



Convenio de Asistencia Técnica
Ministerio de Jefatura de Gabinete de
Ministros de la Provincia de Buenos Aires
y
Universidad Nacional de La Plata



Evaluación de la
INFRAESTRUCTURA SOCIAL BÁSICA
en el marco de la Regionalización
de la Provincia de Buenos Aires

EISBas_PBA_Informe_D

Rev.	Fecha	Descripción	Edición	Control	Aprobación	Fecha
A	30/11/11	Informe – primera versión de emisión	PGR	PGR		
B	20/12/11	Informe corregido por los editores y los autores de los artículos individuales.	PGR MEE	HB – JK PGR – GSJ AM – MM		
C	12/01/12	Informe corregido en base a observaciones varias	PGR	PGR		
D	10/04/12	Correcciones varias en Cap. 3 y 7	PGR	PGR		

Abril de 2012

Ficha Técnica

1. Documento EISBas_Informe_D	2. Código P10/04/2012	3. Referencia al archivo original EISBas_Regionalización_PBA_D.odt (documento creado con LibreOffice 3.3.2)		
4. Título y subtítulos EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL BÁSICA de la Provincia de Buenos Aires		5. Fecha Abril de 2012		
		6. Versión Informe final - Versión corregida		
7. Realización del estudio: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (UNLP) Pro Secretaría de Vinculación y Transferencia www.unlp.edu.ar		8. Representante ante el convenio: Mg. Ing. Pablo G. Romanazzi promanazzi@ing.unlp.edu.ar		
9. Proyecto realizado paa: MINISTERIO DE JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS PROVINCIA DE BUENOS AIRES www.gob.gba.gov.ar		10. Identificación abreviada: MJGM		
		11. Representante ante el convenio: Lic. Santiago Montoya		
12. Seguimiento y Control de gestión: GRUPO BANCO PROVINCIA S.A. www.gbapro.com.ar		13. Identificación abreviada: Grupo BAPRO		
		14. Referente(s): Lic. Roxana Carelli, Lic. Daniel Montoya y Lic. Ramiro Soria		
15. Notas: Cítese: "Evaluación de la Infraestructura social básica de la Provincia de Buenos Aires"; Informe final; Proyecto de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires; UNLP, La Plata, Abril de 2012.				
16. Resumen: - En esta memoria se recopilan los aportes, debates y recomendaciones que produjo un grupo de expertos de la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y la Universidad de Luján, en materia de Infraestructura Social Básica (ISB), áreas de servicios sanitarios esenciales (abastecimiento de agua potable, recolección y tratamiento de líquidos cloacales), desagües primarios (pluviales e industriales) y de estructuras de servicios sociales y vivienda, en el marco del proyecto de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires. - Las tareas desarrolladas corresponden a los talleres de trabajo realizados en La Plata y en Tandil, entre agosto y octubre de 2011. Se nutre además de los aportes individuales y colectivos de todos los integrantes de los talleres, quienes han volcado su experiencia personal para producir opinión fundada (algunos en casos de estudio concretos de reciente ejecución) acerca de la asociación de las problemáticas socio-territorial e hídrica en la Provincia de Buenos Aires.				
17. Palabras clave Regionalización, Infraestructura de Servicios, Vivienda, Saneamiento, Desagües.		18. Nombre y fecha del archivo protegido EISBas_Regionalización_PBA_D.pdf 10/04/2012		
19. Confidencialidad Disponible sin restricciones	20. Nro. de páginas 536	21. Nro. de figuras 212	22. Nro. de tablas 68	23. Nro. de fotos 16

Índice General

Prólogo.....	10
Marco conceptual y metodológico.....	11
1. Resumen ejecutivo.....	15
1.1._Contenido del informe.....	16
1.2._Síntesis de la labor desarrollada.....	17
1.3._Principales conclusiones y recomendaciones.....	19
2. Actividades desarrolladas.....	22
2.1._Recopilación de antecedentes.....	22
2.2._Grupos de análisis e inicio de los trabajos.....	27
2.3._Talleres y debates. Sinopsis.....	29
3. Diagnóstico de la Infraestructura Social Básica (ISB).....	42
3.1._Población, tierra y vivienda.....	42
3.2._Servicios urbano-regionales.....	75
3.3._Críticidades y vulnerabilidades.....	105
3.4._Recomendaciones.....	116
4. Foco en la problemática hídrica provincial.....	127
4.1._Antecedentes que definen el marco de la evaluación.....	127
4.2._Análisis de la situación hídrica actual.....	137
4.3._Propuestas para la interacción regional.....	151
5. Desarrollo de la ISB en el marco de la Regionalización.....	158
5.1._Límites y singularidades en la inversión.....	158
5.2._La regionalización y los escenarios posibles.....	166
5.3._Propuestas de Líneas de Acción Estratégicas.....	178
6. Referencias bibliográficas.....	182
7. Contribuciones de los expertos convocados.....	187
7.1._Climatología de la Provincia de Buenos Aires (por Pablo L. Antico).....	209
7.2._Sistema hídrico superficial como receptor de vertidos: nuevos conceptos de calidad y control (por Roxana Banda Noriega).....	220
7.3._Reflexiones sobre las obras del río Salado (por Guillermo Bianchi).....	229
7.4._Criterios teóricos y metodológicos para la división regional de la Provincia de Buenos Aires (por Horacio Bozzano y Gastón Cirio).....	237
7.5._Los ambientes hidrogeológicos de la Provincia de Buenos Aires (por Nilda González).	262
7.6._Panorama ambiental de los recursos hídricos subterráneos de la Provincia de Buenos Aires (por Mario A. Hernández).....	286
7.7._La importación del agua y el equilibrio hídrico regional (por Mario A. Hernández y Nilda González).....	305
7.8._Construcción de Modelos de Gestión de sistemas territoriales (por Jorge Karol).....	309
7.9._Reflexiones acerca de las políticas urbanísticas y territoriales en la Provincia de Buenos Aires (por Isabel López).....	326
7.10._Saneamiento: un problema de tecnología y de escala (por Alejandro Mariñelarena).	346

7.11._Sistemas de mitigación de inundaciones en la Provincia de Buenos Aires: Planificación, diseño, construcción y operación (por Miguel Mauriño).....	358
7.12._Provisión de agua potable en la Provincia de Buenos Aires: contaminación en fuentes de origen con arsénico y flúor. Situación actual, riesgos asociados a la salud, alternativas tecnológicas y de gestión (por Andrés Porta).....	374
7.13._Caracterización y tratamiento de la inundación urbana: el caso de la cuenca del arroyo del Gato en el partido de La Plata (por Pablo Romanazzi).....	406
7.14._Caracterización y tratamiento de la inundación rural: cuenca media y baja del sistema Tandileufú/Chelforó, partidos de General Lavalle, General Madariaga y Maipú (por Pablo Romanazzi).....	424
7.15._Análisis ambiental del recurso hídrico en la Provincia de Buenos Aires. Estudio de caso: Tandil (por Alejandro Ruíz de Galarreta, Roxana Banda Noriega y Corina Rodríguez).....	437
7.16._Herramientas conceptuales y técnicas en la gestión de subsistemas de infraestructura, servicios básicos, energía y aspectos ambientales, en el marco de la sustentabilidad del desarrollo socio-territorial (por Gustavo San Juan).....	454
7.17._El Plan estratégico de Agua y Saneamiento de la Provincia de Buenos Aires 2011-2041 (por Carlos Tagliero y Maximiliana Müller).....	471
7.18._Los Comités de Cuenca y la Regionalización Provincial (por Horacio Tavecchio).....	484
7.19._Evaluación ecotoxicológica de efluentes: un acercamiento regional (por María del Carmen Tortorelli).....	495
7.20._Experiencias acerca del registro y difusión de datos hidrometeorológicos en la cuenca del arroyo del Azul (por Marcelo Varni).....	512
7.21._Índice de calidad ambiental: su aplicación a los partidos de la provincia de Buenos Aires (2010) (por Guillermo Velázquez y Juan Pablo Celemín).....	523
Agradecimientos.....	536

Índice de Figuras

Figura 2.1: Diagnóstico actual Agua y Saneamiento (Fuente: elaboración propia).....	33
Figura 2.2: Propuestas Grupo Agua y Saneamiento (Fuente: elaboración propia).....	33
Figura 2.3: Diagnóstico Eventos Climáticos Extremos (Fuente: elaboración propia).....	34
Figura 2.4: Diagnóstico actual Socio-Territorial (Fuente: elaboración propia).....	34
Figura 3.1: Esquema Metodológico General (Fuente: elaboración propia).....	58
Figura 3.2: Caracterización de los partidos por variación intercensal (1991-2001).....	60
Figura 3.3: Población: variación intercensal en porcentaje (1991-2010).....	61
Figura 3.4: Población: rangos demográficos (s/INDEC 2010).....	62
Figura 3.5: Aglomeraciones urbanas por categorías diferenciales (s/INDEC 2010).....	64
Figura 3.6: Viviendas con hacinamiento de hogares (INDEC 2001 y 2010).....	66
Figura 3.7: Déficit crítico comparativo (INDEC 2001 y 2010).....	68
Figura 3.8: Hogares en viviendas precarias irrecuperables (2001 y 2010).....	70
Figura 3.9: Deficit comparativo de viviendas irrecuperables (2001 y 2010).....	71
Figura 3.10: % de Viviendas sin conexión a red de agua potable (sin GBA).....	83
Figura 3.11: Totales de Viviendas sin conexión a red de agua potable (sin GBA).....	83
Figura 3.12: % de Viviendas sin conexión a red de agua potable (GBA).....	84
Figura 3.13: Totales de viviendas sin conexión a red de agua potable (GBA).....	84
Figura 3.14: % de viviendas sin conexión a red de agua potable (Gran La Plata).....	85
Figura 3.15: % de Viviendas sin conexión a red cloacal (sin GBA).....	86
Figura 3.16: Total de viviendas sin conexión a red cloacal (sin GBA).....	86
Figura 3.17: % de viviendas sin conexión a red cloacal (GBA).....	87
Figura 3.18: Total de viviendas sin conexión a red cloacal (GBA).....	87
Figura 3.19: Viviendas sin conexión a red de agua potable (Gran La Plata).....	88
Figura 3.20: Entidades prestadoras del servicio público de Saneamiento.....	91
Figura 3.21: Servicio público de Saneamiento según prestadores (2006).....	91
Figura 3.22: % Viviendas sin conexión a red eléctrica (sin GBA).....	93
Figura 3.23: Total de viviendas sin conexión a red eléctrica (sin GBA).....	94
Figura 3.24: % de viviendas sin conexión a red eléctrica (GBA).....	94
Figura 3.25: Total de viviendas sin conexión a red eléctrica (GBA).....	95
Figura 3.26: Viviendas sin conexión a red eléctrica (Gran La Plata).....	95
Figura 3.27: Red Eléctrica y Centrales Térmicas.....	96
Figura 3.28: Parques Eólicos (Fuente: Secretaría de Energía de la Nación).....	97
Figura 3.29: Mapa de potencial Eólico (mayor a 35%).....	97
Figura 3.30: % Viviendas sin conexión a red de gas (sin GBA).....	98
Figura 3.31: Total de viviendas sin conexión a red de gas (sin GBA).....	99
Figura 3.32: % de viviendas sin conexión a red de gas (GBA).....	99
Figura 3.33: Total de viviendas sin conexión a red de gas (GBA).....	100
Figura 3.34: Gasoductos troncales (Fuente: Secretaría de Energía).....	100
Figura 3.35: Evolución de servicios por red (San Nicolás - Villa Constitución).....	103
Figura 3.36: Evolución de servicios por red (Partidos del GBA).....	103
Figura 3.37: Evolución de servicios por red (Partidos del Gran La Plata).....	104
Figura 3.38: Evolución de servicios por red (Mar del Plata).....	104
Figura 3.39: Evolución de servicios por red (Bahía Blanca).....	104
Figura 3.40: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (San Nicolás).....	106
Figura 3.41: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (GBA).....	106
Figura 3.42: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (Gran La Plata).....	106
Figura 3.43: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (Mar del Plata).....	107
Figura 3.44: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (Bahía Blanca).....	107
Figura 3.45: IPMH en % y en totales de vivienda por Partido (INDEC, 2001).....	108
Figura 3.46: Cantidad de eventos de inundación (Centro y GBA).....	109
Figura 3.47: Criticidad Ia (IPMH+inundación) en %.....	110
Figura 3.48: Criticidad Ia (IPMH+inundación) en valores absolutos.....	111
Figura 3.49: Criticidad IIa (Déficit de vivienda y cobertura de servicios básicos).....	112
Figura 3.50: Criticidad IIa (Déficit de vivienda y cobertura de servicios básicos).....	112
Figura 4.1: Comparación de regiones hídricas con la regionalización propuesta.....	151
Figura 4.2: Otras comparaciones con la regionalización propuesta.....	152

Figura 4.3: Mapas normales de condiciones climáticas (SMN).....	152
Figura 4.4: Eventos extremos con base en CESAM (1970-2010).....	153
Figura 4.5: Cuadro del subíndice de vulnerabilidad ambiental del IRHC.....	154
Figura 4.6: Cuadro del subíndice de disponibilidad y fuente del IRHC.....	154
Figura 4.7: Cuadro del subíndice de calidad y contaminación del IRHC.....	155
Figura 4.8: Afectación de partidos por el acueducto del NO.....	157
Figura 5.1: Múltiples regionalizaciones existentes.....	172
Figura 5.2: Centros urbanos y accesibilidad (Elab. propia e Indec 2001).....	174
Figura 5.3: Análisis multivariado (elab. propia en base a fuentes múltiples).....	175
Figura 5.4: Los cinco Criterios y las regiones (elaboración propia).....	175
Figura 7.1: Ubicación y subregiones del río Salado.....	210
Figura 7.2: Objetivos de las obras en la Cuenca del río Salado.....	212
Figura 7.3: Planialtimetría tipo para las obras del río Salado.....	213
Figura 7.4: Modelo hipotético de escenario regional (Fuente: elaboración propia).....	230
Figura 7.5: Metáfora (Fuente: Bozzanno, Karol, Cirio, 2009).....	233
Figura 7.6: Propuesta de nueva regionalización (Fuente: elab. propia).....	236
Figura 7.7: Las Regiones Hidrogeológicas de la PBA (elaboración propia).....	246
Figura 7.8: Las Regiones del Plan Hidráulico Provincial (DiPSOH, 2009).....	339
Figura 7.9: Distribución de arsénico en América Latina 2008.....	355
Figura 7.10: Arsénico en agua para consumo en Argentina (HACRE, 2005).....	356
Figura 7.11: Arsénico en agua subterránea de la Prov. de Buenos Aires.....	359
Figura 7.12: Arsénico en agua subterránea de la Prov. de Buenos Aires.....	360
Figura 7.13: Regiones hidrogeológicas de la Prov. de Buenos Aires.....	361
Figura 7.14: Esquema característica de lente de agua.....	365
Figura 7.15: Áreas documentadas con problemas de arsénico en aguas.....	372
Figura 7.16: Esquema general sobre efectos de sobreexplotación.....	377
Figura 7.17: Esquema general sobre efectos de sobreexplotación y salinización.....	377
Figura 7.18: Representación esquemática de una barrera reactiva permeable	380
Figura 7.19: Sistema completo para la remoción de As por ZVI.....	381
Figura 7.20: Red hídrica regional en el Gran La Plata.....	387
Figura 7.21: Cuenca del A° del Gato delimitada con SRTM (Ref. [6]).....	389
Figura 7.22: Conductos subterráneos y bocas de acceso inspeccionadas.....	390
Figura 7.23: Ubicación de estaciones pluviográficas en la cuenca del A° del Gato.....	392
Figura 7.24: Hietograma de la Tormenta del 1/3/2007.....	393
Figura 7.25: Mapa topográfico de la cuenca del Arroyo del Gato (SRTM + GPS).....	395
Figura 7.26: Expansión del sistema de desagüe en la cuenca del A° del Gato.....	396
Figura 7.27: Subcuencas simuladas con el Modelo SWMM.....	398
Figura 7.28: Simulación de la impronta de la Inundación del 27/01/2002.....	398
Figura 7.29: Simulación comparada de inundaciones de 5 años de recurrencia.....	401
Figura 7.30: Simulación comparada para la tormenta del 1/3/2007.....	401
Figura 7.31: Área de referencia global del estudio.....	405
Figura 7.32: Ecurrimiento regional reconocido en el estudio.....	405
Figura 7.33: Trabajo sobre la cartografía con los participantes de los talleres.....	411
Figura 7.34: Modelos de fichas utilizadas para presentar el diagnóstico.....	412
Figura 7.35: Generación de medidas del Plan a partir del diagnóstico.....	412
Figura 7.36: Inventario SIG de alcantarillas en el partido de General Lavalle.....	413
Figura 7.37: Levantamiento GPS, red de flujo y computo de obras hidráulicas.....	413
Figura 7.38: Modelo de desarrollo para el partido de General Madariaga.....	414
Figura 7.39: Ubicación de Tandil y cuenca del arroyo Languayú.....	419
Figura 7.40: Pozos de bombeo dentro del ejido urbano.....	421
Figura 7.41: Perfil del basamento y del acuífero en medio poroso.....	423
Figura 7.42: Mapa isoprofundidad hidroapoyo y Mapa equipotencial Junio 2008.....	424
Figura 7.43: Conos de depresión e influencia del arroyo.....	426
Figura 7.44: Concentraciones de nitratos. 2006.....	426
Figura 7.45: Diagrama de flujo del sistema hidrológico en Tandil.....	431
Figura 7.46: Esquema global del sistema de Gestión Urbana Regional.	438
Figura 7.47: Esquema del sistema urbano regional (SUR), con lógica técnica.....	440
Figura 7.48: Consumo de gas por red y emisiones de CO2 para calefacción.....	443
Figura 7.49: Consumo de gas para calefacción en hogares.....	444

Figura 7.50: Consumo de gas para calefacción en escuelas.....	445
Figura 7.51: Localización e inversión para escuelas con energías alternativas.....	445
Figura 7.52: Servicios urbanos a diferentes niveles.....	447
Figura 7.53: Cobertura de servicios urbanos por red.....	447
Figura 7.54: Diferentes correlaciones de consumos energéticos en escuelas.....	448
Figura 7.55: IPPRS para la Provincia de Buenos Aires (UNLP, 2004).....	453
Figura 7.56: Inversión y Regiones Hídricas del PEAS 2011-2041.....	463
Figura 7.57: Comités de Cuencas de la Provincia de Buenos Aires.....	467
Figura 7.58: Regiones Hídricas de la ADA, Provincia de Buenos Aires.....	469
Figura 7.59: Regionalización y Comités de cuenca, Provincia de Buenos Aires.....	472
Figura 7.60: Criterios para la selección de poblaciones de ensayo	482
Figura 7.61: Cuenca del Arroyo Azul – Red hidroluviométrica.....	495
Figura 7.62: Red de piezómetros someros en la cuenca del A° Azul.....	497
Figura 7.63: Localización de estaciones con base de mapa Google.....	499
Figura 7.64: Tabla de estaciones de registro de nivel en secciones del arroyo.....	500
Figura 7.65: Listado de publicaciones que pueden bajarse de la página web.....	500
Figura 7.66: Galería de imágenes y videos de la cuenca.....	501
Figura 7.67: Recursos escénicos y recreativos de base natural (2010).....	510
Figura 7.68: Recursos recreativos socialmente contruidos (2010).....	511
Figura 7.69: Problemas ambientales (2010).....	512
Figura 7.70: Índice de calidad ambiental (2010).....	513

Índice de Fotos

Foto 2.1: Apertura de los Talleres por la Decana de la FCH de la UNICEN.....	29
Foto 2.2: Distintos momentos del trabajo en taller y reuniones plenarias en Tandil.....	31
Foto 2.3: Distintos momentos de las exposiciones en La Plata.....	41
Foto 7.1: Inundaciones recientes en la ciudad de La Plata y cuencas vecinas.....	343
Foto 7.2: Relevamiento de campo realizado en la cuenca del A° del Gato.....	390
Foto 7.3: : Levantamiento de perfiles y puentes en el cauce principal.....	391
Foto 7.4: Relevamiento con sistema GPS de doble frecuencia.....	391
Foto 7.5: Vistas varias del relevamiento aéreo de la cuenca del A° del Gato.....	394
Foto 7.6: Canal 2, A° El Palenque y Canal de Guido al Mar confluyendo a la ría de Ajó.....	406
Foto 7.7: Vista de una compuerta lateral del Canal N°5	406
Foto 7.8: Vista de la Laguna La Salada y el canal del A° El Palenque.	408
Foto 7.9: Puente de la RP56 sobre el Canal N° 2 y una compuerta lateral cercana.	408
Foto 7.10: Distintas actividades desplegadas en talleres con la comunidad.....	410
Foto 7.11: Vista del Dique del Fuerte y su lago de uso recreativo.....	420
Foto 7.12: Instalación de una estación de registro de niveles.....	496
Foto 7.13: Pozo somero con limnígrafo en su cámara junto a perforación de 30 m.....	498

Índice de Tablas

Tabla 2.1: Información disponible en la web del Ministerio de Infraestructura.....	23
Tabla 2.2: Nómina de expertos participantes.....	28
Tabla 2.3: Información disponible en la web del Ministerio de Infraestructura.....	28
Tabla 3.1: Partidos por categorías diferenciales (s/INDEC 2010).....	65
Tabla 3.2: Situación deficitaria por Hacinamiento de Hogar (2001 y 2010).....	67
Tabla 3.3: Viviendas precarias irrecuperables (2001 y 2010).....	69
Tabla 3.4: Listado de Servicios Urbano - Regionales.....	76
Tabla 3.5: Evolución del % de población con acceso a redes públicas (2003-2010).....	102
Tabla 3.6: Elasticidad de la evolución de redes públicas (2003-2010).....	102
Tabla 3.7: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento por cuarto (2003-2010).....	105
Tabla 4.1: Índice IRHC por región hidrogeológica (elaboración propia).....	155
Tabla 4.2: Regiones Hidrogeológicas y partidos involucrados (adaptación).....	156
Tabla 5.1: Grandes obras para los próximos quinquenios (DiPAC, 2011).....	162
Tabla 5.2: Cartera de proyectos de agua y cloaca (DiPAC, octubre de 2011).....	162
Tabla 5.3: Presupuesto 2011 asignado a reparticiones y su relación con el PEAS.....	163
Tabla 7.0: Nómina y filiación de los autores de los artículos.....	187
Tabla 7.1: Operadores de redes de estaciones meteorológicas en la PBA.....	190
Tabla 7.2: Regiones y subregiones del sistema del río Salado.....	210
Tabla 7.3: Composición de las regiones por partido. Población 2010 y superficie.....	235
Tabla 7.4: Matriz de macrovariables y criterios para regionalizar.....	236
Tabla 7.5: Características de la Región Noreste.....	247
Tabla 7.6: Características de la Región NorOeste.....	249
Tabla 7.7: Características de la Región Salado-Vallimanca.....	251
Tabla 7.8: Características de la Región Costera.....	253
Tabla 7.9: Características de la Región Cuenca de Bahía Blanca.....	254
Tabla 7.10: Características de la Región NorPatagónica.....	255
Tabla 7.11: Características de la Región Endorreica del SurOeste.....	257
Tabla 7.12: Características de la Región Serrana.....	258
Tabla 7.13: Características de la Región InterSerrana-PeriSerrana.....	259
Tabla 7.14: Características de la Región Delta.....	261
Tabla 7.15: Metas de milenio adoptadas por Argentina.....	332
Tabla 7.16: Niveles de flúor en provincias argentinas (SAP, 2006).....	358
Tabla 7.17: Tecnologías para abatimiento de flúor en agua para consumo.....	380
Tabla 7.18: Posicionamiento de la red de estaciones pluviográficas de La Plata.	392
Tabla 7.19: Comparación de inventarios de conductos y sumideros.	395
Tabla 7.20: Nivel de cobertura de los servicios de agua y cloaca por red.	452
Tabla 7.21: Características del Eje 01 del PEAS 2011-2041.	458
Tabla 7.22: Características del Eje 02 del PEAS 2011-2041.	458
Tabla 7.23: Características del Eje 03 del PEAS 2011-2041.	459
Tabla 7.24: Características del Eje 04 del PEAS 2011-2041.	460
Tabla 7.25: Flujo de inversión del PEAS 2011-2041 en millones de pesos.	462
Tabla 7.26: Correspondencia de los Comités de Cuenca con la Regionalización.	471
Tabla 7.27: Terminología empleada para evaluación de efluente entero.....	477
Tabla 7.28: Ejemplos de criterios normativos de evaluación de toxicidad de efluentes.....	479
Tabla 7.29: Composición del índice de calidad ambiental	507

Prólogo

Acerca de la regionalización.

Regionalización como proceso. Concebimos la *regionalización* — a diferencia de una mera *descentralización administrativa* — como un proceso *continuo* de construcción *progresiva* de un dispositivo institucional *transversal* apto para la planificación y gestión *articulada* de territorios disímiles, en consonancia con las orientaciones políticas de la acción de gobierno. Desde este ángulo, en el mediano plazo, la eficacia potencial de la organización regional del territorio provincial, depende de que los agrupamientos de partidos sean los más pertinentes para planificar y gestionar conjuntos singulares de *estrategias y planes de desarrollo y crecimiento diferenciados*, consistentes con las particularidades regionales detectadas.

Complejidad. Estas singularidades regionales tienen un carácter *complejo*. Esto significa que ningún conjunto de intervenciones o planes exclusivamente *sectoriales* podrá dar cuenta de los modos particulares en que los diversos componentes de un sistema socio-territorial se *articulan* entre sí y se *interdefinen* en un ámbito espacial dado.

Regiones naturales. Los criterios que se superponen con distinto orden jerárquico para agrupar partidos, todos ellos, se aplican sobre *regiones o sistemas naturales* donde la presencia del *agua* (en exceso o en defecto, con mayor o menor calidad), influye en forma permanente sobre su *dinámica*. Dejar de considerar a este elemento vital como una *restricción* para el desarrollo y pasar a integrarlo como *criterio de decisión* en la búsqueda de *óptimas integraciones* es un objetivo específico de este trabajo.

Sustentabilidad del hábitat humano. Estas consideraciones fundamentan el enfoque sobre el que este informe se basa. Aún cuando en lo que sigue desplegamos puntualmente el análisis de los componentes que se especifican en los términos de referencia que se establecieron para el presente trabajo, llamamos fuertemente la atención sobre el carácter *sistémico* de los fenómenos territoriales y advertimos sobre la necesidad de enfocar la mejora de cada componente puntual desde el punto de vista de su *interrelación* con los demás que -en cada región- definen y estructuran el sistema socio-territorial que configura los diversos hábitats sociales en la Provincia.

Regionalización como proyecto. En definitiva, este enfoque es el que marca la crucial diferencia entre la región entendida como un *mapa administrativo* o -por el contrario- como un *proyecto* de carácter *político-técnico*, apoyado sobre el conocimiento científico acerca del territorio y de sus dinámicas de transformación.

Marco conceptual y metodológico.

En el marco del denominado "*Proyecto de Regionalización*" que integra el Plan Estratégico de la Provincia de Buenos Aires, el objeto de este componente puntual es la Infraestructura Social Básica, cuyo análisis comprende "*(i) los servicios sanitarios esenciales (producción y distribución de agua potable, recolección y tratamiento de líquidos cloacales), (ii) los desagües primarios (pluviales e industriales) y (iii) las estructuras de servicios sociales y vivienda*" en todo el ámbito de la Provincia, con el propósito de orientar "*la planificación de la remodelación de la infraestructura existente, la forma de gestionar y la manera en que se proyectará su evolución y mantenimiento*".

En concordancia con esas precisiones sobre el objeto y los propósitos del componente - tal como son planteadas en los Términos de Referencia del proyecto (TdR en adelante) - el objetivo de este estudio es "*evaluar la situación actual y futura de la infraestructura social básica en materia de servicios de saneamiento, desagües y vivienda*".

Marco Conceptual

Abordamos el análisis de nuestro objeto de estudio desde el punto de vista de los procesos de (i) desarrollo, estructuración y ocupación del territorio y de (ii) producción y construcción del hábitat humano. Esos procesos asumen -en diversos ámbitos socio-territoriales de la provincia- características propias que responden a condiciones singulares.

Así, las vinculaciones entre la Infraestructura Social Básica, los Servicios Sociales y la Vivienda a lo largo del tiempo pueden comprenderse mejor (y abordarse y gestionarse de manera más integrada) en el marco del hábitat humano que contribuyen a producir y construir.

Ese hábitat -ya se trate de asentamientos humanos pequeños o de gran tamaño, concentrados o dispersos, urbanos o rurales- resulta de la interacción sistémica entre el soporte material y ambiental, las infraestructuras y redes de conectividad, energía, agua y saneamiento, el desarrollo de bases económicas regionales específicas y la consiguiente construcción de capacidades de soporte de actividades humanas, las condiciones de acceso a equipamientos colectivos de tipo social (salud, educación) y territorial (centralidades, espacios públicos).

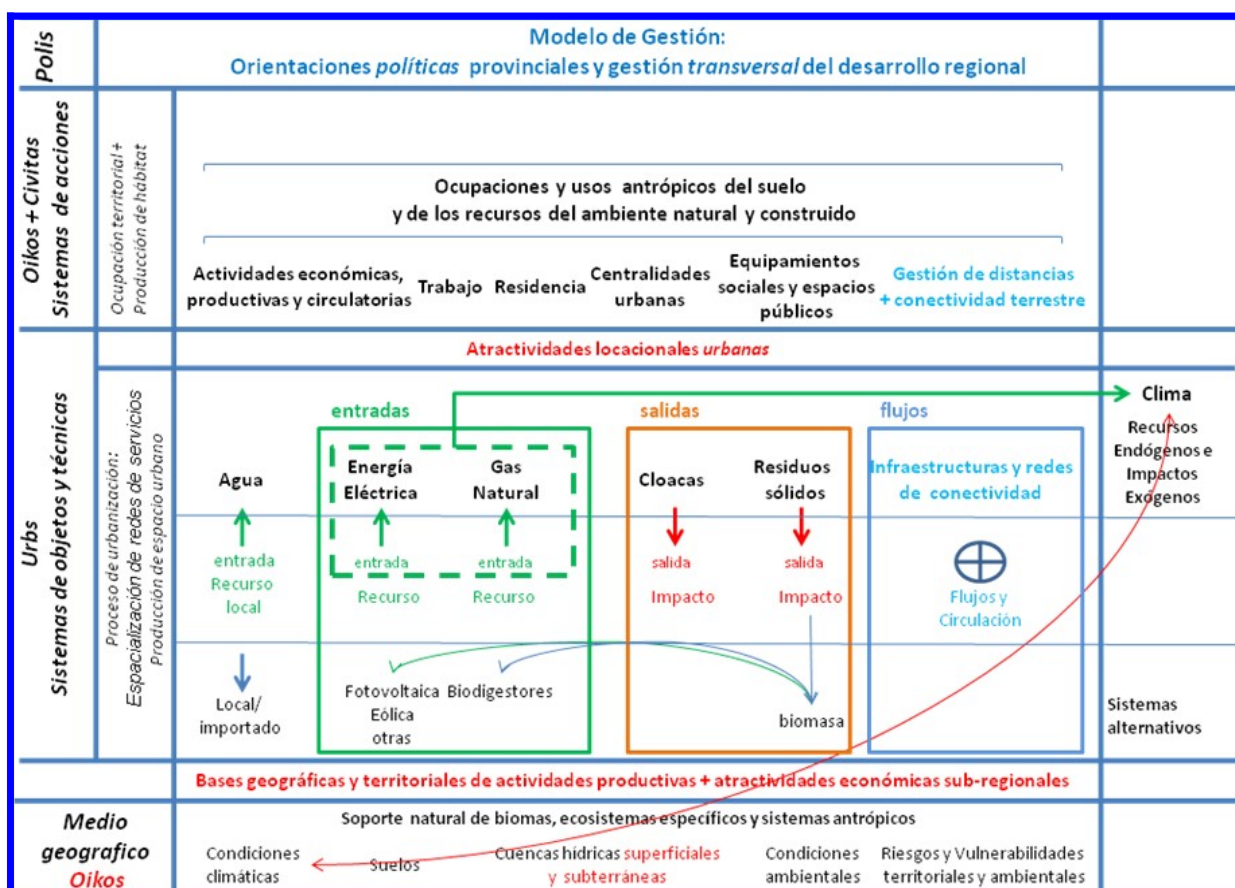
La calidad y el significado de los procesos de producción del espacio urbano y de su ocupación por actividades productivas y residenciales que el Proyecto apunta a orientar estratégicamente se expresan en el grado de integralidad con que se comprendan y gestionen esos patrones de interacción y articulación en el desarrollo de la Provincia. Por tanto, los resultados de la evaluación de este componente del Proyecto de Regionalización deberán ser complementados e integrados con -al menos- los correspondientes a los componentes de Salud, Educación, Seguridad y Protección social que se abordan en otras instancias de este mismo programa.

Caracterización del sistema socio-territorial

Sobre la base de este marco conceptual, la comprensión y el abordaje técnico y gestionario del núcleo de este componente del proyecto -Infraestructura social básica y Vivienda- requieren un análisis que articule (i) los componentes cuya interrelación define el subsistema socio-territorial a analizar; (ii) los vectores que lo estructuran; y (iii) los procesos que configuran su dinámica. Esa articulación puede ser representada a través del siguiente modelo simplificado:

Diagrama conceptual general

(Fuente: Elaboración propia)



En lo conceptual:

1. Diversos territorios presentan características geográficas básicas propias y distintivas, referidas a (i) sus condiciones ambientales; (ii) los tipos y calidades de sus suelos; (iii) la disponibilidad y calidades de aguas superficiales y subterráneas en sus cuencas hídricas; (iv) sus condiciones y patrones climáticos; y (v) los riesgos y vulnerabilidades ambientales y territoriales que derivan de las distintas combinaciones de dichas condiciones naturales.

2. Las maneras singulares en que esas características de los ambientes naturales se combinan en cada porción del territorio (medio geográfico, **oikos**), determinan diferentes capacidades de soporte (i) de biomas y ecosistemas específicos; y (ii) de localizaciones y actividades antrópicas. Esas capacidades territoriales de soporte implican diferentes potencialidades y atractividades para las actividades económicas y productivas que los grupos sociales pueden desplegar para su subsistencia, reproducción e intercambio y para la localización (espacialización) e instalación de diversas configuraciones del hábitat humano.
3. Sobre esos soportes y atractividades específicas, las sociedades locales van instalando los principales componentes y soportes construidos de la economía y del hábitat humano considerados en este proyecto: (i) las aquí llamadas infraestructuras sociales básicas (redes de energía, agua, saneamiento y tratamiento de residuos) y (ii) las viviendas. En esta versión simplificada, el esquema considera (i) insumos del sistema (redes de agua, energía eléctrica, gas natural); (ii) salidas del sistema (residuos sólidos, efluentes líquidos, desagües pluviales y cloacales) y (iii) flujos, representados por la dinámica de la movilidad terrestre y las infraestructuras y redes de conectividad que le sirve de soporte. La vinculación entre estos componentes del hábitat constituye la dimensión urbana de la producción y gestión del territorio y varía a lo largo del tiempo según se van transformando, diversificando y aplicando distintas tecnologías de transformación del ambiente natural.
4. Así, mediante los complejos procesos de (a) ocupación antrópica del espacio natural y (b) producción del espacio urbano, las redes de distribución de agua potable, de saneamiento, de energía, conectividad y movilidad, estructuran y configuran ese espacio, dando forma y construyendo los soportes del hábitat humano y las condiciones y calidades de vidas de diferentes grupos y estratos sociales. Esos soportes incluyen también las diversas localizaciones de las centralidades urbanas, las redes y los equipamientos sociales colectivos, las actividades económicas de los distintos grupos sociales que encarnan estas actividades, la gestión (tecnológica y social) de las distancias y accesibilidades, la movilidad, la vivienda, los espacios públicos, la cultura, el ocio. Es sobre esta base (**urbs**) que se despliegan los sistemas de acciones y de relaciones sociales, la vida social (**civitas**), esto es, la ciudad.
5. Las vinculaciones entre todos estos componentes constituyen (dan lugar, forma, densidad, espesor, textura, significado ambiental, económico, social y político) a sistemas territoriales diferentes y singulares, de alto orden de complejidad. De este modo, el territorio antropizado es un resultado dinámico de las condiciones específicas en que diversos componentes y subsistemas -que se caracterizan por sus diferentes escalas, temporalidades, comportamientos en entornos específicos, patrones de variabilidad y cambio- se articulan entre sí en un momento dado.

6. Pero esas articulaciones no son lineales ni automáticas sino contradictorias. Diferentes estratos de diversos actores -esencialmente los desarrolladores inmobiliarios, las unidades productivas, los hogares y sus organizaciones- compiten entre sí por el acceso a lugares cuyas condiciones de habitabilidad y productividad son estructurados mediante decisiones políticas sobre vectores específicos: las relaciones tecnológicas con las condiciones ambientales, las bases económicas y productivas regionales, la disponibilidad y usos del suelo, la intensidad de su ocupación, el precio de la tierra, el acceso al agua y al saneamiento, a la energía y a la movilidad. En este escenario, los Estados y las Autoridades de gestión están llamados a orientar los procesos de ocupación del espacio territorial ejerciendo dos funciones principales: (i) construyendo (y orientando la construcción de) sus bases físicas y técnicas y (ii) regulando las acciones de (y las relaciones entre) los actores que operan en el territorio bajo particulares lógicas económicas, políticas o de reproducción, propendiendo a alcanzar mayores grados de sustentabilidad del desarrollo y a reducir progresivamente las asimetrías socio-territoriales, en las escalas correspondientes a cada tipo de vector. Así, la gestión del crecimiento / desarrollo del sistema urbano-regional (**polis**) está llamada a operar estratégica y políticamente sobre la relación entre todos estos componentes y esos actores sociales.

El diagrama mostrado con anterioridad intenta representar el marco conceptual planteado, que orienta tanto la selección y el análisis de la información de base como las recomendaciones que emanan del presente estudio.

1. Resumen ejecutivo

Este trabajo responde a una demanda específica del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) para que lidere un grupo de expertos que se aboquen a la evaluación de la Infraestructura Social Básica en el marco del Plan Estratégico Provincial. El objetivo principal es contribuir al Proyecto de Regionalización que se viene consolidando en los últimos años con una fuerte voluntad política.

Con ese propósito, la UNLP a través de la Vicepresidencia del Área Institucional organiza un grupo de trabajo convocando (a través de las Facultades de Arquitectura y Urbanismo, Ingeniería, Humanidades y Ciencias de la Educación, Ciencias Naturales y Museo y de Ciencias Astronómicas y Geofísica), a los expertos directamente relacionados con la temática a abordar.

Este grupo de especialistas, por pedido expreso de los responsables de llevar adelante el Proyecto de Regionalización, articularon sus estudios con docentes-investigadores de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) y de la Universidad Nacional de Luján (UNLu), con quienes compartieron el trabajo de evaluación aportando valiosas experiencias y visiones desde la bien denominada "provincia interior".

La sucesión de pasos institucionales que apoyaron la ejecución de este trabajo se inicia con una primera reunión en octubre de 2010 entre el Presidente de la UNLP, Dr. Arq. Fernando Tauber y el Lic. Santiago Montoya, Presidente del Grupo Bapro S.A. y delegado por el Sr. Gobernador Daniel Scioli para la organización del proyecto Regionalización en la Provincia de Buenos Aires.

En los dos últimos meses de 2010 se avanzó en definir los sectores a estudiar (Servicios Sanitarios esenciales, Desagües primarios y Servicios Socio-territoriales y Vivienda) luego que en el lanzamiento oficial del Proyecto de Regionalización se presentaran las primeras iniciativas referidas a temas de Salud, Educación, Seguridad y Contención Social. En esa instancia, se reveló necesario avanzar con la problemática de la Infraestructura en este nuevo diseño territorial y administrativo.

Luego de la presentación por parte de las autoridades provinciales de la Ley Marco de Regionalización en la Legislatura bonaerense, se firma a mediados de abril de 2011 el Convenio Específico que da lugar a la formalización del presente estudio.

El mismo se consolida entre la UNLP y el Ministerio de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Provincia de Buenos Aires, asistiendo a la firma su titular, el Dr. Alberto Pérez. A partir del giro de estas actuaciones para su aprobación por parte de los organismos de la Constitución Provincial, y en arreglo a las leyes vigentes, en los primeros días de julio se recibe la aprobación final del Convenio Específico, lo que da lugar posteriormente a la firma del Acta de Inicio de los trabajos con fecha 1º de agosto de 2011.

Con un plazo de 6 meses de ejecución, se trabaja de acuerdo a la metodología presentada oportunamente y se efectiviza en esta instancia la entrega del presente informe como versión final de la encomienda acordada.

1.1. Contenido del informe.

Este informe se ha estructurado en dos partes. En la primera de ellas se agregan los análisis y resultados alcanzados en la evaluación de la Infraestructura Social Básica (**ISB**, de aquí en más) como fruto de la acción conjunta de todos los expertos participantes, los antecedentes reunidos y las entrevistas mantenidas con los funcionarios y miembros de las reparticiones públicas provinciales relacionadas con el sector bajo estudio. En la segunda parte se incluyen los aportes individuales de los expertos, espacio cedido a los mismos con el ánimo de reunir experiencias valiosas para correlacionar con los diagnósticos y conclusiones del trabajo colectivo. En efecto, esta amalgama de jornadas de debate y sedimentación de ideas rectoras, en conjunto con las contribuciones de experiencias y casos de estudio, ha resultado muy enriquecedora y en sintonía con los objetivos perseguidos. Las recomendaciones al final de esta evaluación de la ISB, reúnen los aportes más significativos de ambos esfuerzos.

El cuerpo principal del informe correspondiente a la primera parte se constituye con este Resumen Ejecutivo (Capítulo 1) y, a continuación, le sigue una descripción de la labor desarrollada durante los meses de agosto a noviembre del corriente (Capítulo 2), donde se hace referencia a la información preexistente que se pudo disponer, a la metodología y agrupamiento de los expertos convocados y a las actividades realizadas en las tres reuniones de trabajo mantenidas en dicho período, dos de ellas con sede en La Plata y la restante en la ciudad de Tandil.

Los tres capítulos siguientes conforman el núcleo principal del trabajo, abordando en primer término el Diagnóstico de la ISB (Capítulo 3), particularizando luego el estudio global con el análisis de la problemática hídrica provincial (Capítulo 4) para finalmente pasar a la fase de comunicación de una propuesta armónica para el Desarrollo de la ISB en el marco de la Regionalización (Capítulo 5), abarcando así las componentes consideradas para este trabajo del sistema socio-territorial de la Provincia de Buenos Aires.

Como ya se adelantara, en la segunda parte de este informe se recopilaron por orden alfabético las contribuciones de los expertos que formaron parte de la presente evaluación de la ISB. En varios casos se presentan y desarrollan estudios de situaciones reales que ejemplifican la complejidad que presenta en algunas regiones la situación actual de la infraestructura de servicios básicos de saneamiento, desagüe y vivienda. También se percibe de la lectura de los mismos, cómo es prácticamente imposible disociar del análisis otras componentes que hacen a la calidad de vida de los habitantes de esas regiones. No obstante, en estos aportes se valoran soluciones y recomendaciones que estuvieron y están en un alcance cercano para lo cual este proyecto de Regionalización genera una genuina oportunidad para poder finalmente implementarlas.

1.2. Síntesis de la labor desarrollada.

Las actividades se planificaron en función del plazo disponible (un máximo de seis meses), la metodología pautada (recopilación de información, reunión de expertos calificados, análisis en el marco de la Regionalización, entrevistas a funcionarios y redacción colectiva del informe) y las producciones que se iban recibiendo del grupo de trabajo. En líneas generales se pudo cumplir con el programa pensado previamente, destacando las siguientes tareas:

- El mes de agosto se dedicó a la reunión e intercambio de información entre todos los convocados. Así, se fue formando una base de datos que fue remitida en principio a cada uno de los expertos y sus colaboradores, para luego recibir también de ellos renovaciones y actualizaciones de dicha información a medida que se identificaban áreas de interés surgidas en los debates concretados en meses posteriores.
- En este primer tramo también se mantuvieron contactos con funcionarios del Ministerio de Infraestructura provincial, en las áreas de la Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda, a los cuales se sumaron funcionarios de la Dirección de Energía, de Vialidad y de la Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DiPSOH). Con posterioridad, se mantuvieron también conversaciones con el titular de la Dirección Provincial de Agua y Cloaca (DiPAC) y del Departamento de Gestión de Comités de Cuencas y Consorcios de la Autoridad del Agua (ADA).
- La reunión constitutiva se realizó en el Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería el día 31 de agosto de 2011. En esa oportunidad, se presentaron todos los grupos participantes del trabajo y se acordó la manera de funcionar en etapas futuras. Se destacó a un grupo de coordinadores provenientes de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNICEN para que propongan las pautas para trabajar en la modalidad de taller en el siguiente encuentro de trabajo con sede en Tandil. Además, en esta primera reunión se intercambiaron detalles del Plan Estratégico de Agua y Saneamiento (2011-2041) que ejecuta la DiPAC, contando para ello con los aportes del Titular de la cátedra de Ingeniería Sanitaria de la UNLP, Ing. Carlos Tagliero, quién a su vez se desempeña en dicha repartición.
- Durante el 14 y 15 de septiembre se llevó a cabo el Taller de Regionalización en el área de la ISB. En esas jornadas, los expertos debatieron sobre el particular en el salón multi-propósito de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNICEN, campus universitario de Tandil. Se contó además con la presencia de la contraparte, representada por el Lic. Ramiro Soria quién expuso los últimos avances del proyecto de Regionalización.

- El programa de la reunión de Tandil se desarrolló con las siguientes consignas: durante el primer día, tratar de definir la situación actual en materia de ISB, diagnosticar y diferenciar por regiones; el segundo día proyectar la situación futura con la superposición de la regionalización y elaborar propuestas. El equipo de logística de la UNICEN actuó moderando el debate y luego colaboró en las desgrabaciones de las charlas.
- Para el cierre de los debates, el grupo de expertos se volvió a reunir en La Plata el 11 de octubre. Durante toda la jornada, el grupo funcionó con el intercambio permanente de opiniones y de experiencias a incluir en sus artículos y, de esta manera, se pudo entonces coordinar con la elaboración grupal a efectos de complementarse y no superponerse en las diferentes líneas de desarrollo del trabajo.
- A la serie de intervenciones en este último debate de cierre se sumó una charla de la Ing. Maximiliana Müller de la DiPAC quien expuso sobre el Plan Estratégico de Agua y Cloaca 2011 – 2041. Se tuvo oportunidad directa de conocer cómo se viene desarrollando el programa de obras, el nivel de inversión anual y las prioridades que maneja la repartición en los próximos años.
- Durante el resto del mes de octubre y todo noviembre se compaginaron los trabajos elaborados por los distintos grupos y se recibieron los artículos individuales. Un subconjunto de especialistas ofició de fuerza editorial para lo cual estuvieron trabajando directamente en el armado del presente informe.
- Las unidades de investigación asociadas (el CINEA, que es el Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales de la UNICEN, el Laboratorio de Hidrología y el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, ambos de la UNLP) colaboraron también en la organización del trabajo con informes parciales, producción de mapas a partir del SIG montado y procesaron datos que luego fueron utilizados en la redacción de los distintos artículos.
- Finalmente, luego de la compilación global del trabajo, el texto por especialidad fue sujeto a revisión. En el caso de los capítulos dedicados a los aspectos socio-territoriales la primera versión fue revisada por el Dr. Fernando Tauber. En lo sucesivo, las mejoras fueron provistas por los especialistas de la UNLP, el Dr. Horacio Bozzano, Mg. Jorge Karol y Dr. Gustavo San Juan a los que se sumó también el grupo de trabajo de la Arq. Isabel López. Para las situación hídrica fueron muy valorados los aportes del Dr. Alejandro Mariñelarena (Instituto de Limnología de la UNLP), de la Dra. María del Carmen Tortorelli (UNLu), el equipo del CINEA-UNICEN, conformado por Roxana Banda Noriega, Alejandro Ruiz de Galarreta, Corina Rodríguez y Bárbara Pesolano, así como también la colaboración de los Ingenieros Miguel Mauriño y Horacio Tavecchio de la FI – UNLP.

1.3. Principales conclusiones y recomendaciones.

Acerca de las características de la **situación actual de la ISB** y el **mapa** de la Provincia de Buenos Aires, se sintetiza el panorama con el siguiente decálogo:

- Buenos Aires aún no tiene la identidad de otros territorios o regiones
- Los centros regionales y subregionales son muy heterogéneos según regiones
- En Buenos Aires hay rutas que son fuertes conectores regionales
- La Provincia tiene un significativo desequilibrio demográfico
- Buenos Aires tiene “una provincia pampeana” y una “provincia metropolitana”
- Es necesario complementar los criterios 1 “región funcional” y 3 “región-plan” en cada región
- Es necesario revalorizar los criterios 2 “región formal” y 4 “territorio” en cada región
- Es necesario probar la articulación de los criterios 1, 2, 3 y 4 con el criterio 5 “inteligencia territorial”
- La descentralización administrativa es parte importante de la regionalización
- Es necesario construir colectivamente una sola regionalización

Respecto a las **condiciones hídricas** a afrontar en el futuro y su articulación con las **inversiones futuras en ISB**:

- Se construyó un Índice de Riesgo Hídrico combinado (IRHC) que refleja mejor lo desguarnecido que se encuentra el interior de la provincia. No se renuncia a la envergadura de la problemática de la RMBA pero sugiere que, si la promoción se orienta hacia el interior, todavía queda mucho por hacer pero con mayores opciones de hacerlo en forma equilibrada y participativa.
- El desarrollo de la ISB, como se entiende aquí como suma de una vivienda digna más servicios de saneamiento que no pueden postergarse, no cuenta con planes de financiación accesibles a los beneficiarios ni para los futuros entes regionales administradores. Esto es prioritario que se implemente a corto plazo.

Con referencia a la **provisión de agua y saneamiento** se resumen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Desde cualquier ángulo que se enfoque, el análisis de las fuentes de provisión de agua y su manejo, remite al concepto de Sustentabilidad.
- Más allá de los criterios utilizados para subdividir el territorio (económicos, productivos y sociales), es importante destacar la necesidad de que en la planificación y la gestión del recurso agua se respete el sistema hidrológico como unidad funcional ambiental.
- Para lograr una gestión exitosa y sustentable las unidades políticas o administrativas que comparten cuencas hidrológicas deberán fortalecer y respetar los criterios de los comités de cuencas respectivos para la toma de decisiones.
- Para lograr en el menor plazo posible el objetivo impostergable de alcanzar el 100% de cobertura en provisión de agua potable y servicios de saneamiento con sustentabilidad se debe:
 - ✓ Conocer los recursos disponibles en cada región, su potencialidad y su vulnerabilidad ante usos indebidos o abusivos.
 - ✓ Unificar un cuerpo de reglamentaciones generales sobre los usos aceptados y no aceptados de las fuentes de agua; y adaptaciones específicas para zonas con características particulares.
 - ✓ Definir las técnicas más apropiadas para la explotación del recurso en cada zona.
 - ✓ Instalar medición de explotación y consumo para minimizar pérdidas y derroche.
- Definir tecnologías de saneamiento apropiadas para cada zona. Tecnologías para aglomerados urbanos y viviendas individuales que garanticen la preservación de los recursos superficiales y subterráneos. Definir criterios de calidad de vuelcos específicos para zonas sensibles o vulnerables.
- Los centros administrativos de cada región deberán desarrollar estrategias y políticas para lograr la difusión y aplicación de tecnologías adecuadas, capacitación de personal, otorgamiento de permisos y fiscalización de obras y de depuración y vertidos. Colaborar con los comités de cuenca regionales para la difusión de conocimiento e información de interés general.

Asimismo, del Diagnóstico de la ISB se desprenden 46 recomendaciones orientadas como la interacción entre cuatro ejes analíticos:

1. la modalidad de formulación y gestión de políticas regionales y urbanas en base a objetivos estratégicos -¿cómo queremos crecer?- que aborden y se materialicen en diversas escalas;
2. el carácter integrador e inclusivo de las políticas de tierra y vivienda, en el marco del derecho al hábitat;
3. la construcción de escenarios, definiendo distintas trayectorias que, al tiempo que reparan criticidades urbano-territoriales y vulnerabilidades sociales, converjan en imágenes regionales futuras consensuadas y apropiables por los distintos actores sectoriales, institucionales, políticos, productivos y comunitarios que habrán de implementarlas
4. el desarrollo y aplicación local y regional de las tecnologías involucradas en las políticas.

y agrupadas en tres niveles:

Nivel macro:

- POLÍTICAS, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN REGIONAL (4 recomendaciones)
- CONSIDERACIONES PARA LA REGIONALIZACIÓN BONAERENSE (3 recomendaciones)

Nivel meso:

- POLÍTICAS DE TIERRA y VIVIENDA (18 recomendaciones)
- POLÍTICAS TERRITORIALES Y DE SUELO URBANO (7 recomendaciones)

Nivel micro:

- ASPECTOS TECNOLÓGICOS ÚTILES EN POLÍTICAS PÚBLICAS (8 recomendaciones).
- SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN REGIONAL (6 recomendaciones).

Todas estas recomendaciones se detallan en el punto 3.4 del presente informe.

2. Actividades desarrolladas.

2.1. Recopilación de antecedentes.

Es muy numerosa la cantidad de antecedentes que se encuentran disponibles sobre el inventario, estado y planificación de la infraestructura de obras y servicios básicos en la Provincia de Buenos Aires. La reunión, sistematización y proceso de dicha información pudo llegar a ocupar varios meses de trabajo pero afortunadamente se contó con la colaboración de los expertos y de los distintos grupos de actuación en este convenio para integrar una base de datos que sirvió a los fines de lograr un primer diagnóstico de la situación actual de la Infraestructura Social Básica (ISB) en la provincia de Buenos Aires.

Se sumaron a esta recopilación, las referencias propias de los autores de las distintas partes de este informe (se remite al Capítulo 6 para ver el listado de las mismas) y la recomendación de los funcionarios del Ministerio de Infraestructura provincial que indicaron estudiar la página web de su institución dado que se viene realizando desde el año 2009 un esfuerzo bastante importante en la gestión actual por procurar mantener el acceso público a la información que se maneja oficialmente. Efectivamente, en oportunidad de la reunión previa concretada con el Subsecretario de Vivienda y Urbanismo, Arq. Carlos A. Rodríguez, a la cual asistieron también los Lic. Roxana Carelli y Ramiro Soria del equipo técnico del Proyecto de Regionalización y el Ing. Mario Gschaider de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DiPSOH), el Dr. Marcelo A. Coppola de la Dirección de Vialidad y el Mg. Ing. Pablo G. Romanazzi de la UNLP. Posteriormente se entrevistó también al Lic. Guillermo Baldello del Departamento Gestión Comités de Cuencas y Consorcios de la Autoridad del Agua (ADA). Se logró así tener una abundante información procesada que permitió actualizar rápidamente las bases que ya se manejaban al iniciar esta evaluación. Más adelante en este informe se volverá sobre el tema, pero se destaca aquí la importancia de tener un soporte centralizado a nivel provincial que en el futuro debería conectarse en red con las regiones, a nuestro entender, principales productoras de los conocimientos locales y repositorio natural de la mismos. Ejemplos por mencionar son los sitios: "**urBASig**" (<http://www.mosp.gba.gov.ar/webmapping/urbasig/index.html>) y "**SIG_Hidráulica**" (http://www.mosp.gba.gov.ar/sig_hidraulica/salado/) que en la actualidad son de uso interno pero con posibilidad de acceso por pedido. En cualquiera de los dos casos, se tiene un avance significativo en el acceso a información clasificada y geo-referenciada de origen y factura oficial que luego se podría llegar a potenciar en un sistema integrado por regiones, donde el detalle remite a la fuente local a medida que se avanza en la especificación del destino de la información solicitada.

Lo más destacado entonces que se pudo recopilar en la página web del Ministerio de Infraestructura se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2.1: Información disponible en la web del Ministerio de Infraestructura.

Subsecretarías	Direcciones Provinciales y otras oficinas	Información (acceso Ago-Nov 2011)
A – Obras Públicas	Saneamiento y Obras Hidráulicas (DIPSOH)	<u>Planes y Proyectos</u> - Proyectos y desagües - Plan Maestro Integral (PMI) Cuenca del Río Salado - Plan Hidráulico Provincial (2009) - Operativo Noroeste (subregión A3) <u>Obras en ejecución</u> - Listado de obras en ejecución a Mayo 2011
	Aplicación de Imágenes Satelitarias (DAIS)	<u>Cobertura Hídrica</u> Áreas Inundadas y afectadas a nivel partido; mapas inundaciones: Ene y Feb 2006; Sep 2007.
B – Servicios Públicos	Agua y Cloaca (DIPAC)	<u>Información de Obras por partidos</u> - Inversión; Población Beneficiada - Obras Ejecutadas - Obras en Ejecución - Próximas a Iniciarse - Próximas Licitaciones
	Empresas del Estado provincial	Aguas Bonaerenses S.A. (ABSA) (ver www.aguasbonaerenses.com.ar) Buenos Aires Gas S.A. (BAGSA) Centrales de la Costa S.A. (CCASA)
C – Urbanismo y Vivienda	Ordenamiento Urbano y Territorial	<u>Planificación estratégica</u> - Contribución al PET Fase 1 - Lineamientos Estratégicos para RMBA - RMBA Modelo Actual - RMBA Modelo Deseado - Plan Estratégico Territorial (PET_PBA) - Cartografía - Diagnóstico (mapas) - Líneas de Acción (pdf) <u>Borde Periurbano</u> - Lineamientos Estratégicos - Borde Periurbano- RMBA (13 de mayo 2010) - Programa Presentación - Caracterización Periurbana: Diagnóstico
	Proyecto Río Reconquista	Presentación (.ppt) Proyecto Reconquista (.pdf)
	Instituto de la Vivienda	Informe de Gestión IVBA 2008 Informe de Gestión IVBA 2009 Proyección 2010
D – Unidad de Coordinación Proyectos de Obra (UCPO)	Préstamos del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF)	<u>Préstamo BIRF 7268-AR APL 1</u> Listado de obras (8 obras de agua y cloacas) <u>Préstamo Ampliatoria APL 1</u> Listado de obras (3 de agua y cloaca; 2 de drenaje) <u>Préstamo BIRF 7472-AR APL 2</u> Listado de obras (16 de agua y cloaca; 1 pluvial)
	Préstamos del Fondo Fiduciario Federal de Infraestructura Regional (FFFIR)	<u>Listado de Obras Financiadas por el FFFIR</u> (3 obras hidráulicas)

(Fuente: elaboración propia con base en www.mosp.gba.gov.ar)

Con referencia a los datos censales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) se recopilaron múltiples trabajos, pero se han utilizado con mayor frecuencia los siguientes:

- INDEC - CENSO NACIONAL 2001.

www.indec.mecon.ar/webcenso/index.asp

- INDEC N° 34: ESTIMACIONES DE POBLACIÓN TOTAL POR DEPARTAMENTO Y AÑO CALENDARIO - Período 2001-2010

www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/2/estimaciones-serie34.pdf

- INDEC - CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2010. Total del país, resultados provisionales.

www.censo2010.indec.gov.ar/preliminares/provisionales.pdf

- INDEC - CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2010. Cuadros y mapas (datos georeferenciados) por provincias de Población.

www.censo2010.indec.gov.ar/index_cuadros.asp

La Encuesta Permanente de Hogares (EPH-INDEC) releva información relativa a algunas condiciones del hábitat urbano, en 28 aglomerados urbanos en todo el país. En la PBA, los aglomerados relevados sistemáticamente son (i) Gran Buenos Aires (desde octubre 1974), (ii) Gran La Plata (desde octubre 1990), (iii) Bahía Blanca-Gral. Cerri (desde Octubre 1990) y (iv) Mar del Plata-Batán (octubre 2001).

Además de datos referidos a:

- *cantidad de hogares y su estructura socio-demográfica*: sexo, edad, relaciones de parentesco, situación conyugal, cantidad de miembros, alfabetismo, asistencia escolar, cobertura de salud,
- *condiciones laborales*: actividad, ocupación, localización de la ocupación principal, relación salarial, calificación, categoría ocupacional, rama, nivel de formalidad de la relación laboral, características de la desocupación,
- *migración*: lugar de origen, de residencia anterior, antigüedad de la migración,

la Encuesta releva otra información directamente relevante para el presente estudio :

- *Ingresos*: individual, por ocupación principal, ingreso total familiar, ingreso total familiar per cápita de los hogares,
- *condiciones de vivienda*: tipo de vivienda, régimen de tenencia, material de los pisos, cubierta exterior de los techos, cielorraso, disponibilidad de cocina/ lavadero/ garaje/baño, cantidad de cuartos de uso exclusivo del hogar, hacinamiento,
- *condiciones de hábitat*:
 - ✓ cercanía a basurales, localización en zona inundable, localización en villa de emergencia
 - ✓ provisión y procedencia de agua, combustible utilizado para cocinar, eliminación de excretas,

El INDEC provee una serie de tabulados básicos y complementarios en base a la encuesta de relevamiento Puntual (dos mediciones anuales – en mayo y octubre - desde el año de inicio de relevamiento (1974 para Capital Federal y Gran Buenos Aires e incorporaciones sucesivas de relevamiento para el resto de los aglomerados) hasta mayo de 2003. Los siguientes son ilustraciones de algunos tabulados de la EPH Puntual significativos para nuestro estudio:

Vivienda

- *Cuadro 15*: Hogares Clasificados por Condición de Actividad y Categoría ocupacional del Jefe. Según Régimen de tenencia de la Vivienda
- *Cuadro 17*: Hogares Clasificados por Cantidad de Cuartos de uso Exclusivo, según Tamaño de los Hogares
- *Cuadro 18*: Hogares Clasificados por Tamaño del Hogar Según Régimen de Tenencia de la Vivienda

Ingresos

- *Cuadro 16*: Hogares Clasificados por Ingreso Per Cápita Familiar Según Régimen de Tenencia de la Vivienda
- *Cuadro 20b*: Población Económicamente Activa Clasificada por Condición de Actividad, Categoría Ocupacional y Deciles de Ingreso Individual según Nivel de Educación
- *Cuadro 26_1*: Población Total según escala de ingreso individual.
- *Cuadro 27*: Población Ocupada según escala de ingreso de la Ocupación Principal.

- *Cuadro 28:* Hogares según escala de ingreso Total Familiar
- *Cuadro 29:* Hogares escala de ingreso Per Cápita Familiar.
- *Cuadro 70:* Población Total según escala de ingreso individual (escala derivada de los montos ordenados por dominio).
- *Cuadro 71:* Población Ocupada según escala de ingreso de la Ocupación Principal (escala derivada de los montos ordenados por dominio).
- *Cuadro 72:* Hogares según escala de ingreso Total Familiar (escala derivada de los montos ordenados por dominio).

Migraciones

- *Cuadro 30:* Población Total clasificada por lugar de nacimiento y lugar de residencia anterior.
- *Cuadro 30 Bis:* Población Total clasificada por Condición de migración, lugar de residencia anterior y período de llegada al área según lugar de nacimiento.
- *Cuadro 31:* Población migrante (1) clasificada por período (2) de llegada al área según lugar de residencia anterior.
- *Cuadro 32:* Población migrante (1) clasificada por período (2) de llegada al área según lugar de residencia anterior

A partir de mayo 2003 se dispone de información relevada mediante la EPH Continua, una muestra panel con informes trimestrales (el último informe corresponde al 4to. Trimestre de 2010). La Base de Datos de la EPH Continua permite establecer cruces definidos por el usuario de hasta 3 variables (más un filtro). Para el presente trabajo se realizaron tres cruces autogenerados para Partidos de GBA, La Plata, Mar del Plata y Bahía Blanca que permiten dimensionar 4 dimensiones críticas: conexión a agua corriente por red, desagüe, conexión a gas natural por red y hacinamiento) y establecer algunas de las posibles relaciones entre ellas:

Cruce 1. Agua x desagüe x tipo de vivienda

Cruce 2. Combustible utilizado para cocinar x agua x desagüe

Cruce 3. Hacinamiento x agua x desagüe

Este trabajo a nivel de los principales aglomerados dentro de algunos partidos de la Provincia puede ser profundizado a partir de la publicación completa de los resultados del Censo 2010.

Por último, ha sido de mucha utilidad la recopilación de los siguientes trabajos:

- UIDD Gestión Ambiental (2004); *"Evaluación Ambiental Estratégica – Sector Saneamiento – Provincia de Buenos Aires"*; Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería, UNLP; La Plata.
- Laboratorio de Hidromecánica (2011): *"Estudio sobre la provisión de agua en el Noroeste de la provincia de Buenos Aires"*; Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería, UNLP; La Plata.

por cuanto han sido y forman parte de las bases estratégicas que el Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires viene trabajando en el área de ampliación y mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua y sistemas de saneamiento.

2.2. Grupos de análisis e inicio de los trabajos.

A partir de la firma del Acta de Inicio de los trabajos el 1º de agosto de 2011, se convoca a los expertos designados por las tres universidades participantes (Tabla 2.2) para integrarse a diferentes áreas de trabajo.

En principio se planeó formar tres grupos de análisis, denominados por área temática como Grupo de Agua y Saneamiento, Grupo Socio-Territorial y Grupo de Gestión de Eventos Climáticos Extremos.

Luego de trabajar en la recopilación de antecedentes y producir algunos intercambios de información, se planteó la metodología general del trabajo tendiente a concretar las reuniones de expertos calificados, la producción de artículos individuales de opinión y finalmente, el resumen de los debates y análisis en un informe colectivo.

Así se llegó a un primer encuentro que se llevó a cabo en la ciudad de La Plata el 31 de agosto de 2011, donde se repasaron los pasos institucionales dados hasta ese momento, la presentación de los expertos y los grupos de trabajo, y el objetivo general de esta primera etapa de estudios que es *evaluar la situación actual y futura de la infraestructura social básica en materia de servicios de saneamiento, desagües y vivienda, en el marco de un proyecto de regionalización a escala de la Provincia de Buenos Aires*.

A ese mismo encuentro concurrió también la Dra. Dora Coria, quién propuso en representación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires una forma de trabajo para las reuniones con sede en la ciudad de Tandil a la que todos los presentes adhirieron.

Tabla 2.2: Nómina de expertos participantes.

#	Nombre y Apellido	Unidad de procedencia
1	Dr. Pablo ANTICO	Titular Hidrometeorología, Fi, UNLP
2	Ing. Roxana BANDA NORIEGA	Directora Departamento de Ciencias Ambientales, UNICEN
3	Ing. Guillermo BIANCHI	Titular Hidráulica Fluvial, Fi, UNLP
4	Dr. Horacio BOZZANO	Titular Metodología y Técnicas de la Investigación Geográfica, FHyCE, UNLP
5	Lic. Nilda GONZÁLEZ	Adjunto Hidrogeología, FCNyM, UNLP
6	Dr. Mario A. HERNÁNDEZ	Titular Hidrogeología, FCNyM, UNLP
7	Mg. Jorge KAROL	Titular Planificación territorial, FAU, UNLP
8	Arq. Isabel LÓPEZ	Titular Planificación Urbana, FAyU, UNLP
9	Dr. Alejandro MARIÑELARENA	Instituto de Limnología, FCNyM, UNLP
10	Ing. Miguel MAURIÑO	Adjunto área Hidrología, Fi, UNLP
11	Dr. Andrés PORTA	Director Lab. Ing. Sanitaria, Fi, UNLP
12	Mg. Ing. Pablo G. ROMANAZZI	Titular área Hidrología, Fi, UNLP
13	Dr. Alejandro RUIZ de GALARRETA	Titular Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN
14	Dr. Arq. Gustavo SAN JUAN	Titular Arquitectura I, Lab. LAMBDA, FAU, UNLP
15	Ing. Carlos TAGLIERO	Titular Ing. Sanitaria, Fi, UNLP
16	Dr. Arq. Fernando TAUBER	Titular Teorías y Planificación Territorial I y II, FAU, UNLP
17	Ing. Horacio TAVECCHIO	Adjunto área Hidrología, Fi, UNLP
18	Dra. María del Carmen TORTORELLI	Departamento de Ciencias Básicas, UNLu
19	Dr. Ing. Marcelo VARNI	Instituto de Hidrología de Llanuras, UNICEN
20	Dr. Guillermo VELÁZQUEZ	Titular Geografía Socioeconómica Argentina y Geografía Regional Argentina, FCH, UNICEN

Por último, se presentó a todos los concurrentes el cronograma de trabajo pactado en el Acta de Inicio y que se reproduce en la siguiente tabla.

Tabla 2.3: Información disponible en la web del Ministerio de Infraestructura.

Tareas principales	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Recopilación y análisis de antecedentes					
Diagnóstico situación actual en infraestructura social básica					
Análisis en el marco de la regionalización					
Elaboración y entrega de informes			Primera versión		Versión definitiva

2.3. Talleres y debates. Sinopsis.

Presentación

En el marco del Plan de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires -un nuevo paradigma de Estado -, se realizó un taller de dos jornadas durante los días 14 y 15 de setiembre de 2012, con la participación del Director del Laboratorio de Hidrología de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Mg. Ing. Pablo Romanazzi y su equipo; de investigadores del Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA) en la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (FCH-UNICEN) y un grupo de destacados profesionales especializados en la temática bajo estudio, provenientes de diferentes instituciones académicas, centros de altos estudios e instituciones gubernamentales. En esa oportunidad, la apertura y el acto de bienvenida estuvo a cargo de la Decana de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNICEN, la Prof. Silvia Alicia Spinello.



Foto 2.1: Apertura de los Talleres por la Decana de la FCH de la UNICEN.

Los objetivos generales, sobre los cuales se organizaron las discusiones, intercambios y acuerdos en el marco del mencionado taller se centraron en los siguientes ejes de trabajo:

- Situación actual en materia de infraestructura social básica en la Provincia de Buenos Aires.

- Caracterización general por regiones naturales, marco de gestión institucional, planes.
- Visión en perspectiva de la influencia de la regionalización, población inducida y estimación de inversión marginal; limitaciones y caracterizaciones por usos reales y compartidos.
- Estrategias de evolución, proyecciones económicas y financieras en función de la demanda futura en el marco de una regionalización.

Metodología de trabajo

La implementación de las pautas dadas por el Ing. Pablo Romanazzi, estuvo a cargo del equipo de apoyo logístico (EAL) del CINEA y las colaboradoras de la UNLP, Lic. Marisa Espósito y Lic. Guillermina Marderwald. Asimismo, el EAL se encargó del acompañamiento de los grupos de trabajo formados de la siguiente manera:

- **Grupo Agua y saneamiento.** Con la colaboración de Carlos Tagliero, Alejandro Mariñelarena, Andrés Porta de la UNLP; Roxana Banda Noriega, Alejandro Ruíz de Galarreta de la UNICEN y la Dra. María del Carmen Tortorelli de la UNLu. Acompañantes: Lic. Bárbara Pessolano y Mag. Corina Rodriguez
- **Grupo Socio-Territorial.** Con la participación de Horacio Bozzano (representado por el Lic. Gastón Cirio), Gustavo San Juan, Isabel López (representada por el Arq. Alejandro Lancioni) de la UNLP y el Dr. Guillermo Velázquez de la UNICEN. Acompañante: Dra. Kuky Coria.
- **Grupo Eventos Climáticos Extremos.** Con la participación de los expertos Pablo Antico, Guillermo Bianchi, Miguel Mauriño, Horacio Tavecchio y Pablo Romanazzi de la UNLP y el Dr. Marcelo Varni del IHLLA-UNICEN. Acompañante: Lic. Rubén Donalisio.
- Por la contrarte estatal estuvieron presentes el Lic. Ramiro Soria y el Lic. Maximiliano Scarlan.

Dicho acompañamiento consistió en las siguientes actividades:

- Distribución de los tiempos de producción por grupo
- Ajustes de las consignas de trabajo de acuerdo a las necesidades emergentes del proceso de producción en el taller
- Atención personalizada a cada grupo por un integrante del EAL

- Registro y síntesis por parte de los integrantes del EAL de los puntos de discusión de cada grupo de trabajo.
- Elaboración por el EAL de matrices integradoras de las conclusiones de cada grupo de trabajo
- Distribución y administración de los tiempos de trabajo en plenario.



Foto 2.2: Distintos momentos del trabajo en taller y reuniones plenarias en Tandil.

Para el trabajo en cada grupo, el Coordinador Pablo Romanazzi propuso las siguientes temáticas:

- Calidad de aguas y obras de saneamiento
- Déficit, limitaciones en calidad y cantidad en contraste con otros usos (por ejemplo riego)
- Funcionamiento actual de redes y plantas para ambos sentidos (abastecimiento y drenaje)
- Capacitación de personal técnico para mantenimiento y operación
- Cambio de paradigma en el abastecimiento y posterior tratamiento

- Inundaciones y sequías
- Caracterización climática. Definición de la línea de ribera
- Comité de Cuencas
- Desagües y zonas inundables. La aptitud hidráulica: ¿está bien concebida?. Vulnerabilidad ante eventos extremos
- Planes de urbanización en relación a los anteriores
- Tipos de vivienda y emplazamiento responsable
- Influencia de la regionalización en los planes oficiales.
- Convivencia con el ambiente: ¿adaptación del diseño o transformación sistemática?

Síntesis integradora. Taller Tandil

A partir de la participación de los acompañantes del grupo de logística en cada mesa de debate, de los registros generados al interior de cada grupo de trabajo (papelógrafos, archivos de power point, apuntes) y de los audios grabados en cada jornada, se elaboraron desde el grupo coordinador del taller propuestas de integración en formato de mapas de relaciones. En tales gráficos se encuentra reflejado el diagnóstico de la situación actual según el enfoque de cada grupo de trabajo, y para el caso del grupo Agua y Saneamiento se avanzó un paso más, elaborando un mapa donde quedan expresadas las propuestas de acción generadas por el equipo.

En primer lugar se presenta la propuesta del mapa de relaciones, en base al diagnóstico elaborado por el grupo Agua y Saneamiento (Figura 2.1). Como se mencionó previamente, el grupo de logística a su vez elaboró para éste equipo de trabajo, una aproximación al mapa de relaciones en base a las propuestas generadas (Figura 2.2).

En segundo lugar, se elaboró la propuesta del mapa de relaciones en base al diagnóstico elaborado por el grupo Eventos Climáticos Extremos (Figura 2.3). Finalmente, se realizó la construcción de la correspondiente propuesta del mapa de relaciones, para el Grupo Socio-Territorial (Figura 2.4).

En cada mapa construido, pueden observarse resaltadas en cuadros de color las variables de análisis que fueron identificadas en cada grupo de trabajo. Las flechas que tienen cierta dirección y relacionan variables, están acompañadas de un pequeño recuadro que sintetiza la interacción establecida.

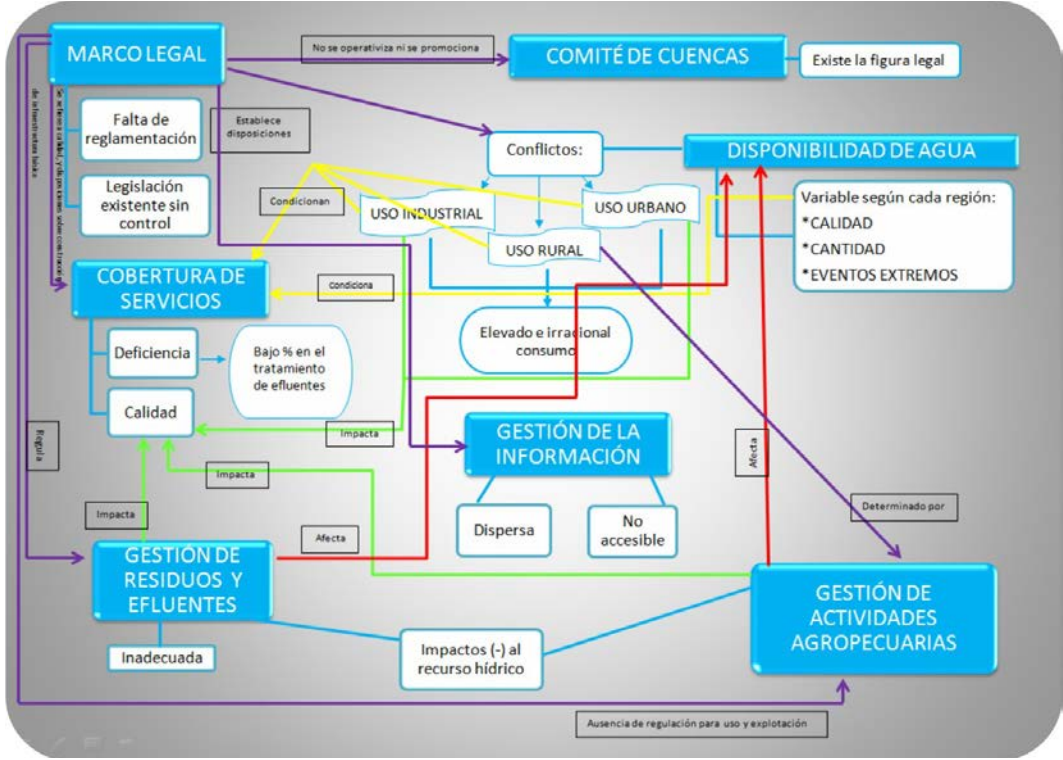


Figura 2.1: Diagnóstico actual Agua y Saneamiento (Fuente: elaboración propia).

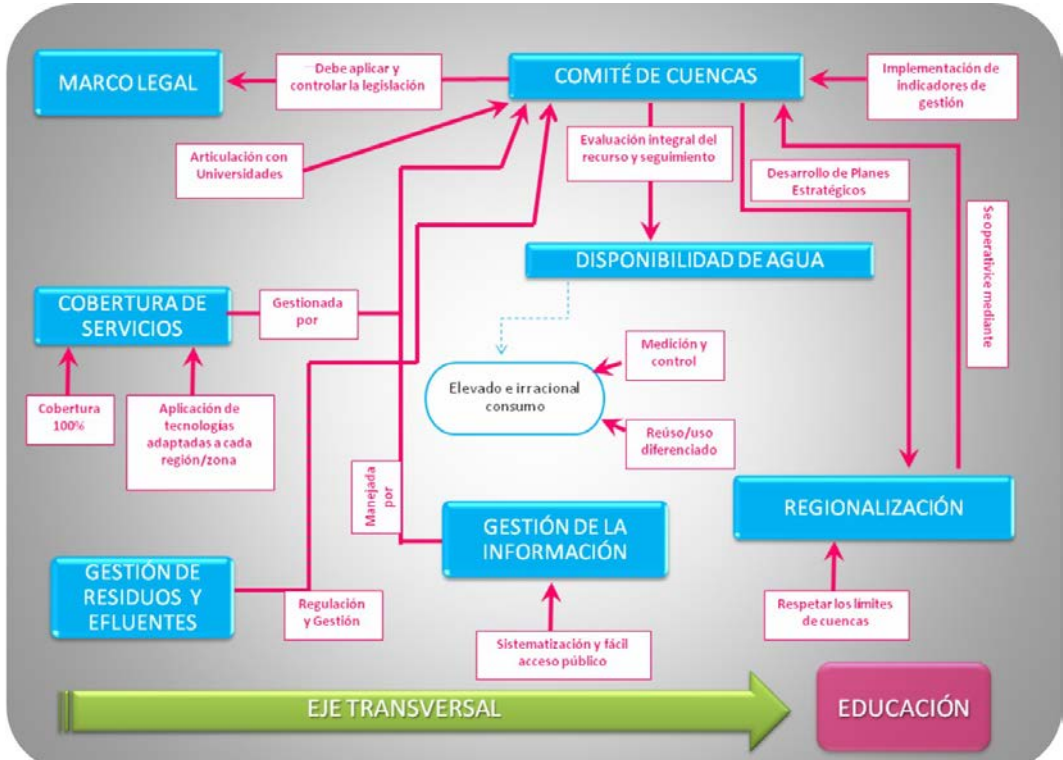


Figura 2.2: Propuestas Grupo Agua y Saneamiento (Fuente: elaboración propia).



Figura 2.3: Diagnóstico Eventos Climáticos Extremos (Fuente: elaboración propia).

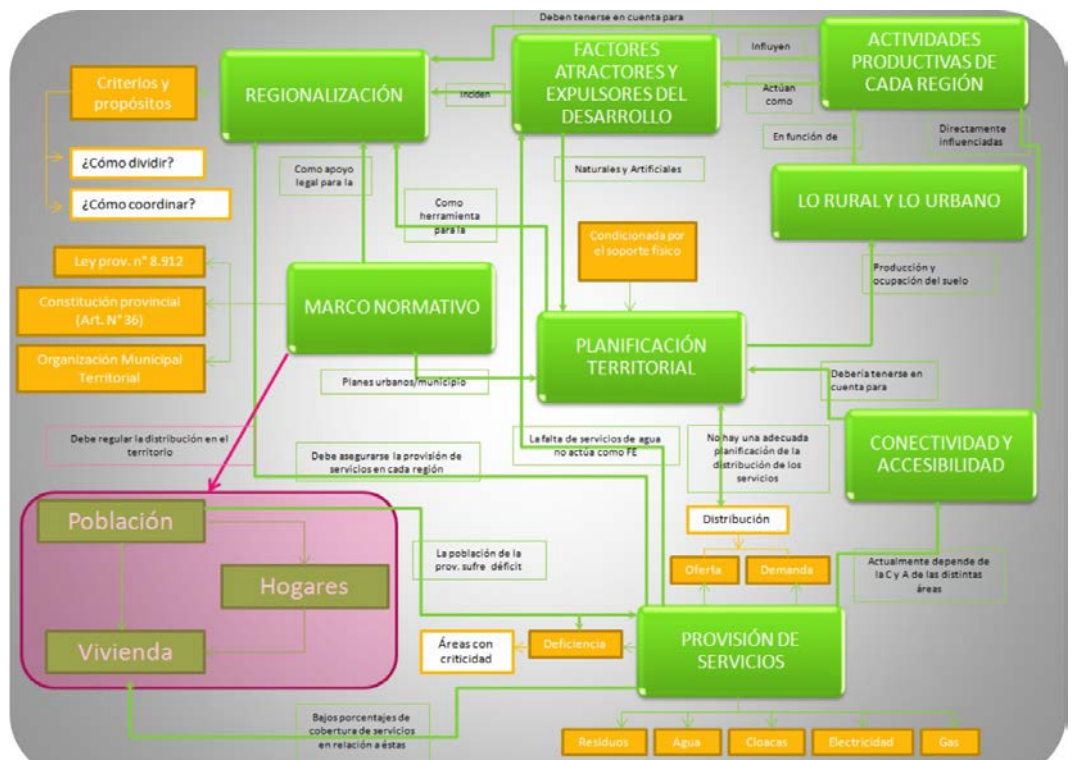


Figura 2.4: Diagnóstico actual Socio-Territorial (Fuente: elaboración propia).

En algunos casos, de las variables se desprenden elementos que explican el enfoque con el que las mismas fueron analizadas.

En el caso particular de la Figura 2.2, ésta contiene las propuestas generadas por el grupo de Agua y Saneamiento, las mismas han sido dispuestas en función de la variable de análisis sobre la que actuarían.

Al hacer una comparación rápida de las tres figuras de la situación actual, puede observarse la presencia de las mismas variables que han sido tomadas por los tres grupos, lo que determina que existen nodos de conexión que han sido tenidos en cuenta por los equipos, en algunos casos bajo distintas perspectivas.

A partir de estos mapas de relaciones creados por el equipo de logística, podrían realizarse modificaciones e incorporaciones tanto de variables como de relaciones entre las mismas, así mismo podría avanzarse un paso más y construir un mapa de relaciones integral, es decir pensado y elaborado entre todos los expertos que integran el proyecto, aunando variables y criterios. Ésta sería una herramienta que facilitaría la tarea de la elaboración del documento final integrado del Proyecto de Regionalización, como así también la generación del trabajo colaborativo para la construcción de propuestas/soluciones alternativas a los problemas identificados en el diagnóstico.

Para concluir el taller se expusieron una serie de puntos de convergencia orientados hacia una plataforma común, en tres categorías:

- Vectores Directrices
- Sugerencias
- Propuestas de lineamientos para la producción de artículos individuales

Dirigidos éstos a exponer cuestiones comunes que se relevaron luego de las actividades del taller, para orientar a los participantes en la tarea de integración.

Vectores directrices

Se detectaron puntos de convergencia entre los grupos durante resolución de las tareas y la puesta en común:

- Procesos de gestión en los diferentes niveles.
 - ✓ En principio se requieren de diferentes niveles de gestión (con sus respectivos niveles de información) desde el ámbito provincial hacia las cuencas, como unidades de gestión del medio físico, que se encuentren debidamente organizadas según su alcance.

- ✓ Además se necesitan canales de comunicación eficientes, efectivos y veloces, entre organismos y desde ellos hacia los centros técnicos y científicos; tanto para la rápida resolución de problemas de planificación de asentamientos, como para el manejo de desastres en ocurrencia de eventos climáticos extremos.
- Producción, sistematización y distribución de información confiable.
 - ✓ Todos los grupos coinciden en la falta de información confiable, sistematizada, con el suficiente detalle, o de períodos suficientemente extensos; como para establecer líneas claras de acción para la proyección de los asentamientos humanos
- Desarrollo de tecnologías endógenas.
 - ✓ Se observaron coincidencias en los discursos de los tres grupos, en los que manifestaban un desarrollo endógeno del ordenamiento y apropiación del territorio.
 - Desarrollo de tecnologías adecuadas al tamaño de cada asentamiento y su proyección en el tiempo
 - Se propuso la utilización de tecnologías apropiadas para el abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas negras según las necesidades de los asentamientos, su tamaño y proyección de crecimiento
 - El grupo de Eventos climáticos extremos (ECE) comentó que los trasvases de agua entre cuencas, cuando se toma agua o cuando se descarga, están determinados por las tecnologías que se utilizan según los asentamientos y actividades realizadas. Este cambio en el balance hídrico de una región puede acentuar los ECE (sequías en períodos secos, e inundaciones en períodos húmedos)
- Vulnerabilidad social y territorial.
 - ✓ Mapas de vulnerabilidad social y territorial desarrollados a partir de información confiable que permita re-dirigir los ejes de crecimiento urbano, que ayude a identificar aquellos grupos sociales que requieren con urgencia red de agua potable o cloacas; o aquellos grupos vulnerables por ECE.
 - ✓ Como los grupos tienen diferentes teorías sobre el acercamiento hacia este concepto, para algunos tiene que ver con los recursos, para otros sobre las personas; se propuso por los expertos tratarlo en conjunto.

- Sustentabilidad
 - ✓ La sustentabilidad económica y ambiental son determinantes para proyectos planificados para períodos largos de tiempo
- Sustentabilidad del desarrollo territorial
 - ✓ Crecimiento planificado acordes a los planes desarrollados que evitan futuros problemas de crecimiento hacia zonas vulnerables, o asentamientos espontáneos en estos mismos lugares.
 - ✓ Indicadores de sustentabilidad del crecimiento de la ciudad de Buenos Aires.
 - ✓ Proyectos de infraestructura integrados; no aislados que puedan dar problemas en plazos inciertos
- Discutir cómo “suspender” el crecimiento territorial (Región Metropolitana) y proponer el desarrollo territorial equilibrado de áreas del interior de la provincia.
 - ✓ Se propuso que, atendiendo a las necesidades de la región metropolitana, se establezcan lineamientos que favorezcan la migración hacia fuera de esas regiones.
- Uso del suelo: construcción común e integrada de criterios caracterizadores para el uso del suelo.
 - ✓ Este término tiene un significado diferente para cada grupo de expertos, pero de importancia superlativa como punto físico de interrelación entre los grupos, para quienes analizan la situación social es visto como soporte de las actividades humanas, desde el grupo que analiza el saneamiento tiene características que pueden determinar la calidad del agua o la forma de disponer aguas de tratamientos cloacales; desde una escala mayor el suelo puede determinar si una zona es inundable ante un evento extremo. Por ello se sugirió que este podría ser un punto de convergencia entre las temáticas.

Sugerencias

- Enfoque: Inteligencia territorial.
 - El Lic. Gastón Cirio compartió y expuso un enfoque innovador para la comprensión del territorio. Sugiriendo que tal punto de vista podría ser tomado conceptualmente para desarrollar un enfoque integral para la caracterización de las regiones y su proyección en el tiempo.

- Diseños comunicacionales entre técnicos y comunidad (comunicador institucional).
 - Una cuestión que atravesó a los grupos fue la falta o deficiencia de la comunicación entre los técnicos y la comunidad, por no saber cómo transmitir la información de manera clara y certera. Por ello se sugirió la necesidad de considerar a los comunicadores institucionales; profesionales con los conocimientos y el entrenamiento para lograr los objetivos de comunicación.
 - Inclusive se planteó que favorecería la creación de un código común interno para la integración de los grupos.
- Reemplazar el concepto de “Regiones Homogeneizadas” por el de “Equilibradas”.
 - Tender a regiones con equilibrio interno respecto a sus cualidades históricas y potenciales; y equilibradas con respecto al resto de las regiones.
 - El Dr. Velázquez propuso que en título de esta sugerencia se revise “Regiones homogeneizadas” por el de “regiones homogéneas”; y “Equilibrio”, concepto puede dar idea de equilibrio económico, por “Convergencia” (u otro) que se entienda como reducción de asimetrías internas y entre regiones.

Propuestas de lineamientos para la producción de artículos individuales

- Mirada desde la perspectiva disciplinar.
- No perder de vista las interrelaciones entre los tres ejes de discusión (agua y saneamiento, eventos climáticos extremos, lógica de producción del hábitat).
- Visualizar las interfases entre la producción de conocimiento científico y la formulación de políticas públicas.

Como último punto a sugerir se propusieron lineamientos generales para el momento de la producción de los aportes de cada experto; en principio que su perspectiva es netamente disciplinar, aunque para la integración se deben realizar esfuerzos en la comunicación para desarrollar las convergencias que se han encontrado en la puesta en común de las tareas realizadas en las diferentes instancias del taller.

Finalmente no se debe perder de vista la necesidad de brindar conceptos y lineamientos claros que puedan ser interpretados y utilizados para la construcción de políticas públicas.

Además, se reconoce la utilidad de los encuentros tipo Talleres participativos de producción por parte de los expertos participantes, pudiendo establecer, de manera ordenada por las pautas de trabajo, puntos comunes para la producción de los trabajos de cada experto, internamente hacia al grupo y entre grupos.

Es necesario, sin embargo, mantener una comunicación fluida entre los grupos para lograr el desarrollo de los puntos de contacto, este es un esfuerzo que cada experto debe realizar. Una cuestión en particular que surgió es la construcción de un glosario común de los conceptos que se denominan de la misma manera pero que tienen acercamientos diferentes en relación a las problemáticas que aborda cada experto.

Reunión de grupos. La Plata.

A fin de dar continuidad a las tareas que el taller de Tandil dejó por delante a nivel grupal e individual, se llevó a cabo el día 11 de octubre en instalaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, una reunión con parte de los expertos y algunos de los integrantes del grupo de logística. En esta oportunidad, los participantes fueron:

- Grupo de Logística: Mg. Corina RODRÍGUEZ, Lic. Rubén DONALISIO y Lic. Bárbara PESSOLANO.
- Grupo Eventos Climáticos Extremos: Ing. Guillermo BIANCHI, Ing. Miguel MAURIÑO, Mg. Ing. Pablo G. ROMANAZZI, Ing. Horacio TAVECCHIO y Dr. Ing. Marcelo VARNI.
- Grupo Socio-territorial: Mg. Jorge KAROL, Arq. Isabel LÓPEZ, Dr. Arq. Gustavo SAN JUAN y Esp. Arq. Alejandro LANCIONI.
- Grupo Agua y Saneamiento: Ing. Roxana BANDA NORIEGA, Dr. Mario A. HERNÁNDEZ, Dr. Alejandro MARIÑELARENA, Dr. Alejandro RUIZ de GALARRETA e Ing. Maximiliana MULLER.
- Colaboradores: Lic. Marisa Espósito y Guillermina Marderwald

Se explicó la necesidad de contar con los aportes colectivos e individuales para la elaboración del informe final global del proyecto de regionalización. Luego se dio paso a una serie de exposiciones que abrieron el debate en distintas temáticas.

Primeramente, el Dr. Mario Hernández presentó un trabajo conjunto con la Lic. Nilda González en el cual se explicó la regionalización hidrogeológica de la provincia de Buenos Aires propuesta por los autores. En la exposición se dieron detalles de cada una de las regiones desde el punto de vista del recurso hídrico subterráneo: características del funcionamiento de cada una, formaciones geológicas, condiciones del recurso, diferencias en la calidad del agua subterránea, etc.

Tal presentación dio paso a la discusión respecto de la delimitación de las regiones en función de ¿criterios hidrológicos?, ¿de tipo poblacionales? o tal vez ¿por agrupación de partidos con semejanzas estructurales?

En segundo lugar el Dr. Arq. Gustavo San Juan, realizó una presentación de mapas, gráficos y análisis estadísticos que en su grupo de trabajo se han realizado logrando relacionar distintas variables como población, dotación de servicios, cantidad de viviendas, calidad de agua (salinidad, contenido de arsénico), todas ellas en función de la regionalización hasta el momento propuesta. La exposición realizada trajo a colación el debate sobre los actuales “polos poblacionales” que la provincia de Buenos Aires tiene, las desigualdades existentes entre el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) y el interior de la provincia, la falta aún de ciertos datos desagregados por partido y que han sido relevados en el Censo de Población y Viviendas 2010.

Luego, y a modo de ejemplo, la Lic. Bárbara Pessolano en representación del grupo Agua y Saneamiento realizó una exposición presentando una aproximación a lo que sería el mapa de relaciones de la situación actual del eje trabajado por el grupo. Se explicaron las distintas interacciones entre las variables analizadas y se presentó además una red en la que se reflejaban las propuestas a los problemas identificados por el grupo de trabajo. En esta ocasión, la discusión estuvo centrada en el rol que los “Comité de Cuenca” deberían jugar dentro de la regionalización, las atribuciones, responsabilidades y formas de administración que podrían tener.

En momentos de la tarde, Ing. Maximiliana Muller ofreció una charla en la que se presentaron detalles acerca de la Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas (DIPAC) del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires: objetivos generales de la dirección, líneas de acción, estadísticas de la cobertura de servicios en la provincia de Buenos Aires, inversiones realizadas, entre otros.

El punto central del debate volvió a colocarse en los Comité de Cuencas, tras la exposición brindada por el Ing. Tavecchio, quien recabó información desde el Autoridad del Agua (ADA) de la provincia de Buenos Aires acerca del tema mencionado. En relación a esto, se discutió sobre el ámbito de gestión y de participación de estos organismos, se coincidió en que éstos deben ser transversales a las regiones, como así también debería propiciarse la formación de consejos consultivos y que éstos obtuviesen el presupuesto para su activación. Por otro lado, se señaló la importancia de dar continuidad en la planificación hídrica, como así también se puso énfasis en la necesidad de fortalecer la interfase entre el conocimiento científico y la formulación de proyectos.

Finalmente, se presentaron dos estudios de caso a cargo del Dr. Ing. Marcelo Varni y del Dr. Alejandro Ruiz de Galarreta. Ambas temáticas se incluyen en los artículos de estos autores en el Capítulo 7.



Foto 2.3: Distintos momentos de las exposiciones en La Plata.

Al finalizar las presentaciones se generó un debate del cual se detallan algunos de los puntos más relevantes:

- Dificultad de acordar entre las escalas de trabajo en los diferentes abordajes de los expertos participantes.
- Gestión de la cuenca por un organismo que puede ser la "autoridad" o "comité" de cuenca. Básicamente se concuerda en que éste es un organismo que desde el punto de vista de la cuenca puede articular los lineamientos de todos los grupos.
- Se destaca que el rol de dicho comité debe ser como ámbito de gestión y de participación, no así como organismo administrador. Debe ser a su vez un organismo transversal a las regiones, ya que en muchos casos los límites administrativos de las regiones no concuerdan con los límites de las cuencas superficiales y subterráneas.
- Adaptación de las reglamentaciones a las características locales.
- Importancia de la continuidad de la planificación en el mediano y largo plazo, no siendo ésta llevada a cabo sólo por el gobierno actual. Necesidad del fortalecimiento de los vínculos entre el conocimiento generado en el ámbito científico y la formulación de políticas públicas.
- Relevancia de la realización de un inventario y generación de datos de base, así como del seguimiento y control considerando al sistema hídrico y al ambiente en general como dinámicos.

3. Diagnóstico de la Infraestructura Social Básica (ISB).

3.1. Población, tierra y vivienda.

En esta sección se presenta un primer avance de la evaluación de la situación de la vivienda en la Provincia de Buenos Aires.

Para alcanzarlo, se comienza con una aproximación a su comprensión desde la interpretación teórica de los principales temas y problemas involucrados; luego se construye un panorama de las políticas recientes en la materia; para finalmente, en base a información censal reciente, presentar aproximación a la situación de la vivienda en cada uno de los 134 partidos provinciales¹

3.1.1 Aproximación teórica

El problema de la vivienda y el hábitat es de alta complejidad e involucra cuestiones de tipo, económicas, sociales, culturales, ambientales y espaciales, es de alto dinamismo y sensibilidad a los cambios, involucra a diversidad de actores, y atraviesa en forma diferencial a todas las clases sociales. En este sentido es que se afirma que el objetivo de una vivienda digna y adecuada excede la dotación del albergue, para abarcar aspectos que incluyen como objetivo el mejoramiento de la calidad de los asentamientos humanos, la integración social, el mejoramiento de las oportunidades, entre otras cuestiones. La consideración de la vivienda desde un punto de vista integral es imprescindible para la discusión y estudio de la temática en cuestión, pero fundamentalmente al pensar políticas que acerquen a soluciones que sean comprensivas de cada realidad territorial, y de implementación factible. Por lo que es preciso observar los estrechos vínculos entre vivienda y oportunidades de trabajo, ciudad y territorio, distribución y crecimiento poblacional, tierra urbana, dotación de servicios básicos, entre otras cuestiones que no deben soslayarse en su tratamiento.

En este sentido, el presente capítulo desarrolla una primera aproximación teórica al estudio del problema en cuestión, que intenta acercar a la interpretación de los factores y procesos involucrados en la producción del hábitat en general, y de la vivienda en particular.

Infraestructura social básica y empleo

Las áreas generadoras de empleo, como los grandes aglomerados, regiones metropolitanas, son sedes de diversidad de actividades y tienen estrecha relación con la situación habitacional, en tanto su crecimiento poblacional es generalmente mayor que en el resto de las ciudades, de la misma manera que el ritmo de sus procesos de urbanización, y la expansión de las actividades económicas.

1 Nota del revisor (F. Tauber): Es necesario aclarar que en este trabajo se analizó información censal que no consideró al Partido de Lezama de reciente creación.

En forma directa estos factores favorecen la demanda efectiva de viviendas. La existencia del hombre se materializa fundamentalmente a través del "trabajo", ya que es ésta también, la principal condición que provee las garantías no mercantiles constructoras de ciudadanía. (Arrillaga, 2005:217).

En los actuales contextos y bajo el modo de producción capitalista, el "trabajo" cobra hegemonícamente la forma de empleo, ya que no solo es el modo de trabajo que absorbe la mayor cantidad de población económicamente activa, sino que es el modo que normalmente asegura o debiera hacerlo: el derecho a un ingreso mínimo, a las protecciones del derecho laboral, a la cobertura por accidentes o por enfermedad, al derecho a la jubilación y otros (Castel:42 nombrado por Arrillaga). Además, según Max Neef el empleo es el "bien" que de modo hegemónico opera como satisfactor de diversas necesidades sociales, las cuales operan como constructoras de la "seguridad social". Por lo tanto, la infraestructura social básica debe seguir y complementar los aglomerados que sean generadores de empleo y no al revés.

Vivienda y ciudad

La calidad de vida de los ciudadanos depende entonces del trabajo, y éste a su vez de factores políticos, sociales, económicos y tecnológicos estructurales. En relación a la calidad ambiental - parte de la calidad de vida - depende especialmente de las condiciones del ambiente natural y construido, y dentro este último la vivienda, el barrio y la ciudad. Por lo tanto, las pautas de uso de la tierra, la densidad de población y la edificación, la existencia de los equipamientos básicos y accesos a los servicios públicos y al resto de las actividades propias de los sistemas urbanos tienen una importancia capital. Resolver los problemas en el seno de la ciudad supone acceder al empleo y al mismo tiempo a la infraestructura social básica. Acceder a una vivienda con condiciones de habitabilidad es parte de este último componente. Para ello, deberá contar con infraestructura sanitaria y servicios de salud y educación.

Para que se cubran las necesidades y aspiraciones de los ciudadanos respecto a la habitabilidad de sus viviendas, barrios y la ciudad entera, es aconsejable que se explore, mida y oriente el diseño, la gestión y el mantenimiento de los sistemas urbanos para proteger la salud, fomentar la seguridad, asegurar la accesibilidad a todos los sistemas de servicio e infraestructura, facilitar la movilidad, preservar y/o recuperar los barrios y los espacios públicos y privados.

Sin embargo, aquí, se destaca la importancia que tiene la vivienda y el acceso a la tierra urbana equipada para los hogares como unidad social básica y de desarrollo de la vida cotidiana. La noción de vivienda deberá ampliarse a nivel de barrio o vecindad, en un segundo nivel, y a nivel de comunidad o de la ciudad en su conjunto en un tercer nivel de complejidad.

Vivienda y Tierra Urbana

Para el desarrollo del trabajo se hace necesario determinar algunos conceptos de vivienda y tierra urbana. Esto por supuesto condiciona los enfoques de la investigación y sus resultados, aunque por razones del estado de la cuestión al inicio del trabajo y el objetivo, se realiza una aproximación al déficit que podrá continuarse y ajustarse en trabajos futuros.

Para ello debemos desentrañar tanto el contenido de una definición de vivienda incluida en un documento oficial – Censo de Población, Hogares y Vivienda –, como en los reclamos que presente algún sector desfavorecido y/o los parámetros que indican las leyes como aptos.

Veremos entonces las distintas nociones de vivienda y su caracterización en la aplicación metodológica de los Censos Nacionales de Población, Hogares y Vivienda utilizados como información de base para el desarrollo de esta investigación.

La “vivienda” se reconoce como un derecho emanado de la Constitución Nacional y Provincial al igual que el trabajo, aunque la noción más difundida es la que la restringe a la unidad física individual -una unidad edificio-, lote de terreno.

Sin embargo, como dice Yujnovsky², la vivienda es una configuración de servicios integral -los servicios habitacionales-, que deben dar satisfacción a las necesidades humanas primordiales: albergue, refugio, protección ambiental, espacio, vida de relación, seguridad, privacidad, identidad y accesibilidad física. Por lo tanto connota muchas más cuestiones que hacen a un albergue seguro desde todo punto de vista.

Las condiciones de vivienda y la medición de la calidad de vida en relación a ella, así como las políticas habitacionales, sólo pueden analizarse teniendo en cuenta las diversas estructuras y relaciones entre la sociedad y el Estado. Esto se funda en el concepto constitucional del “Derecho a la vivienda”, como objetivo político, ético y social que persiguen las sociedades realmente democráticas.

Por otro lado, dado que sólo se puede medir la vivienda en relación a los hogares que alberga un universo tan grande como la provincia de Buenos Aires a partir de la información que han producido los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas de 2001 y 2010, la noción tuvo que restringirse a la de Hogar Censal o unidad doméstica y, por ende una misma unidad física individual -una unidad edificio, lote de terreno y su caracterización – puede estar habitada por uno o varios hogares.

2 “Capítulo 1. Aspectos teóricos de la vivienda”, en Claves políticas del problema habitacional argentino. 1955/1981. Oscar Yujnovsky. Grupo Editor Latinoamericano. Buenos Aires. Argentina. 1984.

De ésta forma, en esta primera aproximación, se limita la concepción de vivienda como hábitat o medio-ambiente y también las relaciones sociales que se puede establecer a partir de ella, circunscribiéndose a aspectos cuantitativos.

Se refuerza la noción de la vivienda como objeto-mercancía y su presentación en el mercado en forma aislada, por lo tanto, el uso de ella como servicios que una unidad puede brindar se accede mediante la compra y/o alquiler de esa unidad. Sin embargo el precio de estos servicios parece depender exclusivamente de cada uno de éstos "objetos físicos viviendas" que se presentan por separado. Esto oculta la inserción de dichas unidades en un objeto colectivo concreto que es la ciudad y el territorio e impide reconocer que, el desarrollo urbano es un resultado del trabajo social que tiene efectos sobre los servicios y que contribuye a brindar cada unidad individual.

Esta idea de unidad individual de vivienda también puede ser utilizada para sostener el beneficio rentístico. La noción de "vivienda-propiedad del suelo", produce un efecto de ocultamiento sobre el origen de la renta del suelo urbano, ya que ésta queda incorporada en el precio o alquiler. De éste modo se limita el concepto social de la vivienda y su papel para satisfacer necesidades humanas.

Asimismo, la noción de vivienda, relacionada con el funcionamiento del mercado, pone énfasis en el ámbito de lo privado, de la familia como unidad decisional, como si estuviera separada del todo social.

Este estudio, considera que el concepto de vivienda debe involucrar las condiciones de habitabilidad, que además de estar dadas por el hecho físico, su calidad, estado y funcionamiento, debe estar garantizada por las instalaciones infraestructurales, el equipamiento urbano y su disposición relativa para el desarrollo de actividades sociales. Sin embargo por razones de aproximación y el recorte producido desde lo operativo aquí se trabaja con la vivienda como objeto físico individual, como observable, identificando su aptitud para alojar personas con un razonable cuidado de la salud relacionado con la higiene.

La cuestión de la tierra así como el estado de situación de la vivienda, no solamente es parte inseparable del desarrollo social en relación a la calidad de vida y el desarrollo urbano, sino que surge como la consecuencia de las políticas y las actitudes, explícitas e implícitas que la condicionan.

En este marco, el crecimiento urbano en las ciudades latinoamericanas se puede caracterizar en formal e informal, de acuerdo al estado legal que posea el asentamiento. La conformación del mercado de tierra urbana se basa en las formas de producción de la tierra urbana, para ello debe considerarse su origen, objetivos o fines que persigue y los actores principales que la impulsan.

Los sistemas de producción de vivienda también tienen su correlato en la producción de tierra urbana e inciden de modo diferente en el mercado de tierra. En este marco podemos hacer la siguiente clasificación:

- a) La producción capitalista formal o legal que se divide en base a los actores y sus fines, o sea:
 - La producción privada o mercado formal de tierras sin planificación del estado.
 - La producción con participación del Estado.
- b) La producción informal que se subdivide en base a los actores y sus fines, es:
 - La producción de sectores populares.
 - La producción del sector privado.

La producción de tierra y vivienda de los sectores populares conforma un gran abanico: urbanizaciones informales, situaciones de tenencia extralegal, formas de autoconstrucción en lote propio, barrios por cooperativas o ONGs, conventillos, hoteles pensión, conjuntos habitacionales del Estado, etc. (Varela y Cravino, 2008). De este universo, interesa destacar dos tipos de asentamientos informales producidos por los mismos sectores populares: las villas y los asentamientos.

Las villas son urbanizaciones informales producto de ocupaciones de tierra vacante o de la afectación de tierras fiscales por el Estado para asentar familias provisoriamente. Su origen es anterior a la primera mitad del siglo XX, como consecuencia de las migraciones rurales y de la consolidación del proceso de industrialización. Se destacan porque producen tramas urbanas muy irregulares con alta densidad poblacional y alta ocupación del suelo, generalmente cuentan con buena localización, están asentadas mayormente en tierras de propiedad fiscal, responden a la suma de prácticas individuales y diferidas en el tiempo, tienen altos déficits de infraestructura (Cravino, 2006).

Por su parte, los asentamientos son producto de tomas de tierras que comienzan a desarrollarse en los años '80 y son consecuencia de las profundas transformaciones socioeconómicas ocurridas desde mediados de los '70 que limitaron las estrategias que los sectores populares venían desarrollando para acceder a la vivienda, y consolidaron su exclusión del sistema. La desindustrialización, el desempleo y subempleo, sumados a la desregulación de la economía, y al desmantelamiento de la protección estatal hacia los sectores populares.

Se destacan por sus trazados regulares y planificados, son organizados colectivamente, están ubicados en su mayoría sobre tierra privada vacante, los espacios públicos en su mayoría fueron planificados. (Cravino 1998)

El análisis de la situación de la vivienda en la Provincia de Buenos Aires (se remite a la pág. 64) retomará entre otras cuestiones este tipo de producción de los sectores populares.

La importancia de la tierra urbana.

La tierra urbana, constituye un fragmento de territorio urbano. En un sentido amplio, es el soporte físico, donde se produce la articulación entre los distintos sistemas y subsistemas urbanos que conforman los asentamientos (Kullock, David), y se desarrollan los diferentes procesos sociales. Es la base sustancial de los asentamientos urbanos y está relacionada con el régimen de propiedad, el dominio público y privado, la utilización del suelo, el proceso de subdivisión de la tierra y con la provisión de infraestructura y servicios que posea cada una de las parcelas urbanas.

Los tres últimos factores especialmente y más allá de la propiedad, son los que determinan la condición de tierra urbana. Depende de las medidas de la subdivisión de las parcelas, la ubicación territorial en las áreas rurales y/o urbanas, según lo que dispongan los marcos regulatorios y la provisión de infraestructura³.

Por lo tanto, la tierra urbana es el producto en el tiempo de los procesos en que se desarrollaron tres factores como partes de otros sistemas que han funcionado interrelacionados como contexto, a saber:

- el sub - sistema ambiental, que surge de la articulación entre un subsistema natural (características naturales del territorio) y un subsistema construido (infraestructura, equipamiento, viviendas, etc.);
- el sub - sistema socioeconómico, que surge de la articulación entre el subsistema social (características de la población del sitio) y el subsistema productivo (sumatoria de actividades productivas).
- el sistema institucional, jurídico y normativo, que enmarca la articulación de los sistemas antes mencionados, y que es condicionado por un marco político-cultural, que establece el contexto del modelo.

3 Agua corriente, red cloacal, pavimento y electricidad, son considerados los básicos para el área urbana.

Saneamiento básico y salud. Las áreas no cubiertas por redes

El saneamiento básico⁴ de un núcleo urbano y/o poblacional, está relacionado con la necesidad de conservar los mínimos índices de habitabilidad en referencia directa con el cuidado de la salud de la población y son: el abastecimiento de agua por red, el tratamiento de las aguas servidas, la limpieza urbana y la disposición final de los residuos y los desagües pluviales.

En el caso de la presente investigación se llama saneamiento a la provisión de agua corriente y red cloacal, que entran como aspectos básicos a considerar en el índice de calidad de vida que otorga la conexión efectiva de la vivienda a la población

En el marco del presente trabajo es necesario tener en cuenta que el grado de saneamiento no puede ser medido solamente por el nivel de cobertura porque tal indicador no revela aspectos claves como la edad y estado de la infraestructura ni calidad de los servicios prestados. Sin embargo sobre el tema se carece de información sistemática: innumerables ejemplos indican que se ha deteriorado el nivel de prestación - o el nivel de lo que se podría llamar la dimensión "dura" del saneamiento.

Adicionalmente, las privatizaciones han influido negativamente en el mantenimiento funcional de las instalaciones domiciliarias, que cubiertas o no por los servicios por red - constituyen siempre responsabilidad única de las familias, y que son también componentes de esta dimensión "dura".

La dimensión "blanda", es decir la higiene y el manejo del recurso hídrico con criterio ambiental, generalmente ausente de las informaciones estadísticas, no es para nada, ajena a la cuestión. La educación sobre estos temas tampoco ha sido desarrollada, y aunque esto no se pueda cuantificar, no es arriesgado hipotetizar que la Sociedad Argentina - con obvias excepciones - carece de una concepción arraigada al respecto, falencia que es mayormente producto de la cultura, que de una situación económica.

A modo de conclusión y sintetizando lo descripto anteriormente, se puede construir cuatro hipótesis de población existente según la cobertura espacial de las redes de agua y cloaca:

- 1- quien posee ambos servicios.
- 2- quien los tiene en condiciones críticas.
- 3- quien posee algunos de los dos servicios.
- 4- quien no los posee en absoluto.

4 IBAM (Instituto Brasileiro de Administración Municipal) UNICEF.

Este último caso 4- es el universo de trabajo de la presente investigación donde el único componente de la dimensión "dura" será la instalación familiar de agua y cloacas si existiesen, y la dimensión "blanda" a los patrones culturales de comportamiento y consumo de la población en el territorio

Fuera de las áreas alcanzadas por las redes, la población debe hacerse cargo individualmente del servicio, frente a la situación relativamente privilegiada de los usuarios servidos por red. A veces el agua subterránea está química y bacteriológicamente contaminada. Este método que retrotrae a metodologías rurales del siglo XIX significa altos costos, tanto desde el punto de vista individual como colectivo y adicionalmente no cuenta con controles sanitarios y están sujetos al riesgo de la contaminación.

Desde el punto de vista social también resulta irracional porque supone un uso inadecuado de los recursos del conjunto.

La población sin redes cloacales como en el caso del agua corriente se localiza en las periferias, en áreas de crecimiento por extensión y debe hacerse cargo de los costos de los sistemas de evacuación, tratamiento y disposición final que muchas veces no cuenta con elementos indispensables como cámaras sépticas, desengrasadores, etc.

Entonces, los pozos se colman rápidamente y no hay espacio para otros nuevos y existe el costo elevado y el inconveniente serio de tener que apelar a los camiones atmosféricos para su desagote.

En las zonas sin ningún tipo de red de saneamiento, la proximidad entre pozos ciegos y perforaciones, constituye un factor agravante de la auto-contaminación, ya de por sí existente, dada la habitual mala calidad constructiva de dichas obras sanitarias como producto de la pobreza de sus usuarios.

En zonas donde existe sólo agua corriente y falta servicio cloacal, esto constituye un factor fuertemente agravante de los problemas mencionados. La población se ve obligada, con frecuencia, a prácticas clandestinas como son la conexión al sistema pluvial y aún la práctica difundida de aprovechamiento de las lluvias para producir el bombeo hacia los espacios públicos.

La estrecha relación que existe entre agua y saneamiento significa que la mejora de uno de esos factores sin una mejora correspondiente del otro tendrá probablemente escasos efectos. La posibilidad de utilizar red cloacal para la evacuación de los desechos humanos depende no sólo de la existencia de tuberías sino también de que se disponga de agua suficiente, y la imposibilidad de eliminar los desechos humanos representa a su vez una amenaza para el abastecimiento de agua disponible.

Regulación de la Tierra y la Vivienda

Tanto la tierra urbana como la vivienda, están reguladas en su definición general de localización, uso y ocupación a partir de la ley provincial de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo N° 8912/77 y por las Ordenanzas Municipales de cada Municipio, dando como resultado formas de apropiación del territorio particulares para cada Partido.

A su vez, la vivienda factible de construirse, ampliarse o modificarse, está condicionada por las normas que regulan la ocupación de cada parcela o terreno, según el área y zona de implantación, calidad y tipo de infraestructura y densidad neta máxima asignada para cada zona.

Con respecto a la producción de tierra urbana, se destacan como regulados fundamentalmente los siguientes aspectos: ancho de frente y superficie de la parcela, provisión de infraestructura y la pertenencia o no del terreno a un área previamente determinada, como urbana en general y una zona de uso residencial en particular.

La cantidad de habitantes totales admitida depende de la superficie de cada lote -circunstancia que posibilita la vivienda unifamiliar o multifamiliar según superficie y ubicación de cada terreno urbano- así como superficie máxima total construible y superficie posible de ocupar en el terreno.

También es obligatorio calcular la cantidad de dormitorios con dos (2) habitantes por cada uno, - indicador de hacinamiento permitido - y superficie total de vivienda según cantidad de habitantes, que cumple a su vez el objetivo de prevenir calidad de vida en la vivienda a través del parámetro hacinamiento.

Esto último se destaca como importante ya que son los únicos parámetros que miden calidad de vida en la vivienda, legalmente sostenido por una ley provincial y por lo tanto, explícitamente normado y aceptado como indicador de calidad en la vivienda. De aquí la importancia de la utilización del hacinamiento por cuarto como parámetro aunque no fue posible acceder al mismo en esta investigación.

Sólo es hipotética la relación entre hogares y posible situación de hacinamiento al compartir entre ellos una vivienda.

3.1.2. Las políticas habitacionales en la Prov. de Buenos Aires

Con el objetivo de enfatizar la importancia que el Estado posee en cuanto a la solución de la problemática de la vivienda, y la regulación del mercado inmobiliario es que consideramos necesario sintetizar, sobre el marco conceptual explicitado, cuáles han sido las Políticas Habitacionales en la Provincia de Buenos Aires, su relación con los paradigmas o modelos de Estados, la diferente articulación a través del tiempo con los niveles nacionales, municipales y los destinatarios, su modos de gestión (pública-privada-mixta), sistemas de construcción, fuentes de financiamiento, entre otras cuestiones que, independientemente de los esfuerzos o enfoques hacen necesario una revisión de las mismas con el fin de orientar las acciones futuras.

Las políticas de tierra y vivienda en la Prov. de Buenos Aires.

Se pretende analizar o entender a las políticas tierra y vivienda en el marco de un conjunto de políticas públicas donde el **"derecho a la vivienda"** planteado en nuestra Constitución Nacional (Art. 14bis⁵) como así también en la constitución provincial (Art. 36⁶), definen el rol del Estado en esta temática, donde los distintos gobiernos no han dado una respuesta uniforme en la búsqueda de soluciones habitacionales desde el advenimiento de la democracia a esta parte del siglo XXI.

A estos conceptos de derecho a la vivienda o derecho a la propiedad de un lote terreno, en este trabajo buscamos aplicar un enfoque más amplio como es el concepto de **"derecho a la ciudad"**.

Entendiendo entonces a la **"política de tierra y vivienda"** *"...como el conjunto de decisiones y acciones (directas e indirectas -ver cuadro-) del sector público en materia habitacional..., teniendo en cuenta las diferencias existentes de poder y las características y funcionamiento del sistema político..."* (Gargantini, 2005:77).

Estas soluciones o estrategias para solucionar la problemática planteada debe articularse en los distintos niveles de decisión política (Nacional, Provincial y Municipal).

5 Art. 14bis: "...El Estado otorgará los beneficios de la seguridad social, que tendrá carácter de integral e irrenunciable. En especial, la ley establecerá: el seguro social obligatorio, que estará a cargo de entidades nacionales o provinciales con autonomía financiera y económica, administradas por los interesados con participación del Estado, sin que pueda existir superposición de aportes; jubilaciones y pensiones móviles; la protección integral de la familia; la defensa del bien de familia; la compensación económica familiar y el acceso a una vivienda digna."

6 Art. 36 inc. 7 "A la Vivienda. La Provincia promoverá el acceso a la vivienda única y la constitución del asiento del hogar como bien de familia; garantizará el acceso a la propiedad de un lote de terreno apto para erigir su vivienda familiar única y de ocupación permanente, a familias radicadas o que se radiquen en el interior de la Provincia, en municipios de hasta 50.000 habitantes, sus localidades o pueblos.- Una ley especial reglamentará las condiciones de ejercicio de la garantía consagrada en esta norma.-"

El sistema democrático ha redefinido el accionar de los agentes intervinientes en la compleja articulación de poder político-económico y social que a la vez es dinámica y se ha ido modificando a través del tiempo, debiendo reconocer entonces el momento histórico en que se desarrolla cada acción. La formulación e implementación de los distintos planes, programas y proyectos que fueron desarrollados por las distintas políticas públicas dependen no solo de factores económicos sino también de los distintos paradigmas o modelos de Estado (Benefactor, Neoliberal- Neoliberal revisionista, etc.) y su correspondiente distribución de participación y poder -al conjunto de actores que intervienen en el proceso de solución- en la toma de decisiones a problemas concretos, en este caso la tierra y la vivienda.

Bajo este pequeño marco conceptual es que se pretende estudiar cuales fueron las acciones Planes, Programas y Proyectos que fueron impulsados desde 1983 por los distintos gobiernos democráticos en Argentina hasta la actualidad en busca de disminuir el histórico déficit de viviendas.

Como antecedentes podemos citar diversas acciones en materia de vivienda (Leyes de Congelamiento de Alquileres, Comisión Nacional de Casas Baratas, Ley de Propiedad Horizontal, Créditos del Banco Hipotecario, Comisión Nacional de Viviendas, Fondo Federal de Vivienda, etc.) pero es en 1972 con la creación del Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) que se consolida un sistema centralizado de provisión de vivienda social.

Sin dudas a partir de la restauración de la democracia se plantea un punto de inflexión en política pública en general, con un modelo de **Estado Benefactor** condicionado por los grupos de poder (político y económico), pero es importante el contexto internacional donde comienza a conformarse una economía globalizada incidiendo directa o indirectamente en la débil economía nacional que ha heredado una deuda externa asfixiante.

De todos modos en política habitacional, se han continuado algunas experiencias anteriores siendo la más importante o estructural el Fondo Nacional de Vivienda o FONAVI.

Esta operatoria fue creada para atender las necesidades en vivienda de la población que no podía acceder al mercado, mediante la centralización del control de fondos y operatorias distribuidas a nivel nacional:

"...El FONAVI era administrado por la Secretaría de Vivienda de la Nación, distribuido territorialmente por los Institutos de Vivienda Provinciales y financiado por medio de la contribución salarial equivalente al 5% (aportado en partes iguales por empleadores y empleados), más el aporte del 20% de trabajadores autónomos..." (Cravino, Fernández Wagner y Varela; 2002).

Durante la restauración de la democracia se ponen en marcha planes y programas a nivel provincial y municipal en busca de disminuir las carencias habitacionales, donde la planificación cumple un rol fundamental entendiendo que El Estado debe estar presente en las soluciones habitacionales en todos sus niveles.

Es interesante considerar los cambios que se introducen en la política habitacional a partir de un cambio hacia un modelo de **Estado Neoliberal** a partir entre otras cosas de la Reestructuración del Estado, que incluye la descentralización del Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) en 1992. La reestructuración impulsada desde el nivel nacional se ha plasmado en una descentralización funcional hacia el nivel provincial, mediante la cual los programas se diseñan en el nivel central y los gobiernos provinciales y municipales participan en la ejecución.

" Vale decir, se trata de una descentralización operativa antes que política, avalando la hipótesis de que la descentralización es, ante todo, alcanzar mayor eficacia en el uso de recursos escasos, al que con frecuencia se supedita la efectiva democratización de los programas." "...Esto lleva a que, de manera diferenciada con otras áreas sociales como la salud y la educación, la vivienda sea crecientemente definida y aceptada como un bien privado para el cual los recursos individuales constituyen la vía de acceso casi exclusiva." (Rodríguez, 2000)

Posteriormente, se verifica un cambio **"del intervencionismo estatal a la estrategia facilitadora"** (Puebla, 2002) siendo las máximas del modelo: i) la modernización del sector por medio de la mayor participación de los promotores privados, ii) desarrollo del derecho de propiedad; iii) descentralización y simplificación administrativa, iv) reducción de costos indirectos y de subsidios, v) nuevos esquemas de recuperación, vi) abandono de la concepción de constituir reservas territoriales con el respectivo encarecimiento de la producción habitacional, dado un esquema de provisión de suelo a cargo de promotor mediante mecanismo de mercado.

El sistema centralizado de provisión de vivienda social, el cual había sido concebido con un carácter solidario y "universal" fue desarticulado y reemplazado por una política errática, basada en una estrategia de focalización y descentralización, donde el Estado se retiró como vector del mercado inmobiliario para asumir un rol de facilitador y de asistencia particularizada a determinados sectores de la población.

De esta forma abandona, condena y deconstruye la idea de la vivienda social, para reinstaurar el principio liberal de la responsabilidad individual en el acceso a la vivienda (Cravino, Fernández Wagner y Varela; 2002). Según estos autores la política habitacional para el AMBA se caracteriza en los años noventa, por el tratamiento marginal de la vivienda y una centralización de la política de radicación y regularización ex post.

Esto significó que los sectores populares fueron los protagonistas activos de la política habitacional de los 90, mediante el empleo de su tiempo en el proceso de auto urbanización y auto construcción de la ciudad.

El Estado asume un rol pasivo frente a los procesos de movilidad habitacional, pero realmente activo en la definición de las condiciones territoriales que marca un escenario urbano cargado de hostilidad, nos referimos al desmantelamiento de las instituciones de seguridad social, la privatización de las empresas de servicios públicos, la venta de inmuebles del Estado –para fines no necesariamente sociales-, la producción de la ciudad a partir de enclaves y la retracción del espacio público, entre otros factores.

En suma, los antecedentes recientes de política de habitacional indican que tras una cierta tradición de regulación se produce un desplazamiento de la acción estatal, abandonando la concepción social de la vivienda. Esta nueva etapa está marcada por la diversificación de las operatorias, la conformación del Sistema Federal de Vivienda y con un cambio en el origen de los recursos. En la visión oficial, como indica Martínez de Jiménez (1998:33), ***"la vivienda es un problema que se resuelve básicamente en el mercado"***. Es una visión que se sustenta en la concepción neoliberal según la cual los beneficios se corresponden con lo que cada uno puede contribuir de acuerdo a sus ingresos. Es la equidad del mercado: ***"a cada cual según sus capacidad de pago"***.

En este período también se incorporan el **Programa de Mejoramiento de Barrios (PROMEBA)**, con financiamiento de la banca mundial, y el **Programa "Arraigo"**, implementado por la Comisión Nacional de Tierras Fiscales (CNTF) de la Presidencia de la Nación (Decreto PEN 846/91 y 158/92), destinado a la regularización de tierras:

"Estas iniciativas surgieron como forma de amortiguar la tensa situación social en las provincias, donde a la debacle financiera de las administraciones y a los graves problemas de las economías regionales con elevado desempleo, se le suman forzadas y persistentes prácticas clientelistas de los poderes políticos provinciales y locales." (Gargantini, op. cit.:96).

A partir del año 2000, las acciones en materia de vivienda son afectadas por la profunda crisis político-económica que se produce a escala nacional, que se reproducen en los ámbitos provincial y local.

En los primeros años del nuevo siglo fueron escasas las posibilidades abiertas a la población de menores recursos en materia habitacional. Dos programas que se orientan a atender problemas habitacionales y de empleo –el de **Emergencia Habitacional** y el de **Solidaridad Habitacional** – no alcanzaron logros importantes.

A partir de fines de 2004, se destaca la puesta en marcha de **Programas Federales**, en cuyo marco se han iniciado una serie de operatorias en todo el país, orientadas en gran parte a la producción masiva de viviendas llave en mano y a cargo de grandes empresas constructoras.

En la página oficial se indica que el **"Sistema Federal de la Vivienda"**, establecido en la **Ley Nacional N° 24.464** y promulgada el 27/03/95, fue creado con el objeto de facilitar las condiciones necesarias para posibilitar a la población de recursos insuficientes, en forma rápida y eficiente, el acceso a la vivienda digna, conforme lo previsto en el Art. 14bis de la Constitución Nacional. Este Sistema está integrado por el FO.NA.VI. - Fondo Nacional de la Vivienda -, los Organismos Ejecutores Provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los cuales son responsables de la aplicación de la Ley en sus respectivas jurisdicciones, y el **Consejo Nacional de la Vivienda**.

En términos cuantitativos, el **Plan Federal de Construcción de Viviendas, en su Fase 1**, de 2004 - 2006, se propuso construir 120.000 viviendas nuevas en todo el país de las cuales una 43.000 se localizarían en los 34 partidos de la Región Metropolitana de Buenos Aires. En total se destinan 3.900 millones de pesos. Su objetivo principal se enunciaba: *"fortalecer el proceso de reactivación económica"* mediante la contratación de obras a las empresas del sector de la construcción, a fin de *"promover la generación de 360.000 puestos de trabajo"* y *"reducir el déficit habitacional"*. (Raúl Fernández Wagner)

Sobre la experiencia realizada durante la Fase I, a partir de 2006 el Ministerio de Planificación Federal Infraestructura y Vivienda lanza el **Programa Federal II**. El cual ahora se plantea plurianual, previendo construir en tres años 300.000 viviendas. Los alcances de dichos Planes deberán ser medidos sensiblemente en los datos del censo 2010 que lamentablemente en la instancia del presente trabajo sólo se puede desagregar por partido. Su medición debería incluir además de la población afectada los aspectos vinculados a la generación de empleo planteados en el origen del plan.

Además es necesario revisar los mecanismos de gestión pensando en el marco de la futura regionalización para saber cual o cuales de estas estrategias son coherentes con el paradigma o Modelo de Estado Actual, planteando a modo de esquema las estrategias para la solución del problema:

Directas

Construir viviendas.
Mejorar las existentes.
Regularización dominial.
Mejora de la infraestructura.
Mejora del equipamiento.

Indirectas

Intervención del Estado en el Mercado (suelo y vivienda).
Regulación de actividades económicas.
Créditos Hipotecarios.
Políticas Poblacionales.

3.1.3. Contribución al Diagnóstico de la situación de la vivienda.

El objetivo de este capítulo es construir una primera aproximación al diagnóstico de la situación actual de la vivienda en todos los Partidos de la Provincia de Buenos Aires. Para su construcción se privilegió la utilización de información actualizada, por lo que los resultados alcanzados limitan la expresión de la verdadera magnitud de las situaciones deficitarias del hábitat en el marco de lo planteado en los capítulos precedentes.

En este sentido, del conjunto de planteamientos y dimensiones considerados en el primer capítulo como fundamentales para el abordaje del tema de la vivienda, se limitará el análisis a la descripción y explicación de las características demográficas de la población, y de una arista de las situaciones deficitarias del hábitat.

Con la utilización de información censal se procura dar una visión de la magnitud que presenta el problema a partir de la descripción de la realidad poblacional urbana y del déficit cuantitativo de viviendas, dimensiones que ejercen influencia mutuamente y que tienen estrechas relaciones con la estructuración territorial de la provincia.

Metodología

Se utilizó para ello información descriptiva censal proveniente de los tres últimos censos nacionales (CNPYV 1991, CNPHYV 2001 y CNPHYV 2010). Este diagnóstico es una primera aproximación a tal situación en razón que aún no se han publicado los resultados definitivos del último censo. Aún resta divulgar varios indicadores que en conjunto pueden definir la situación del hábitat por partido, entre ellos: la calidad constructiva de la vivienda, hacinamiento, provisión de servicios esenciales, situación jurídica de las condiciones de tenencia de las mismas.

El conocimiento de las características generales de la realidad poblacional de la Provincia es importante en tanto existen fuertes interrelaciones entre variables poblacionales y situación habitacional. Entre estos determinantes demográficos se referirá a la población urbana, la distribución por partidos y a la variación intercensal.

La **población urbana** aumentó de censo a censo, lo cual expresa que un mayor número de ciudadanos necesita acceder a vivienda, servicios, y equipamientos sociales en la ciudad; la distribución de esta población, al interior de la provincia presenta grandes disparidades entre la realidad metropolitana, los grandes aglomerados urbanos, y el resto de centros urbanos, y está directamente relacionada con la distribución geográfica de los requerimientos habitacionales, pero también con problemas de costos para la provisión de servicios básicos y con la **variación intercensal**.

Ésta también está relacionada en gran medida con estas grandes disparidades regionales, permite ver cuáles partidos han crecido y cuáles no, lo que contribuirá a inferir mayores o menores demandas de viviendas y servicios.

En tanto, las características específicas de la situación habitacional de la población de la Provincia aportadas por los Censos Nacionales de Población Hogares y Vivienda 2001 y 2010 permitirán reconocer aspectos cuantitativos del déficit habitacional, reconociendo las diferencias en magnitud y calidad del déficit en forma desagregada por partidos, con datos a nivel de hogar⁷.

Se referirá en primer lugar a hogares que padecen situaciones deficitarias por las características del espacio físico disponible para la residencia de los hogares, expresado en el indicador **Hacinamiento de Hogar**, que expresa la cantidad de viviendas compartidas por más de una familia.

En segundo término se describirán los hogares que padecen situaciones deficitarias por el tipo de vivienda en que residen, para lo que se construyó el indicador **Viviendas Precarias Irrecuperables**, que expresa la cantidad de hogares viviendo en ranchos y casillas. Ambos son indicadores cuantitativos en tanto el déficit es absoluto, es decir que no puede resolverse a través de una mejora o ampliación de la vivienda.

La información ha sido elaborada, sistematizada y relacionada de acuerdo al siguiente esquema metodológico que permitirá obtener como resultado, además de los indicadores ya presentados, la clasificación del universo de partidos provinciales en:

- *Aglomeraciones Urbanas por Categorías Diferenciales*
- *Déficit Crítico Comparativo de Viviendas por Hacinamiento de Hogares*
- *Déficit Crítico Comparativo de Hogares en Viviendas Precarias Irrecuperables.*

La primera, *Aglomeraciones Urbanas por Categorías Diferenciales*, síntesis que describe a aspectos poblacionales, permite caracterizar a los municipios por jerarquías urbanas, y destacar aquellas que sirven para la observación de comportamientos diferenciales de los partidos en relación a las necesidades habitacionales.

7 Significa que los datos fueron recogidos para el análisis en la entidad "hogar", definida por el censo como la persona o grupo de personas que viven bajo el mismo techo y comparten los gastos de alimentación. El censo también recoge información a nivel "población-persona" y "vivienda". Se ha seleccionado esta entidad considerando que los datos publicados a la fecha del CNPhyV 2010 recogen la información de este modo, permitiéndose la comparación con los datos del CNPhyV 2001

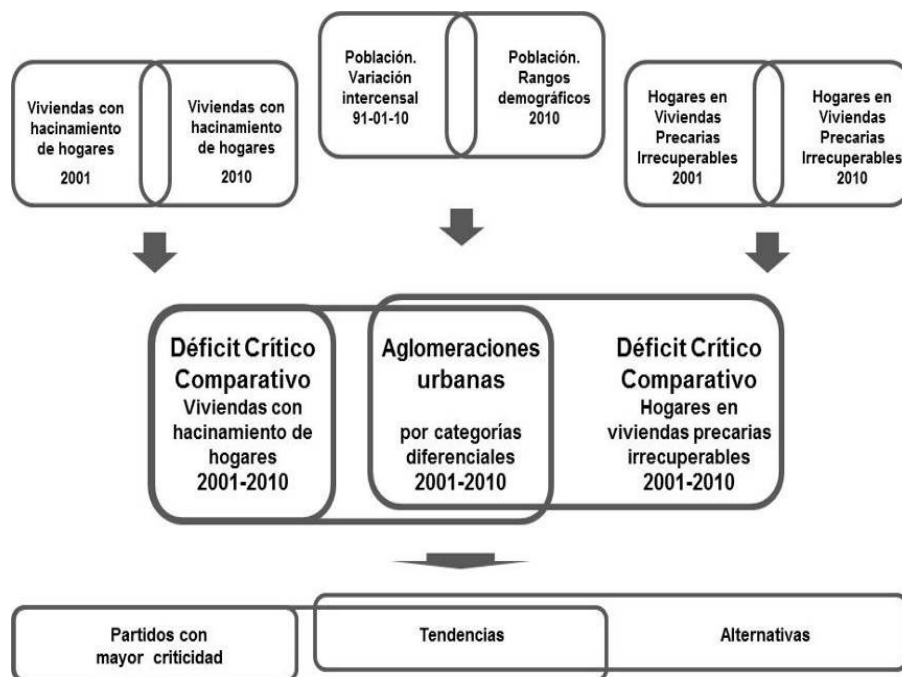


Figura 3.1: Esquema Metodológico General (Fuente: elaboración propia).

Las segundas, *Déficit Crítico Comparativo de Viviendas por Hacinamiento de Hogares*, y *Déficit Crítico Comparativo de Hogares en Viviendas Precarias Irrecuperables*, refieren a tendencias de la situación del déficit habitacional.

Las relaciones entre las mismas y con la caracterización territorial actual de la Provincia de Buenos Aires sintetizada en el documento elaborado como contribución provincial al Plan Estratégico Territorial Nacional⁸ permitirá arribar a las principales conclusiones del trabajo: la identificación de los partidos que presentan una mayor criticidad y las tendencias.

Diagnóstico habitacional

A) Situación demográfica.

■ Población. Variación intercensal 1991-2001 y 2001-2010.

Este indicador expresa cuánto creció la población entre períodos censales (Figuras 3.2 y 3.3). El análisis de cada periodo, y su comparación, permite observar los siguientes aspectos:

- En el período 1991-2001 el crecimiento promedio fue de 9,8%. Los 24 partidos del GBA crecieron el 9,2% y el resto de la provincia un 10,8%. En el período 2001-2010 el crecimiento promedio fue del 13%. Los 24 partidos del GBA crecieron un 14,2%, y el resto un 11%.

8 http://www.mosp.gba.gov.ar/sitios/urbanoter/planurbana/Contribucion_PET_FaseI.pdf
http://www.mosp.gba.gov.ar/sitios/urbanoter/planurbana/PET_PBA.pdf

- En el periodo intercensal 1991-2001 un mayor número de partidos (26), sufrió decrecimiento, de los cuales 19 pertenecen a centros urbanos menores y se localizan lejos de la RMBA. En 2010 sólo 8 partidos sufrieron decrecimiento poblacional, y pertenecen al mismo agrupamiento.
- En oposición a lo anterior, en el mismo periodo intercensal, el mayor crecimiento se registra en 10 partidos metropolitanos. Del mismo modo, en el segundo periodo intercensal analizado, los partidos que registran crecimiento más alto son metropolitanos, pero sólo son 4.
- En el último periodo intercensal los partidos que tuvieron el crecimiento más alto son metropolitanos.
- Los partidos litorales con áreas turísticas en la costa atlántica han tenido altos crecimientos poblacionales (Pinamar, Villa Gesell y La Costa).
- Los partidos que muestran en ambos censos tendencias de decrecimiento son centros urbanos menores, y se ubican en su mayor parte en el sudoeste de la provincia.
- Los partidos localizados cerca de los grandes centros urbanos que conforman mayor aglomeración y de la RMBA presentan en ambos periodos intercensales crecimiento medio o alto, a excepción de los ubicados cerca del Aglomerado Bahía Blanca – Coronel Rosales.

En forma breve pueden explicarse estos procesos a partir de los cambios económicos y productivos acaecidos durante la última década que contribuyeron a la revalorización de la rentabilidad de las actividades agropecuarias, y trajo como consecuencia la disminución de la tendencia a la expulsión de población en partidos de pequeño tamaño poblacional verificada en periodo intercensal 1991-2001. No obstante, la persistencia del decrecimiento en las localidades del sudoeste puede relacionarse con los importantes problemas en sus estructuras económicas a raíz de la baja productividad agrícola, las dificultades en la accesibilidad, y la baja oferta de actividades culturales, educativas, políticas.

El rol metropolitano como el centro industrial, comercial y urbano, se convierte en un factor determinante de la consolidación del patrón de fuerte concentración, urbanización y metropolización y es demostrado en términos absolutos con la variación intercensal. Del mismo modo, los grandes aglomerados al presentar mayor peso de la producción industrial y de servicios, se convierten en fuertes inductores o retentores de población.

Es importante destacar, que estas variaciones poblacionales acontecen junto a un intenso proceso de urbanización del total de la provincia, por lo que puede referirse que es en las ciudades, áreas metropolitanas y grandes aglomerados donde crece la población y no en las áreas rurales⁹.

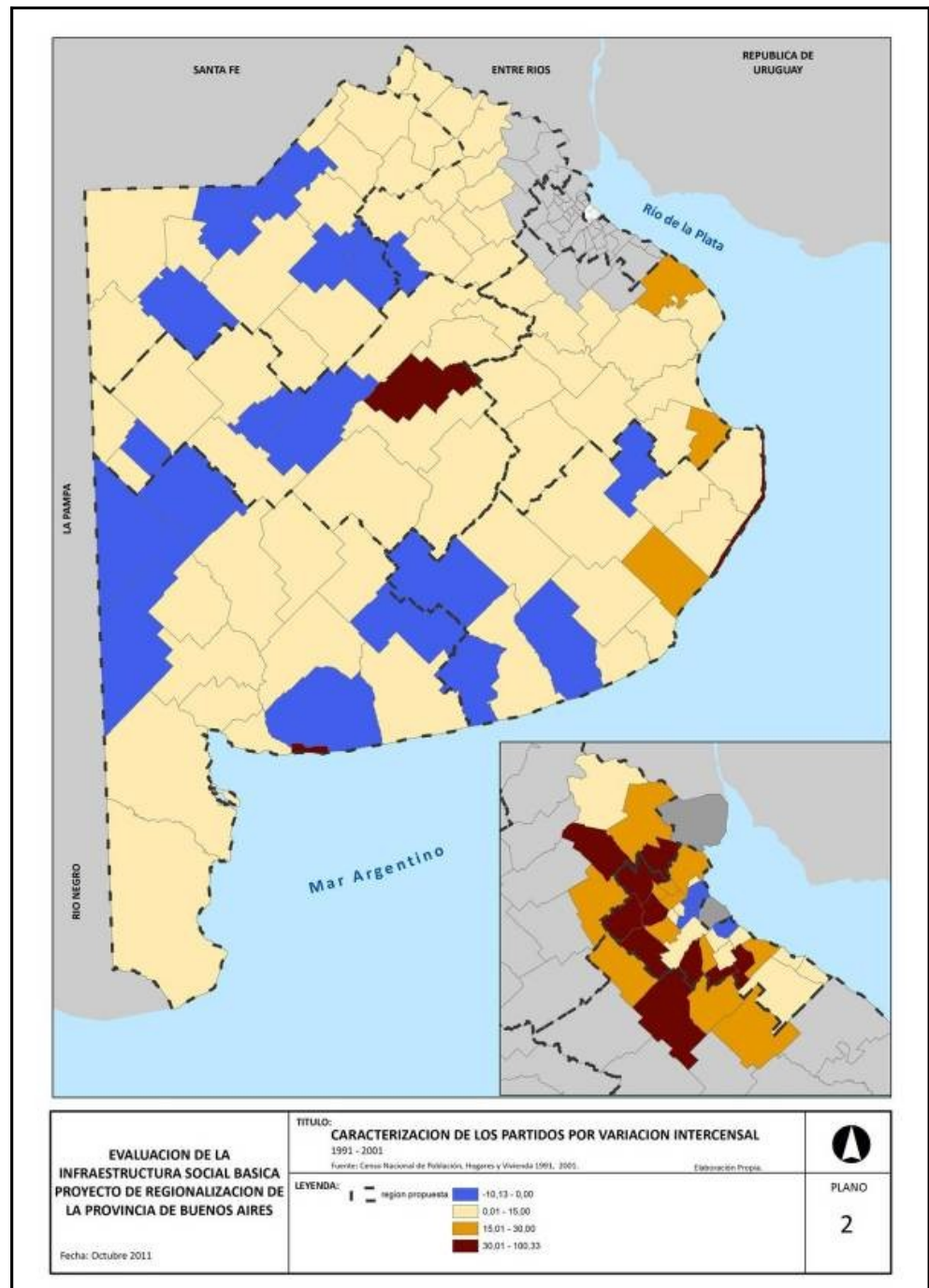


Figura 3.2: Caracterización de los partidos por variación intercensal (1991-2001).

9 Nota del editor: La figura 3.2 muestra regiones en línea punteada que corresponden al documento la "Provincia en números" del Instituto de la Vivienda (2010).

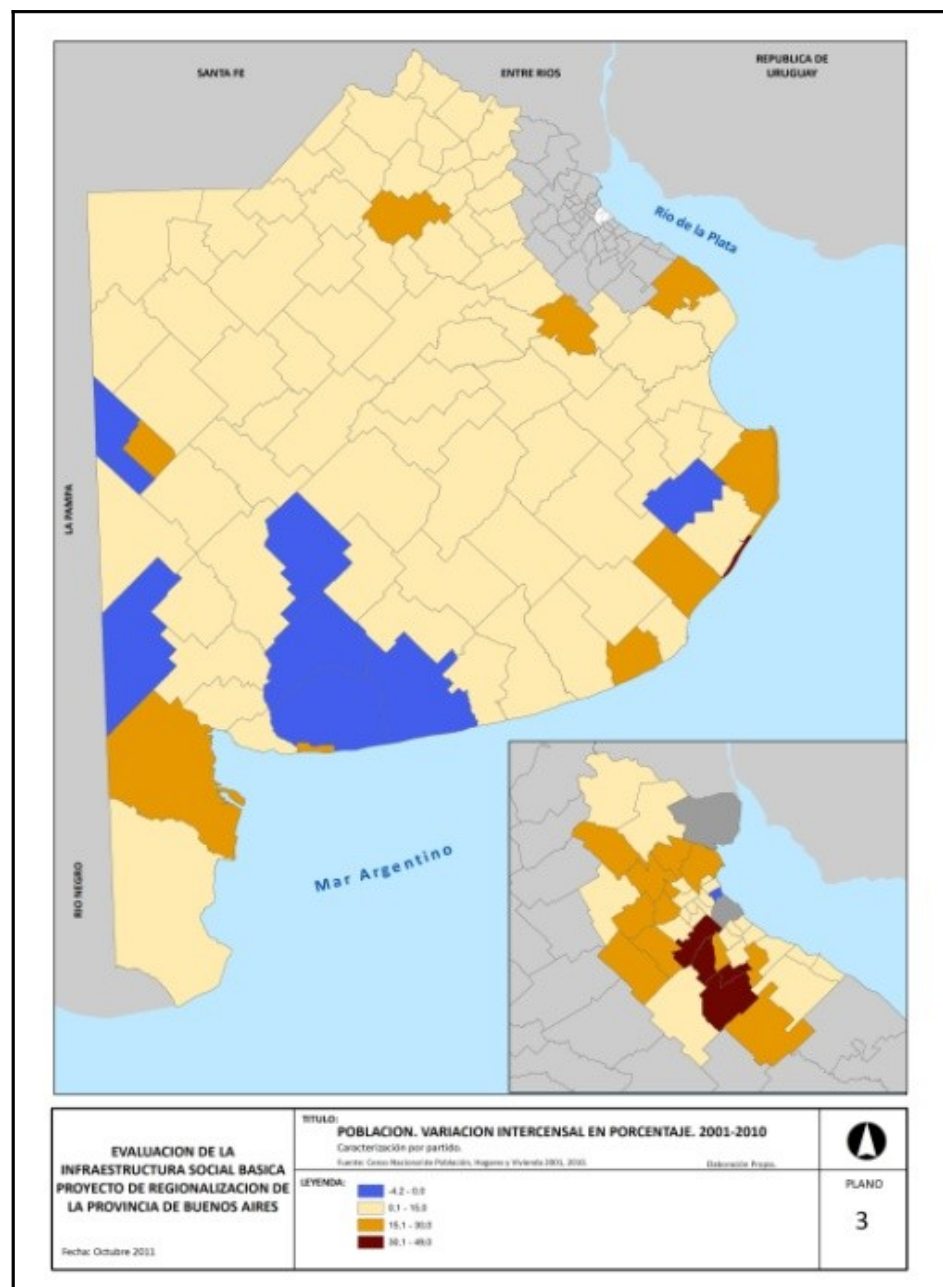


Figura 3.3: Población: variación intercensal en porcentaje (1991-2010).

■ Población. Rangos demográficos

Este indicador presenta de manera agregada los partidos por tamaño poblacional, estableciéndose dos escalas de rangos, una para los partidos metropolitanos y otra para el resto (Figura 3.4). Su análisis permite observar los siguientes aspectos:

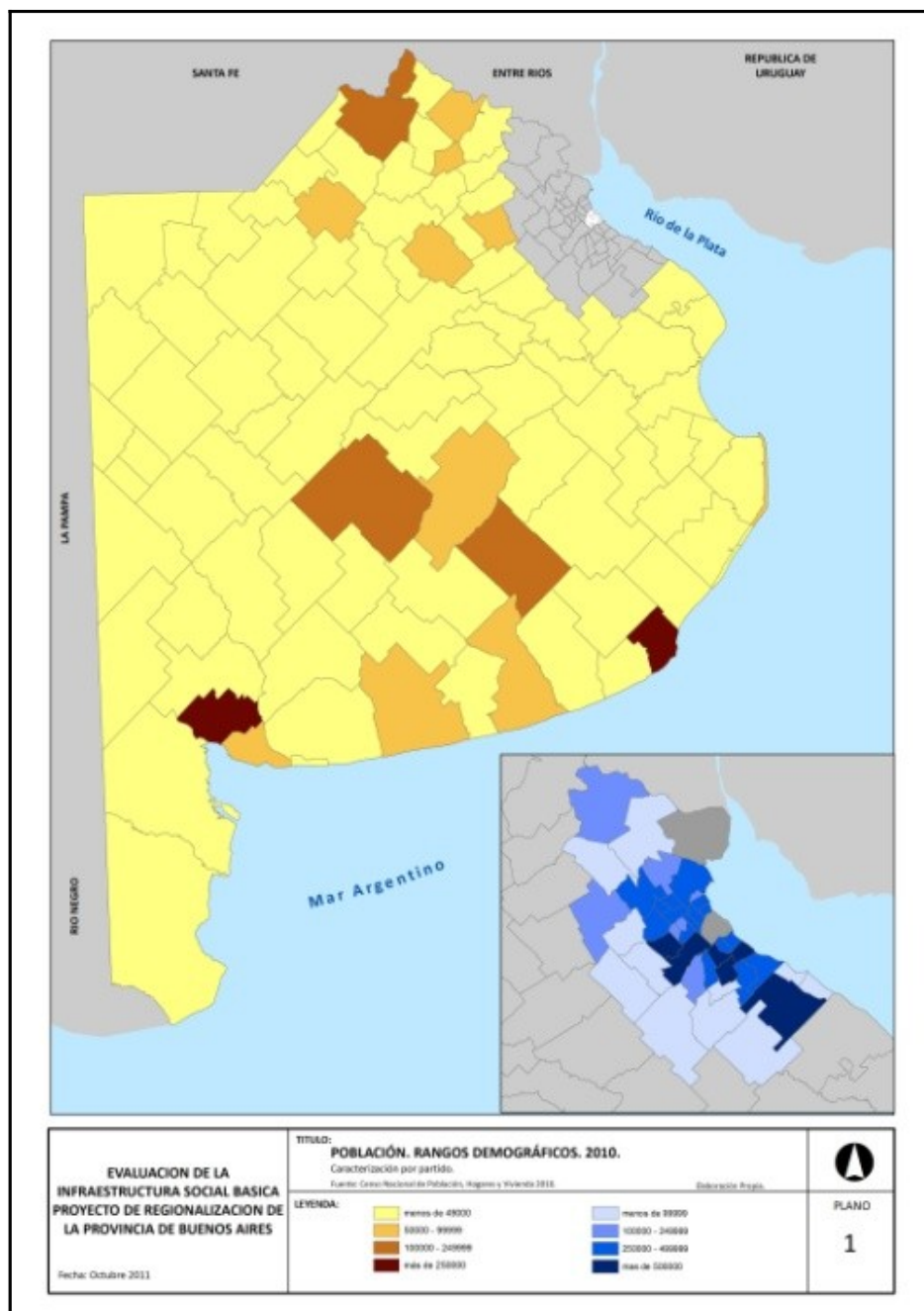


Figura 3.4: Población: rangos demográficos (s/INDEC 2010).

- Necesidad de diferenciar la realidad metropolitana, que concentra cerca del 76,2 % de la población provincial sólo en 40 partidos, y 23,8 % en los 94 partidos restantes.
- En el interior se verifica la predominancia de partidos con población menor a 50 mil habitantes (78 partidos).

- En el rango de población entre 50 mil - 100 mil habitantes se destacan 6 partidos mediterráneos y 3 del litoral atlántico.
- Complementan a este grupo 4 partidos con población entre 100 y 150 mil habitantes (al norte y al centro).
- Sólo dos partidos no metropolitanos tienen más de 250 mil habitantes. Ellos están ubicados en el litoral atlántico y son ciudades portuarias: Mar del Plata y Bahía Blanca.
- En la RMBA se verifica la mayor concentración poblacional (250 mil a más de 500 mil habitantes) en la 1ª y 2ª corona. En la 4ª sólo se destaca La Plata.
- La 3ª y 4ª corona tienen rangos semejantes al resto de la provincia.

■ Aglomeraciones Urbanas por categorías diferenciales (2010)

Este indicador expresa diferentes categorías urbanas de la realidad territorial provincial (Figura 3.5) que asimismo expresan realidades económicas, sociales y políticas distintas.

Fue construido reconociendo partidos pertenecientes a la Región Metropolitana de Buenos Aires, partidos que contienen grandes aglomerados urbanos conformados por dos o más ciudades, partidos con población mayor a 100 mil habitantes, y otros centros urbanos con población menor a 50 mil habitantes. Los dos primeros tienen gran protagonismo en la estructuración del territorio regional.

Las características generales de las aglomeraciones son:

- Predominancia de centros urbanos con población de hasta 50 mil habitantes. Podrían conformar una red con un sistema vial que lo sostenga.
- Se destacan 9 centros urbanos conformando mayor aglomeración: dos grupos conforman ejes (RN 226 y RN 188) y un centro nodal (RN 3 y RN 33). Todas se relacionan con un puerto.
- La RMBA es una centralidad de jerarquía nacional e internacional sostenida por la Ciudad de Buenos Aires.

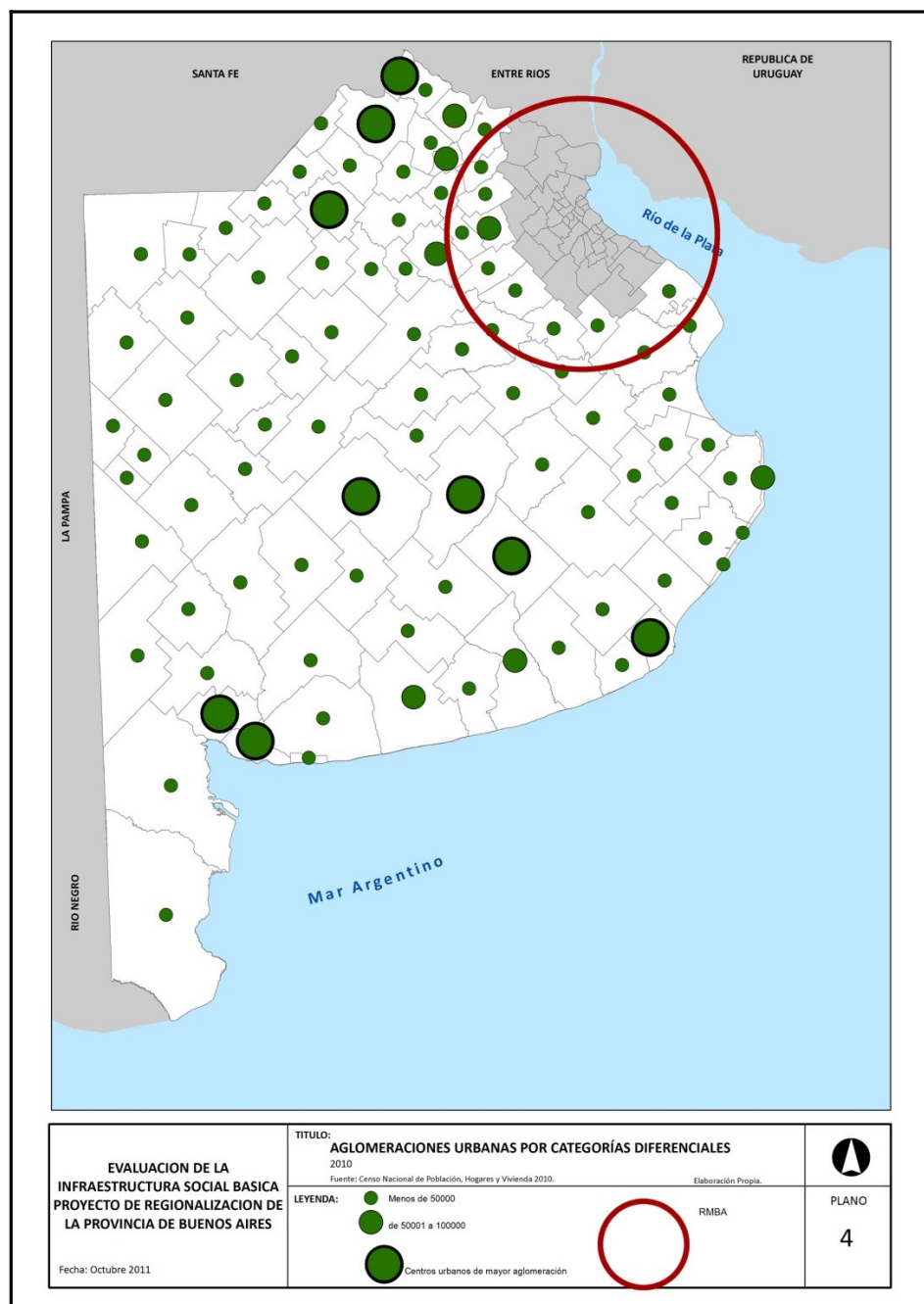


Figura 3.5: Aglomeraciones urbanas por categorías diferenciales (s/INDEC 2010).

Estas observaciones serán insumo base para el análisis de las situaciones deficitarias de la vivienda. Cada indicador será estudiado globalmente, es decir, incluyendo la totalidad de los partidos provinciales, pero bajo parámetros establecidos según su pertenencia a categorías diferenciales urbanas. En este marco, se estableció el siguiente esquema de agrupamiento (Tabla 3.1):

Tabla 3.1: Partidos por categorías diferenciales (s/INDEC 2010).

Agrupamiento	Cantidad	Nombres	Población (%)
Total provincial	134	Todos	15.625.104 (100%)
Partidos RMBA	40	Avellaneda; General San Martín; Hurlingham; Ituzaingó; La Matanza; Lanús, Lomas de Zamora, Morón, Quilmes, San Isidro, Tres de Febrero, Vicente López, Almirante Brown, Berazategui, Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, José C. Paz, Malvinas Argentinas, Merlo, Moreno, San Fernando, San Miguel, Tigre, Cañuelas, Escobar, General Rodríguez, La Plata, Marcos Paz, Pilar, Presidente Perón, San Vicente, Berisso, Brandsen, Campana, Ensenada, Exaltación de la Cruz, General Las Heras, Luján, Zárate	11.911.497 (76,2%)
Centros urbanos que conforman mayor aglomeración	9	Tandil, Azul, Olavarría, General Pueyrredón, Coronel de Marina Leonardo Rosales, Bahía Blanca, Junín, Pergamino, San Nicolás	1.624.324 (10,4%)
Centro Urbano con población entre 50.001 y 100.000 habitantes	7	Tres Arroyos, La Costa, San Pedro, Mercedes, Necochea, Capitán Sarmiento, Chivilcoy	458.073 (2,9%)
Centro Urbano con población de hasta 50.000 habitantes	78	Adolfo Alsina, Adolfo Gonzales Chaves, Alberti, Arrecifes, Ayacucho, Baradero, Bolívar, Bragado, Capitán Sarmiento, Carlos Casares, Carlos Tejedor, Carmen de Areco, Castelli, Chascomús, Colón, Coronel Dorrego, Coronel Pringles, Coronel Suárez, Daireaux, Dolores, Florentino Ameghino, General Alvarado, General Alvear, General Arenales, General Belgrano, General Guido, General Juan Madariaga, General La Madrid, General Lavalle, General Paz, General Pinto, General Viamonte, General Villegas, Guaminí, Hipólito Yrigoyen, La Costa, Laprida, Las Flores, Leandro N. Alem, Lincoln, Lobería, Lobos, Magdalena, Maipú, Mar Chiquita, Mercedes, Monte, Monte Hermoso, Navarro, Necochea, Nueve de Julio, Patagones, Pehuajó, Pellegrini, Pila, Pinamar, Puán, Punta Indio, Ramallo, Rivadavia, Roque Pérez, Saavedra, Saladillo, Salliqueló, Salto, San Andrés de Giles, San Antonio de Areco, San Cayetano, San Pedro, Suipacha, Tapalqué, Tordillo, Tornquist, Trenque Lauquen, Tres Arroyos, Tres Lomas, Veinticinco de Mayo, Villa Gesell, Villarino, , Rauch, Benito Juárez, Balcarce, Chacabuco	1.631.210 (10,4%)

B) Situación habitacional

■ Viviendas con hacinamiento de hogares 2001 y 2010

Este indicador expresa la cohabitación de más de un hogar por vivienda. Se ha construido con el indicador denominado en CNPhyV2001 "*Hogares y población censada en ellos*" y en CNPhyV 2010 "*Viviendas particulares habitadas, hogares y población*". Es resultado de la diferencia entre la cantidad de hogares y cantidad de viviendas (Figura 3.6).

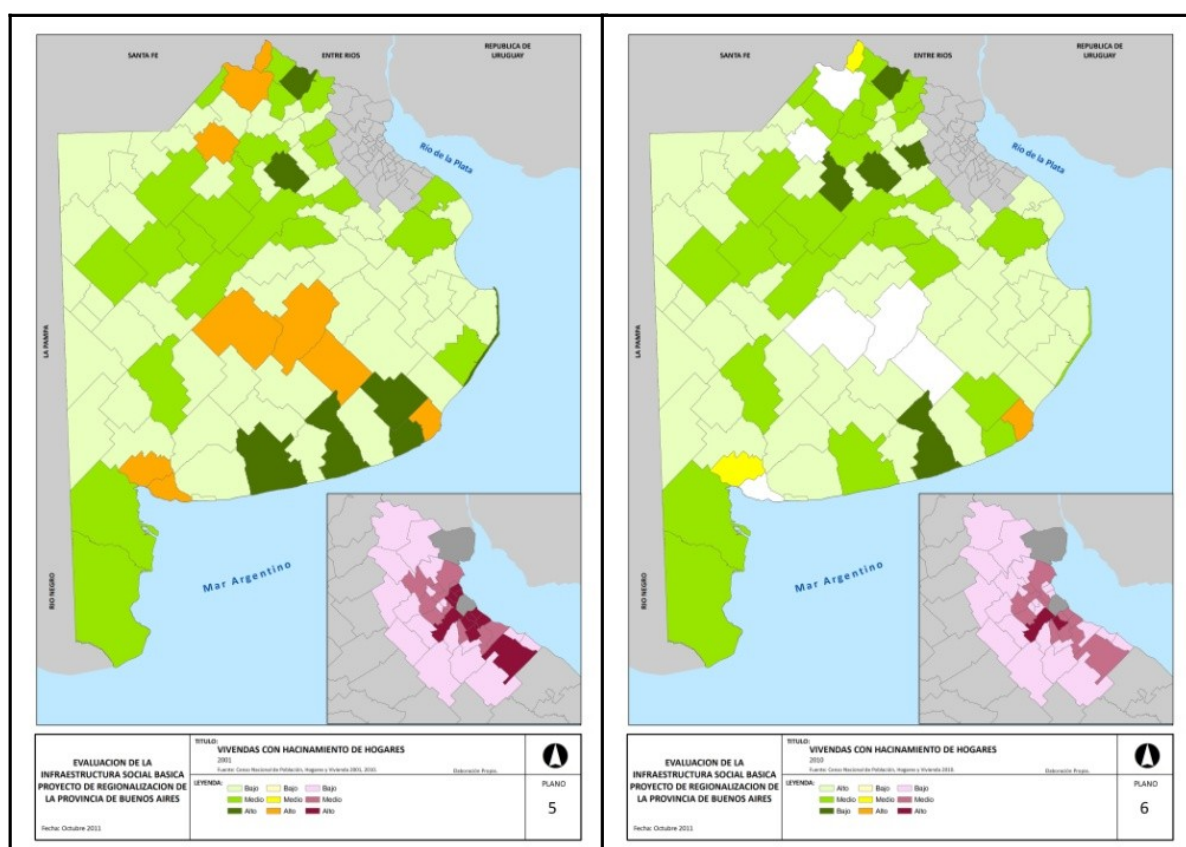


Figura 3.6: Viviendas con hacinamiento de hogares (INDEC 2001 y 2010).

Un primer acercamiento al indicador permite observar que, en términos absolutos el número de hogares hacinados disminuyó aproximadamente un 40% en 2010. En ambos periodos el mayor déficit absoluto se ubica en los partidos de la RMBA (78,8 y 87,9%). En 2010 el porcentaje de hogares hacinados disminuyó casi cuatro veces en los centros urbanos que conforman mayor aglomeración (Tabla 3.2).

El estudio de cada periodo tomando como unidad de análisis los partidos, y su comparación, permite observar los siguientes aspectos:

Tabla 3.2: Situación deficitaria por Hacinamiento de Hogar (2001 y 2010).

Área	2001			2010		
	Absoluto	Relativo (ref. al total provincial)	Relativo (ref. al total del partido)	Absoluto	Relativo (ref. al total provincial)	Relativo (ref. al total del partido)
Total provincial	659.009	100,0 %	9,1 %	364.291	100,0 %	4,4 %
Partidos RMBA	519.076	78,8 %	15,2 %	320.374	87,9 %	7,5 %
Centros urbanos que conforman mayor aglomeración	98.857	15,0 %	14,4 %	20987	5,8 %	3,8 %
Otros centros urbanos	41.076	6,2 %	5,7 %	22.930	6,3 %	3,0 %

- En 2001, en el interior de la RMBA, los partidos con mayor cantidad de hacinamiento de hogares son 11, mientras que en 2010 se mantienen sólo dos (La Matanza y Lomas de Zamora).
 - En 2001 los 9 centros urbanos que conforman mayor aglomeración presentan en términos cuantitativos la mayor cantidad de hogares hacinados; mientras que en 2010, 5 disminuyeron en una importante proporción, manteniéndose rangos altos en General Pueyrredón.
 - En 2001, la situación de los otros centros urbanos revela que 5 partidos tienen una alta cantidad de hacinamiento de hogares. En 2010, también el número total se mantiene, conservándose la situación más crítica en tres partidos (Necochea, San Pedro y Chivilcoy).
 - Si bien la cantidad de viviendas con hacinamiento de hogares disminuyó (en 2001 las viviendas eran 659.009, mientras que en 2010 fueron 364.291), el porcentaje sobre el total de hogares provinciales aumentó, pasando de 3.38% a 7.61%.
- Déficit Crítico Comparativo por Viviendas con hacinamiento de hogares (2001 y 2010).

Este indicador refiere a tendencias de la situación del déficit habitacional por cohabitación de hogares (Figura 3.7). Se construyó con el cruce de la variación del indicador vivienda con hacinamiento de hogares con la variación poblacional registrada en los censos 2001 y 2010. Se infiere que son hogares que no tienen vivienda ni tierra. Su análisis permite observar los siguientes aspectos:

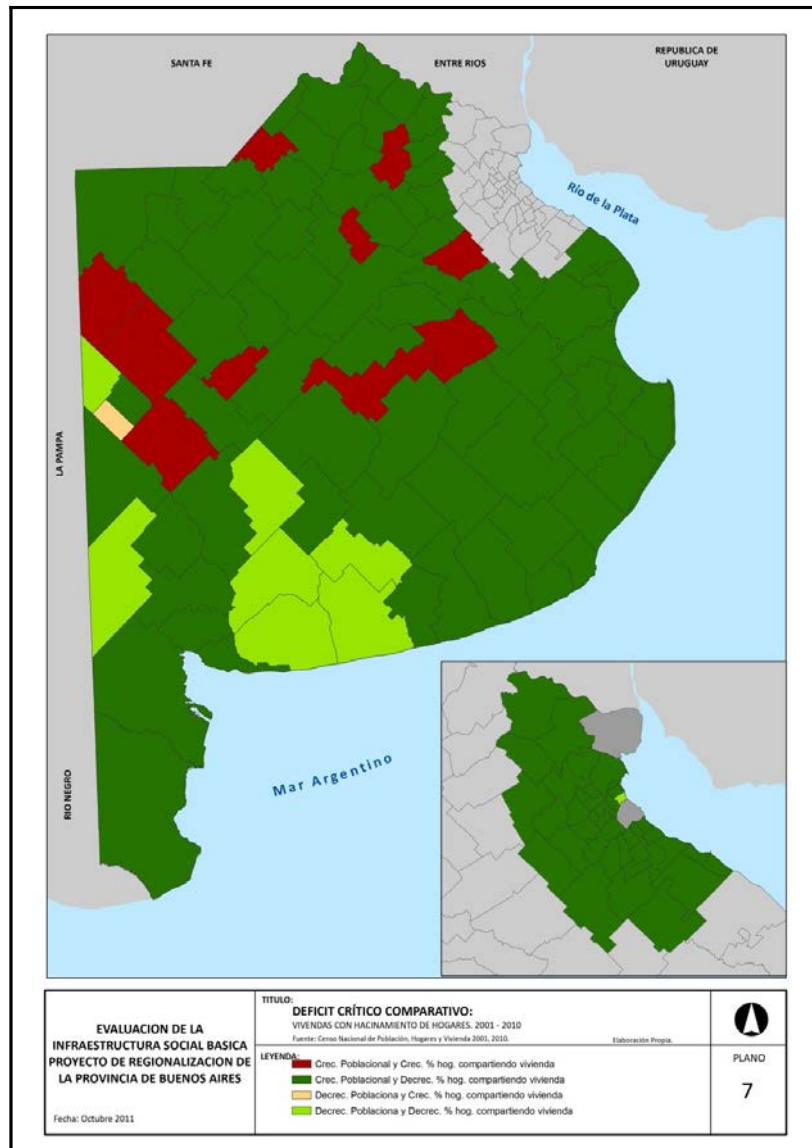


Figura 3.7: Déficit crítico comparativo (INDEC 2001 y 2010).

- 14 partidos comparten la situación más crítica (crecimiento poblacional y crecimiento de hogares compartiendo vivienda). Ellos pertenecen todos a centros urbanos menores: General Arenales, Carlos Tejedor, Las Flores, General Alvear, Alberti, Bragado, Guaminí, Laprida, Trenque Lauquen, San Antonio de Areco, Hipólito Yrigoyen, Lobos, Rivadavia y Capitán Sarmiento.
- 2 partidos tuvieron decrecimiento poblacional con aumento del % de hogares hacinados: General La Madrid y Salliquelló, ambos pertenecientes a centros urbanos menores.
- 112 partidos tuvieron crecimiento poblacional y decrecimiento del % de hogares hacinados.

- 6 partidos decrecieron poblacionalmente y su % de hogares hacinados, de los cuales 5 son centros urbanos menores y uno pertenece a la RMBA.
- En total son 659.009 hogares hacinados, de los cuales 620.261 están en la región metropolitana, y 38.748 en el resto de la Provincia.
- El 7,6% de los hogares de la Provincia están hacinados. De estos, el 88% pertenece a la RMBA, el 5,7% a los grandes centros urbanos, y el 6,3% al resto.

■ Hogares en Viviendas precarias irrecuperables 2001 y 2010

Este indicador expresa conjuntamente materialidad y tipo de vivienda (Figuras 3.8). Se ha construido con el indicador denominado en CNPHyV 1991 "*Hogares y población censada en ellos por tipo de vivienda*" y en CNPHyV 2001 "*Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada en ellos por tipo de vivienda*", de los cuales se discriminó las casillas y ranchos por partido, tipos que denotan una materialidad no recuperable.

Un primer acercamiento al indicador permite observar que, en términos absolutos el número de hogares en viviendas irrecuperables registró en 2010 una leve disminución, aproximadamente un 14%.

Del mismo modo que el déficit por hogares hacinados, el mayor déficit absoluto se identifica, en ambos periodos, en los partidos de la RMBA (cerca del 90 %), y la distribución porcentual entre partidos pertenecientes a categorías urbanas similares se mantiene en valores aproximadamente similares.

Tabla 3.3: Viviendas precarias irrecuperables (2001 y 2010).

Área	2001		2010	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Total provincial	188.600	100,0 %	161.053	100,0 %
Partidos RMBA	167.644	88,9 %	144.841	89,9 %
Centros urbanos que conforman mayor aglomeración	8.980	4,7 %	7.370	4,6 %
Otros centros urbanos	11.976	6,4 %	8.842	5,5 %

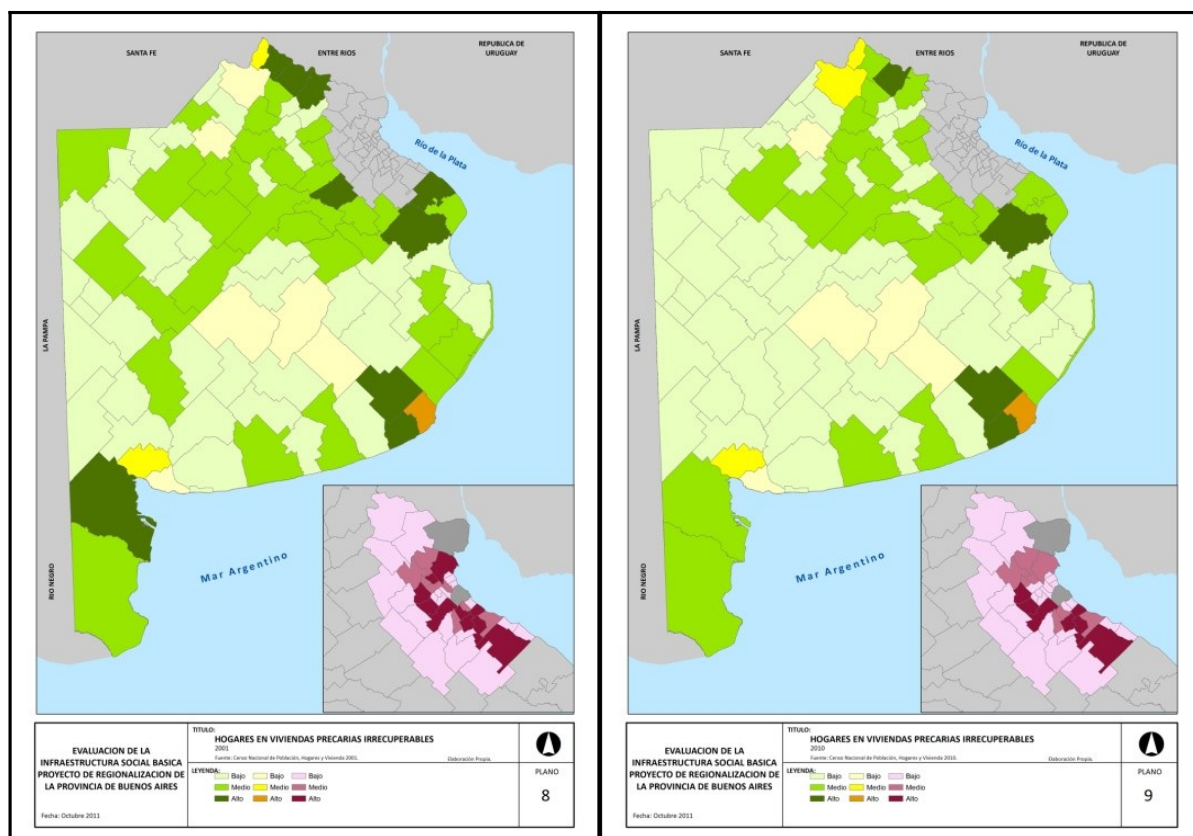


Figura 3.8: Hogares en viviendas precarias irrecuperables (2001 y 2010).

El análisis a nivel de partidos permite observar los siguientes aspectos:

- En 2001, al interior de la RMBA, 10 partidos tenían los valores más altos de hogares en viviendas irrecuperables. De estos, en 2010, 7 se mantienen con porcentaje alto. Todos ellos ubicados en la segunda y tercera corona metropolitana.
- En 2001 y 2010, de los centros urbanos que conforman mayor aglomeración, sólo General Pueyrredón tiene valores altos de viviendas irrecuperables.
- En 2001, 9 de los otros centros urbanos tenían los valores más altos de hogares en viviendas irrecuperables. De los cuales se mantienen sólo 4 en 2010 (Balcarce, General Alvarado, Chascomús y San Pedro).
- En 2010 la cantidad de hogares en viviendas inapropiadas disminuyó casi 15%. En 2001 eran 188.487, mientras que en 2010 son 161.053. También disminuyó el porcentaje sobre el total de hogares de la provincia (En 2001 era del 4,8% y en 2010 del 3,3%).

■ **Déficit Crítico Comparativo por Hogares en Viviendas precarias irrecuperables (2001 y 2010).**

Este indicador refiere a tendencias de la situación del déficit habitacional por la irrecuperabilidad de su materialidad (Figura 3.9). Se construyó con el cruce de la variación del indicador Hogares en Viviendas precarias irrecuperables con la variación poblacional registrada en los censos 2001 y 2010.

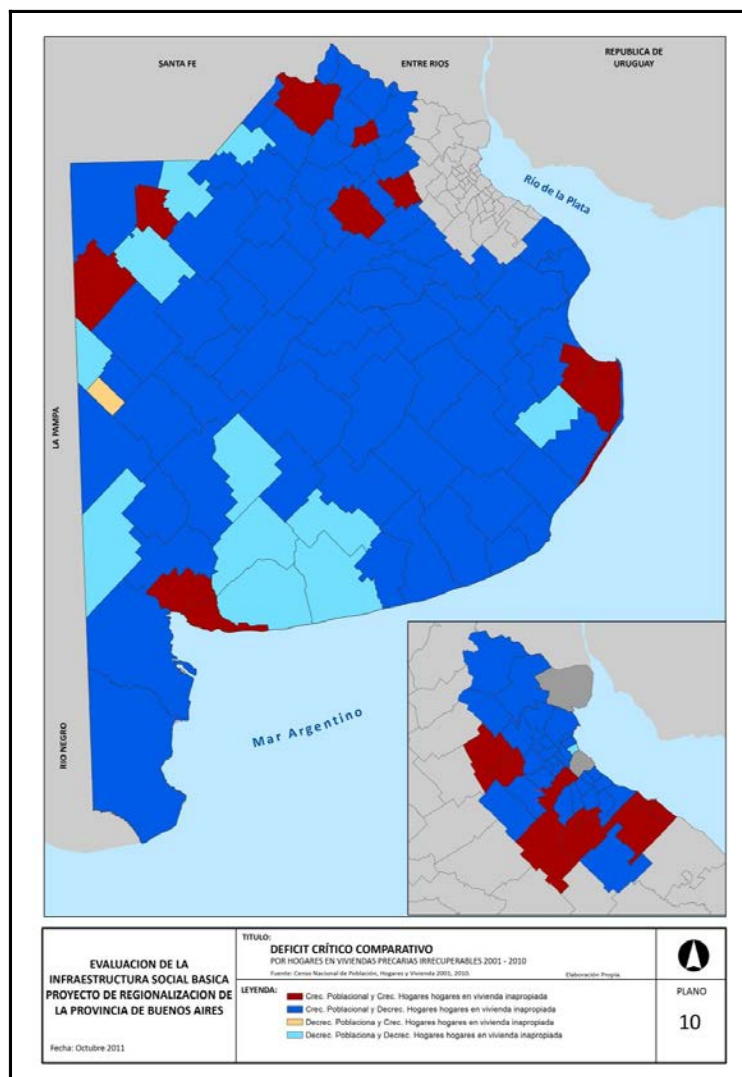


Figura 3.9: Deficit comparativo de viviendas irrecuperables (2001 y 2010).

Se infiere que además de ser hogares que no tienen vivienda, carecen de tierra, y de servicios. Su análisis permite observar los siguientes aspectos:

- 23 partidos comparten la situación más crítica: crecimiento poblacional y crecimiento de viviendas inadecuadas, de los cuales 11 pertenecen a la RMBA, 2 a centros urbanos que conforman mayor aglomeración, y 10 a otros centros urbanos menores.

Ellos son: Tordillo, Chivilcoy, Mercedes, Florentino Ameghino, Rivadavia, Capitán Sarmiento, Monte Hermoso, General Lavalle, Pinamar, Villa Gesell, La Matanza, Cañuelas, La Plata, General Rodríguez, San Vicente, Presidente Perón, Ensenada, Berisso, Luján, Coronel de Marina Leonardo Rosales, Pergamino, y Bahía Blanca.

- 1 partido tuvo decrecimiento poblacional y aumento de la cantidad de hogares en viviendas inapropiadas (Salliquelló).
- 105 partidos tuvieron crecimiento poblacional y decrecimiento de la cantidad de hogares en viviendas inapropiadas.
- 5 partidos decrecieron poblacionalmente y de la cantidad de hogares en viviendas inapropiadas.
- En total son 160.999 hogares en viviendas inapropiadas., de los cuales 144.841 están en la región metropolitana, y 16.212 en el resto de la Provincia.
- El 3,36 % de los hogares de la Provincia residen en viviendas inapropiadas. De estos, el 90% pertenece a la RMBA, el 4,50% a los grandes centros urbanos, y el 5,50% al resto.

C) Especificidad de la problemática en la RMBA

Confirmando la necesidad de establecer diagnósticos que especifiquen la diversidad de situación de la vivienda en la Provincia de Buenos Aires, se presenta una cuantificación realizada por Cravino y otros (2008) del problema específico de las villas y asentamientos en la región metropolitana.

Para el desarrollo del mencionado trabajo se establece una metodología específica para la cuantificación del fenómeno ya que el método censal permite la obtención de resultados pero con altos subregistros.

Según el estudio, en los 24 municipios provinciales que integran el Área Metropolitana de Buenos Aires, existen por lo menos 796 asentamientos informales, de los cuales 340 son villas, 429 son asentamientos, y 27 son polígonos en los cuales no se pudo identificar la tipología (Cravino y otros, 2008).

De aquí puede estimarse que la población total residiendo en asentamientos informales es de 936.855 habitantes, de los cuales 518.130 viven en villas y 404.359 en asentamientos.

También puede valorarse la superficie que ocupan, de las 6187,2 Ha. que ocupa la totalidad de asentamientos informales, unas 2666,3 Ha. corresponden a villas, y 3369 Ha. a asentamientos (Cravino y otros, 2008).

Es decir, se trata de un fenómeno que necesariamente debe profundizarse en los diagnósticos, los cuales deben sostenerse actualizadamente, y que requieren de políticas y estrategias específicas.

Reflexiones finales

■ En relación a la conceptualización del tema:

1. Vivienda y hábitat como derechos humanos, reconocidos constitucionalmente y por distintos organismos internacionales, aluden al bienestar integral de las familias involucrando aspectos sociales, de salud, políticos y económicos.

2. El abordaje del tema de la vivienda debe incluir una diversidad de dimensiones y aspectos presentes en los procesos sociales, económicos y territoriales. En esta perspectiva, entre las principales dimensiones analíticas a considerar se encuentran:

- La vivienda, en tanto es la expresión de la estructura económica social y cultural que explica las necesidades y posibilidades de los sectores sociales para el acceso a la tierra y la vivienda.
- Las características socioeconómicas y demográficas de la población, en tanto existen importantes interrelaciones entre variables poblacionales y situación habitacional.
- El mercado de suelos y vivienda y las cuestiones referentes a los derechos de propiedad, en tanto se constituyen como mercancías escasas, donde el mercado inmobiliario cumple un rol fundamental en su distribución. Y específicamente, con poca valoración de las políticas públicas en materia de gestión, regulación y uso del suelo.
- El Estado en sus distintas formas de intervención a través de las políticas de tierra y vivienda, que debe establecer mecanismos institucionalizados de producción de tierra y viviendas, créditos oficiales, regulación, etc. en búsqueda de garantizar igualdad de oportunidades en el acceso a la vivienda y a la ciudad.

3. Las políticas que tomen por objeto al tema de la vivienda deben intentar la articulación de las dimensiones recién presentadas para evitar caer en reduccionismos en la interpretación del problema y de posibles alternativas para solucionarlo. Se debe procurar diversidad de estrategias que permitan adecuarse a cada realidad.

■ En relación a las políticas de tierra y vivienda implementadas

1. La definición del rol de estado en el marco de que paradigma o modelo se afrontará el problema de la vivienda definiendo su relación con el sector privado para la concreción de sus acciones, sin desestimar ni desalentar las alternativas de construcción a través de cooperativas, autoconstrucción, etc., alcanzando objetivos en términos cuantitativos.

2. La importancia de la articulación entre los distintos niveles de decisión estatal: Nacional-Provincial-Municipal e intermunicipal o supra municipal para acciones que comprometen a más de un municipio (Ej:RMBA) con el fin de canalizar decisiones centralizadas y escuchar o atender las necesidades locales.

3. Resaltar el alcance en términos cuantitativos de la política Habitacional a partir de la implementación de los Planes Federales de Vivienda 2004-2010.

4. La necesidad de contar con una visión integral que permita el desarrollo de políticas habitacionales masivas con instrumentos de planificación urbana y territorial al alcance de los niveles locales con el fin de realizar una adecuada localización.

5. Reconocer a la tierra como soporte material de las actividades del hombre y también como mercancía en un mercado donde el estado debe actuar y regular en la búsqueda de tierras aptas para la generación de un banco de tierras que permita desarrollar las políticas públicas.

6. Redefinir la escala de los conjuntos habitacionales, en función de la disponibilidad de tierras e impacto sobre el medio ambiente, la infraestructura de servicios, la accesibilidad. Incorporar criterios de flexibilidad a partir de tipologías que se adapten a las nuevas estructuras de familia y prevean crecimientos futuros.

7. Reflexionar sobre las tecnologías empleadas (tradicionales, industrializadas y alternativas) como así también desde su diseño y materiales empleados (Regiones Bioclimáticas) que permitan una sustentabilidad, con criterios sociales-económicos y ambientales.

■ En relación al diagnóstico de la situación de la vivienda

1. Entre los obstáculos encontrados para la caracterización de la situación de la vivienda, debe destacarse la falta de publicación en la construcción de los datos oficiales y la heterogeneidad en las definiciones de déficit.
2. En relación a la profundidad de la caracterización, se valora como conveniente la generalización de los datos obtenidos por la información censal que permite construir una aproximación general y comparativa de la situación de los distintos partidos de la provincia de Buenos Aires, pero es necesario un estudio que especifique la realidad de cada región y municipio en su interior con el fin de orientar las acciones del Estado en materia de tierra y vivienda.
3. Fuerte asociación entre carencias habitacionales y grandes centro urbanos y áreas metropolitanas. En 2010, las carencias por la irrecuperabilidad de las viviendas, en la RMBA y en los centros conformando mayor aglomeración, representan el 95 % del total, mientras que las carencias por cohabitación de hogares representan el 93% del total de carencias de este tipo.
4. Las tendencias más críticas, aumento de población, con aumento de los hogares en Viviendas precarias irrecuperables y con hacinamiento de hogares, se verifican en los partidos pertenecientes a centros urbanos menores (Rivadavia y Capitán Sarmiento).
5. Es necesario identificar las áreas de mayor demanda con un diagnóstico preciso que permita la aplicación diferencial de los recursos de la política de vivienda.

3.2. Servicios urbano-regionales.

Se presenta aquí un primer avance de la evaluación de la situación de los servicios urbanos regionales.

En primera instancia se evalúa la relación actual de los diferentes servicios básicos: agua potable por red, red cloacal, energía eléctrica por red y gas natural.

En segunda instancia (próximo apartado 3.3) se analiza la cobertura domiciliaria y las variaciones en la exposición de las viviendas a situaciones de vulnerabilidad territorial / ambiental, así como la determinación de índices de criticidad relacionando eventos de inundación y pobreza, en cada uno de los 134 partidos provinciales.

Evaluación de los servicios urbano-regionales

El análisis sobre el complejo de *redes de servicios urbanos y regionales*, en cuanto a su estructuración, dinámica y funcionamiento, requiere de un análisis particularizado. Llamaremos **servicios urbano regionales**, a aquellos servicios básicos provistos por redes -o en funcionamiento en red- con sus sistemas asociados; o aquellos provistos por medios alternativos, por sustitución o complementario al servicio. Estos se clasifican en cinco grandes áreas: *i) Saneamiento; ii) Energéticos; iii) Transporte; iv) Telecomunicaciones; v) Sociales y otros*. En el presente trabajo se analizan los dos primeros, asociados a redes.

Tabla 3.4: Listado de Servicios Urbano - Regionales.

Área	Servicio por red	Supletorio sustitutivo (S) Precario (P)
(i) Saneamiento	Agua potable Desagüe Cloacal Desagües pluviales Recolección de residuos	(S) Bombeo (S) Pozo absorbente (S) A zanja (P) Quemado (P) Entierro
(ii) Energéticos	Energía eléctrica Gas natural Gas envasado Alumbrado público	(S) Generador (S) Carbón, leña, líquidos (S) Alumbrado privado
(iii) Transporte	Vial jerarquizada FFCC Subte, Buses Taxis, Remisses	(S) Charter (P) Bus ilegal
(iv) Telecomunicaciones	Telefonía fija/móvil Internet Radiotelefonía pública TV abierta Cable, Satelital, Selectica	(P) Radiotelefonía ilegal
(v) Sociales y otros	Educación (Pública/Privada) Salud (Pública/privada) Policía, Seguridad (Pública, privada) Bomberos Espacios verdes (viales/recreativos)	(S) Seguridad privada

Fuente: Elaboración propia (basado en Pirez Pedro, et al. 2003)

Dentro del primero (i) se incluye en primer término el *agua potable por red* y el *desagüe por red* (red cloacal), y en segundo término los desagües pluviales y la recolección de residuos. Como sustitutos o complementarios podemos mencionar: por bombeo, pozo absorbente, a zanja, entierro y sistemas alternativos por tratamiento con conciencia ecológica. En el segundo (ii) se incluye la *energía eléctrica por red* y el *gas natural por red*. Como sustitutos o complementarios, el gas envasado, el generador a combustible líquido, el carbón, la leña o líquidos, y como alternativos aquellos que utilizan la radiación solar y el movimiento del aire, como son los sistemas fotovoltaicos y eólicos, y la biomasa para generar gas por medio de sistemas biodigestores, también con claro posicionamiento ecológico. (San Juan, 2008¹⁰).

10 San Juan, G.; "Comportamiento energético-productivo y ambiental de la gestión de redes edilicias de educación. Un enfoque sistémico en el continuo de las escalas del hábitat"; Tesis de Doctorado; UNSa (2008).

Los **servicios urbanos regionales** son actividades que permiten el funcionamiento de la aglomeración urbana que se sustenta en el suelo y en las construcciones producidas. Al permitir que esos componentes cumplan su "papel urbano", hacen posible su aprovechamiento en el desarrollo de las actividades (individuales o colectivas) de la sociedad. Estos servicios urbanos deben satisfacer un conjunto muy amplio de necesidades, como soporte y condición del funcionamiento de las actividades y de las relaciones sociales (producción económica, reproducción de la fuerza de trabajo, reproducción de relaciones sociales, etc.). De ellos depende, particularmente, la capacidad de las ciudades de producir riqueza y de distribuirla entre sus habitantes. Los servicios, son una consecuencia y, a la vez, una condición de la aglomeración, de población y actividades en el territorio.

Las redes de servicios urbanos, representan el primer cimiento y el soporte para el funcionamiento de la vida cotidiana. Determinan de modo fundamental e insustituible la forma y el nivel de la calidad de vida de la población y sobre ellos se apoyan y sostienen condiciones claves de la cohesión social. En la operación de dichas redes y en la provisión de tales servicios están en juego intereses y bienes colectivos. Sobre la base de su economía, la arquitectura de sus redes y los modos de organización de los flujos transportados y distribuidos se estructuran y desarrollan todas las actividades urbanas.

Ese soporte debe ser suficientemente denso y robusto para sostener sin restricciones a numerosas actividades y ser accesible -de modo continuo, permanente, regular, ininterrumpido- a todos los actores sociales, de modo que ninguno de ellos pueda quedar afuera de la red por falta de pago o incumplimiento de otras condiciones de la relación clientelar.

El servicio público puede definirse entonces, como un servicio técnico prestado al público de forma regular y constante bajo un régimen jurídico especial, mediante una organización de medios personales y materiales cuya titularidad pertenece -aunque ésta no sea el operador- a una Administración Pública.

Estos servicios son soporte de necesidades públicas y colectivas que no pueden ser satisfechas individualmente y cuya insatisfacción genera -para un nivel determinado de desarrollo histórico de las capacidades urbanas y territoriales- graves carencias. En tanto se trata de actividades de importancia capital para la vida y la solidaridad social, quienes no acceden a ellos, soportan, en efecto, elevados costos de exclusión y serias desventajas sociales.

La prestación de estos soportes por parte de la Administración a favor de los administrados es *pública* porque satisface intereses y necesidades colectivas básicas de la sociedad en su conjunto. El beneficio es común, compartido, apropiado por la colectividad en su conjunto, sin pertenecer ni favorecer a ninguno de sus miembros en particular.

También es pública porque la lógica y el interés económico de la empresa privada llevarían naturalmente a la congestión (competitiva) de prestaciones de servicios en áreas, o respecto de grupos determinados de clientes (concentrados, afluentes) y a la ausencia respecto de otros (alejados, con recursos escasos). (Karol J. 2001 ¹¹)

Desde el punto de vista morfológico y topológico en relación a un espacio geográfico, la red distingue puntos, nodos, orígenes, destinos y líneas que cruzan espacios enteros interconectando diferentes nodos que implican lugares de producción y consumo. Estas redes son el reflejo de la organización territorial, existiendo aquellas equilibradas que posibilitan transferencias e intercambios, y aquellas desequilibradas que contribuyen a incrementar las desigualdades. En el marco del presente desarrollo hacia una regionalización provincial, se pone en evidencia la necesidad de un planificación estratégica consensuada entre prestadores, Municipios y organismos de regulación, con el objeto de tender a una articulación de los esfuerzos en pos de un sistema equilibrado, que atienda a las realidades sociales locales, incluyendo la adopción de sistemas alternativos, con claro criterio de inclusión. (Rosenfeld E., 2007 ¹²)

La planificación y acción tiene que ver con el funcionamiento de las redes en sí mismas. Por ejemplo los recursos disponibles para su operación (inversiones, gastos, energía); la capacidad instalada (edilicia, equipamiento, útiles); la producción de conocimiento (indicadores de evaluación). Y tiene que ver con las redes conectadas a un determinado territorio, interactuando con distintos subsectores que componen la ciudad, implicando la demanda de la población, de servicios de infraestructura, de distribución territorial de la oferta, de dinámica poblacional, de desarrollo local y regional.

Marco metodológico

■ Redes de infraestructura:

En función de la evaluación requerida se trabaja sobre datos provenientes del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001, bajo dos formatos de interpretación de la información resultante, los cuales pueden ayudar a la definición de estrategias y políticas de gestión, sectoriales, regionales o por aglomerados, a partir de conocer cuál es el estado de cada Partido de la provincia, definiendo: (i) el déficit de la cobertura (en %), en relación a la cantidad de viviendas en el Partido; y (ii) al valor absoluto (cantidad) de viviendas sin abastecimiento de las redes.

11 Karol Jorge. *"Cliente mata ciudadano: en torno a la noción de ciudadanía urbana"*. VI Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública Panel: *"Ciudad y servicios urbanos: regulación y resultados en Buenos Aires metropolitana"*. Buenos Aires, Noviembre de 2001.

12 Rosenfeld E. *"Las interacciones entre la energía y el hábitat en la Argentina"*. Tesis de doctorado. UNSa. 2007

El universo analizado se segmenta en tres macro-regiones: (1) Región CENTRO, sin considerar los partidos del Gran Buenos Aires (GBA); (2) Región Gran Buenos Aires (GBA) y (3) Región Gran La Plata (GLP), involucrando los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada.

Para la mejor visualización y análisis de la información se adoptan dos métodos: (a) por estadística descriptiva, a partir de agrupar cada universo (Partidos) en sub-grupos con cierta homogeneidad, y (b) por espacialización de la información resultante utilizando un sistema de información geográfica (SIG).

- Evaluación de las variaciones en la cobertura domiciliaria de redes públicas de agua corriente, sistemas de saneamiento y combustible para cocinar, en los aglomerados urbanos más importantes de la provincia, según la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), evolución 2003-2010:

Las variables analizadas son las siguientes: (i) Procedencia del agua en la vivienda; (ii) Destino de la eliminación de excretas; (iii) Combustible empleado para cocinar; (iv) Viviendas ubicadas cerca de basurales (distancia menor a 3 cuadras); (v) Viviendas ubicadas en zona inundable (últimos 12 meses); (vi) Viviendas en villas de emergencia y (vii) Hacinamiento por cuarto.

Según los siguientes aglomerados urbanos: (a) Gran Buenos Aires; (b) Gran La Plata (GLP); (c) Mar del Plata-Batán; (d) Bahía Blanca-Gral. Cerri; (e) San Nicolás-Villa Constitución.

- Críticas y vulnerabilidad:

El concepto de Vulnerabilidad, se refiere a la propensión a sufrir daño ante la presencia de una determinada fuerza o energía potencialmente destructiva; es la incapacidad para absorber mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio a su ambiente, o sea su inflexibilidad o incapacidad para adaptarse a ese cambio (Clichevsky, 2002).

Es un concepto multidimensional, en general asociado a un adjetivo (se es vulnerable a) y que incluye exposición, sensibilidad y resiliencia (capacidad para resistir o recuperarse); se lo utiliza tanto en las ciencias sociales (vulnerabilidad al caer bajo la línea de pobreza), como en el ambiente (vulnerabilidad a las inundaciones, entre otras).

José Gómez, dice al respecto:

"La vulnerabilidad, posee una riqueza potencial que permitiría una visión más compleja sobre los procesos de generación y reproducción de la pobreza y exclusión social. Por otro lado, realiza la vinculación entre sistemas naturales con los socio-económicos; asimismo, se relacionan en el análisis las escalas global y local y, en las respuestas de carácter político, las influencias de los diferentes niveles de decisión y competencias en la escala local". (Gómez, José J., Chile, 2001).

El concepto de Vulnerabilidad social surge para obtener un análisis más profundo de la situación social actual, compleja y heterogénea. Está asociado al término de pobreza, pero no se circunscribe al mismo. Amplía su dimensión analítica, englobando distintas escalas de intervención, desde los comportamientos de individuos y hogares (escala micro), atravesando organizaciones e instituciones (escala meso), hasta la estructura social, patrón de desarrollo (escala macro).

En cuanto a la determinación de situaciones críticas para el presente estudio, en principio se adoptaron los siguientes indicadores e índices:

1. Eventos de inundación (Período 1970-2007)

Fuente: Centro estudios sociales y ambientales, con base en Desinventar (2008).

2. Índice de Privación Material por Hogar (IPMH)

Porcentaje de hogares: privación de recursos + patrimonial + convergente)

Fuente: Censo nacional de Población y Vivienda 2001

3. Criticidad I: IPMH / Inundación

Índice de Privación Material por Hogar (IPMH) / Indicador de Cantidad de eventos de inundación (Período 1970-2007)

Criticidad Ia:
IPMH / Inundación (en %)

Criticidad Ib:
IPMH / Inundación (Hogares, en valor absoluto)

Fuente: Censo nacional de Población y Vivienda 2001

Fuente: Centro estudios sociales y ambientales, con base en Desinventar (2008)

4. Criticidad II: Déficit de vivienda / cobertura de servicios básicos.

Déficit de vivienda 1(DV1, hacinamiento de hogares en viviendas), Déficit de viviendas 2 (DV2, casillas + ranchos) / cobertura de servicios básicos (agua, cloaca y gas)

Criticidad IIa:

DV1(25%)+DV2(25%)+AGUA(20%)+CLOACAS(20%)+GAS(10%)
(Valores normalizados por Partido)

Criticidad IIb:

DV1(25%)+DV2(25%)+AGUA(20%)+CLOACA(20%)+GAS(10%)
(Valores normalizados por Partido en relación a la totalidad de los hogares provinciales)

El universo analizado se segmenta en dos macro-regiones: (1) Región CENTRO, sin considerar los partidos del Gran Buenos Aires (GBA); (2) Región Gran Buenos Aires (GBA).

A los efectos de mostrar el nivel de déficit de viviendas, se normalizaron los valores para cada localidad de la provincia en base a la siguiente fórmula:

(Indicador 1) $f(x)=(MAX-x)/(MAX-MIN)$

Esta fórmula asigna al valor más bajo, el valor 1 y al más alto el valor 0. Esto es necesario debido a que es deseable que aquellos partidos con valores de déficit pequeños aparezcan con valores cercanos a 1 y los que tienen grandes déficit con valores cercanos a 0. Esta fórmula asigna el valor 1 en caso de que haya 0 viviendas con déficit y 1 en el caso de que todas las viviendas del municipio (número de viviendas actual + déficit de viviendas) tengan déficit.

Entonces:

MAX= Número de viviendas en el Municipio (con o sin déficit) + déficit de viviendas del municipio (las que faltan construir).

MIN=0.

x= Número de viviendas con déficit existentes en el municipio + déficit de viviendas (las que faltan construir).

Este indicador es útil para la toma de decisiones locales, haciendo referencia a la criticidad comparativa entre los diferentes Partido. En el caso de que se hubiese querido asignar valores normalizados más altos a valores más grandes, la fórmula para la normalización sería $f(x)= (x-MIN)/(MAX-MIN)$. En este caso no ha sido necesaria su utilización.

Otro aspecto importante es considerar el número de viviendas de un municipio respecto del total de viviendas de la provincia. Por lo tanto se construyó un índice, que toma como dato al Indicador 1 y lo pondera por su participación respecto del total de viviendas de la provincia. La fórmula correspondiente es:

(Indicador 2) (Número de viviendas con déficit existentes en el municipio + déficit de viviendas) / (total de viviendas existentes en la provincia + déficit de viviendas en la provincia) * (Indicador 1)

Este índice distingue el caso de que, por ejemplo, si hay 2 Municipios con igual valor de déficit de viviendas, aquel Municipio con mayor número de viviendas afectadas recibirá un puntaje mayor¹³. Este índice es útil para la toma de decisiones en el ámbito provincial.

SERVICIO DE SANEAMIENTO. Agua potable por red.

Este servicio de saneamiento se considera básico o esencial. La situación reflejada en función de la información proveniente del Censo 2001, arroja una falta de cobertura para los partidos de la provincia, sin incluir los pertenecientes al Gran Buenos Aires de un 23% de las viviendas (415.603), distribuidas fundamentalmente en los partidos de La Costa, del interior provincial y en torno al Área Metropolitana de Buenos Aires¹⁴. Siete (7) partidos sobresalen con criticidad en su cobertura implicando el 11.8% de las viviendas (Pilar: 52.541; La Costa: 51.338; Escobar: 37.420; Gral. Pueyrredón: 27.612; Lujan: 16.413; Gral. Rodríguez: 14.337; Olavarría: 11.636 viviendas). La extensión de las redes por un lado y la verificación de la calidad del agua en la región por otro, son aspectos a atender en el corto plazo.

Esta situación se agrava en el Gran Buenos Aires con una falta de cobertura del 28,4% de las viviendas (750.208), en especial sobre el segundo cordón del área metropolitana. Siete (7) partidos se observan en situación crítica implicando un 18% de las viviendas (La Matanza: 137.313, A. Brown: 68.737; M. Argentinas: 67.895; Merlo: 63.321; J.C. Paz: 51.067; Ituzaingó: 43.621; San Martín: 44.114) Para la región del Gran la Plata la falta de cobertura alcanza el 7.6% (20259 viviendas). Esta situación implica decididamente la ampliación de las redes de infraestructura, así como la mejora de la calidad de los sistemas técnicos de distribución, en función de la magnitud de la demanda.

13 Nota del revisor (P. Romanazzi): para facilitar la comparación y distribución geográfica por Partido de estos parámetros (al igual que el número total de viviendas, porcentajes, etc.), los mismos se representan en las figuras siguientes con colores más intensos a medida que aumenta el valor del indicador.

14 Esta información deberá ser verificada en función de los nuevos datos provenientes del Censo 2010, no disponible aún a la fecha de presentación de este informe.

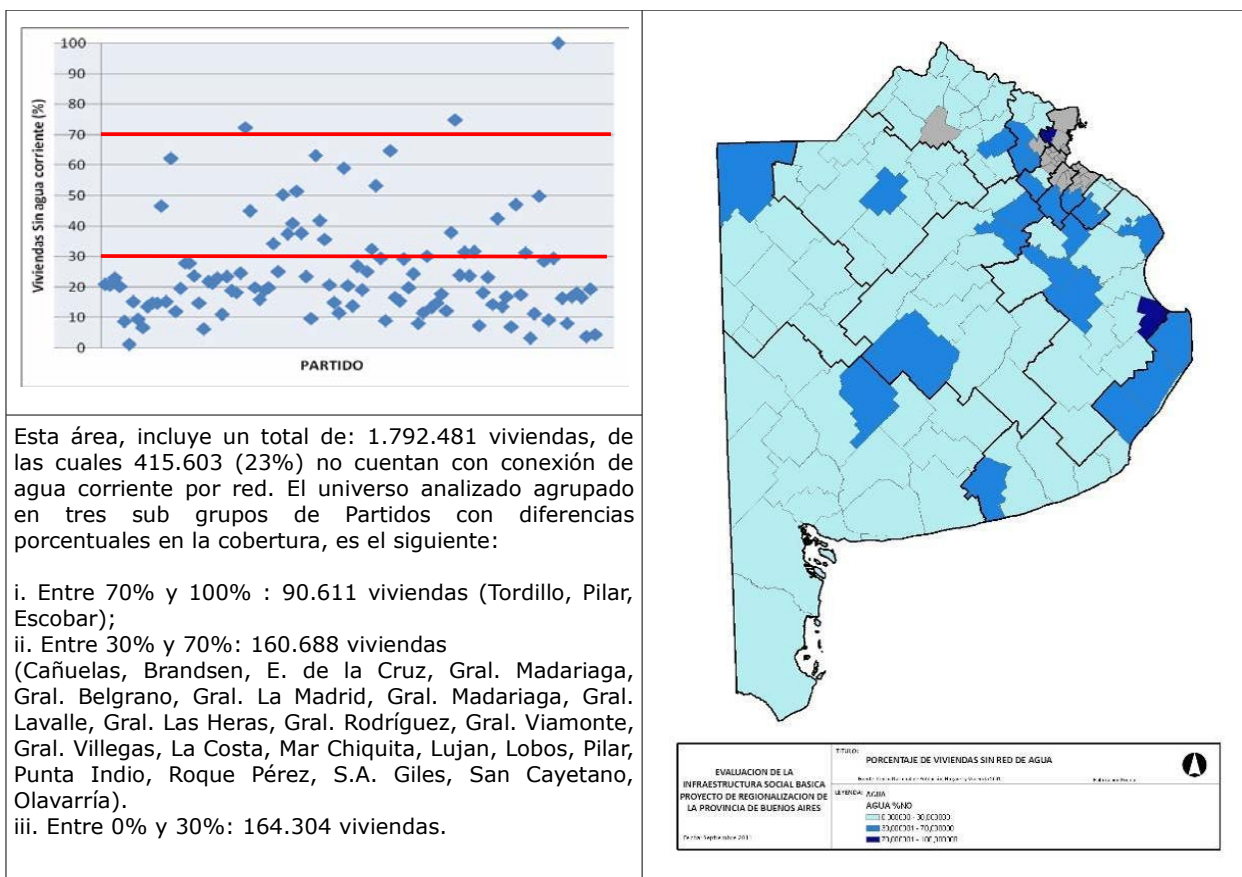


Figura 3.10: % de Viviendas sin conexión a red de agua potable (sin GBA).
Fuente: INDEC 2001. Elaboración propia.

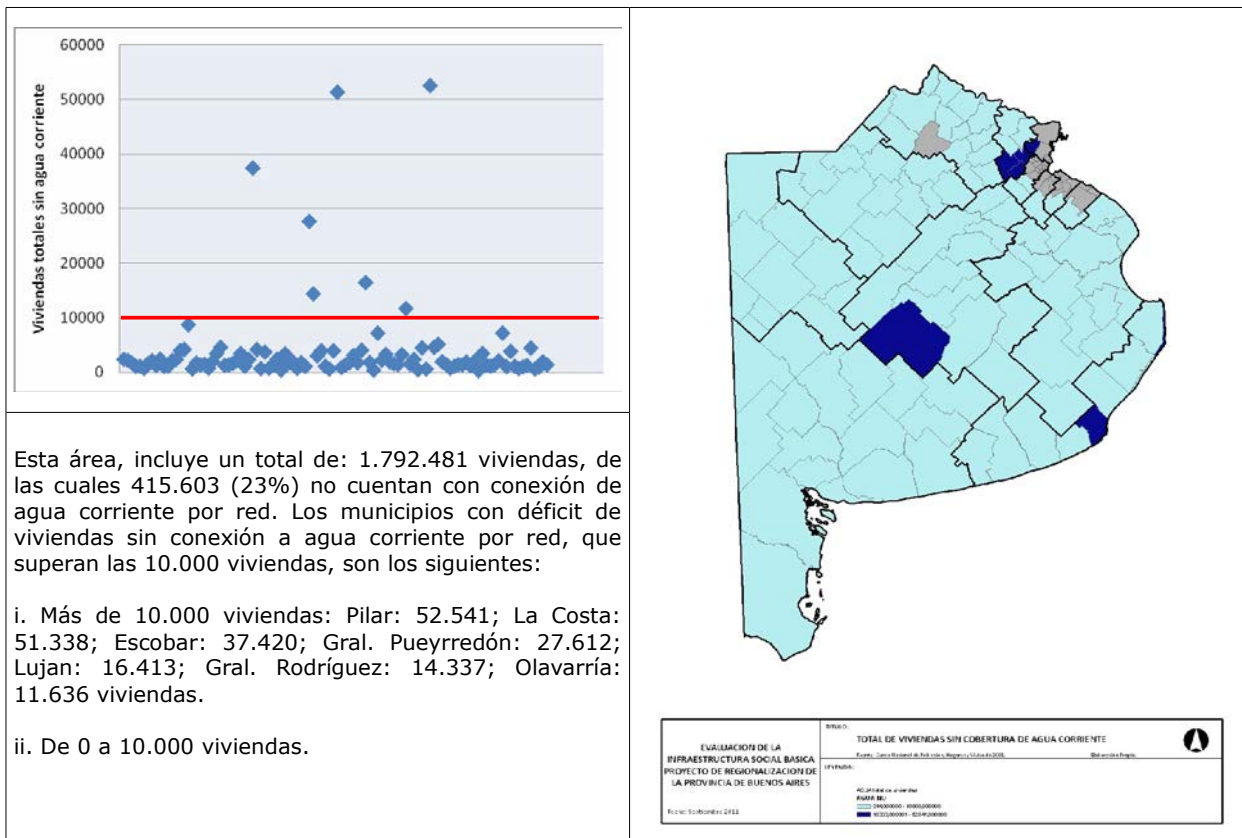
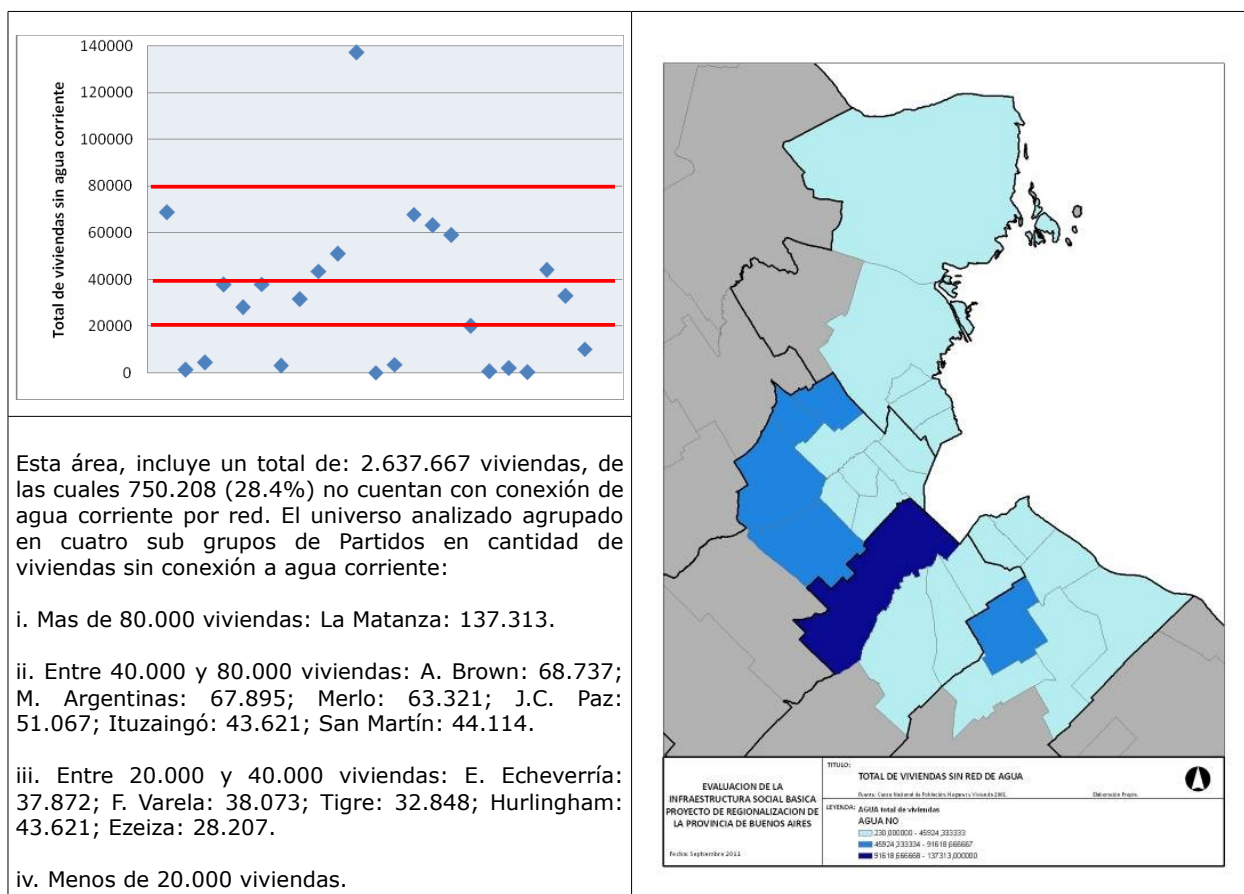
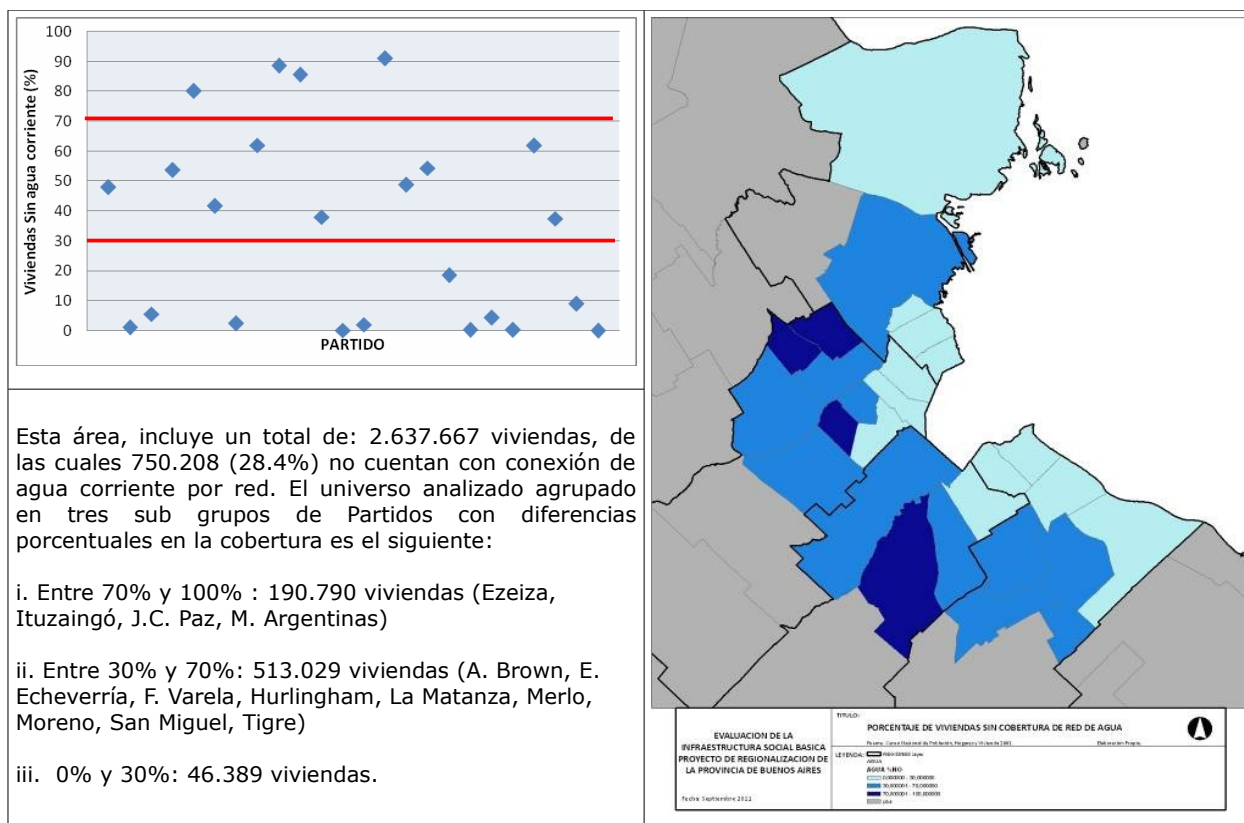


Figura 3.11: Totales de Viviendas sin conexión a red de agua potable (sin GBA).
Fuente: INDEC 2001. Elaboración propia.



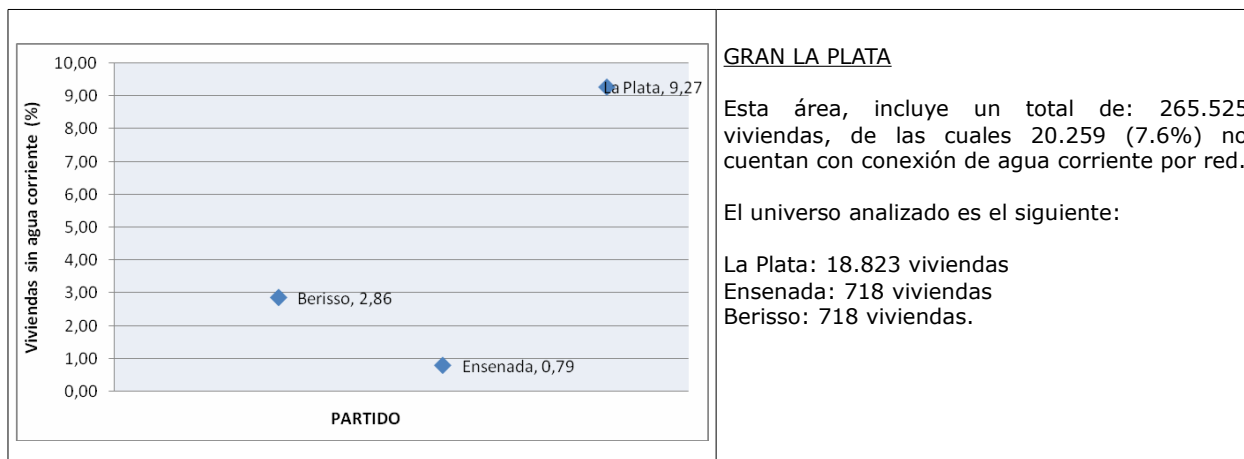


Figura 3.14: % de viviendas sin conexión a red de agua potable (Gran La Plata).
 Fuente: INDEC 2001. Elaboración propia.

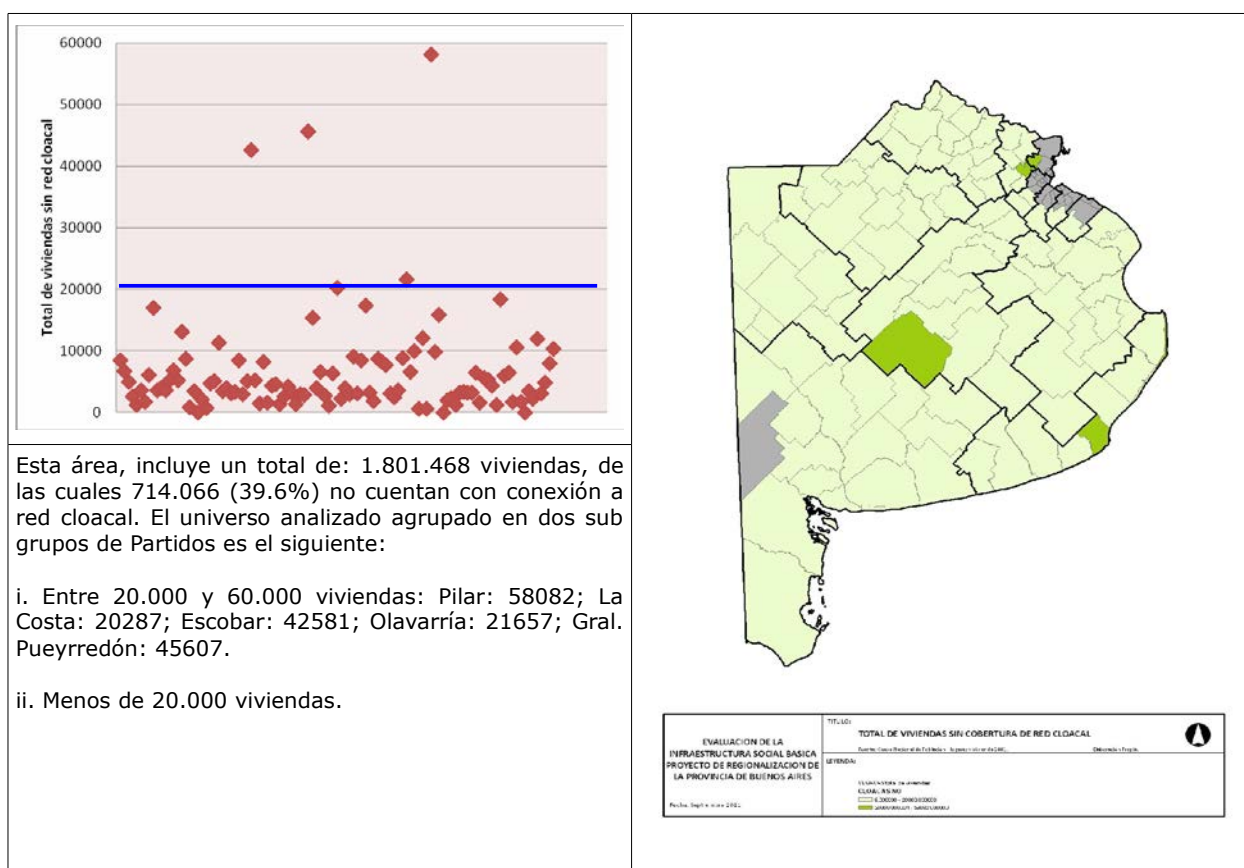
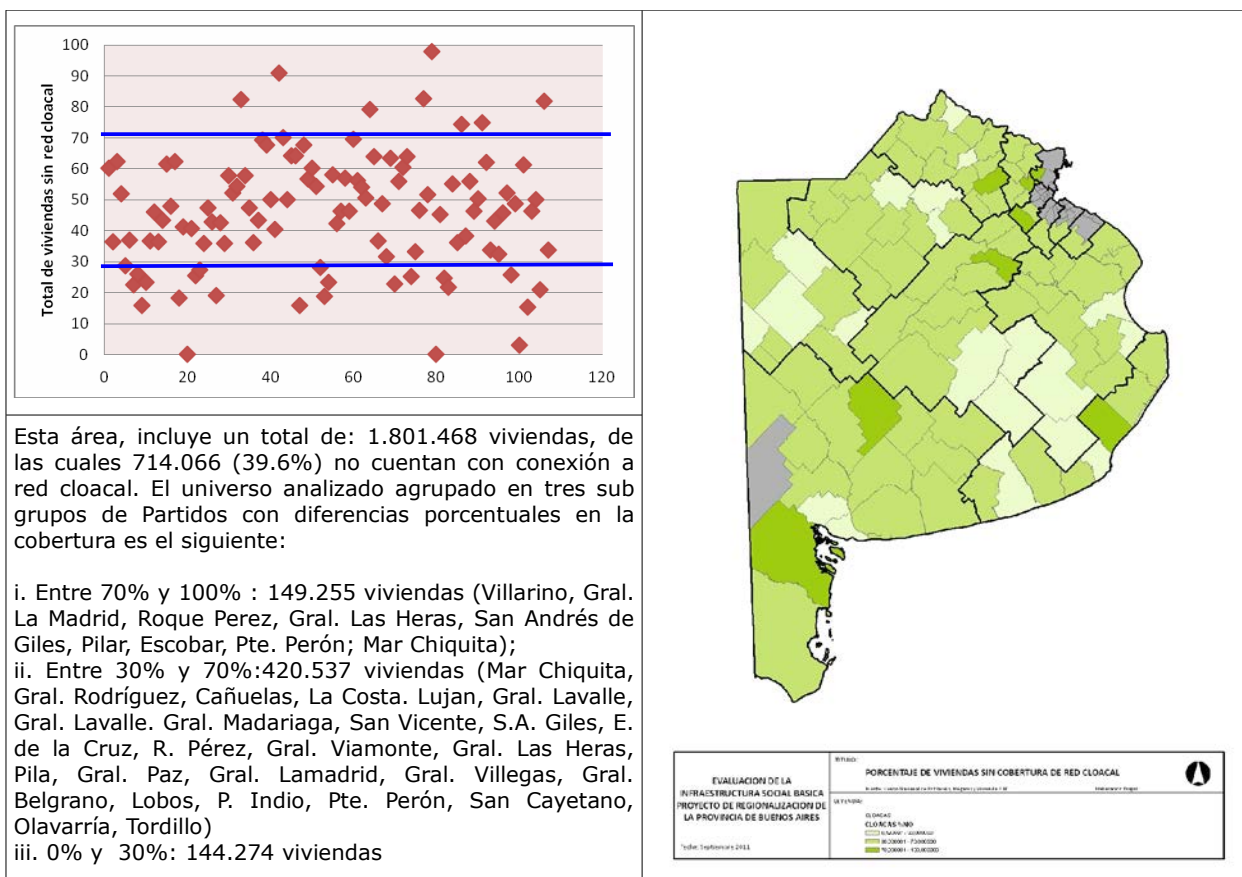
SERVICIO DE SANEAMIENTO. Red Cloacal.

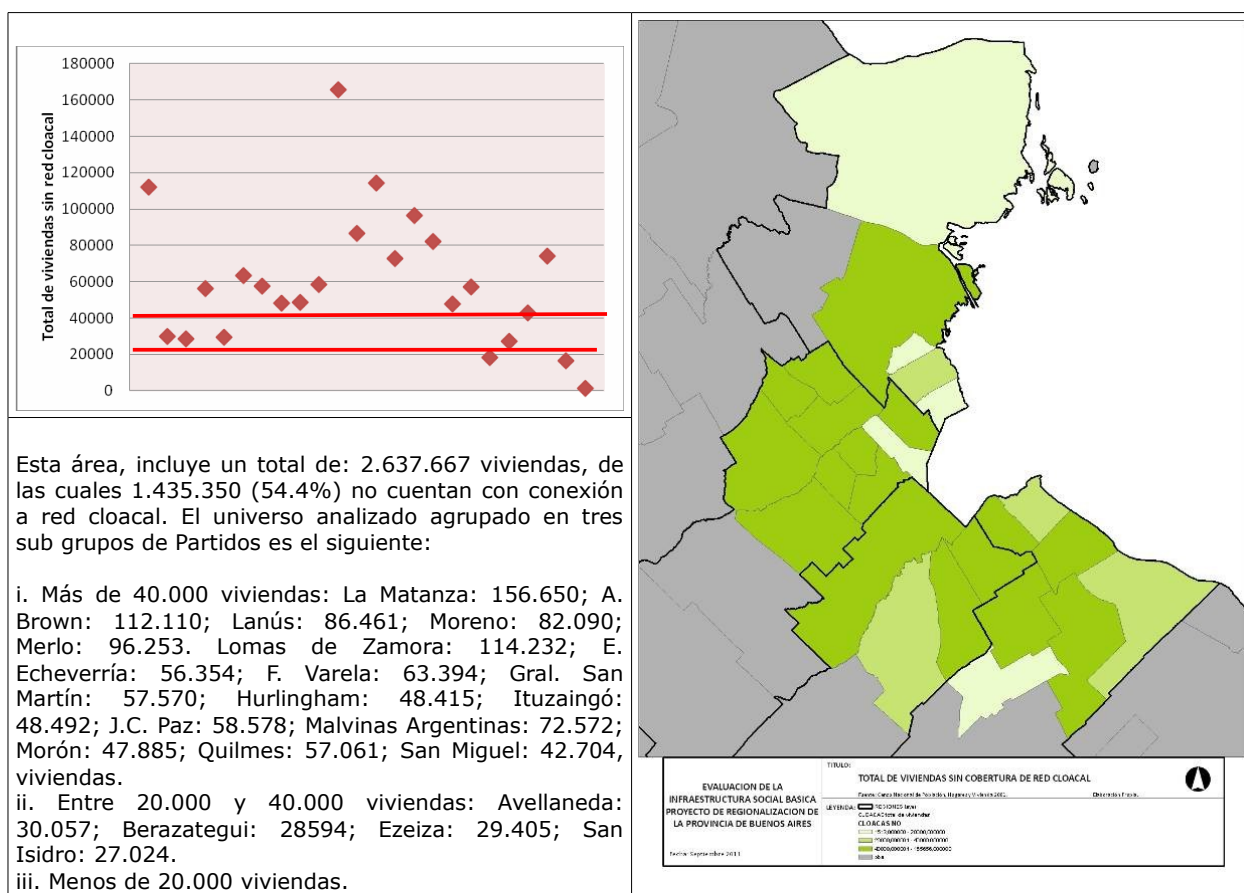
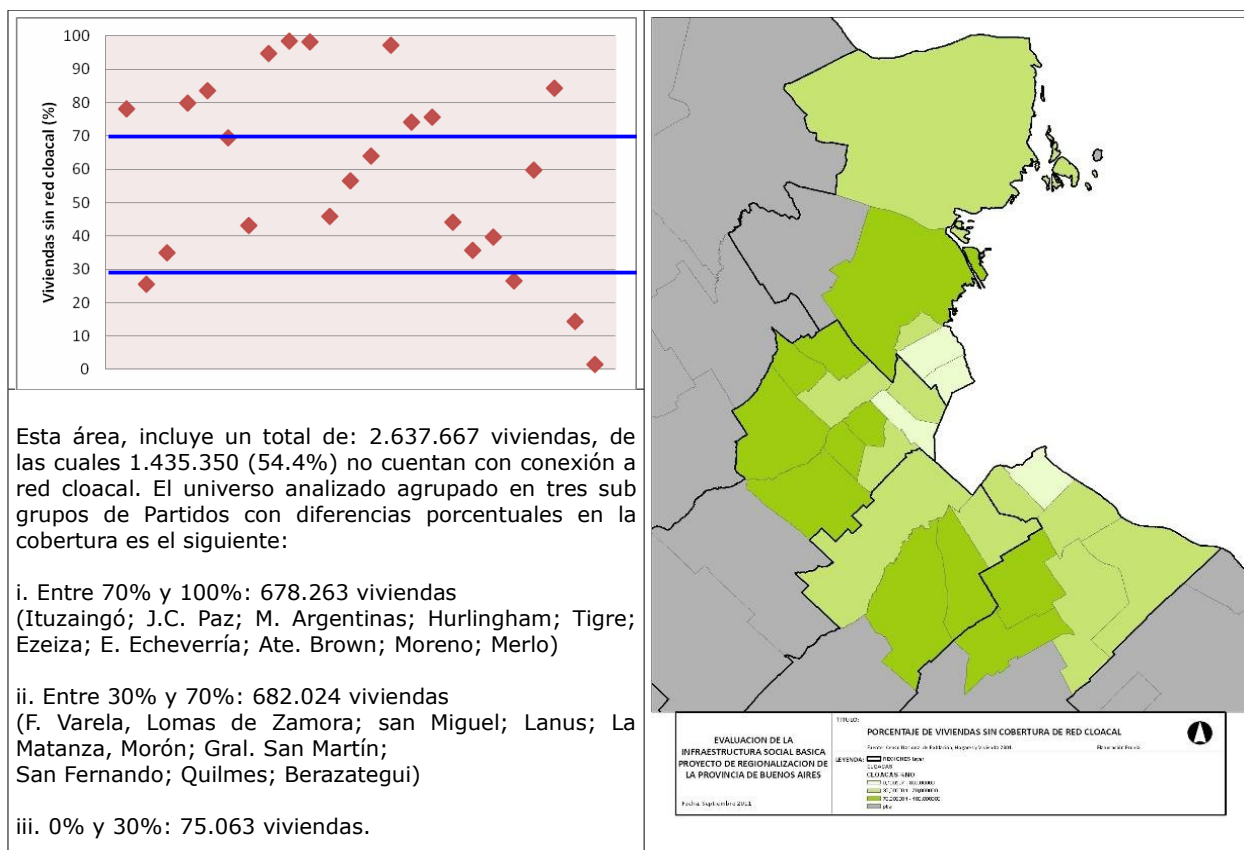
Este servicio de saneamiento se considera básico o esencial. La situación reflejada en función de la información proveniente del Censo 2001, arroja una falta de cobertura para los partidos de la provincia, sin incluir los pertenecientes al Gran Buenos Aires de un 39.6% de las viviendas (714.066), distribuidas fundamentalmente en los partidos del interior provincial y en torno al Área Metropolitana de Buenos Aires.

Cinco (5) localidades se observan como críticas implicando un 26.35% de las viviendas (Pilar: 58.082; La Costa: 20.287; Escobar: 42.581; Olavarría: 21.657; Gral. Pueyrredón: 45.607 viviendas). La extensión de las redes por un lado, la construcción y adecuación de plantas de tratamiento, y la implementación de sistemas alternativos por otro, son aspectos a atender en el corto plazo, así como la actualización de la normativa existente con el cual minimizar los impactos al medio ambiente.

Esta situación se agrava en el Gran Buenos Aires con una falta de cobertura del 54.4% de las viviendas (1.435.350). Diez (10) Municipios alcanzan valores absolutos altos en cuanto a falta de cobertura, representando el 47.2% del total de viviendas (Ituzaingó: 48.492; J.C. Paz: 58.578; M. Argentinas: 72.572; Hurlingham: 48.415; Tigre: 73.994; Ezeiza: 29.405; E. Echeverría: 56.354; Ate. Brown: 112.110; Moreno: 82.090; Merlo: 96.253, viviendas).

En el Gran La Plata el 26.5% (70.339 viviendas), lo que implica decididamente la ampliación de las redes de infraestructura, así como la necesaria implementación de sistemas de tratamiento de los efluentes con destino al río de La Plata y subsidiarios.





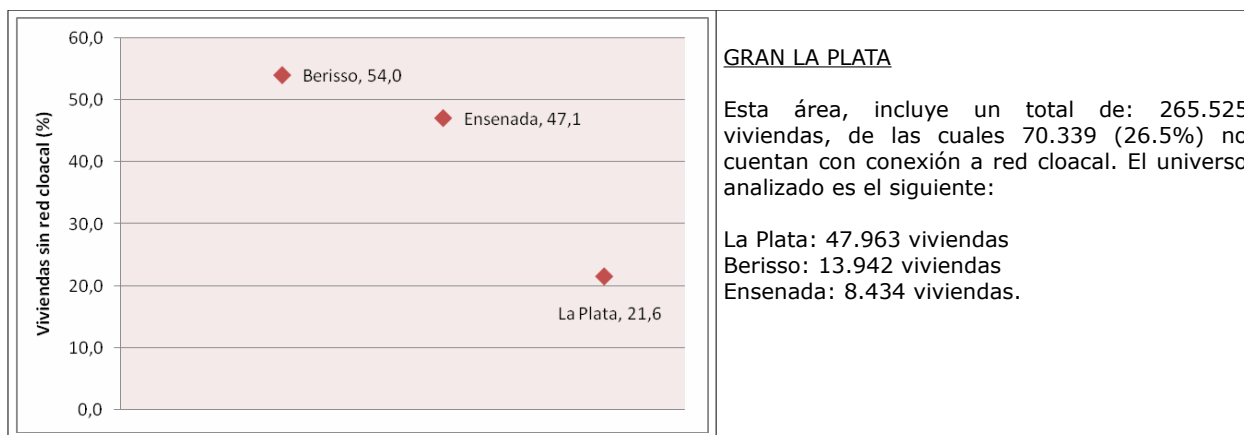


Figura 3.19: Viviendas sin conexión a red de agua potable (Gran La Plata).
 Fuente: INDEC 2001. Elaboración propia.

Consideraciones sobre el Servicio Público Sanitario

En el marco de la evaluación realizada, debemos considerar algunos aspectos que tienen que ver con la definición conceptual, el marco legal y entidades prestadoras en la provincia.

Se define como Servicio Público Sanitario:

- a) toda captación y potabilización, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de agua potable;
- b) la recepción, tratamiento, disposición y comercialización de desagües cloacales;
- c) incluyéndose efluentes industriales que el régimen vigente permita que se viertan al sistema cloacal;
- d) la comercialización de los efluentes líquidos y los subproductos derivados de su tratamiento.

La Ley 12.858, autoriza al Poder Ejecutivo a organizar y/o reestructurar y/o adecuar los regímenes regulatorios de servicios públicos de obras sanitarias, provisión de agua corriente y cloacas, e instrumentar nuevas modalidades de gestión a efectos de garantizar su prestación, calidad, eficiencia y la protección de los derechos de consumidores y usuarios, estando las mismas sujetas a la posterior ratificación de los términos convenidos por la Honorable Legislatura. El Marco Regulatorio Decreto 878/03, modificado por el Decreto 2231/03, ambos convalidados por el Artículo 33 de la Ley 13.154 (que deroga la Ley 11.820, que autoriza a las privatizaciones). El Decreto Reglamentarios 3289/04 del Marco Regulatorio y Normas complementarias: Ley 12.257 Código del Agua; Ley 11723 Regulación Integral del Medio Ambiente. (Reif, N. et al.¹⁵).

15 Noelia Reif, Guillermina Cinti, Guillermo Creimer. "Sector Agua y Saneamiento". Módulo servicios públicos. Especialización en derecho administrativo municipal. Escuela de Abogados de la administración pública nacional (2006).

Son de destacar los siguientes principios regulatorios de los servicios de saneamiento:

- **Universalidad en el acceso a los servicios:** permitiendo que todos los habitantes de la provincia puedan gozar de los servicios de agua y cloacas equivalentes, evitando la vulnerabilidad sanitaria.
- **Sustentabilidad de los Servicios:** cuando se logra equilibrar la oferta y demanda del mismo, donde la cobertura, calidad, inversiones, productividad y tarifas que reciben los usuarios en el presente y en el futuro respondan a la capacidad de pago de los usuarios;
- **Vulnerabilidad sanitaria:** es el indicador que cuantifica el riesgo sanitario por la combinación de la falta de los servicios, sumado a las condiciones socio-económicas de la población y otros parámetros estructurales.
- **Accesibilidad:** posibilidad de acceso a las redes de equipamientos colectivos urbanos y a los servicios entregados por éstas;
- **Permanencia / Continuidad:** ya que todo ciudadano tiene derecho a los servicios básicos urbanos y no puede ser privado del mismo por falta de pago;
- **Equidad en el usuario:** en cuanto a la flexibilidad en la prestación para atender situaciones diferenciales en forma equivalente;
- **Regularidad:** a partir de la estabilidad en la prestación y en las calidades del servicio a lo largo del tiempo;
- **Igualdad en el servicio:** prestaciones tecnológicamente equivalentes en cualquier punto de la red;
- **Cobertura:** en cuanto a mantenimiento y ampliación del alcance geográfico, físico, técnico, económico;
- **Precios y tarifas ciertos:** conocidos e iguales en toda la red para servicios equivalentes;
- **Protección ambiental:** sobre los efectos de la interacción de las redes sectoriales de servicios sobre el medio ambiente;
- **Integridad territorial:** evitando la fragmentación territorial e institucional de las redes, articulando diversas unidades jurisdiccionales atravesadas o servidas por las mismas (Áreas Metropolitanas). (Karol J. op cit)

La regionalización implica la revisión de los modelos de gestión de las redes de servicios públicos urbanos ya que estos implican efectos políticos, espaciales, funcionales, económicos y sociales significativos e inciden sobre la estructuración del espacio regional; la configuración urbana global; el diseño, articulación y gestión de políticas públicas territoriales y sociales; el ejercicio y goce de derechos ciudadanos de inclusión, las estrategias de reproducción de las familias y la distribución del ingreso.

En cuanto a la cobertura por parte de los Entes prestadores de servicios públicos en la provincia de Buenos Aires, se distribuye de la siguiente manera:

- **Aguas Bonaerenses S.A (ABSA).** Al 2006 contaba con un área de cobertura de 58 partidos, abasteciendo al 23% de la población provincial con una cobertura del servicio de agua potable del 60% y de desagües cloacales del 47% de la población bajo su jurisdicción. En la actualidad ABSA presta servicios en 80 localidades pertenecientes a 62 partidos de la provincia de Buenos Aires.
(<http://www.aguasbonaerenses.com.ar/la-empresa.php>).
- **Aguas y saneamiento Argentinas S.A. (AYSA),** en la órbita de la Secretaría de Obras Públicas del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, asume la prestación del servicio en 2006 involucrando a 17 partidos, abasteciendo a un 47% de la población provincial, con una cobertura del servicio de agua potable del 87% y de desagües cloacales del 52% de la población afectada. En la actualidad AYSA provee de agua a 8.850.851 habitantes y en cloacas a 6.207.250 y un total de 9.698.000 habitantes. Involucra la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 17 Partidos de la Provincia: San Fernando, San Martín, San Isidro, Tigre, Vicente López, Hurlingham, Ituzaingó, La Matanza, Morón, Tres de Febrero, Almirante Brown, Esteban Echeverría, Ezeiza, Lanús, Lomas de Zamora, Quilmes y Avellaneda.
(http://www.aysa.com.ar/index.php?id_seccion=613)
- **Municipios.** Al 2006 contaban con un área de cobertura en 56 partidos, abasteciendo al 22% de la población provincial con una cobertura del servicio de agua potable del 80% y de desagües cloacales del 67% de la población bajo su operación. En cuanto a los **Municipios con gestión privada** (al 2006) contaba con un área de cobertura de 21 partidos, abasteciendo al 5% de la población provincial con una cobertura del servicio de agua potable del 82% y de desagües cloacales del 50%.
- **Cooperativas.** Con un área de cobertura de 150 partidos en 2006, abasteciendo al 3% de la población provincial con una cobertura del servicio de agua potable del 75% y de desagües cloacales del 39% de la población bajo su jurisdicción.

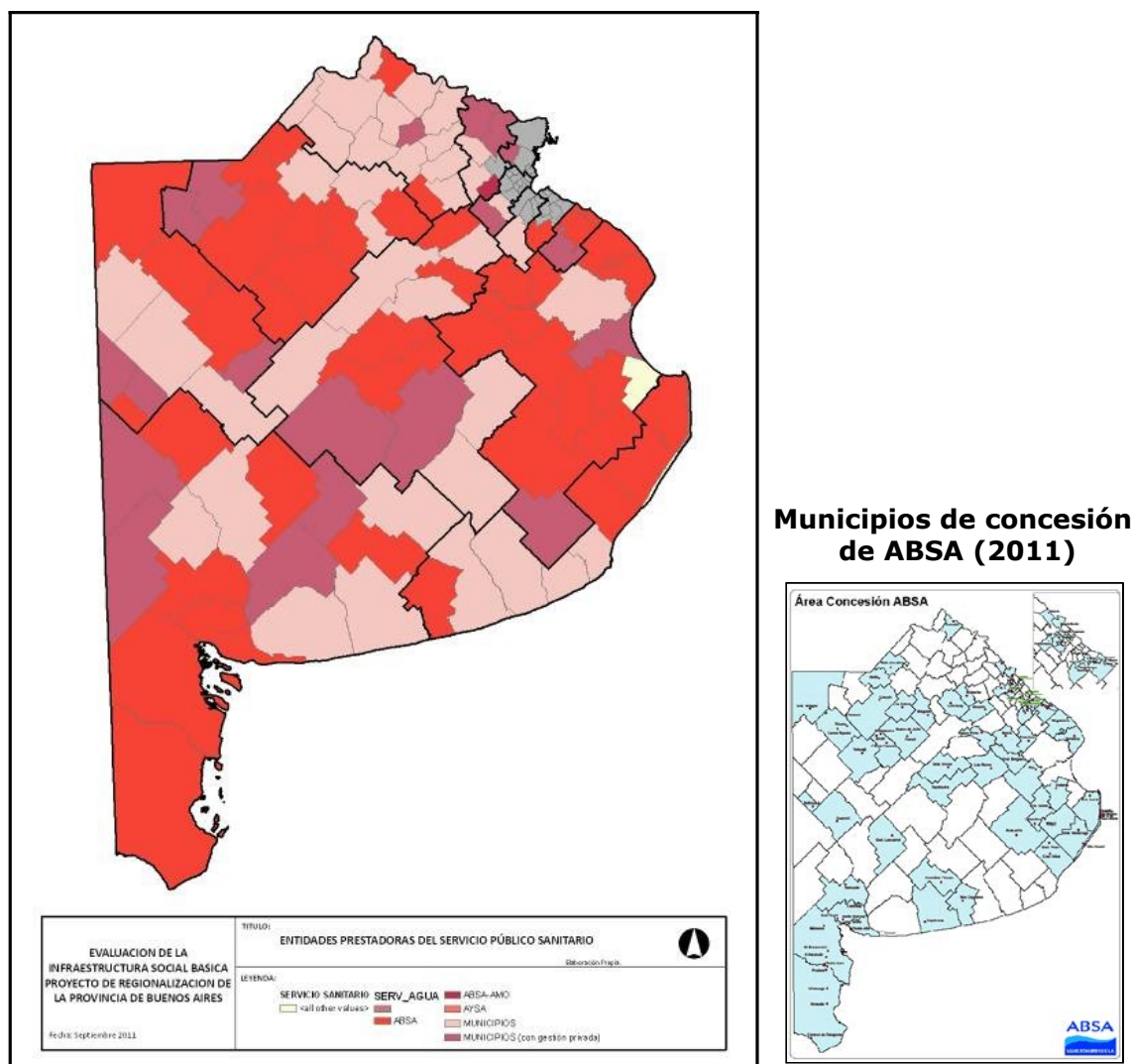


Figura 3.20: Entidades prestadoras del servicio público de Saneamiento
Elaboración propia. (Basado en Reif N, et al., 2006)

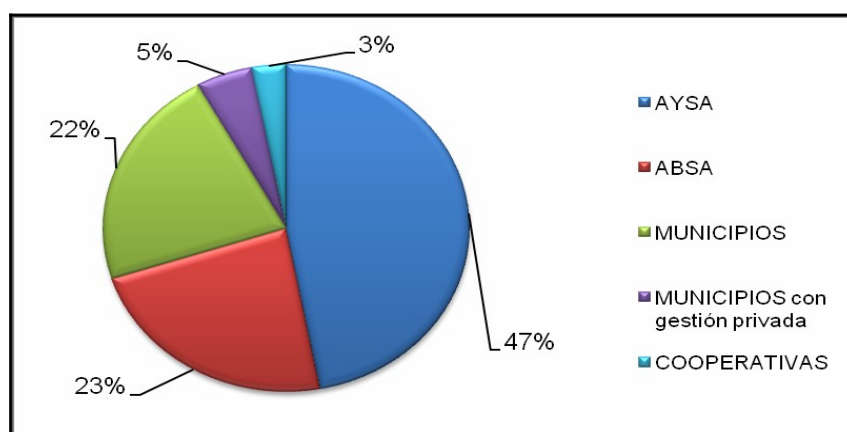


Figura 3.21: Servicio público de Saneamiento según prestadores (2006)
Elaboración propia. (Basado en Reif N, et al., 2006)

Los Entes reguladores deben contar con instrumentos de intervención sobre las redes de servicios desde un ángulo que privilegie la articulación entre los propósitos y políticas sociales, urbanas, territoriales y ambientales de los gobiernos locales hacia el conjunto de la sociedad.

En tanto el acceso y el consumo de servicios públicos urbanos definen la identidad y pertenencia a la ciudad y la posibilidad - para sus habitantes - de gozar de idénticas condiciones básicas de vida, estos servicios públicos constituyen una ciudadanía urbana. Los servicios públicos atienden, pues, derechos ciudadanos.

En el escenario de la gestión privada de los servicios urbanos, parece hoy claro - luego de la experiencia de más de una década- que el resguardo del interés público exige debatir las orientaciones generales de las políticas públicas en esta materia así como los marcos institucionales que cancelaron la posibilidad de planificación o esterilizaron la función social de regulación y control.

La responsabilidad de los Entes conlleva atribuciones que han probado ser contradictorias entre sí. La tensión más significativa se plantea entre su función (principal) de "*velar por los derechos del usuario*" y una función (¿accesoria?) de "*velar por el cumplimiento de lo acordado*", puesto que la segunda no ha sido siempre compatible con la primera.

Mientras que el concepto de ciudadanía reconoce un origen y desarrollo claramente político, la noción de "*usuarios / ciudadanos*" que la bibliografía reciente recoge y despliega desde diversos ángulos alude precisamente a los vínculos de la población con aquellos consumos que son un componente de la ciudadanía.

Así, la razón estratégica para la regulación estatal en los servicios públicos no es la imperfección de los mercados sino la necesidad de estructurar articulaciones compatibles entre el derecho del *consumidor/cliente* y el derecho del *ciudadano/usuario*.

SERVICIO ENERGETICO. Energía Eléctrica por red.

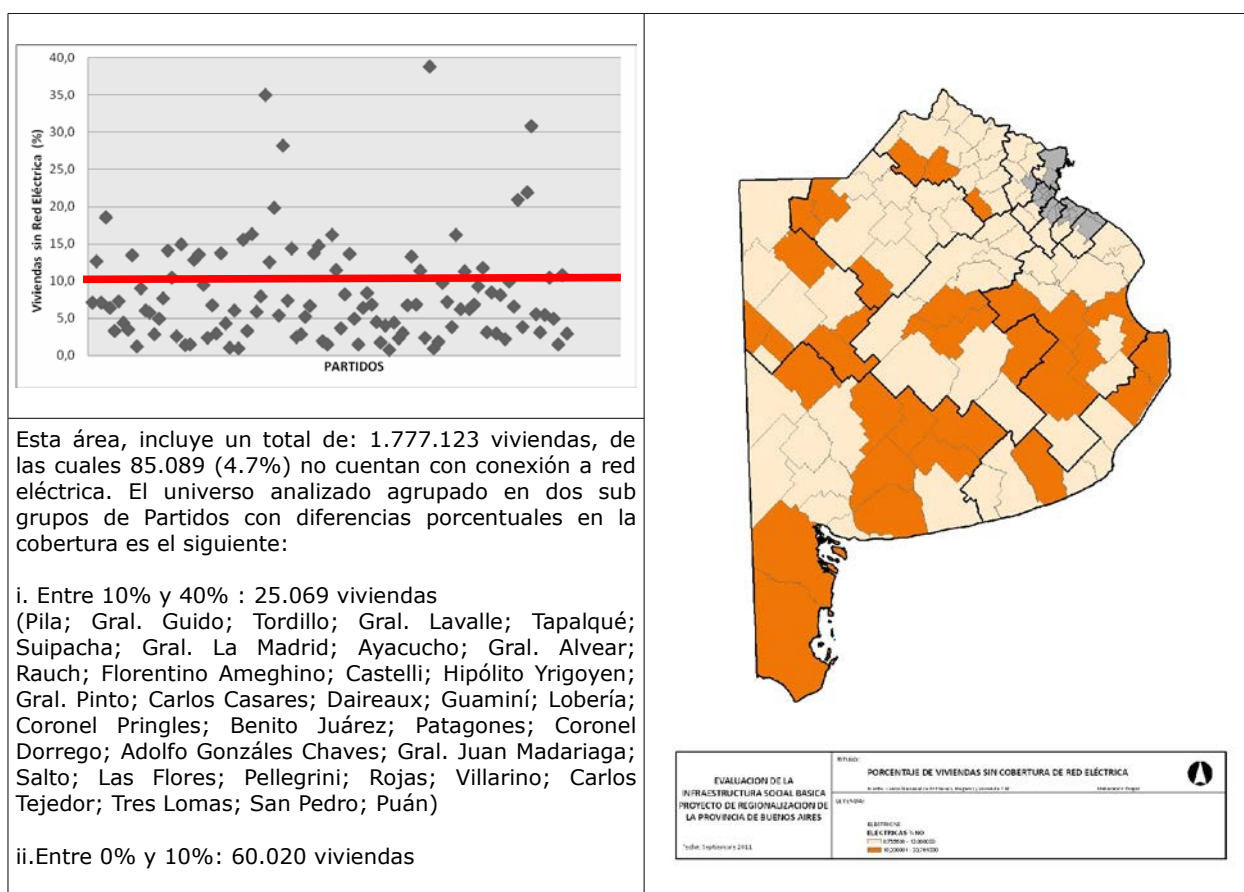
Este servicio, de los denominados energéticos, se considera básico. La situación reflejada en función de la información proveniente del Censo 2001, arroja una falta de cobertura para los partidos de la provincia, sin incluir los pertenecientes al Gran Buenos Aires de un 4.7% de las viviendas (85.089), distribuidas fundamentalmente en los partidos del interior provincial. Se registran cuatro (4) Partidos con criticidad en su cobertura implicando un 1% de las viviendas (Más de 2.000: Gral. Pueyrredón: 7040; B. Blanca: 3570; Escobar: 3109; Olavarría: 2608.

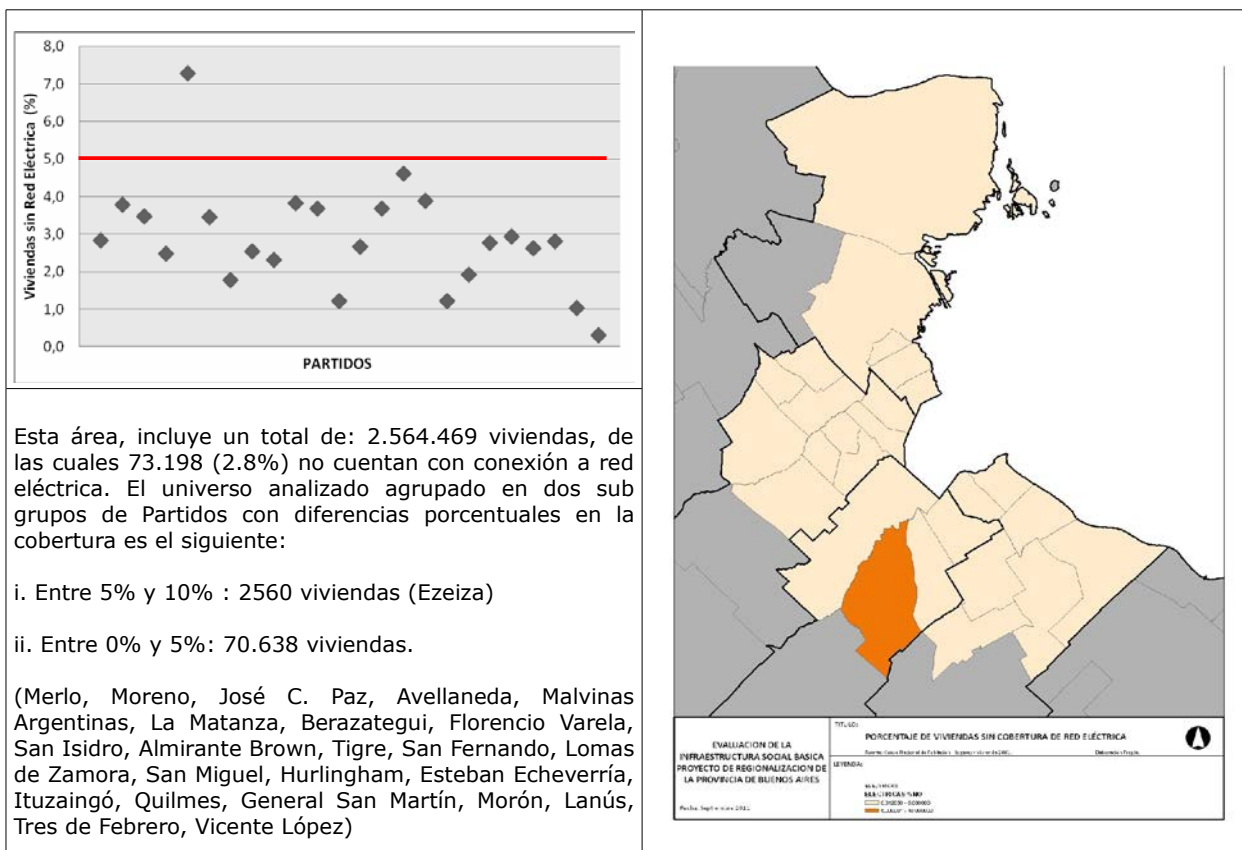
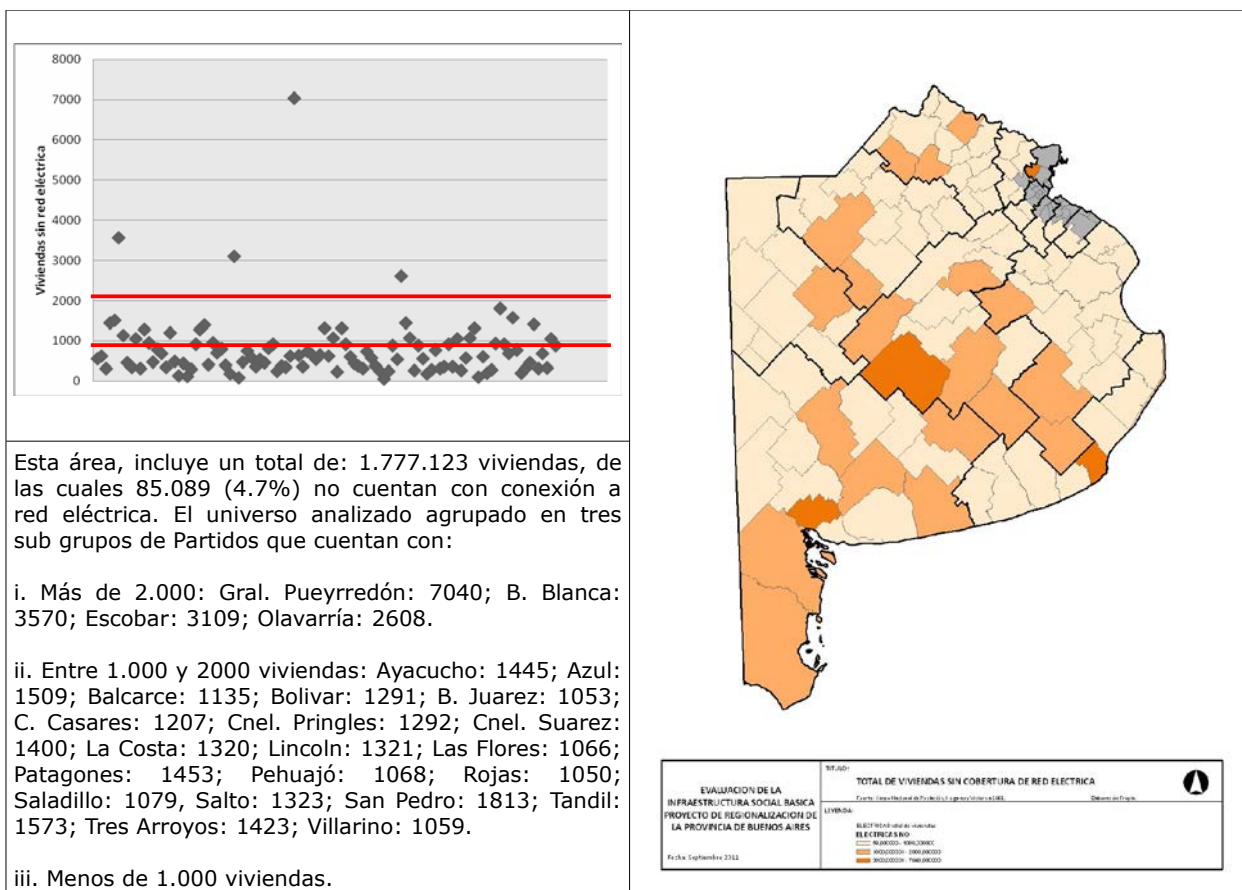
La extensión de las redes por un lado y la implementación de sistemas alternativos, como el solar o el eólico por otro, son aspectos a atender en el corto y mediano plazo.

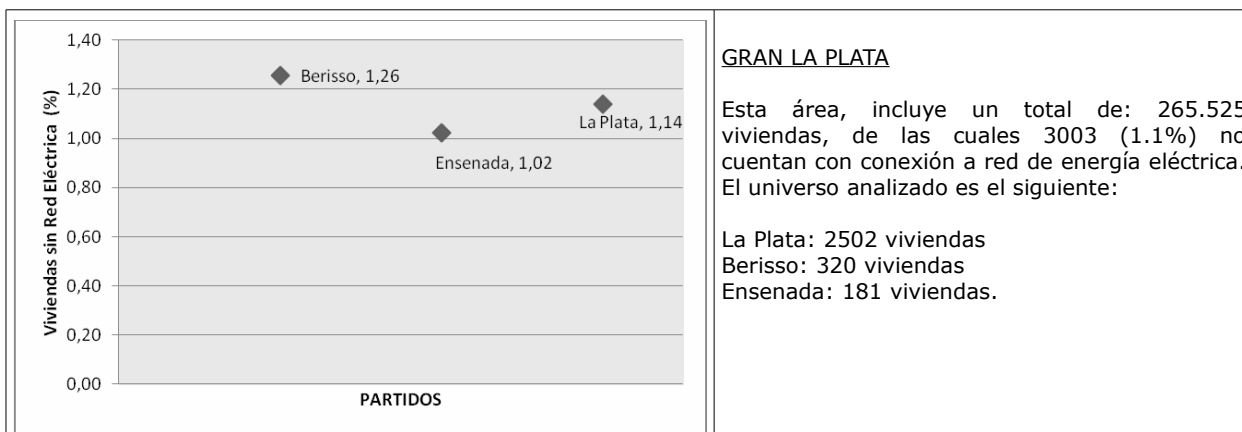
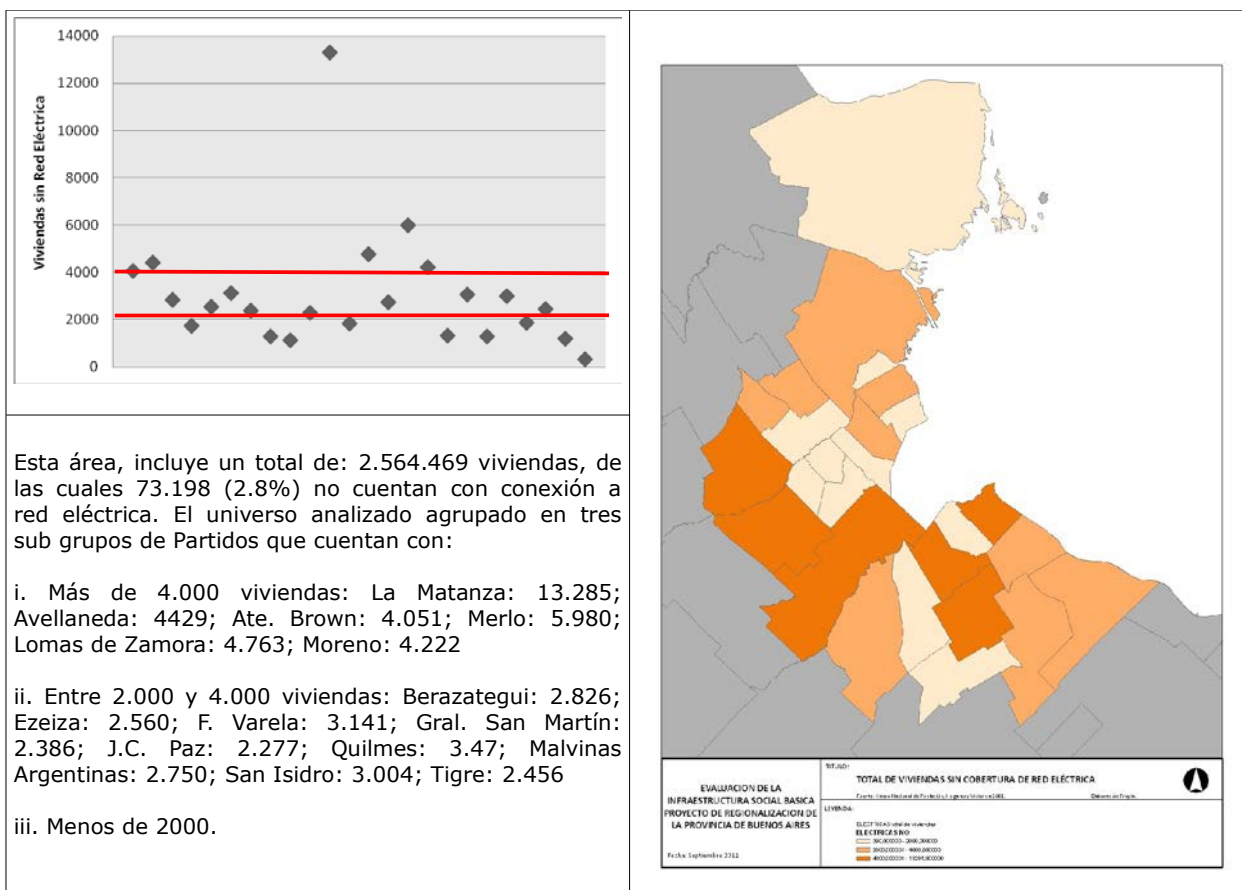
Esta situación es distinta en el Gran Buenos Aires con una falta de cobertura del 2.8% de las viviendas (73.198), lo que implica la necesidad de la ampliación de las redes de infraestructura.

Se registran seis (6) Partidos con falta de cobertura crítica, implicando el 1.4% de las viviendas (La Matanza: 13.285; Avellaneda: 4429; Ate. Brown: 4.051; Merlo: 5.980; Lomas de Zamora: 4.763; Moreno: 4.222).

En el Gran La Plata el 1.1% (3.003 viviendas). (Esta información debe ser verificada en función de los nuevos datos provenientes del Censo 2010).







La energía es uno de los recursos esenciales para el desarrollo. Es por tanto necesaria la planificación de la red eléctrica así como de los sistemas de generación, con lo cual potenciar áreas o polos de producción y desarrollo, así como proveer de servicios a aquellas comunidades, viviendas dispersas o servicios sociales básicos (como edificios de atención de la salud o educativos).

En cuanto a la provisión y sustitución de energías convencionales -sobre todo las térmicas, por su impacto ambiental-, es conveniente el fomento e implantación de sistemas energéticos no convencionales, que utilicen fuentes renovables y limpias como la solar y la eólica.

En este sentido es importante el impulso de parques eólicos en el sur de la provincia (con buen recurso eólico) que complementen la red. Esta actividad está regulada por la Ley N° 26.190 (Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía), complementaria a la Ley Nacional N° 25019 sobre "*Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar*", que se declara de interés nacional.

Los sistemas fotovoltaicos -sobre la base de la conversión de la radiación solar en energía eléctrica- son aconsejables para aquella población dispersa en el ámbito rural. Se requiere entonces una política de Estado en cuanto a las posibilidades (i) que la industria local se posicione en la totalidad de la cadena de producción, así como en la instalación y fundamentalmente en el mantenimiento; (ii) que se regule la posibilidad de que los sistemas individuales fotovoltaicos puedan conectarse a red, es decir en paralelo al contador de consumo eléctrico del edificio, vendiéndose su producción, implicando el consumo a la red con normalidad o volcando los excedentes producidos a la red pública. De ese modo el propietario tendría un medidor bidireccional que contará su consumo y descontará lo aportado por sus paneles a la red general; (iii) que se desarrollen incentivos a su instalación mediante premios tarifarios y a la decisión de estos sistemas, que aseguren rentabilidad a mediano plazo.

En la provincia de Buenos Aires en la actualidad se cuenta con una potencia instalada de 5.8Mw (Granjas Eólicas Prov. de Buenos Aires: Tandil: 0.8Mw; Darragueira: 0.8Mw; M. Buratovich: 1.2Mw; P. Alta: 2.23Mw; Claromecó: 0.8Mw), existiendo el Proyecto: Vientos del Secano, B. Blanca con 50Mw. (Fuente: Secretaría de Energía de la Nación; <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3368>)

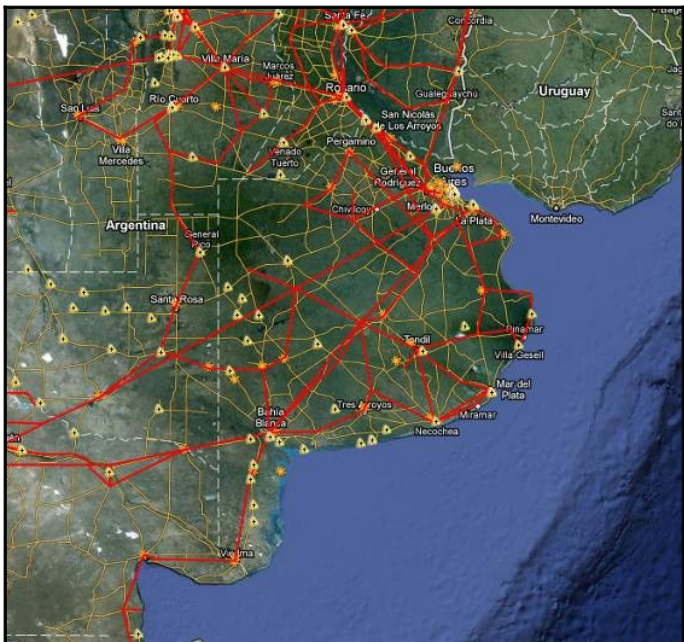


Figura 3.27: Red Eléctrica y Centrales Térmicas.
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación



Figura 3.28: Parques Eólicos (Fuente: Secretaría de Energía de la Nación)

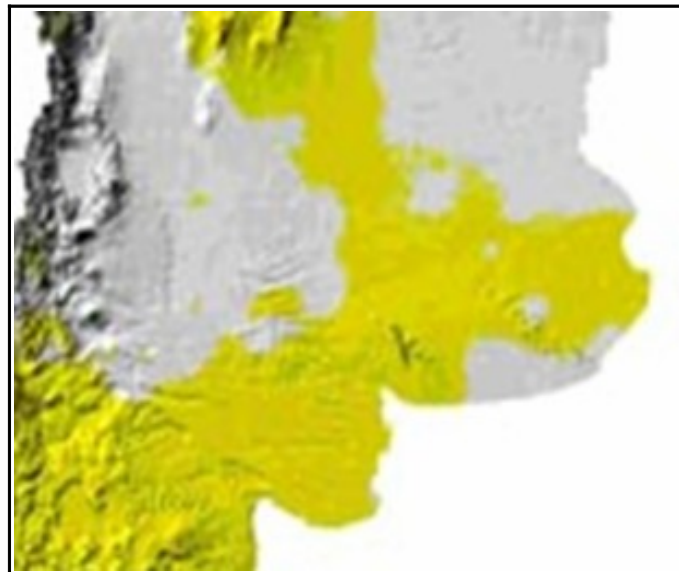


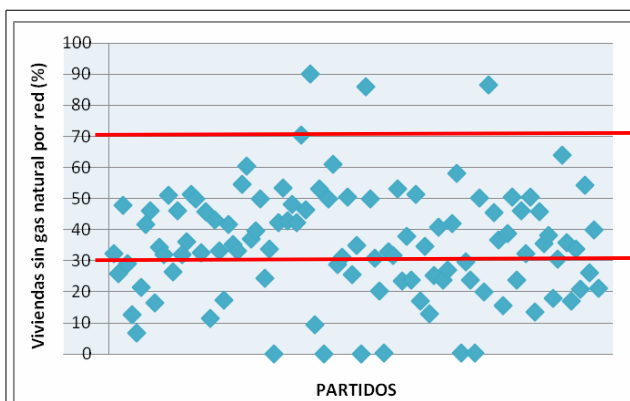
Figura 3.29: Mapa de potencial Eólico (mayor a 35%).
Fuente: Cámara Argentina de Energías renovables
<http://www.argentinarenovables.org/>

SERVICIO ENERGETICO. Gas natural por red.

Este también es un servicio energético básico. La situación reflejada en función de la información proveniente del Censo 2001, arroja una falta de cobertura para los partidos de la provincia - sin incluir los pertenecientes al Gran Buenos Aires - de un 28.5% de las viviendas (516.515), distribuidas fundamentalmente en los partidos del interior provincial.

Se registran ocho (8) Partidos con criticidad en su cobertura implicando un 1% de las viviendas (La Costa: 43.892; Pilar: 40.841; Gral. Pueyrredón: 26.766, Escobar: 19.148; Lincoln: 13.811; Gral. Rodríguez: 12.038; Gral. Villegas: 11.026; Junín: 10.665), que implican el 9.8% de las viviendas. La extensión de las redes por un lado, así como la provisión de sistemas alternativos a población dispersa lejana el área de cobertura, son aspectos a atender en el corto plazo.

El Gran Buenos Aires cuenta con una falta de cobertura del 17% de las viviendas (455.614), lo que implica la necesidad de la ampliación de las redes de infraestructura. Se registran cuatro (4) Partidos con falta de cobertura crítica, implicando el 5.4% de las viviendas (Moreno: 59.863; Merlo: 53.043; J.C. Paz: 20.194; Ezeiza: 11.123) (Esta información debe ser verificada en función de los nuevos datos provenientes del Censo 2010).



Esta área, incluye un total de: 1.810.932 viviendas, de las cuales 516.515 (28,5%) no cuentan con conexión a red de gas natural. El universo analizado en tres sub grupos con diferencias cobertura es el siguiente:

- i. Entre 70% y 100%: 136.925 viviendas.
(General Pinto, Rivadavia, Lincoln, General Lavalle)
- ii. Entre 30% y 70%: 355.781 viviendas.
(Tordillo, Guaminí, Dolores, Pilar, Daireaux, 25 de Mayo, Gral. Guido, Gral. Rodríguez, Marcos Paz, Navarro, Carlos Tejedor, Brandsen, Salto, La Costa, San Cayetano, Ramallo, Carmen de Areco, Florentino Ameghino, General Villegas, Lobería, General La Madrid, Alberti, Gral. Paz, Cañuelas, Arrecifes, San Andrés de Giles, San Pedro, Colón, Rojas, Coronel Dorrego, Gral. Juan Madariaga, Gral. Las Heras, Gral. Belgrano, Pila, Chacabuco, Baradero, Pehuajó, Villarino, Exaltación de la Cruz, Saladillo, Suipacha, Monte, Escobar, Roque Pérez, Carlos Casares, Tornquist, San Vicente, Chascomús, Las Flores, 9 de Julio, Bolívar, Tres Arroyos, General Alvear, Chivilcoy, Coronel Pringles, Maipú, Castelli, Adolfo Alsina, San Antonio de Areco, Bragado, Capitán Sarmiento, Mar Chiquita, Junín, Lobos, Tapalqué, Pte. Perón)
- iii. Entre 0% y 30%: 23.809 viviendas.

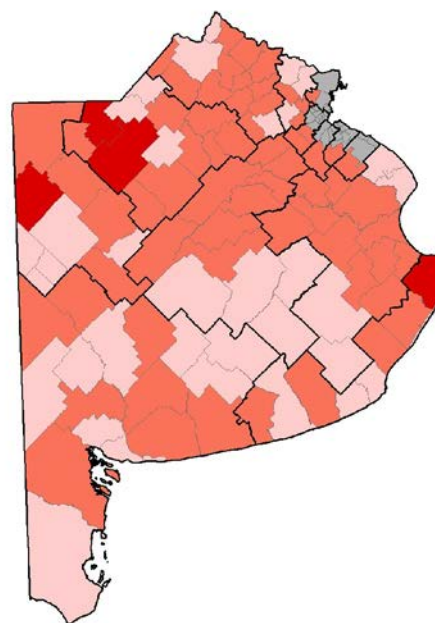
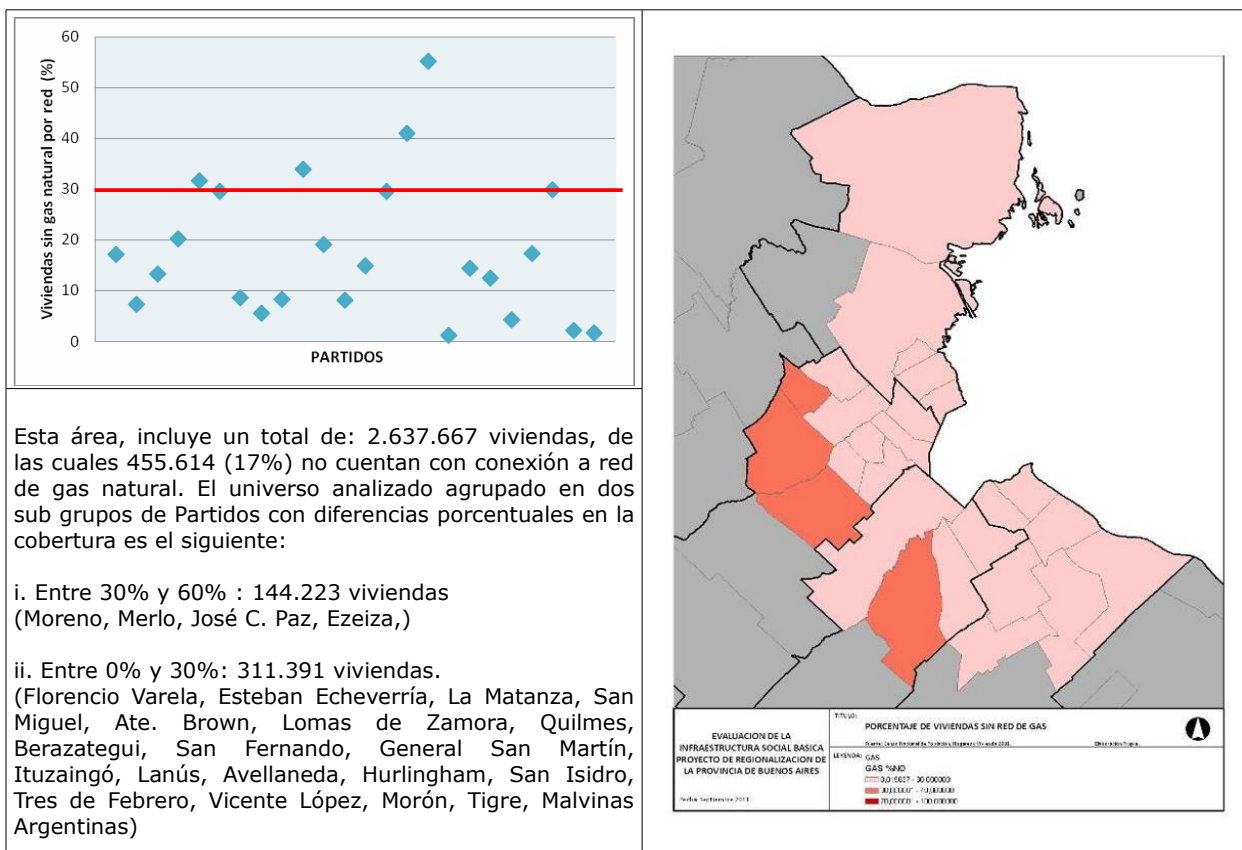
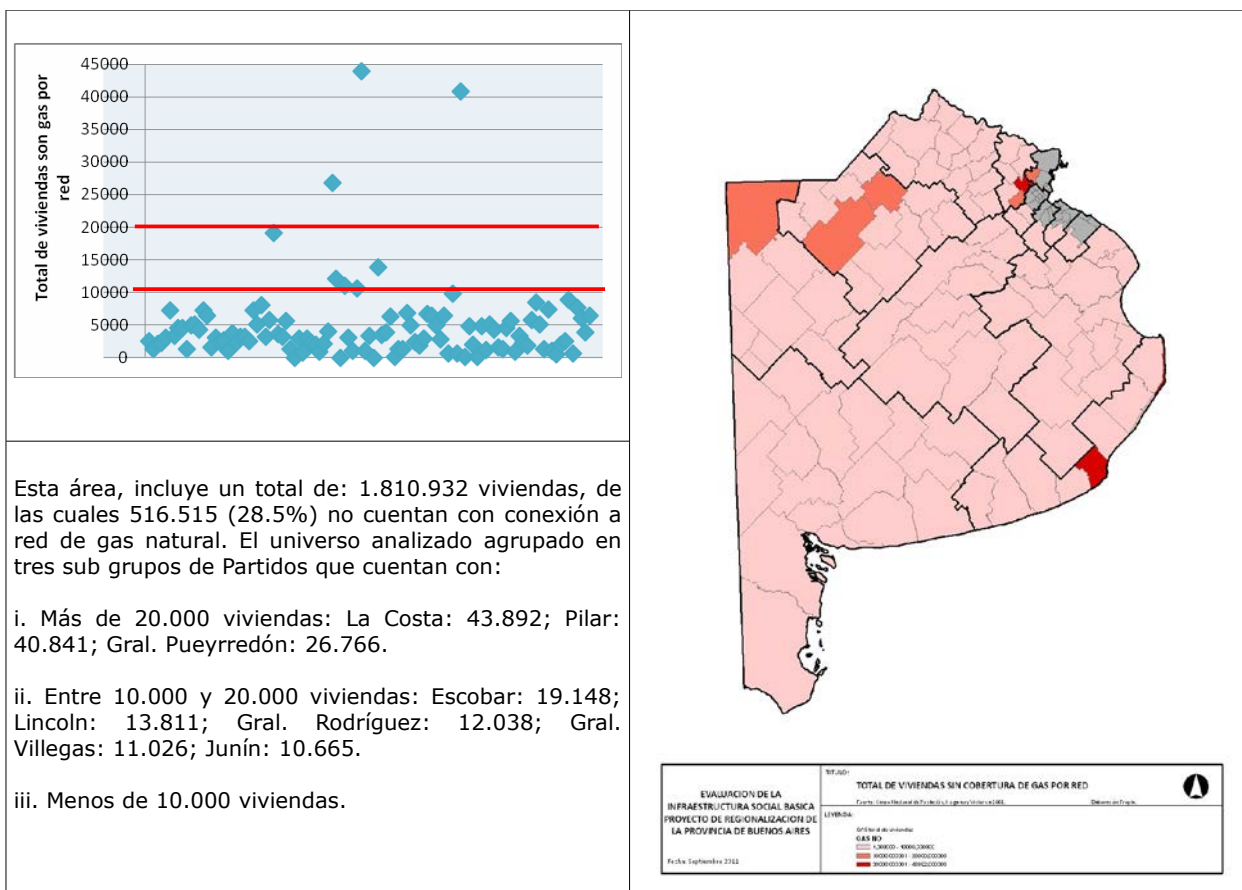
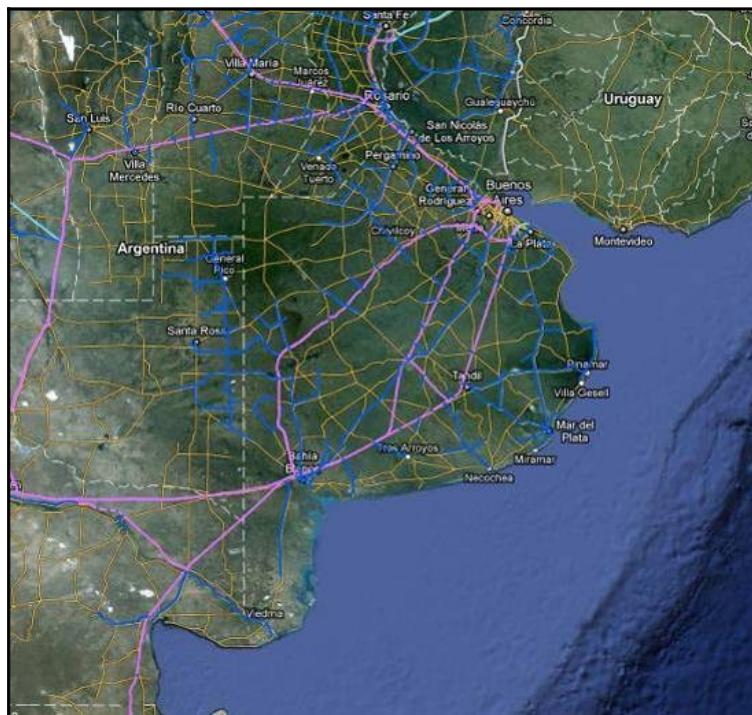
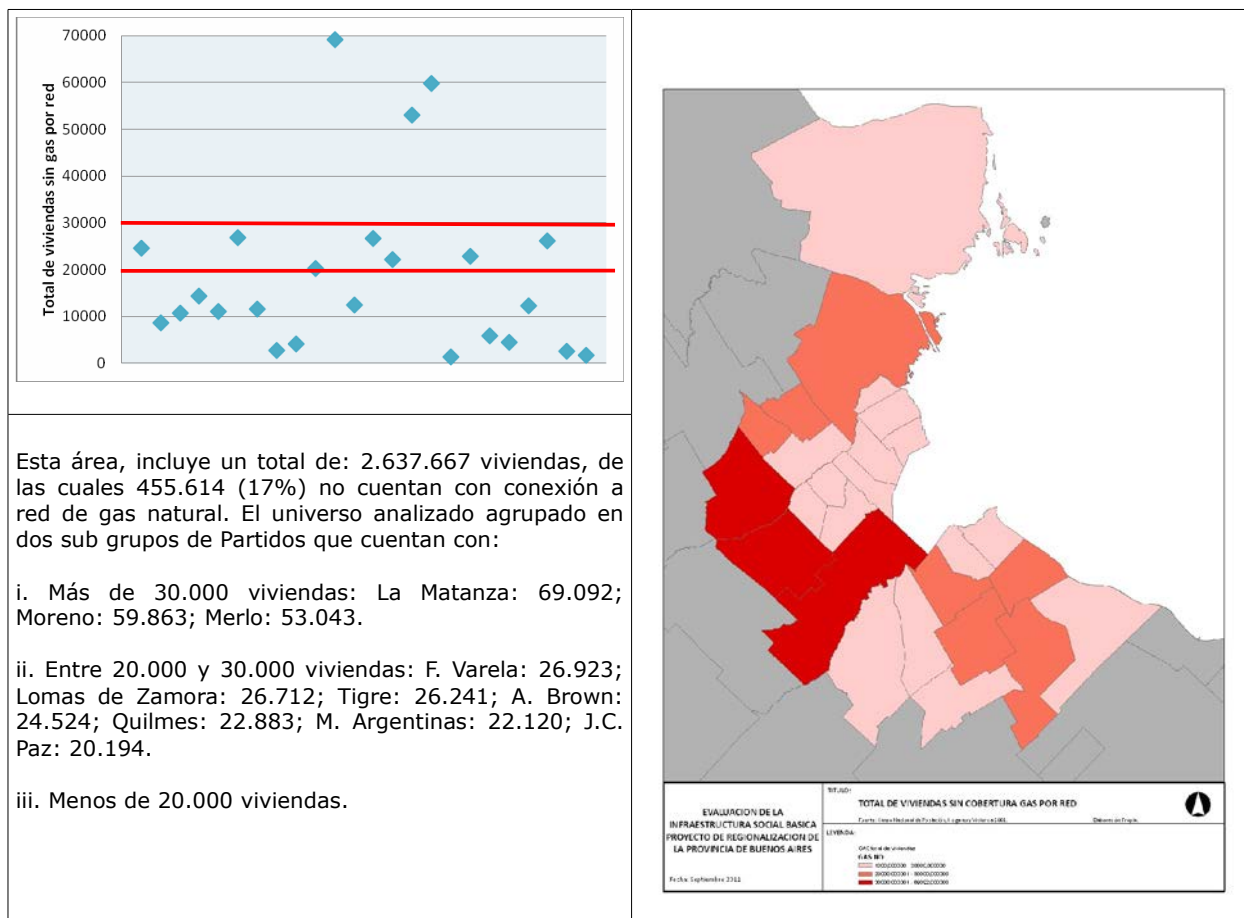


Figura 3.30: % Viviendas sin conexión a red de gas (sin GBA).

Fuente: INDEC 2001. Elaboración propia.





Análisis de los principales aglomerados urbanos de la provincia.

Una parte sustancial de los análisis precedentes se basan en datos del Censo de Población de 2001, y su evolución real sólo podrá conocerse con precisión comparable cuando se procesen y difundan los resultados del Censo de Población de Octubre de 2010.

Dado que tras la crisis de 2001-2002 se desarrolló un notorio cambio en las políticas públicas en materia de vivienda e infraestructuras sociales básicas y redes de servicios públicos urbanos domiciliarios, es preciso suplir la falta de información censal con la mejor aproximación posible.

Esa aproximación puede permitirse al focalizar el análisis sobre algunas de las principales áreas urbanas de la Provincia, por su carácter de nodos concentradores y atractores de población y actividades productivas y de servicios públicos y privados y, al mismo tiempo, por ser la sede prioritaria en la que puede evaluarse acabadamente la cobertura, funcionalidad, calidad y evolución de las redes de servicios públicos urbanos domiciliarios. En efecto, a medida que la concentración y la densidad poblacional decrecen hacia las interfases o espacios claramente rurales, también lo hace la eficiencia y el rendimiento marginal de la extensión de esas redes.

Con ese fin, se presenta a continuación un análisis de la información relevada mediante la Encuesta Permanente de Hogares (EPH-Continua) entre el 1er. trimestre 2003 (fecha de inicio del relevamiento continuo) hasta el 4to. trimestre de 2010 (período coincidente con la realización del Censo de Población de ese año) en los principales aglomerados urbanos de la Provincia de Buenos Aires. Ellos son (de Norte a Sur):

- San Nicolás - Villa Constitución,
- Partidos del Gran Buenos Aires,
- Gran La Plata,
- Mar del Plata - Batán y
- Bahía Blanca – Gral. Cerri

En todos los aglomerados considerados, las redes de mayor extensión y cobertura son las de agua potable, seguidas por las de gas natural. Las redes de cloacas y eliminación de excretas son, en todos los casos, las de menor extensión y cobertura relativa.

En todos los servicios considerados se verifica que la población de los partidos del Gran Buenos Aires presenta siempre las situaciones más deficitarias, seguidos por la del aglomerado San Nicolás- Villa Constitución.

Tabla 3.5: Evolución del % de población con acceso a redes públicas (2003-2010).

Aglomerados	Agua potable		Cloacas		Gas natural	
	2003	2010	2003	2010	2003	2010
San Nicolás (*)	100.0	99.8	65.2	68.8	72.3	72.5
Gran Buenos Aires	69.4	75.1	41.8	45.8	63.2	69.6
Gran La Plata	92.2	96.2	73.1	73.3	79.0	80.0
Mar del Plata	93.9	93.1	82.7	81.8	82.0	84.4
Bahía Blanca	100.0	99.4	82.0	82.7	82.6	86.7

(*) Período 2006-2010. Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta Permanente de Hogares Continua (INDEC).

En términos generales, la situación en esos aglomerados evolucionó favorablemente en el período analizado en todas las redes consideradas lo que llevó a que, aún cuando persisten deficiencias muy severas, la participación porcentual de la población en las situaciones más desfavorables de cobertura y accesibilidad a las redes se redujera perceptiblemente en la mayoría de los casos.

Sin embargo, a partir de las situaciones iniciales, la expansión de las redes no siempre acompañó el crecimiento de la población, por lo que pueden registrarse diferentes situaciones de elasticidades tanto positivas (expansión de redes por encima de la tasa de crecimiento de la población) como neutras y hasta negativas (rezago relativo en la expansión de las redes) como en el caso del agua en Mar del Plata y Bahía Blanca y de la red de cloacas en el caso de Mar del Plata.

Tabla 3.6: Elasticidad de la evolución de redes públicas (2003-2010).

Aglomerados	Prestador del Servicio	Δ Población	Agua potable		Cloacas		Gas	
			Δ cobertura	E	Δ cobertura	E	Δ cobertura	E
San Nicolás (*)	Municipio	13.08	13.6	1.04	20.1	1.54	14.2	1.09
Gran Buenos Aires	AySA - ABSA	11.97	21.3	1.78	22.7	1.90	23.2	1.94
Gran La Plata	ABSA	17.3	22.5	1.30	17.7	1.02	18.8	1.09
Mar del Plata	Municipio	9.07	8.1	0.89	8.01	0.88	12.3	1.36
Bahía Blanca	ABSA	10.04	9.4	0.94	10.95	1.09	15.4	1.53

(*) Período 2006-2010. Fuente: elaboración propia en base a INDEC, Encuesta Permanente de Hogares Continua.

En la tabla anterior, el término Elasticidad es calculado en base al crecimiento de la cobertura de la red dividido el crecimiento de la población en el mismo período. Así, puede señalarse para los distintos aglomerados estudiados que los únicos casos que presentan una elasticidad inferior a 1 son los correspondientes a Mar del Plata-Batán (en ambos servicios de agua potable y cloacas) y a Bahía Blanca-General Cerri (sólo para las redes de agua potable).

Las siguientes figuras ilustran la evolución de la cobertura de las tres redes consideradas (agua potable, cloacas y gas natural) en los 5 aglomerados entre ambas puntas del período analizado.

Así también puede visualizarse en que medida la expansión de las redes induce el reemplazo progresivo de fuentes sustitutas (perforaciones, pozos negros o gas en garrafas, respectivamente) o de otras alternativas técnicas francamente sub-óptimas por el servicio provisto por red.

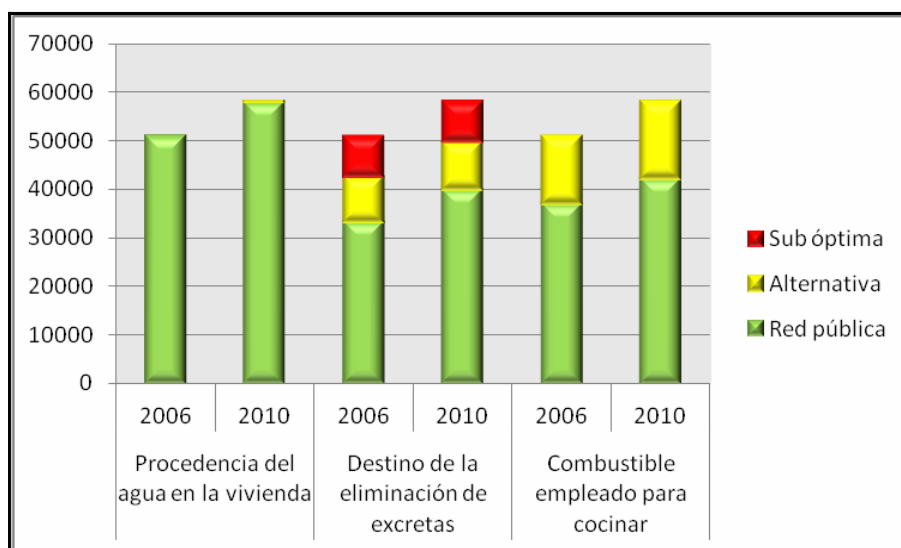


Figura 3.35: Evolución de servicios por red (San Nicolás - Villa Constitución)
Fuente: Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2006-2010

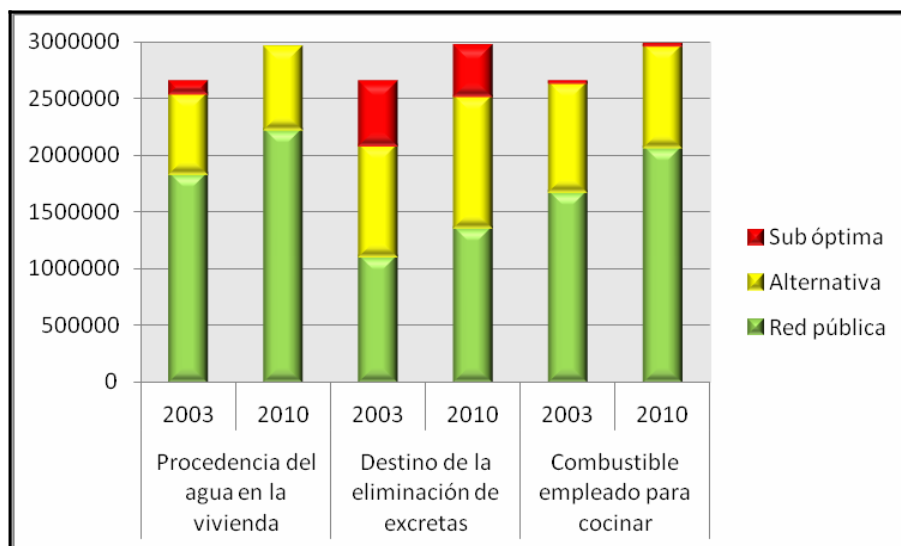


Figura 3.36: Evolución de servicios por red (Partidos del GBA)
Fuente: Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2003-2010

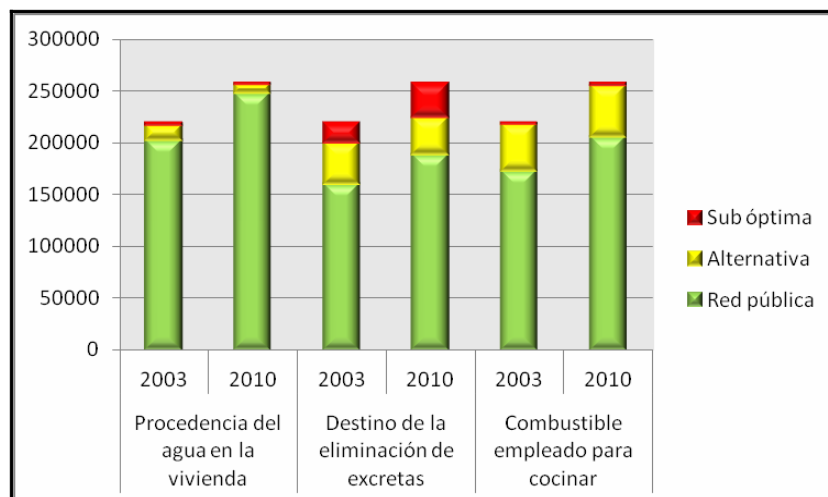


Figura 3.37: Evolución de servicios por red (Partidos del Gran La Plata)
Fuente: Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2003-2010

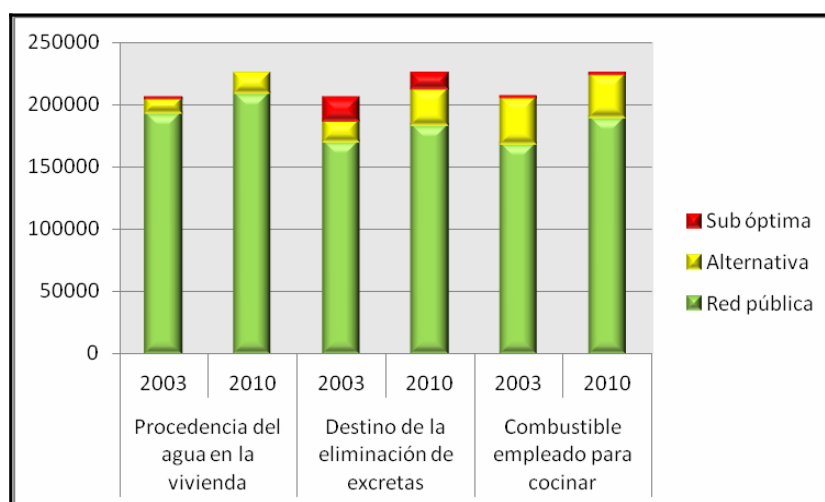


Figura 3.38: Evolución de servicios por red (Mar del Plata)
Fuente: Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2003-2010

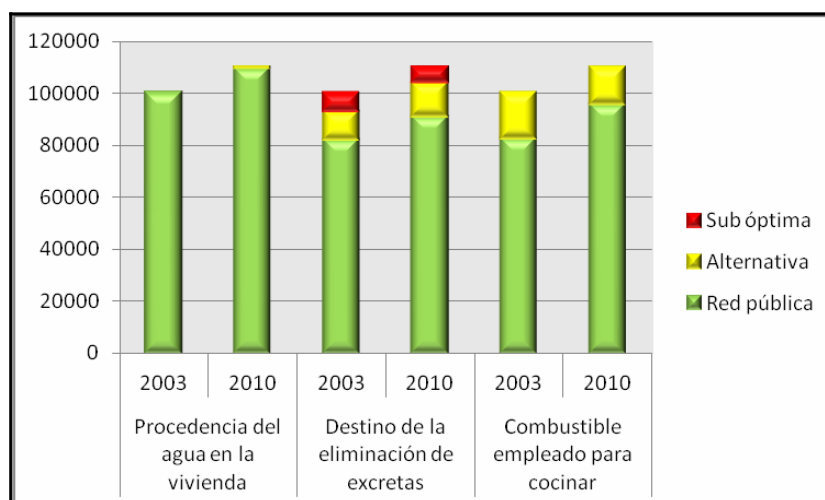


Figura 3.39: Evolución de servicios por red (Bahía Blanca)
Fuente: Encuesta Permanente de Hogares (EPH) 2003-2010

3.3. Críticas y vulnerabilidades.

Variaciones en la exposición de las viviendas a situaciones de vulnerabilidad territorial / ambiental o de déficit cualitativo de vivienda

Se considera aquí la variación en los porcentajes de viviendas localizadas cerca de basurales, en zonas inundables y en villas de emergencia, así como la prevalencia de hacinamiento por cuarto en los cinco aglomerados analizados.

Con la sola excepción del crecimiento del porcentaje de viviendas localizadas cerca de basurales y en zonas inundables en los partidos que componen el Gran Buenos Aires y en zonas inundables en San Nicolás, todos los indicadores -que denotan diferentes niveles de exposición a riesgos territoriales y ambientales y de vulnerabilidad y criticidad- muestran una evolución positiva en el período analizado en todos los aglomerados urbanos considerados:

Tabla 3.7: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento por cuarto (2003-2010).

Aglomerados	Basurales		Zona inundable		Villas Emergencia		Hacinamiento	
	2003	2010	2003	2010	2003	2010	2003	2010
San Nicolas (*)	4.0	3.3	5.9	6.3	4.8	3.4	10.1	9.1
Gran Buenos Aires	8.2	9.8	20.6	20.7	2.3	1.1	13.5	10.5
Gran La Plata	14.9	7.4	15.7	8.7	2.1	0	8.8	5.7
Mar del Plata	9.0	3.2	19.7	5.4	0.9	0.2	6.2	3.8
Bahía Blanca	4.3	1.8	1.5	1.2	2.0	0.5	9.8	7.7

(*) Período 2006-2010. Fuente: elaboración propia en base a INDEC, Encuesta Permanente de Hogares Continua.

Esta evolución se ilustra en los siguientes gráficos correspondientes a cada aglomerado (Figuras 3.39 a 3.43).

Tanto las políticas de extensión de la cobertura de las redes como las de reparación y mitigación de la exposición a riesgos ambientales y sanitarios deben ser encaradas considerando la dinámica poblacional prevista y/o planificada en estos ámbitos urbanos, a la luz del fuerte carácter atractor que vienen detentando en el corto y mediano plazo.

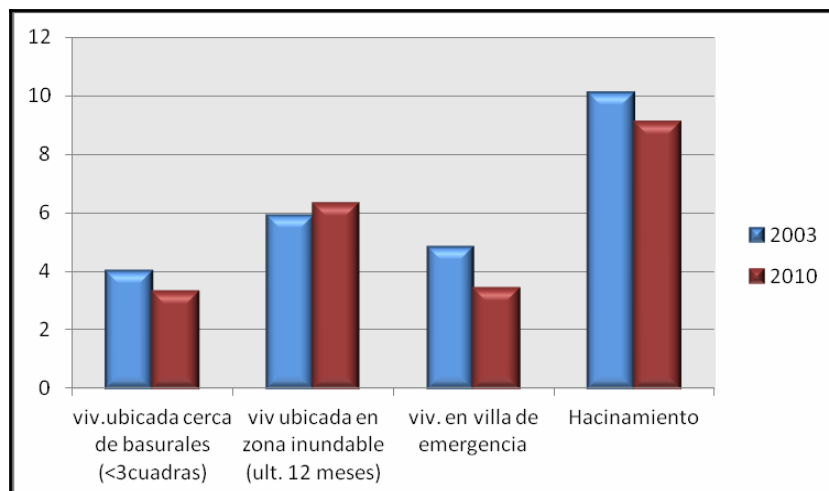


Figura 3.40: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (**San Nicolás**)
Período 2006-2010. Fuente: Encuesta Permanente de Hogares Continua.

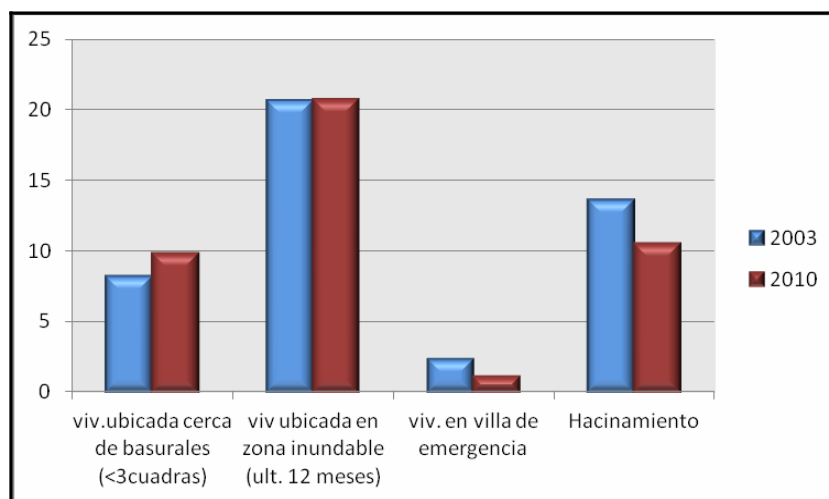


Figura 3.41: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (**GBA**)
Período 2003-2010. Fuente: Encuesta Permanente de Hogares Continua.

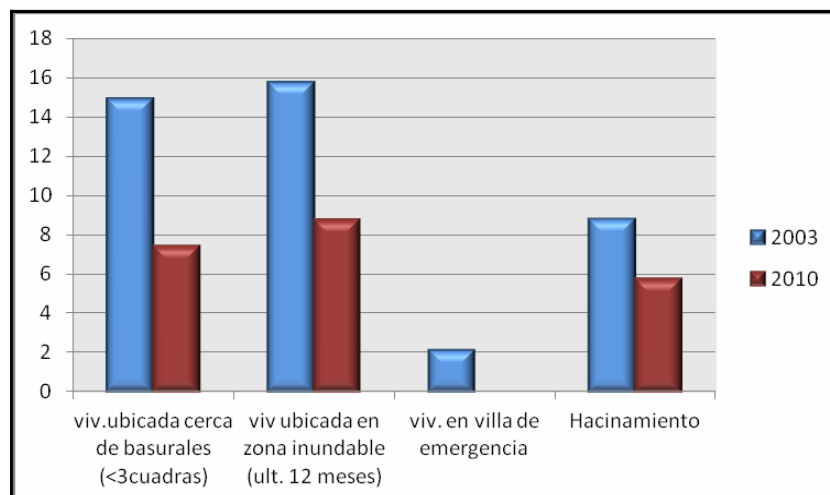


Figura 3.42: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (**Gran La Plata**)
Período 2003-2010. Fuente: Encuesta Permanente de Hogares Continua.

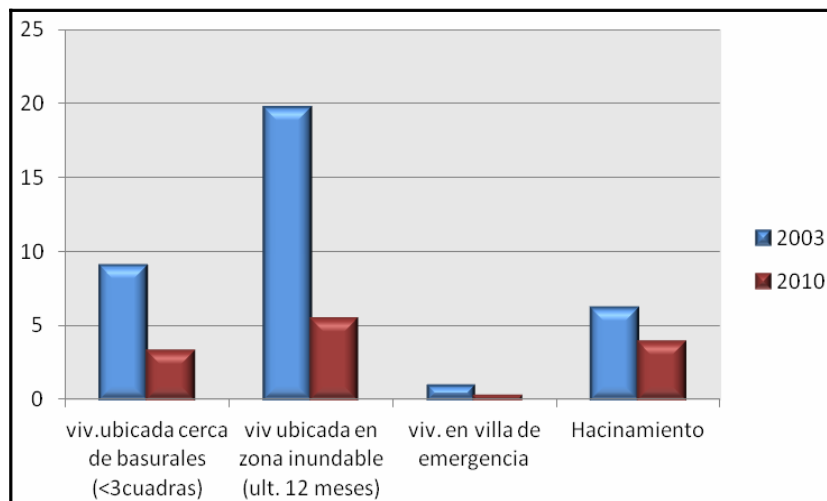


Figura 3.43: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (**Mar del Plata**) Período 2003-2010. Fuente: Encuesta Permanente de Hogares Continua.

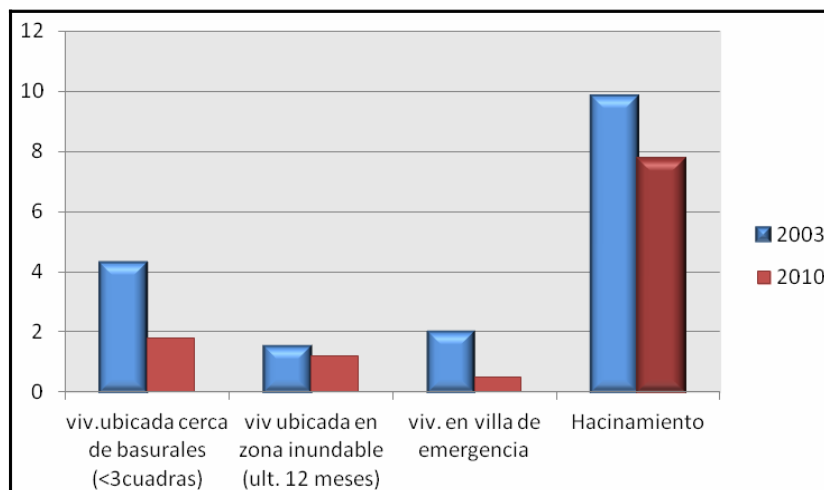


Figura 3.44: Porcentajes de vulnerabilidad y hacinamiento (**Bahía Blanca**) Período 2003-2010. Fuente: Encuesta Permanente de Hogares Continua.

Índices de criticidad y vulnerabilidad

Índice de privación material de los hogares (IPMH).

La pobreza puede ser dimensionada a partir de una medida de la privación, identificando situaciones de carencia. La variable IPMH identifica a los hogares según su situación considerando dos dimensiones respecto a la privación material: **recursos corrientes (PRC)** y **patrimonial (RP)**. La combinación de estas dimensiones define cuatro grupos de hogares diferenciados según el tipo de privación que presentan:

- aquellos que no tienen ningún tipo de privación (SP)
- sólo privación de recursos corrientes (PRC)
- sólo privación patrimonial (RP)
- privación convergente (insuficiencia de los dos anteriores)

El reconocimiento de estas dimensiones responde a las distintas manifestaciones que adquiere la privación. La falta de capacidad de los hogares para proveerse de algún tipo de recurso es lo que distingue entre los hogares con privación o sin ella. En primera instancia, se establece que la privación patrimonial (PM), que afecta a los hogares en forma más estable y persistente, se la considera de tipo estructural. Por otro lado, la privación de recursos corrientes (PRC) puede variar en el corto plazo, estando ligada a las fluctuaciones de la economía y del empleo.

Este índice - más sutil que el convencional NBI - ofrece una medida y un perfil global de la pobreza, describiendo cuántos son los hogares con privación, cómo son y cuán crítica es la situación. La visualización en el territorio del IPMH en función del porcentaje (%) por partido, adquiere un importancia del estado en cada uno de ellos y su posible comparación con el resto. El IPMH absoluto (cantidad de hogares totales), brinda la posibilidad de identificar las criticidades de los Partidos en relación a las ciudades y aglomerados urbanos. (Ver gráficos).

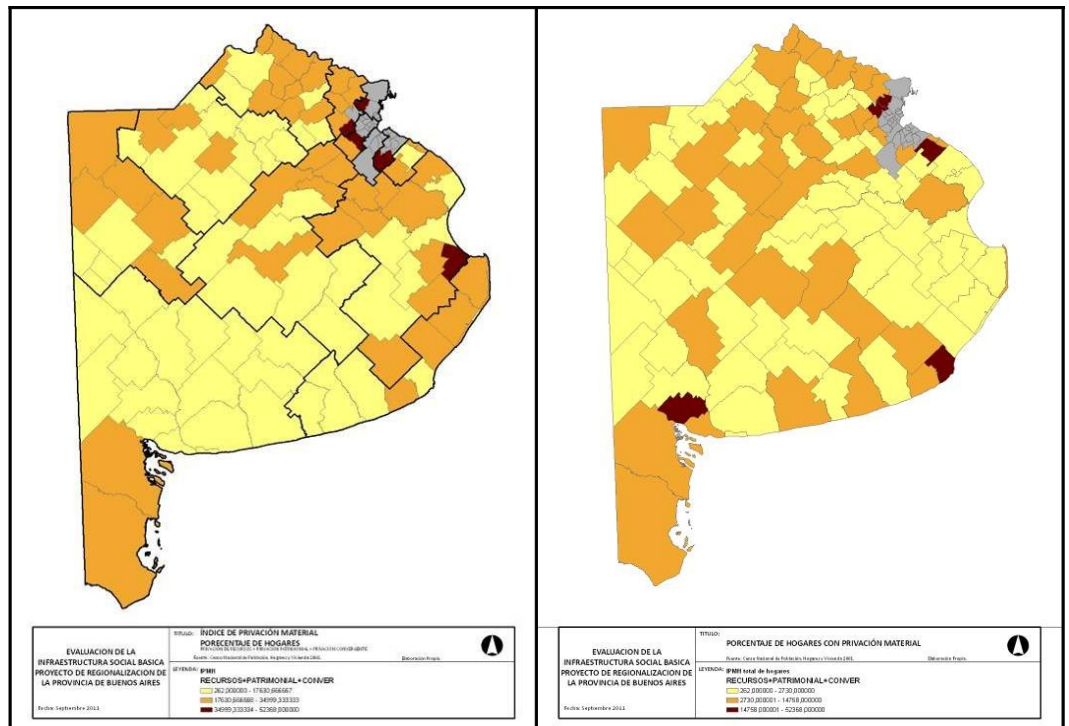


Figura 3.45: IPMH en % y en totales de vivienda por Partido (INDEC, 2001)

Riesgo de inundación.

Una de las situaciones de vulnerabilidad social que se registran en la provincia es la de población sometida a riesgo hídrico derivado de las inundaciones causadas por eventos extremos. Este hecho, entendido como “fuerza motriz”, puede ofrecer una determinada “presión” produciendo cambios de “estado” sobre el medio ambiente. Estos cambios pueden impactar negativamente sobre las características (in) capacidades de resiliencia¹⁶ de las regiones, actividades o grupos sociales involucrados, para desarrollar lineamientos que orienten las políticas públicas. De allí que nos preocupan aquellos sectores sociales enmarcados en la pobreza.

Las siguientes dos figuras¹⁷ incorporan el indicador Cantidad de eventos de inundación (período 1970-2007), para el Gran Buenos Aires y el resto de la Provincia de Buenos Aires, extraído de las bases de datos del Centro Estudios Sociales y Ambientales, con soporte en Desinventar (<http://www.desinventar.org/>, Sistema de inventario de efectos de desastres, 2008):

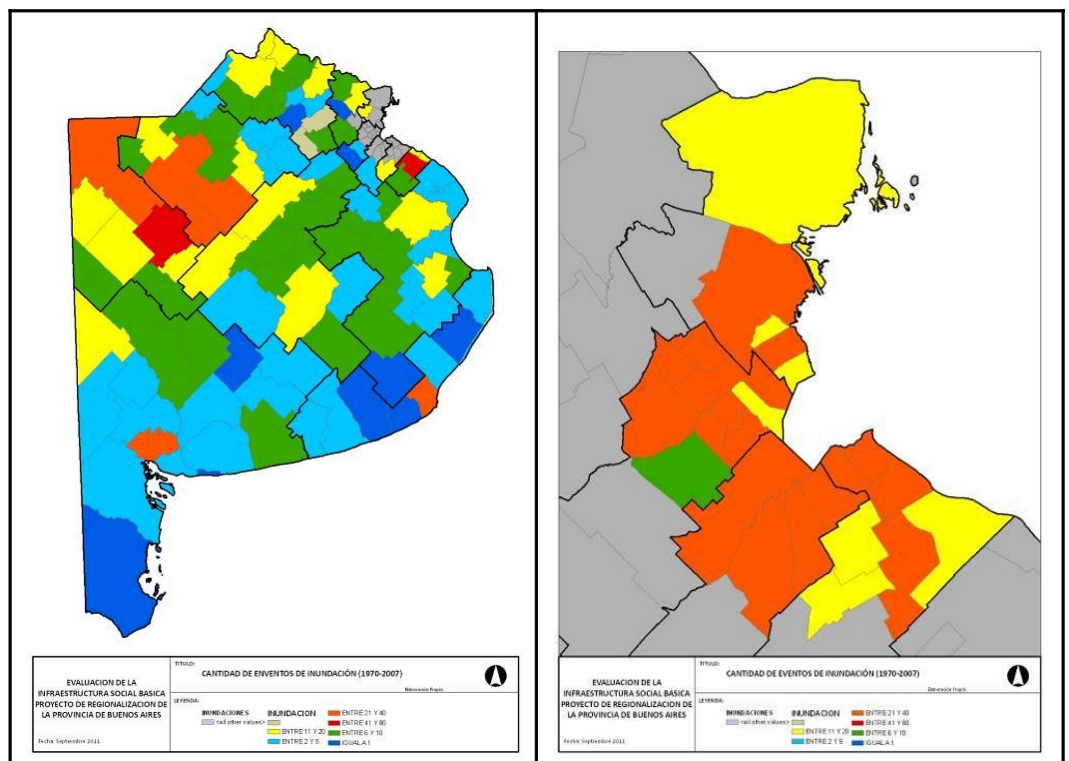


Figura 3.46: Cantidad de eventos de inundación (Centro y GBA)
Período 1970-2007. Fuente: CESAM, con base en Desinventar (2008).

16 La resiliencia entonces, se define como la capacidad de un sistema para retornar a las condiciones previas a la perturbación (Fox y Fox, 1986; Pimm, 1984; Keeley, 1986). Para calcularla en un intervalo determinado de tiempo se realiza el cociente entre las medidas antes y después de la perturbación de cualquier variable descriptora del ecosistema (Tilman y Downing, 1994).

17 Nota del revisor (P. Romanazzi): los colores más fríos (Azul) denota valores bajos del índice en ambas figuras; por el contrario, colores más cálidos (rojo) se asignaron a los máximos valores de la escala.

CRITICIDAD I: IPMH / Inundación

Este índice se ha conformado por las dos variables antes descriptas, para obtener una de las formas de vulnerabilidad de la población.

El índice se contruye como sigue: Índice de privación material por hogar (IPMH) / Indicador de Cantidad de eventos de inundación (Período 1970-2007); y existen dos variantes:

Criticidad Ia: IPMH / Inundación (%)**Criticidad Ib: IPMH / Inundación (hogares en valor absoluto)**

En el Índice **Ia** (en porcentaje), como ya mencionara sirve para evaluar la situación local o Municipal.

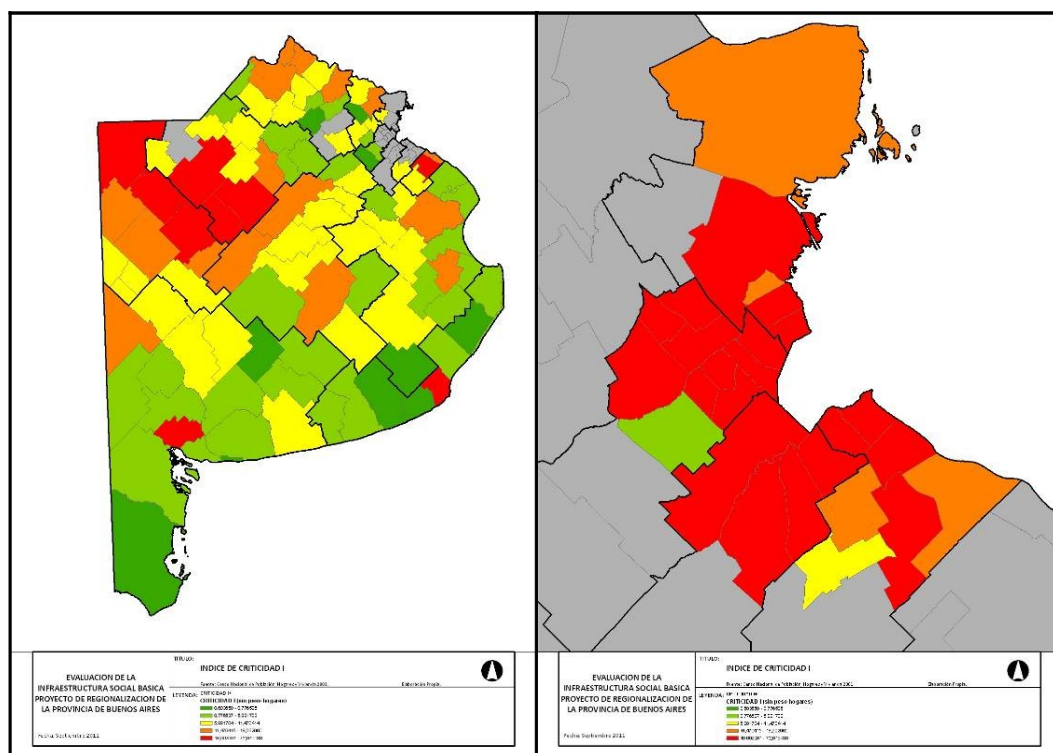


Figura 3.47: Criticidad Ia (IPMH+inundación) en %
Fuente: Elaboración propia en base a INDEC 2001 y CESAM (2008).

Para la situación del índice correspondiente a **Ib** (hogares en valor absoluto), las zonas con mayor vulnerabilidad se asocian a la magnitud de la presión sobre grupos sociales vulnerables, localizándose sobre aquellos Municipios o Aglomerados con mayor criticidad hídrica y poblacional.

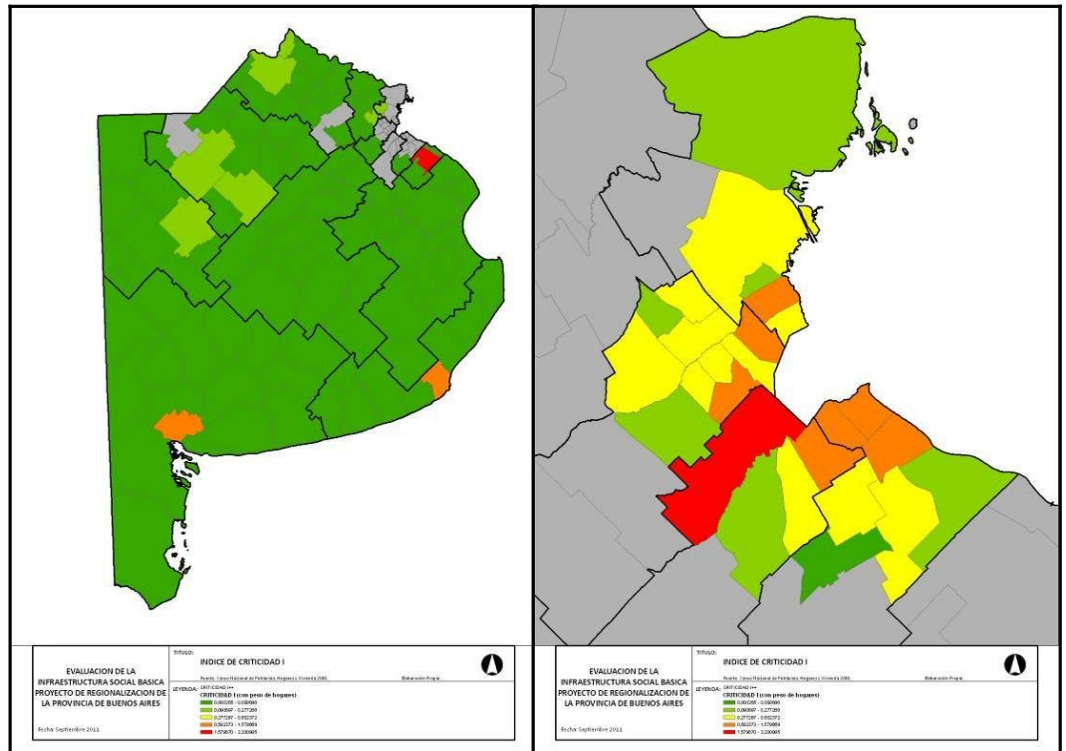


Figura 3.48: Criticidad Ia (IPMH+inundación) en valores absolutos
Fuente: Elaboración propia en base a INDEC 2001 y CESAM (2008).

CRITICIDAD II: Hacinamiento / cobertura de servicios

Este índice se define como el Déficit de vivienda 1(hacinamiento de hogares en viviendas) más el Déficit de viviendas 2 (casillas + ranchos) / cobertura de servicios básicos (agua, cloaca y gas); y presenta dos variantes:

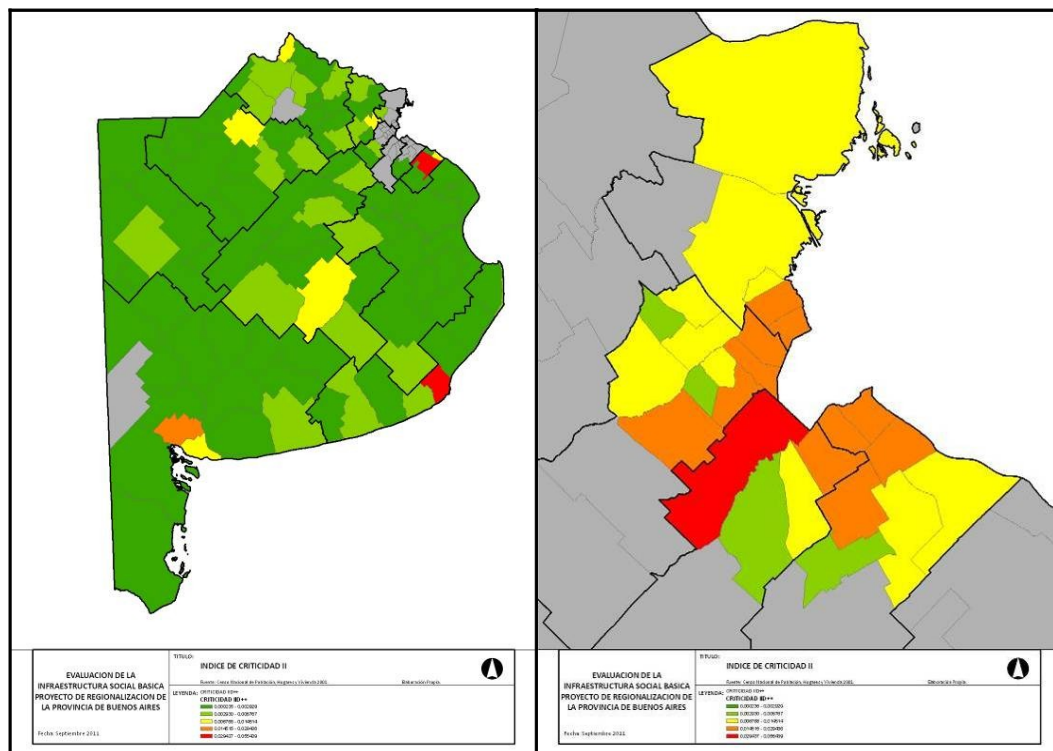
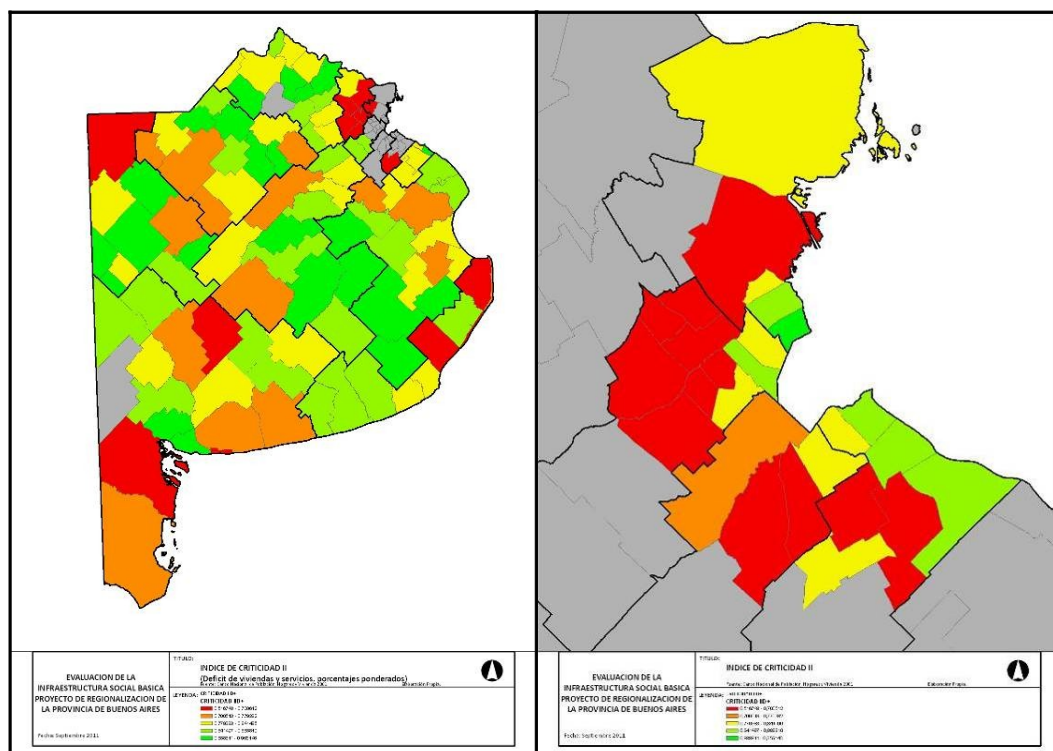
Criticidad IIa: $DV1(25\%)+DV2(25\%)+AGUA(20\%)+CLOACAS(20\%)+GAS(10\%)$
(Valores normalizados por Partido)

Criticidad IIb: $DV1(25\%)+DV2(25\%)+AGUA(20\%)+CLOACA(20\%)+GAS(10\%)$
(Valores normalizados por Partido en relación a la totalidad de los hogares provinciales)

Este índice vincula medidas del déficit de vivienda y carencias de servicios de saneamiento y energía, configurando situaciones de alta criticidad y vulnerabilidad social.

En el Índice IIa (con valores normalizados del déficit de vivienda a nivel Partido), las zonas con mayor criticidad se asocia a la magnitud del déficit, localizándose sobre aquella situación local o Municipal.

Para la situación del índice correspondiente a IIb (Valores normalizados por Partido en relación a la totalidad de los hogares provinciales), las zonas con mayor criticidad se asocia a la magnitud del déficit, localizándose sobre aquellos Partidos o aglomerados urbanos con mayor criticidad estructural.



Sistemas para la Planificación y Gestión Urbano – Regional.

Luego de realizar los análisis anteriores con índices basados en información que debería ser actualizada y registrada en forma continua, se demuestra la necesidad de construir progresivamente las capacidades para desarrollar e implementar - en los niveles municipales y regionales - sistemas de información integrados comunes a toda la provincia, para el soporte de un monitoreo y toma de decisiones permanente, con tecnología de diagnóstico y control temprano, con funcionamiento en tiempo corto que permita inferir el estado actual y escenarios (dimensionamiento de recursos necesarios) de los subsistemas intervinientes, empleando tecnología SIG (Sistemas de Información Geográfica) y sistemas estadísticos.

Este esfuerzo implica generar información de base, común y compartida, con formatos informáticos compatibles en relación a: Tierra y Vivienda; Servicios básicos de infraestructura (Energía eléctrica, Gas por red, alternativos); servicios básicos de saneamiento (Saneamiento cloacal por red, agua potable por red, optimización de sistemas alternativos); servicios de comunicación (Transporte público de pasajeros, Red vial jerarquizada, FFCC, otros); Servicios sociales (Recolección de residuos, Iluminación pública, Salud, Educación, otros); asentamientos informales.

Reflexiones finales

En este Capítulo se ha realizado una primera evaluación de la situación de los servicios básicos urbano-regionales que integran la Infraestructura Social Básica. Se expone una metodología propia basada en el análisis de los datos estadísticos disponibles al momento de la elaboración del estudio. (Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y Encuesta Permanente de Hogares, INDEC). El diagnóstico segmentó los partidos de la Provincia en tres agrupamientos: i. Gran Buenos Aires (GBA); ii. Gran La Plata (GLP) y iii. resto de los partidos. Se analizó la información censal referida a las viviendas sin conexión a los servicios infraestructurales básicos, tanto en valores absolutos (total de viviendas con déficits de cobertura) como porcentuales. La información estadística agrupada se presenta también en términos gráficos y - en el nivel territorial - mediante representaciones cartográficas a nivel de partidos provinciales.

Entendemos que la información podrá ser actualizada a partir de la disponibilidad de los resultados desagregados del Censo 2010 pero, más allá de ello, es necesario generar una política de seguimiento de la evolución de estos datos y su articulación con otros indicadores e índices que se exponen en el presente Capítulo y en el informe general, en el marco de lo que se denomina ***"Planeamiento Continuo"***.

Esta manera de observar y monitorear continuamente la evolución de los datos brindará información necesaria para cuantificar el “estado” (puntual o tendencial) de la extensión y cobertura poblacional de las redes de infraestructura, evaluar progresivamente la eficacia de las acciones e intervenciones concretas, detectar desviaciones y distorsiones a escala de región o partido, estimar potencialidades de desarrollo y generar nuevas políticas para el sector de Infraestructura Social Básica. Por ejemplo, si se analiza el déficit de cobertura de la red de agua potable, 7 partidos del Resto de la provincia superan la situación estándar (STD) del resto del universo. Lo mismo puede detectarse en el servicio de cloacas, donde son 5 los Partidos cuyo nivel de criticidad supera la STD del universo. Para definir la focalización y evaluar la viabilidad de diversas intervenciones sobre esos déficits críticos, es pertinente analizar la participación de los diversos Entes prestadores en la cobertura de servicios públicos en la Provincia de Buenos Aires (2006), cuya distribución corresponde a AYSA en un 47%, ABSA en un 23%, Municipios con gestión pública y/o privada (27%) y Cooperativas (3%). El acceso a la información desagregada permitirá definir las estrategias de intervención más adecuadas a la situación particular de cada uno de los partidos afectados por aquellos déficits.

Para el caso de la cobertura eléctrica - y fundamentalmente para aquellos casos de localización dispersa - en la actualidad aparece viable la provisión y sustitución de energías convencionales mediante el fomento a la implementación de sistemas energéticos no convencionales que utilicen fuentes renovables y limpias como la solar y la eólica.

Se analizó la evolución de algunas situaciones específicas en los 5 aglomerados urbanos más importantes de la Provincia, en base a la evolución de los registros y relevamientos continuos de la Encuesta Permanente de Hogares a partir de 2003. Por caso, el análisis de las elasticidades [Cobertura por red / Población] y el hallazgo de elasticidades positivas, neutras y negativas permite verificar que el crecimiento de la expansión de las redes en este período no siempre acompaña el crecimiento de la población. El análisis de diversos indicadores de **vulnerabilidad territorial y ambiental** (hogares que residen en villas de emergencia, en zonas inundables o cerca de basurales) o **criticidad residencial** (hacinamiento por cuarto) revela una evolución positiva para esos mismos aglomerados urbanos en el período considerado, con la sola excepción del crecimiento del porcentaje de viviendas localizadas en zonas inundables en San Nicolás y el GBA y en la cercanía de basurales en este último aglomerado.

Se entiende que tanto las políticas de extensión de la cobertura de las redes como las de reparación y mitigación de la exposición a riesgos ambientales y sanitarios deben ser encaradas considerando la dinámica poblacional prevista y/o planificada en estos ámbitos urbanos, a la luz del fuerte carácter atractor que vienen ostentando en el corto y mediano plazo.

El diagnóstico ha incorporado también una serie de índices de criticidad y vulnerabilidad, tales como:

- **Índice de privación material de los hogares (IPMH):** permite medir la magnitud de diferentes dimensiones y privación y carencia características de la pobreza (privación patrimonial, privación de recursos corrientes y privación convergente). En este sentido, la *espacialización territorial* del IPMH (porcentaje de hogares con diversas categorías de privación material según partido) permite caracterizar la importancia del “estado” del índice en cada Partido y a nivel comparativo. El valor absoluto (cantidad de hogares totales) permite identificar y dimensionar las criticidades de los Partidos en relación a las ciudades y aglomerados urbanos.
- **Índice de riesgo hídrico (RH),** derivado de las recurrencia de inundaciones debidas a eventos extremos en el período 1970-2007, es otro de los indicadores a tener en cuenta para dimensionar las situaciones de vulnerabilidad social registradas en la Provincia (fuente de datos: Desinventar, 2008). En función de la ocurrencia e impacto de estos eventos, el Gran La Plata y los partidos del Noroeste de la Provincia aparecen como las regiones con mayor exposición al riesgo y vulnerabilidad ambiental. En este sentido, el análisis de la situación mediante el Modelo FPEIR (Fuerza Motriz, Presión, Estado, Respuesta)¹⁸ elaborado por la Agencia Europea de Medio Ambiente y Comunidad Europea permitiría establecer directivas precisas de actuación en el marco de las medidas pertinentes de mitigación y adaptación al Cambio Climático.
- **Índice: IPMH / Inundación.** El análisis *territorial* de la relación (absoluta y porcentual) entre el índice de privación material de los hogares y la exposición a riesgos de inundación expone y espacializa grados de vulnerabilidad de la población que permiten observar y evaluar la situación a nivel local o Municipal, articulando el análisis de riesgos (cuencas de inundación, eventos de inundación según rangos) y el de la vulnerabilidad social, así como la magnitud de la presión.
- **Índice: Déficit de vivienda y servicios.** Este índice relaciona el déficit de vivienda 1 (Hacinamiento por hogar) y el déficit de viviendas 2 (casillas + ranchos) con la extensión de la cobertura de servicios urbanos básicos de agua, cloaca y gas, a partir de valores normalizados por Partido en relación a la totalidad de los hogares provincial. Este índice vincula medidas del déficit de vivienda y carencias de servicios de saneamiento y energía, configurando situaciones de *alta criticidad y vulnerabilidad social*, los cuales se han espacializado en forma territorial.

18 Modelo. FPEIR. Corregido por el Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC-FAU-UNP), incorporando el término “Vulnerabilidad Social” (Vu): FPEIVuR. Arteaga A. San Juan G. Karol J.

Como se ha mencionado más arriba, el desarrollo y validación de esta metodología de análisis combinado de diversas criticidades y vulnerabilidades de base territorial y/o ambiental que no se restringen a los déficits de cobertura de Infraestructura Social Básica puede conformar la base de una estructura conceptual y metodológica de evaluación y diagnóstico socio-territorial, así como en la determinación del “estado” de las diferentes regiones que componen la Provincia en diversas dimensiones críticas.

Se concluye sugiriendo la necesidad de que la definición conceptual, operativa, funcional y política de las **regiones** – en tanto modalidad de estructuración socio-territorial y de organización de la gestión del territorio - permita maximizar la capacidad de formular e implementar **instrumentos focalizados de política pública** que den cuenta de esas situaciones críticas – así como de los procesos que las determinaron – de manera **articulada**, en el marco de las modalidades y los estilos de crecimiento que el Plan vaya formulando.

3.4. Recomendaciones.

Las siguientes 46 recomendaciones se organizan en seis grupos – dos macro, dos meso y dos micro- en base a los criterios y las modalidades de su eventual instrumentación en el marco de políticas, programas, planes y acciones que decida el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires

Las recomendaciones se orientan a partir de la interacción entre cuatro ejes analíticos:

1. la modalidad de formulación y gestión de políticas regionales y urbanas en base a objetivos estratégicos -¿cómo queremos crecer?- que aborden y se materialicen en diversas escalas;
2. el carácter integrador e inclusivo de las políticas de tierra y vivienda, en el marco del derecho al hábitat;
3. la construcción de escenarios, definiendo distintas trayectorias que, al tiempo que reparan criticidades urbano-territoriales y vulnerabilidades sociales, converjan en imágenes regionales futuras consensuadas y apropiables por los distintos actores sectoriales, institucionales, políticos, productivos y comunitarios que habrán de implementarlas
4. el desarrollo y aplicación local y regional de las tecnologías involucradas en las políticas.

Al cabo de las investigaciones realizadas por el denominado Grupo Socio-Territorial surgieron 46 recomendaciones organizadas en seis grupos de tres niveles diferentes –dos micro, dos meso y dos macro– en base a los criterios y las modalidades de su eventual instrumentación en el marco de políticas, programas, planes y acciones que decida en lo sucesivo el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Vale decir que si bien su instrumentación puede ser en niveles micro, la meso o macro, su alcance es en todos los casos para la totalidad del territorio provincial.

Clasificamos en el **nivel macro** los siguientes grupos de recomendaciones:

1. POLÍTICAS, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN REGIONAL (4 recomendaciones)
2. CONSIDERACIONES PARA LA REGIONALIZACIÓN BONAERENSE (3 recomendaciones)

Clasificamos en el **nivel meso** los siguientes grupos de recomendaciones:

3. POLÍTICAS DE TIERRA y VIVIENDA (18 recomendaciones)
4. POLÍTICAS TERRITORIALES Y DE SUELO URBANO (7 recomendaciones)

Clasificamos en el **nivel micro** los siguientes grupos de recomendaciones:

5. ASPECTOS TECNOLÓGICOS ÚTILES EN POLÍTICAS PÚBLICAS (8 recomendaciones)
6. SISTEMAS DE INFORMACION DE PLANIFICACION Y GESTION REGIONAL (6 recomendaciones)

GRUPO 1

POLÍTICAS, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN URBANO - REGIONAL

Los análisis que anteceden apuntan a identificar y espacializar un primer conjunto parcial de situaciones críticas referidas prioritariamente a las infraestructuras sociales básicas y la vivienda. Se trata de cuatro recomendaciones referidas a la planificación y gestión urbano - regional.

Recomendación 1. Una de las estrategias clave para la definición conceptual, operativa, funcional y política de regiones es que, sobre la base del reconocimiento y ponderación juiciosa de áreas temáticas y patrones territoriales de criticidad, las unidades reconocidas por esta modalidad de organización de la gestión permitan maximizar la capacidad de estructuración socio-territorial en base a instrumentos de política pública que den cuenta de esas situaciones críticas – y de los procesos que los determinaron – en el marco de modalidades y estilos de crecimiento de la Provincia.

Recomendación 2. Dichos patrones pueden reconstruirse en base al análisis territorial de agrupamientos entre tipos, perfiles, magnitudes e intensidades de ocurrencia de situaciones críticas. Esos agrupamientos son importantes elementos a considerar al momento de definir las modalidades de crecimiento regional con que se abordará su solución, la que debiera tener lugar en el marco de la construcción de las imágenes de futuros deseables y de la selección y priorización de las trayectorias que lleven a ellos. Sin embargo, dado el carácter complejo de las problemáticas del desarrollo territorial, la identificación y la ponderación de estas áreas y patrones requiere ineludiblemente ampliar el espectro de dimensiones consideradas en los TdR de este componente del Proyecto. Mientras desde el punto de las infraestructuras sociales básicas, es obvio que ellas deben incluir otras dimensiones no consideradas en los TdR (movilidad y transporte, energías, entre las más relevantes), desde el punto de vista del hábitat humano estas dimensiones no pueden ser tratadas independientemente de otras como la salud, la educación, el empleo y la seguridad social, así como de la cuestión ambiental y los impactos del cambio climático – y la conflictiva convergencia entre todos ellos y los procesos de ocupación del suelo y de urbanización que predominan en la Provincia. Como es bien sabido, la comprensión (y la capacidad de intervención sobre) el sentido y la dinámica evolutiva de un sistema complejo no pueden recomponerse a partir del ensamblaje de sus dimensiones sectoriales particulares sino que debe primar una mirada sistémica que desentrañe los modos en que esas -y otras- dimensiones críticas se vinculan entre sí y se interdefinen en cada ámbito territorial específico.

Recomendación 3. Deben considerarse las jerarquías y funcionalidades regionales y sub-regionales en la dinámica de los principales polos urbanos del desarrollo. Es preciso entender estos procesos como sistémicos, enlazando los que ocurren en los subsistemas ambiental, socio - económico, político – institucional y gestor en el marco del contexto nacional (en sus diferentes escalas municipal, provincial y nacional) e internacional. La gestión del crecimiento obliga a diseñar instrumentos, estrategias de intervención y políticas públicas que operen sobre los nodos críticos de procesos estructurantes y patrones de consumo de recursos estratégicos (Usos del suelo, Agua, Saneamiento, Energía, Vivienda y Movilidad) a partir de la reestructuración y progresiva sustentabilidad del desarrollo de los subsistemas urbano-regionales, entendiendo a las infraestructuras

como factores de desarrollo y vectores de estructuración de los territorios.

Recomendación 4. Por tanto, una de las más significativas recomendaciones para aportar a los criterios de regionalización es trascender las miradas sectoriales y considerar transversalmente las vinculaciones entre las dimensiones principales que estructuran el hábitat humano en distintos ámbitos del territorio provincial.

GRUPO 2

CONSIDERACIONES PARA LA REGIONALIZACIÓN BONAERENSE

Se presentan en este grupo tres recomendaciones orientadas al desarrollo de una regionalización construida colectivamente entre funcionarios, científicos y ciudadanos.

Recomendación 1. El descubrimiento certero de áreas críticas y áreas vulnerables en el territorio bonaerense y la consecuente implementación de políticas, planes y programas sectoriales de gobierno –con importante asignación de recursos- orientadas a paliar estas criticidades y vulnerabilidades puede dar lugar a un sinnúmero de escenarios totalmente diferenciados. Considerando al menos dos escenarios de eficiencia y eficacia en la gestión podemos reconocer: (a) un escenario dominado por una serie de políticas territoriales sectoriales –vivienda, cloacas, energía, salud, etc- regidas por planificaciones sectoriales, con adecuado control de gestión en sus respectivos ministerios; o (b) la misma serie de políticas territoriales sectoriales regidas con criterios de regionalización con bases teóricas y metodológicas comunes y suficientes para que efectivamente funcionen articulados entre sí. Se recomienda la opción (b) por considerarla más eficiente, más articuladora entre instituciones y comunidades y con una llegada más equilibrada y armónica al conjunto de la población, en particular a las comunidades más vulnerables. Métodos y herramientas específicas acordadas con el Gobierno pueden contribuir a ejecutar esta recomendación.

Recomendación 2. En este marco el estudio de los ítems desarrollados en el presente Informe referidos a la Infraestructura Social Básica no puede desentenderse del marco teórico y metodológico en el cual se concibe, enuncia y ejecuta una Regionalización determinada. Vale decir, la resolución desde el Estado a una agenda de criticidades y vulnerabilidades puede adoptar modelos de gestión muy diferentes; y en estos modelos de gestión los criterios de regionalización que se adopten son determinantes, al menos en dos planos: (a) el uso eficiente o el despilfarro de recursos económicos en sendos extremos, y (b) la llegada real a los sectores más vulnerables en un marco de gobernanza territorial (Miedes, 2007) sostenible, más que en prácticas de asignación clientelista, electoralistas o alejadas del bienestar general o de la función redistributiva del Estado. La recomendación refiere a la aplicación de métodos y herramientas particulares a

acordar y precisar, con control del Estado y participación de funcionarios y sectores más vulnerables para cumplir en alguna medida con los ítems (a) y (b).

Recomendación 3. Si más de treinta regionalizaciones de nuestra Provincia de Buenos Aires no tuvieron éxito en las últimas cuatro décadas, hay motivos para argumentar que la última propuesta al menos debe ser objeto de análisis, interpretación y eventuales ajustes. En este marco, la consideración de los cinco criterios teórico-metodológicos expuestos en la Sección correspondiente –en resumen, Región Funcional, Región Formal, Región Plan, Territorio e Inteligencia Territorial- pretenden contribuir en los próximos dos o tres años, con intenso trabajo mediante con funcionarios y ciudadanos, a producir resultados colectivos, co-construidos desde interfaces de conocimientos (Long, 2006) y desde ecologías de saberes (Sousa Santos, 2009). Una Regionalización bonaerense viable, factible, eficiente, posible y sustentable debe promover criterios de Región Funcional y de Región Plan con Inteligencia Territorial: así se jerarquizarán tanto centros regionales y subregionales –Bahía Blanca, San Nicolás, Tandil, Tres Arroyos, entre muchos otros- con el criterio 1 “Región Funcional”, como los territorios y los lugares más críticos y/o vulnerables, con el criterio 3 de “Región Plan”: vale decir aquellos municipios con stlocus [1] o lugares o patrones de ocupación y apropiación territorial donde el Estado debe operar para compensar desequilibrios sociales, económicos o ambientales. En este marco, el criterio 5 –“Inteligencia Territorial”- está en condiciones de ofrecer, mediante la aplicación de algunos de sus diez métodos o herramientas, alguna solución al tema de hacer una Regionalización útil a la gente y a los funcionarios.[2] Los criterios 2 “Región Formal” y 4 “Territorio” son aquellos de mayor perdurabilidad que refuerzan el status científico de la regionalización que finalmente se co-construya y se acuerde, combinado entre investigación básica e investigación aplicada, produciendo un triple objeto: de estudio, de intervención y de transformación. Esta tercera recomendación, contrariamente a concretarla desde una sola perspectiva, desde una sola disciplina o desde un sólo autor, consiste en co-construir una regionalización superadora e inclusiva de una o varias descentralizaciones administrativas. Partiendo del supuesto que una descentralización administrativa no es una regionalización propiamente dicha; es oportuno consignar que sin embargo una buena regionalización, aprobada por el poder democráticamente electo y validada por funcionarios provinciales y comunidades locales en cada región, es una manera de ejecutar descentralizaciones administrativas sectoriales –vivienda, salud, educación, etc- así como otras cuestiones, ejes y temas relacionados con la coordinación, cooperación y la complementariedad de múltiples misiones y funciones. Para cumplir con esta recomendación será oportuno priorizar la acción en territorios vulnerables y territorios críticos en la micro-escala espacial con métodos y herramientas ejecutables en el corto plazo.

GRUPO 3

POLÍTICAS DE TIERRA y VIVIENDA

Las recomendaciones resumen contenidos y aspectos implicados en la construcción de políticas de tierra y vivienda concebidas en torno a la especificidad de la realidad territorial bonaerense. Refieren al enfoque conceptual, al diagnóstico, o estado de situación actual y marco para la acción, a los lineamientos, o ideas generales que permiten desarrollar las acciones, y a estrategias para el abordaje. Se trata de dieciocho recomendaciones organizadas en cuatro subgrupos.

- Sobre su enfoque:
 - Recomendación 1. La vivienda como parte del hábitat
 - Recomendación 2. La vivienda como derecho social
 - Recomendación 3. La vivienda como objeto de las políticas
- Sobre los diagnósticos que las sustentan:
 - Recomendación 4. Establecer metodologías que registren con el máximo rigor la complejidad y dinamismo del fenómeno, e incluyan la elaboración y publicación de estadísticas y cartografías particularizadas.
 - Recomendación 5. Considerar la especificidad de las necesidades de vivienda de cada realidad territorial, pero también diferenciando colectivos específicos (población con vulnerabilidad ambiental, con pobreza, jóvenes, etc.) (5)
 - Recomendación 6. Permitir identificar áreas de intensidad en el déficit, en términos absolutos, pero también en términos relativos, posibilitando ver criticidades en áreas con población menor.
 - Recomendación 7. Establecimiento de prioridades a partir de un diagnóstico provincial y regional.
- Sobre sus lineamientos generales:
 - Recomendación 8. Participar a los gobiernos municipales y asociaciones regionales en el proceso de gestión de las viviendas.
 - Recomendación 9. Avanzar de los diagnósticos integrales hacia estrategias y metas de semejante carácter. Es decir, la solución al problema de la vivienda, difícilmente sea una solución sectorial.

- Recomendación 10. Articular con las políticas de desarrollo, de infraestructuras para la movilidad y de saneamiento, urbanas, de tierras, y sociales.
- Recomendación 11. Facilitar el acceso a la vivienda y minimizar el impacto de procesos especulativos.
- Sobre la formulación de estrategias y su implementación
 - Recomendación 12. Combinar estrategias y proponer modos alternativos que reconozcan las problemáticas y potencialidades específicas de cada realidad territorial, por ejemplo:
 - Recomendación 13. Establecer estrategias supra-municipales para la región metropolitana y grandes aglomerados que contienen a más de un partido.
 - Recomendación 14. Movilizar el stock de viviendas deshabitadas, fundamentalmente en núcleos poblacionales pequeños que tienen un parque habitacional importante por su buena localización y características espaciales.
 - Recomendación 15. Crear y reservar suelo urbano por parte del Estado para destinarlo a la construcción de viviendas y disminuir la presión especulativa inmobiliaria.
 - Recomendación 16. Favorecer los créditos para la adquisición y construcción de viviendas con criterios diferenciales (territorialmente y por colectivos).
 - Recomendación 17. Crear estrategias que tiendan a articular beneficios urbanos, como la densidad, conectividad, la diversidad, y la accesibilidad, con los requerimientos de la vivienda y las familias en el contexto actual, como la flexibilidad, la productividad, sin perder de vista consideraciones que hacen a la identidad y dignidad humana.
 - Recomendación 18. Establecer estrategias que encaminen a la integración urbana en los conjuntos habitacionales que presenten procesos de guetización, desarticulación urbana, déficit de equipamientos, falta de identidad urbana, deterioro edilicio, etc.

GRUPO 4

POLÍTICAS TERRITORIALES Y DE SUELO URBANO

En el presente grupo se ofrecen siete recomendaciones

Recomendación 1. Crecimiento y desarrollo de la ciudad en relación a las cuencas hídricas superficiales y subterráneas.

Recomendación 2. Potenciación de la conectividad entre Polos Regionales de desarrollo. La mejora de la relación de accesibilidad Vial, Ferroviaria, Puertos y Estaciones de trasbordo intermodal hacia y entre polos (San Nicolás, Junín, La Plata, Mar del Plata, Bahía Blanca, entre otros) puede operar como un potente vector para la reducción de asimetrías socio-territoriales intra – e inter – regionales.

Recomendación 3. Diversificación del transporte intra e inter-regional. La identificación, priorización estratégica y rehabilitación de ramales ferroviarios cerrados y/o inactivos son políticas de alto valor para reducción de precios de la movilidad y la reactivación económica de áreas deprimidas y/o expulsoras de población

Recomendación 4. Redes de infraestructura social básica. Propender a la ampliación del tendido y la ampliación de la cobertura poblacional y de las actividades productivas, estableciendo los límites de eficiencia de tal extensión y las normas para la construcción, instalación y utilización de sistemas alternativos – en lo posible, colectivos – allí donde sean más convenientes.

Recomendación 5. Políticas de asentamientos informales. Los asentamientos informales tienen lugar en áreas urbanas o periurbanas alrededor de los mayores aglomerados en toda la provincia, con una alta exposición a riesgos ambientales y de salud en condiciones de una triple vulnerabilidad: (i) espacial y territorial (áreas bajo cota de inundación y humedales), (ii) déficit de acceso a infraestructuras básicas y (iii) social (muy baja capacidad autónoma de mitigación y recuperación). Los eventuales reasentamientos o relocalizaciones de esta población conllevan -entre otros- serios problemas de acceso a la tierra urbana, cuya resolución deberá articularse con los otros instrumentos de política mencionados hasta aquí.

Recomendación 6. Extensiones urbanas y nuevas urbanizaciones. Establecer normativas específicas para extensiones urbanas y urbanizaciones en el marco de la sustentabilidad ambiental, para emprendimientos encarados por el sector público, privado y comunitario. Para los emprendimientos privados, generar normativas para que sus desarrollos inmobiliarios se adecuen al marco y a criterios sustentables en cuanto a: construcción, consumo y producción de energía, tratamiento de efluentes domiciliarios, capitalización del agua de lluvia, paisaje urbano, etc. Impulsar el diseño, implantación y/o reconversión a barrios ecológicos.

Recomendación 7. Recuperación de plusvalía urbana. Desarrollar e implementar instrumentos para la captación de plusvalía urbana por parte de los Estados, con el objeto de destinarlos al desarrollo de programas sociales y/o de urbanización

GRUPO 5

ASPECTOS TECNOLÓGICOS ÚTILES EN POLÍTICAS PÚBLICAS

A continuación se presentan ocho recomendaciones referidas a aspectos tecnológicos valiosos para el desarrollo de políticas públicas.

Recomendación 1. Políticas de incentivo al desarrollo local. Preservación, recuperación, puesta en valor y/o desarrollo de claras identidades regionales diferenciadas, no sólo como factor de atención y mejora de las condiciones de vida de la ciudadanía local, sino como despliegue y consolidación de polos atractores basándose en las potencialidades históricas y/o presentes, en base a:

- Potenciación del perfil e identidad.
- Generación y potenciación de polos de desarrollo local de carácter productivo, entendidos como recursos estratégicos.
- Creación/mejora de infraestructura de apoyo, mejora de la accesibilidad, innovando en propuestas alternativas.
- Capitalización de los recursos turísticos y recreativos.
- Valoración del paisaje natural "rural", no sólo productivo, sino histórico-cultural.
- Re-significación y puesta en valor del patrimonio arquitectónico local. Circuitos turísticos, emprendimientos micro-turísticos municipales, mixtos o concesionados.

Recomendación 2. Políticas de incentivo al desarrollo, generación, producción y uso local y regional de energías alternativas.

- Aplicación de la energía solar para calentamiento de agua, calentamiento de aire para calefacción. Implementación obligatoria en viviendas de interés social.
- Generación de electricidad fotovoltaica y eólica para uso en los sectores Residencial, Comercial, Salud, Educación, Edificios públicos, sobre todo para aquellas situaciones de localización dispersa.

- Establecer por Ley la posibilidad de entrega (venta) del excedente de generación eléctrica por sistema fotovoltaico, a la red.
- Generación de emprendimientos productivos impulsando Cooperativas o PYMES.

Recomendación 3. Políticas de incentivo del desarrollo y uso de sistemas alternativos de tratamiento de agua y saneamiento de líquidos cloacales, mediante métodos alternativos, individuales o colectivos.

Recomendación 4. Viviendas energo-eficientes de Interés Social. Diseño y ejecución de planes de vivienda atendiendo a la magnitud cuantitativa y las características cualitativas de la demanda y a su evolución previsible en base a escenarios prospectivos de dinámica demográfica y transformaciones de la base productiva regional.

- En función de operatorias existentes o a crear.
- En función del Decreto 140 del año 2007, del Poder Ejecutivo Nacional: "Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía", el cual tiene el propósito de propender a la elaboración, propuesta y ejecución de planes y programas, destinados a promover y establecer condiciones de eficiencia energética como parte de la política nacional en materia de energía y en coordinación con las jurisdicciones provinciales. Y en la Provincia de Buenos Aires, "Decreto Reglamentario 1030/10 de la Ley 13.059", que establece "Las condiciones de Acondicionamiento Térmico exigibles a toda construcción de uso humano del ámbito Público y/o Privado en la Provincia de Buenos Aires", con el objetivo de ahorrar energía, mejorar la calidad de vida y disminuir el Impacto Ambiental, a partir de hacer obligatorio el uso de las Normas IRAM. (http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=63528).

Recomendación 5. Políticas de disminución de los consumos energéticos. Para la posibilidad de visualización del impacto se desarrolla el siguiente escenario: Se considera un déficit cuantitativo de 56.540 viviendas (Gran La Plata: 17.267 y resto de la provincia; 39.273). Estimando un ahorro energético por viviendas del orden del 32%, lo cual implica pasar de una calidad de la envolvente edilicia según el Nivel "C" a Nivel "B" (Norma IRAM 11.605 y Ley provincial 13.059), con un ahorro en gas por red para calefacción de 0.41TEP/año/vivienda (Toneladas Equivalente de Petróleo), lo que implica un ahorro total de: 23.181 TEP/año o 268.900Mw.

Recomendación 6. Políticas de disminución de las emisiones de gases efecto invernadero. En función de la hipótesis del punto anterior se estima para el universo analizado una disminución de 49.144 Ton de CO₂/año.

GRUPO 6

SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN REGIONAL

Se presentan seis recomendaciones referidas a la posibilidad de hacer más eficiente la planificación y gestión regional mediante la implementación de sistemas de información específicos. Construir progresivamente las capacidades para desarrollar e implementar - en los niveles municipales y regionales - sistemas de información integrados comunes a toda la provincia, para el soporte al monitoreo y toma de decisiones, con tecnología de diagnóstico y control temprano, con funcionamiento en tiempo corto que permita inferir el estado actual y escenarios (dimensionamiento de recursos necesarios) de los subsistemas intervinientes, empleando tecnología SIG (Sistema de información geográfica), bases de datos (gráficas y alfanuméricas) y sistemas estadísticos. Este esfuerzo implica generar información de base, común y compartida, con formatos de bases de datos y en soportes informáticos compatibles en relación a:

Recomendación 1. Tierra y Vivienda

Recomendación 2. Servicios básicos de infraestructura: Energía eléctrica, Gas por red, alternativos.

Recomendación 3. Servicios básicos de saneamiento: Saneamiento cloacal por red, agua potable por red, optimización de sistemas alternativos.

Recomendación 4. Servicios de comunicación: Transporte público de pasajeros, Red vial jerarquizada, FFCC, otros.

Recomendación 5. Servicios sociales: Recolección de residuos, Iluminación pública, Salud, Educación, otros.

Recomendación 6. Asentamientos informales.

4. Foco en la problemática hídrica provincial.

4.1. Antecedentes que definen el marco de la evaluación.

Este nuevo proyecto de Regionalización que se impulsa para la Provincia de Buenos Aires representa una singular oportunidad para: (i) consolidar las acciones positivas que las distintas reparticiones provinciales, nacionales, universidades, municipios y organizaciones intermedias ligadas a la evaluación, uso y conservación del recurso agua vienen desarrollando con alcances de todo tipo y suerte diversa; (ii) apoyar esas acciones bajo la guía que ofrecen las recomendaciones internacionales y aplicarlas definitivamente en todo su territorio.

En las últimas cuatro décadas se han llevado a cabo numerosos establecimientos de consensos y acuerdos acerca de la mejor forma de gestionar integralmente una cuenca hídrica. Desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Desarrollo Humano (Estocolmo, 1972), donde la consigna general fue "Preservar el medio ambiente" y hasta el presente - que nos encuentra transitando la segunda mitad del Decenio para la Acción denominada "El Agua, fuente de Vida" (UNESCO, 2005 - 2015) -, ha sido incesante el esfuerzo por coordinar bases sólidas de organización hídrica dentro y entre los países.

Fue en una de las ciudades más emblemáticas de la Provincia de Buenos Aires donde se comenzaron a concretar los primeros hitos de un progreso de organización mundial en torno a estos temas que hacen a la esencia de la vida humana: el "*Plan Mar del Plata*" surge de la "*Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Agua*", desarrollada del 14 al 25 de marzo de 1977 en la ciudad homónima [Cepal, 1998].

En esa oportunidad la Argentina no estaba pasando por uno de sus mejores momentos institucionales, pero no se puede dejar de reconocer que las medidas incluidas en dicho Plan conservan en nuestros días una vigencia que, aún incorporando los avances tecnológicos más recientes, siguen señalando la manera de vencer las dificultades que se presentan frecuentemente en la gestión de este recurso natural.

En el "*Plan Mar del Plata*", se enunciaron seis recomendaciones básicas que tenían que ver con: a) La evaluación de los recursos hídricos; b) La eficiencia en la utilización del agua; c) Medio ambiente, salud y lucha contra la contaminación; d) Políticas, planificación y ordenación; e) Riesgos naturales; f) Información pública: educación, capacitación e investigación; g) Cooperación regional; h) Cooperación Internacional.

Es asombroso desplegar cada una de estas consignas - pensadas para orientar a organizaciones a escala país - y constatar que se pueden considerar perfectamente válidas para resolver muchos de los problemas hídricos actuales de la Provincia de Buenos Aires:

- En el marco de la presente propuesta de Regionalización, la **evaluación permanente** de los recursos hídricos (primera recomendación del *Plan Mar del Plata*) es aquí tomada como consideración liminar a todo análisis tendiente a buscar una forma de organización que permita optimizar las inversiones y lograr una eficiente operación y mantenimiento de la infraestructura asociada.
- Ahondando en este concepto, es inmediata la referencia al **carácter dinámico** de los fenómenos que se desencadenan, por ejemplo, en una inundación en las llanuras de la región pampeana, o por el contrario cuando se suceden períodos con bajas precipitaciones pluviales en las mismas; o la movilidad de la contaminación tanto de las aguas superficiales como subterráneas; o como se producen alteraciones en la distribución y el almacenamiento del agua cuando se desarrollan las distintas actividades humanas.
- Es válido entonces tratar de conocer a cuánto asciende el daño que puede evitarse o la merma de una mitigación de los efectos nocivos que producen los procesos mencionados cuando se observa o, mejor dicho, cuando se **obra con conocimiento** de la necesidad de mantener el carácter **permanente** de la evaluación.
- La **eficiencia** en la utilización del agua está en función directa de la valoración que se hace del recurso. Allí se ponen en juego no sólo los **volúmenes** para los distintos usos sino también la **calidad** con las que se abastecen los mismos. El rendimiento de los procesos empleados para riego superficial o para las industrias se presentan siempre como los más sospechosos de un mal uso, cuando en realidad la tendencia del riego complementario que se practica en el territorio provincial es mayoritariamente llevado a cabo en la actualidad con sistemas presurizados (líneas de aspersión, pivot central o cañón y el riego bajo cubierta por goteo que crece día a día), caracterizados por la disminución apreciable de pérdidas en la conducción, distribución y aplicación del agua. En contraste se tiene un peligroso estancamiento en mejorar la eficiencia y la eficacia en los suministros de agua potable a poblaciones que, como se analizó en el capítulo anterior han mejorado paulatinamente en cobertura pero se descuida su operación y conservación (pérdidas importantes en la red de distribución) o , más aún, se sigue utilizando la red de agua potable para alimentar lavaderos de autos u otros usos industriales que no necesitan necesariamente ese nivel de calidad como sí lo requiere la ingesta y la higiene humana.
- El cuidado del **ambiente**, la **salud** de la población y la lucha contra la **contaminación** son conceptos ya instalados en la población bonaerense.

Se ha avanzado muchísimo en la concientización sobre estos temas con eje en torno a las propiedades del agua y la responsabilidad ambiental como parte de la **educación** activa en todos sus niveles. No obstante, debe recordarse que la fuente de suministro en gran parte del interior de la provincia proviene de acuíferos que deben ser preservados, que en muchos casos la presencia natural de arsénico y flúor en altas concentraciones obliga a librar una importante batalla para lograr abatir estas sustancias en el agua para ingesta. Considerar límites para lo vuelcos industriales pero a la vez controlar cargas contaminantes, ampliar las redes de recolección de líquidos cloacales pero a la vez acompañarlos de plantas de tratamiento que resulten óptimas para operar en el clima reinante en la provincia, promover sistemas alternativos de tratamiento de aguas domiciliarias evitando la contaminación difusa, etc., todos ellos son **desafíos** que se plantean a futuro.

- La **planificación** y el **ordenamiento hídrico** también tuvieron sus avances al haber concretado la provincia, a través de su Ministerio de Infraestructura, el Plan Maestro Integral (PMI) de la Cuenca del río Salado y estar ejecutando las obras hidráulicas prescriptas a largo plazo. Como en inicios del siglo pasado, cuando se llevó adelante el sistema de canales del Plan Nystromer que desaguan el Faldeo Norte de las Sierras de Tandil. Canales que, a pesar de lo extendido de su vida útil y la falta de mantenimiento adecuado, continúan en la actualidad brindando su servicio de vía preferencial de evacuación en una región deprimida y con descarga terminal en la Bahía de Samborombón. A escala urbana también existen múltiples casos que pueden ser tomados como ejemplo de la utilidad de comenzar – aunque parezca elemental – con el **inventario** de los componentes del sistema para luego simular el funcionamiento bajo condiciones extremas y detectar así cuáles son las alternativas más convenientes. En materia de servicios sanitarios no puede dejar de mencionarse el Plan Estratégico de Agua y Saneamiento (PEAS) para el período 2011-2041 que viene desarrollando la Dirección Provincial de Agua y Cloaca (DiPAC), perteneciente también al Ministerio ya mencionado.
- Las recomendaciones que se están recorriendo están íntimamente ligadas entre sí, y los **riesgos naturales** a los que está expuesto todo el territorio provincial también inducen a tomar conciencia de los límites de la **intervención posible**. La magnitud de los eventos extremos frente a las limitaciones físicas, económicas y ambientales, hacen que finalmente nunca se pueda asegurar una probabilidad de falla nula para las obras hidráulicas que pretendan atender esos eventos. Se hable de inundación o de sequías extremas, lo que más se valora es reducir la exposición, diseñando correctamente el emplazamiento de las nuevas urbanizaciones y tomando medidas para paliar la **emergencia**.

- El carácter de ***información pública*** asociado a mejorar el conocimiento para ser trasladado a la ***educación***, la ***capacitación*** y la ***investigación***, es un logro del sistema democrático que debe valorarse en el contexto que permite a toda la población acceder, participar y formar parte de las decisiones ante situaciones conflictivas, en aquellos casos donde la incertidumbre no puede reducirse o simplemente para consensuar el mejor criterio para seleccionar una alternativa óptima entre varias disponibles. Los censos, las encuestas y los muestreos diseñados, tendrían mayor calidad de aceptación en la medida que se publiquen y queden exhibidos para su contraste. Los ***mapas***, las ***bases estadísticas*** y los ***sistemas SIG*** que se operan desde web públicas son un avance significativo para ello. Sin embargo, la degradación de la información ***hidrometeorológica*** desde la década del '80 hasta estos días es algo que todavía se requiere revertir. Asimismo, en las redes de aprovisionamiento y distribución de ***agua potable*** se necesita seguir promoviendo tanto la macro como la micro – medición de los consumos, con el consiguiente beneficio de detectar fugas en las redes incompatibles con las reservas disponibles, el buen uso (en cuanto a la responsabilidad como usuario de un servicio público) y la eficiencia económica, en la operación y el mantenimiento de toda la infraestructura de este rubro. No menos importante, las mejoras del conocimiento general que aportan las investigaciones de la ***regiones naturales*** de la provincia y del aprovechamiento de los recursos contenidos en ellas como las aguas subterráneas, los acuíferos costeros y los ambientes acuáticos superficiales receptores directos de las actividades humanas. Como parte sustantiva se agregan últimamente la elaboración de índices de calidad de vida, de criticidades y vulnerabilidades, de riesgo hídrico, de riesgo social y sanitario, etc., que convenientemente representados en mapas brindan una visión directa y concreta de donde se ubican las situaciones más complejas o que requieran una atención prioritaria, orientando no sólo al funcionario, al experto o al político a trabajar en la misma dirección, sino al público en general, a los usuarios, a los damnificados y afectados por eventos naturales, obras y/o proyectos, dando sustento a su participación plena.
- En el marco del presente proyecto de Regionalización, tiene vigencia plena la ***cooperación regional*** por cuanto la agrupación de partidos no siempre dará una vía de gestión única y directa de una unidad física como la cuenca hídrica. Será necesario entonces recurrir a la interacción entre regiones que permitan mantener capacidades para manejar formatos de datos, ***administrar recursos*** compartidos y para ayudar a la implementación de planes de desarrollo y de eventuales emergencias que abarquen a más de una región. La vitalidad que pueda cobrar un relanzamiento de los ***Comité de Cuencas*** es otro motivo para promover la interacción entre regiones.

- Fundamentalmente para la ***cooperación internacional*** siempre se ha trabajado en ella aceptando misiones de los bancos de fomento (y aún se sigue haciendo) para financiar obras de provisión de agua, de saneamiento general, de control de inundaciones o para mitigar las consecuencias de un período prolongado de déficit hídrico; proyectos éstos que deberían por sí mismos explicar los beneficios ambientales que se alcanzarán y el resguardo a la salud de la población en el área de influencia del proyecto, facilitando así la operatoria. Aunque esto no ocurra y se deba siempre demostrar la factibilidad de las obras, lo más contradictorio parece presentarse en las altas tasas de descuento de las evaluaciones económico-financieras y el corto período de recupero de la inversión a que obligan dichos bancos. De todas formas, el estado actual de la crisis económica internacional induce más a pensar que en la Provincia de Buenos Aires los recursos deberían reservarse en los futuros diseños presupuestarios con cierta prioridad para la gestión de los recursos hídricos y **revalorizar buenos ejemplos** que pueden “exportarse” para ser aplicados en vecinos países, potenciando el desarrollo de los investigadores, técnicos y profesionales locales que verían ampliadas sus experiencias en situaciones similares.

Como se mencionara, se llegan así a cumplir cuatro décadas de incesantes esfuerzos por procurar una mejor gestión del agua, con apariencia de “estar todo dicho” y en donde nuestro país, incluyendo especialmente al ámbito de la Provincia de Buenos Aires, ha sido protagonista en la mencionada evolución, contribuyendo con sus sedes y la participación de sus expertos al debate pormenorizado de estas cuestiones.

La División de Medioambiente y Desarrollo de la **CEPAL** (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), rescata también conceptos muy importantes como introducción a las recomendaciones que se elaboraron durante las principales reuniones internacionales en materia de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, principalmente preparado para la Primera Sesión Parlamentaria Latinoamericana que se desarrolló en Buenos Aires en noviembre de 1998. Esos conceptos son los siguientes:

- a) Con referencia a las **características del agua**, expresa que:
 - *“...es un recurso natural único y escaso, esencial para la vida en la Tierra...”*, anticipando la conciencia global que se tiene hoy del agua dulce como elemento finito y minoritario en el balance planetario;
 - *“...sólo un pequeño porcentaje del agua existente en la Tierra está disponible para las actividades del hombre...”*, con una distribución y almacenamiento que es materia de todas las investigaciones hidrológicas;

- "...el conjunto de todas las aguas atmosféricas, superficiales y subterráneas constituyen una unidad...", revelando la visión sistémica del análisis y destacando que la alteración de un componente afecta tarde o temprano a todo el recurso;
- "... el funcionamiento de esta unidad a través del ciclo hidrológico lleva consigo factores de incertidumbre...", obligando a la definición de la escala espacial y temporal de los procesos desencadenados para poder actuar en consecuencia;
- "... el agua como recurso natural tiene una serie de características que lo ubican como un bien mixto entre los bienes públicos (bajo grado de exclusión y extracción) y los bienes privados (alto grado de exclusión y extracción)...", lo cual da indicios de lo complejo que resulta la aplicación de normas o códigos de regulación del recurso por regiones o cuencas, establecimiento de líneas de ribera o la habilitación de proyectos que deban evaluarse para comprobar su aptitud hidráulica;

b) Lo que comúnmente **se ignora en la gestión del agua:**

- "...El desconocimiento del largo plazo que se requiere para ejecutar cualquier tipo de intervención para balancear y mantener en equilibrio la oferta con la demanda de agua...", esto es evidente para entender que la intervención en estos procesos debe ser continua al igual que el monitoreo y la planificación de acciones a futuro;
- "...Las dificultades para interpretar y tomar medidas para tratar los riesgos causados por la incertidumbre con que se presenta el agua...";
- "...La pobre percepción de lo que significa la ocupación del territorio de las cuencas de captación sobre el régimen hidrológico y el balance entre la oferta y la demanda...";
- "...La incapacidad de detectar los efectos indirectos y sutiles que provocan alteraciones en el régimen hidrológico, en los ecosistemas y en los usuarios del agua, como por ejemplo lo causan las alteraciones en la calidad del agua...";
- "...La estrecha visión del espacio que no les deja percibir las externalidades inherentes al uso del agua, como por ejemplo la contaminación del mar por efluentes...";

c) **Complejidad de los procesos de gestión** de los recursos hídricos:

- *"...Es un proceso que requiere controlar un recurso natural que se manifiesta en forma errática e irregular en en el tiempo y en la superficie.*
- *"...Es, además, vulnerable a los usos que se le da, pudiéndose contaminar fácilmente y alterar todos los usos potenciales subsiguientes que se le da o se le quisiera dar..."*;
- *"...Es un proceso que busca solucionar conflictos entre múltiples usuarios quienes, queriéndolo o no, dependen de un recurso compartido..."*;
- *"...Las acciones, en el campo de los recursos hídricos, tienen repercusiones enormes en la salud humana, el medio ambiente y la producción, por lo que deben ser tratadas en forma altamente técnica. El alto costo de la infraestructura, así como el largo tiempo de maduración de los proyectos hidráulicos, aumentan la necesidad de que la conducción del sistema de gestión se haga por expertos que se mantengan estables y al margen de los cambios políticos..."*;
- *"...Los procesos de gestión del agua requieren la coordinación de muchos actores, algunos de los cuales desconocen la manera en que sus decisiones afectan al ciclo hidrológico..."*

d) **Lo que agrava la complejidad** del proceso de gestión del agua:

- *"...La actitud del hombre frente al agua no es constante;*
- *"...Muchas poblaciones se asientan y se expanden en zonas con limitada disponibilidad natural de agua, ..., en zonas semidesérticas o en zonas sujetas a grandes extremos de precipitación.*
- *"... La mayoría de los usuarios se preocupa sólo de captar y usar el agua que necesita sin percatarse de los efectos que sus acciones causan sobre otros usuarios y en el ambiente;*
- *"...En general, los actores privados o estatales no poseen una organización que refleje la complejidad del control del ciclo hidrológico;*

- *"...en la gestión del agua importa controlar sobre todo el efecto de los fenómenos y situaciones extremas con que se presenta el recurso.*
- *"...La descentralización de responsabilidades en materia de gestión de los recursos hídricos, y especialmente en lo relativo a la prestación de servicios públicos relacionados con el agua está teniendo lugar en la mayoría de los países de la región, en especial...una oportunidad de adoptar esquemas institucionales basados en el esquema de la GIRH a nivel de cuenca.*

La progresión histórica de las Reuniones Internacionales, Declaraciones y asignación de Decenios temáticos a los programas de la Naciones Unidas que dieron lugar en forma directa o indirecta a los llamados "Hitos del Agua" [UNESCO 2003,2006], son las siguientes:

- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, Suecia, 1972).
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua (Mar del Plata, Argentina, 1977).
- Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental (1981-1990).
- Consulta mundial sobre el Agua potable y el Saneamiento ambiental para la década de los 90 (Nueva Delhi, India, 1990).
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, denominada "Cumbre de la Tierra" (Río de Janeiro, Brasil, 1992).
- Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente: el desarrollo de la Perspectiva del Siglo XXI (Dublín, Irlanda, 1992).
- Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Población y Desarrollo (El Cairo, Egipto, 1994).
- Conferencia Ministerial sobre Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Ambiental (Noordwijk, Holanda, 1994).
- Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social (Copenhague, Dinamarca, 1995).
- Cumbre Mundial sobre la Alimentación (Roma, Italia, 1996).

- Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos, "Hábitat II" (Estambul, Turquía, 1996).
- Primer Foro Mundial del Agua (Marrakech, Marruecos, 1997).
- Primera Sesión Parlamentaria Latinoamericana de Políticas Hídricas y Tercer Taller de Gerentes de Organismos de Cuencas de América Latina y el Caribe (Buenos Aires, Argentina, 1998).
- Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1990-2000)
- Segundo Foro Mundial sobre el Agua (La Haya, Holanda, 2000).
- Octava sesión Plenaria de Naciones Unidas, denominada "Declaración del Milenio" (2000).
- Creación del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP), albergado por la UNESCO (2000) e insertado como parte del programa inter-institucional ONU-Agua (UN-Water) creado posteriormente en 2003.
- Conferencia Internacional sobre Agua Dulce, denominada "Dublín + 10" (Bonn, Alemania, 2001).
- Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, denominada "Río + 10" (Johannesburgo, Sudáfrica, 2002).
- Tercer Foro Mundial del Agua (Kioto, Japón, 2003).
- El Año 2003 se declara como "Año Internacional del Agua Dulce".
- Primera Edición del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo, elaborado por el WWAP: "Agua para todos, agua para la vida" (WWDR1, 2003).
- Comienzo del Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida" (2005-2015).
- Cuarto Foro Mundial del Agua (México DC, México, 2006).
- Segunda Edición del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo, publicado por la WWAP: "El agua una responsabilidad compartida" (WWDR2, 2006).
- Quinto Foro Mundial del Agua (Estambul – Turquía, 2009).

- Tercera Edición del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo, a cargo de la WWAP: "El agua en un mundo en constante cambio" (WWDR3, 2009).
- Semana Mundial del agua (WWW, Estocolmo, Suecia, agosto de 2011), con la consigna "El agua en un mundo cada día más urbanizado".
- Presentación de los avances de la Cuarta Edición del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo: "Gestionar el agua en un contexto de incertidumbre y riesgo" (WWDR4, 2012), durante la Semana Mundial del Agua.
- Presentación del borrador del Informe "Using Water wisely: Stylized Scenarios" como avance del WWDR4 por el experto argentino Gilberto Gallopín.

En la secuencia del programa de la WWAP se puede advertir cómo van cambiando en el tiempo las preocupaciones en materia mantener la sustentabilidad del recurso hídrico:

- **WWDR1: "Agua para todos, agua para la vida"**

Preocupación por el abastecimiento

- **WWDR2: "El agua, una responsabilidad compartida"**

Preocupación por la contaminación

- **WWDR3: "El agua en un mundo en constante cambio"**

Preocupación por la dinámica del clima

- **WWDR4: "Gestionar el agua en un contexto de incertidumbre y riesgo"**

Preocupación por los escenarios globales a futuro

Las consignas presentadas hasta aquí tienen su correlato en los artículos que se agrupan en el capítulo final de este informe y dan testimonio de la preocupación que surgió en el seno de los debates para establecer un conjunto prioritario de recomendaciones en esta componente de la Regionalización de la Provincia de Buenos Aires.

En efecto, la "preocupación por el abastecimiento" se ve reflejada en los artículos 7.5, 7.7, 7.12, 7.15 y 7.17. La preocupación "por la contaminación" es motivo de análisis en los artículos 7.2, 7.6, 7.10, de nuevo 7.12 y 7.15 y, en especial el artículo 7.19. La preocupación por la "dinámica del ciclo hidrológico" en 7.1, 7.3, 7.11, 7.13, 7.14 y 7.20. Por último, los "escenarios futuros" en 7.4, 7.8, 7.9, 7.16, 7.18 y 7.21.

4.2. Análisis de la situación hídrica actual.

Tal cual se explicara en el capítulo 2, en los talleres de trabajo para la elaboración de este informe, dos grupos trabajaron específicamente sobre la situación hídrica provincial. A continuación se presentan los análisis y las recomendaciones en común con el grupo abocado al tema "agua y saneamiento", quedando para el próximo punto la evaluación que hiciera el grupo de "eventos climáticos extremos" en forma diferencial.

PROVISIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

El proyecto de regionalización del territorio de la Provincia de Buenos Aires para mejorar su administración y gestión, exige un análisis de la situación actual y de los posibles escenarios futuros considerando desde los enfoques más diversos, incluyendo aspectos naturales, productivos, económicos, demográficos, sociales, etc., a fin de definir los límites y características de las regiones definidas.

El territorio presenta una regionalización natural, definida principalmente por su constitución geológica y su climatología. Estos factores determinan las características de los suelos, la disponibilidad, cantidad y calidad de agua en cada lugar, la distribución de flora y fauna (biogeografía) y las potencialidades de aprovechamientos productivos, sean extractivos (mineros), agropecuarios o industriales. Sobre esta matriz "natural" se estructuran la distribución de la población, las actividades económicas, las vías de comunicación, el acceso a los servicios esenciales, y otras variables consideradas.

La problemática de provisión de agua para consumo y producción está íntimamente ligada a esa regionalización natural, ya que la disponibilidad del recurso, en calidad y cantidad, depende de las características geológicas y climáticas de cada región.

De la misma forma, el grado de depuración y el destino final de las aguas residuales en cada zona estará condicionado por las características y el funcionamiento del sistema hidrológico superficial y subterráneo de la región, de manera que, independientemente de que las regiones definidas sigan o no el patrón de estructuras naturales, habrá que pensar y diseñar estrategias adecuadas a las diferentes condiciones ambientales que presenta el territorio.

Así, se deberían elaborar y evaluar la factibilidad y efectividad de estrategias aplicables a zonas con precipitaciones escasas y abundantes, con suelos muy o poco permeables, con acuíferos profundos o muy superficiales, con aguas salinas, o contaminadas como resultado de la actividad antrópica.

Análisis de situación actual

NORMATIVA

- Si bien existe, se requiere evaluar y definir su adaptación a las particularidades locales, tendiente a elaborar una legislación de alcance regional. Los recursos hídricos localizados en la Provincia de Buenos Aires incluyen un frente marítimo, la presencia de la cuenca del Río de la Plata, cuencas provinciales e interprovinciales. Las particularidades relacionadas al régimen hidrológico de llanura y a su desigual distribución, asociada a su vez con una distribución poblacional y actividades socioeconómicas disímiles, suponen la disponibilidad de recursos de investigación básica y aplicada que permitan sustentar la definición de modalidades y estrategias de intervención para la adecuada regulación y manejo del agua.
- Ausencia de controles eficientes y coordinados de los procesos de construcción y operación de instalaciones de saneamiento (perforaciones, vertidos, sistemas de tratamientos, instalaciones internas), tanto a nivel provincial como municipal. Las cuestiones hídricas provinciales son tratadas por un complejo plexo normativo. Esta circunstancia, junto con la existencia, en el ámbito provincial y municipal, de distintos organismos vinculados a la gestión de los recursos hídricos determina la superposición de misiones y funciones (Pochat, 2005). Así, en el ámbito provincial, conviven:
 - La Autoridad del Agua, creada por la Ley N° 12.25, que se ocupa de reglamentar, supervisar y vigilar todas las actividades y obras relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación del agua.
 - El OCABA (Organismo de Control de Aguas de Buenos Aires), creado por el Decreto N° 878/03, e incluido en la Ley de Presupuesto 13154, que tiene como función el control del cumplimiento del marco regulatorio, las obligaciones legales y contractuales de los prestadores de servicios de agua potable y saneamiento, la defensa de los derechos de los usuarios y velar por la protección del ambiente y la seguridad pública de las instalaciones relacionadas con la captación, generación, transporte, distribución y comercialización del agua potable, recolección, tratamiento y disposición final de los desagües cloacales y efluentes industriales vertidos al sistema cloacal, y la comercialización de los efluentes líquidos y los subproductos derivados de su tratamiento.
 - La Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas, creada por Decreto 1441/03 y modificada por Decreto 2390/05, que tiene como función el desarrollo (prefactibilidad, factibilidad y proyecto ejecutivo),

aprobación, supervisión y ejecución de proyectos de obras hidráulicas, saneamiento ambiental y control de inundaciones de la Provincia, mantenimiento de los cursos de agua, adecuación, confección, seguimiento y control de partidas presupuestarias asignadas a tales fines y modificación del marco regulatorio correspondiente. Entre sus funciones se incluye la ejecución y control de la implementación del Proyecto de Saneamiento Ambiental y Control de las Inundaciones en la Cuenca del Río Reconquista.

- La Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas, creada por Decreto 2390/05, que se ocupa de la planificación (prefactibilidad, factibilidad y proyecto ejecutivo), ejecución y supervisión de las obras relacionadas con los servicios de captación, potabilización, almacenamiento, transporte y distribución de agua potable y recepción, tratamiento y disposición de desagües cloacales, la generación y distribución de información asociada a la problemática, calidad y cobertura de los servicios públicos de agua y cloacas, y elaboración de la normativa correspondiente .
- La Dirección Provincial Unidad de Ejecución de Obras del Gran Buenos Aires, creada Decreto N° 1441/0, que tiene como funciones la planificación, coordinación, evaluación, supervisión, ejecución y control de la implementación del Programa de Drenaje Urbano y Control de Inundaciones, asociado al Plan de Gestión Ambiental y Manejo de la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo, la coordinación de las relaciones entre organismos provinciales, nacionales, municipales, internacionales y particulares o no gubernamentales vinculados a esos programas, de interés para los mismos, la planificación , supervisión, inspección y certificación de planes de obra y estudios relacionados, la gestión y supervisión del cumplimiento de contratos, convenios y acuerdos generados, elaboración e implementación de sistemas de información, y elaboración de planes presupuestarios vinculados.
- El Servicio Provincial de Agua Potable y Saneamiento Rural (SPAR), creado por Decreto-Ley 7899/72, que tiene como función la ejecución, en la provincia, del Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Rural, estimulando la organización comunitaria. Posteriormente, en el año 2003, parte de sus funciones, relacionadas con el control de la calidad, continuidad y regularidad de los servicios sanitarios a cargo de las Cooperativas, marco tarifario y conservación de los recursos hídricos han sido asumidas por el OCABA.
- Aguas Bonaerenses S.A. (ABSA), creada por Decreto N° 517/02 y ratificada por Ley 12989, que tiene como función la prestación de servicios de captación, potabilización,

transporte, distribución y comercialización del agua potable, recolección, tratamiento, disposición, reutilización y comercialización de desagües cloacales en determinadas zonas de la Provincia. El control del servicio prestado es competencia del Organismo Regulador de Aguas Bonaerense.

De lo expuesto, resulta evidente la superposición de funciones y misiones mencionada antes, lo que determina dificultades en la operatividad de la gestión del recurso.

- Insuficiente conocimiento de los alcances y aplicabilidad de la normativa existente en el ámbito privado y público. Este aspecto está directamente vinculado con lo expuesto en el punto precedente, en relación al marco normativo complejo generado.
- Deficiente promoción y operatividad de los comités de cuenca. De acuerdo con Dourojeanni (2002) y Jouralev (2003), la gestión de cuencas es un objeto complejo en el que deben tenerse en cuenta numerosos factores, requiriéndose desarrollar procesos de articulación política (comunicación y concientización o sensibilización; formación de alianzas y acuerdos; legalización de funciones), socioeconómica (formulación de escenarios, evaluaciones y diagnósticos; valorización económica y formulación de estrategias) y técnicos (consolidación operativa de cada usuario del agua; organización de la administración; operación del sistema hidráulico compartido; conservación de cuerpos de agua, hábitat silvestre y biodiversidad; control de contaminación, de recuperación de cursos de agua y zonas aledañas a los ríos, y de recuperación de la capacidad de drenaje a nivel rural y urbano).

Las organizaciones establecidas en el ámbito de cuencas deberían complementarse y generar pautas adecuadas para la evaluación y coordinación económica, ambiental y social de los proyectos y obras que las afecten. Una importante área de la provincia de Buenos Aires está sometida a ciclos de altos excedentes hídricos, alternados con otros de severo déficit severo, determinando un significativo impacto sobre la actividad agropecuaria y daños a obras de infraestructura. Esta zona incluye la extensa cuenca del río Salado. Así, además de la problemática habitual de la gestión de agua en los ambientes de llanura, con escasa pendiente y divisorias de aguas escasamente marcadas, y las obras de infraestructura (rutas, vías ferroviarias), se requiere manejar la prevalencia de ciclos de inundación y sequía alternados, y los efectos de la acción antropogénica, asociada a ellos, tales como la construcción de terraplenes y canales.

El funcionamiento de los comités de cuencas de la provincia de Buenos Aires se asocia a la gestión de los recursos hídricos regulado y controlado, como se mencionó antes, por las diversos organismos provinciales de manejo del agua. De acuerdo con el Código de Aguas, los Comités de Cuencas hídricas provinciales

deben estar integrados por representantes de los distintos municipios de la zona, y una Comisión Asesora, formada por representantes de cada uno de los organismos, públicos (nacionales, provinciales, interjurisdiccionales) y privados, con funciones y competencias relacionadas al agua, de los consorcios y sectores productivos (agrícola – ganaderos, industrial y comercial) que desarrollen su actividad en la región hídrica y sectores económicos y sociales, propuestos por las instituciones de la región. En la actualidad, se han constituido y se encuentran en funcionamiento los Comités de Cuencas correspondientes a distintas subregiones de la cuenca del río Salado, a los ríos Areco, Quequén Grande, Arrecifes, Samborombón, Sauce Grande, Reconquista, Luján y Chasicó, Arroyo Carnaval y Martín, y los correspondientes a las Vertientes Atlántica Este, Río de la Plata Superior, Intermedia e Inferior. Del mismo modo, se encuentran en funcionamiento Comités de Cuenca Interjurisdiccionales, como el del Río Colorado, la Laguna la Picasa, del Noroeste de la Llanura Pampeana, y la Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo, que, a diferencia de los otros, constituye un organismo autónomo económica y técnicamente. Todos ellos están vinculados fuertemente con la Autoridad del Agua y con los municipios que integran la cuenca, que cuentan con representantes en ellos.

En la mayoría de estos organismos el intercambio de información y coordinación con los distintos organismos de gestión provinciales es desigual.

- Ausencia de regulación específica para el uso y explotación del recurso en el ámbito agropecuario.

FUENTES DE PROVISION

- Disponibilidad. Con excepción de la CABA, algunos partidos ribereños y La Plata, que toman agua del Río de la Plata a fin de someterla a procesos de potabilización posteriores, el resto de la provincia de Buenos Aires utiliza acuíferos subterráneos como fuente de provisión de agua potable. En la pampa deprimida, parte de las regiones Noreste y Salado Vallimanca (González, 2005), se ubica el acuífero Puelche de gran capacidad y calidad, aunque con marcadas evidencias de contaminación antrópica en las cercanías de áreas densamente pobladas. En la mayoría de las demás regiones hidrográficas, la disponibilidad y calidad es muy variable, fragmentada y en muchos casos insuficiente.
- Vulnerabilidad. Es posible observar la existencia de regiones en las que los acuíferos disponibles como fuente de agua potable, debido a sus características geológicas, la capacidad de almacenamiento, mecanismo de recarga y el tiempo medio de permanencia del agua, presentan un alto grado de vulnerabilidad y deben de ser utilizados contemplando normas muy estrictas de protección y conservación.

- En muchas zonas se evidencian conflictos de intereses no resueltos en el uso del recurso agua. La mayoría de ellos están asociados a los requerimientos de abastecimiento de agua potable para la población frente a su uso para actividades productivas agropecuarias (riego). Esta circunstancia generalmente determina lleva a la sobreexplotación del recurso y a la pérdida de capacidad y calidad.

COBERTURA DE SERVICIOS

Provisión de agua potable.

- La cobertura de provisión de agua potable es incompleta y con cumplimiento parcial. Según el Censo 2001, la provisión de agua de red llegaba a algo menos del 80% de la población de la provincia. En zonas urbanas, la provisión de agua de red se acerca al 90% de cobertura, mientras que en los cascos urbanos de las ciudades más importantes, puede alcanzar al 100%. No obstante, en muchas ciudades, las instalaciones son muy antiguas y el servicio presenta problemas de presión (cantidad) en épocas de verano y en las horas de mayor calor. También existen problemas de calidad (independientes de las fuentes de provisión), asociados a la falta de mantenimiento de las redes (roturas, depósitos) y de los procedimientos de captación y distribución.
- La comunidad rural o población rural dispersa no recibe agua de red y se abastece a partir de perforaciones. En la mayoría de los casos, se verifica desconocimiento por parte de los usuarios acerca de la profundidad, antigüedad, y técnica empleada para la construcción de la perforación que utilizan. Del mismo modo, carecen de suficiente información en relación a la calidad del agua que consumen y a ni de los problemas de calidad endémicos de la región.
- El proveedor del servicio de agua potable (ABSA o Cooperativas locales) estima el consumo de la población abastecida, a partir de información relacionada con el volumen de agua que inyecta en el sistema de distribución o del tiempo de funcionamiento de las bombas de extracción. Esta forma de estimar los consumos no permite detectar pérdidas de las redes de distribución, ni consumos excesivos por usos inadecuados del servicio.
- Se evidencian conflictos asociados al abastecimiento de la demanda industrial, existiendo riesgos de sobreexplotación del recurso.
- Se evidencian conflictos asociados al abastecimiento de la demanda agraria (riego), existiendo riesgos de sobreexplotación del recurso.

- Se evidencia ausencia de incentivos para el desarrollo de tecnologías locales de potabilización.

Calidad de las fuentes de agua potable.

- En algunas regiones, las fuentes subterráneas de agua potable presentan algunos problemas de calidad endémicos (naturales), tales como altos contenidos de arsénico (As), exceso o defecto de fluor (F). En cada zona estas características deben ser estudiadas y conocidas.
- Muchas zonas próximas a grandes aglomeraciones urbanas presentan claras evidencias de contaminación antrópica por la presencia en los acuíferos de concentraciones importantes de nitratos (NO₃) y bacterias indicadoras de contaminación fecal (coliformes, E. coli). Esto es una consecuencia directa de un mal manejo de las aguas residuales urbanas (domésticas e industriales) vertidas sin tratamiento, el desarrollo de población periurbana sin servicio de cloacas, el uso de pozos absorbentes sin cámara séptica, los vertederos de residuos sólidos a cielo abierto y en cavas preexistentes, etc. (AUGE, 2005).

Cobertura de las redes de saneamiento.

- Según el Censo 2001, la población conectada a una red cloacal alcanzaba el 46% del total. Estas cifras, si bien muestran claramente lo que falta para que el servicio alcance a toda la población, no permiten dar una idea clara de la distribución y los problemas para alcanzar ese objetivo. En el análisis de esta problemática se deben contemplar diversos grupos de población de acuerdo a su distribución en el territorio:
 - Población periurbana. Las grandes ciudades tienen una cobertura casi total en el casco urbano pero en la periferia están rodeadas de cinturones de población de menores recursos que reclaman por servicios. La construcción de nuevas redes cloacales implica conectarlas a las existentes sumando caudales muchas veces no calculados en los colectores principales.
 - Ciudades y pueblos grandes. La mayoría de las ciudades de entre 10.000 y 100.000 habitantes tienen redes colectoras cloacales, con amplia cobertura en el casco urbano y deficiencias de servicio en la periferia. Muchas tienen plantas depuradoras de aguas residuales de tecnología convencional (lechos percoladores o lodos activados).
 - Pueblos medianos y pequeños. Hay casi 500 pueblos con menos de 10.000 hab., de los cuales 454 tienen menos de 5.000 hab. (INDEC 2001). Los más grandes tienen provisión de agua potable por red y la mayoría carece de sistemas de

recolección de aguas residuales y tratamiento. La población utiliza el pozo absorbente como sistema de tratamiento y disposición de sus aguas residuales. Independientemente de la extensión del pueblo, la concentración de habitantes por manzana genera un gran impacto sobre los acuíferos freáticos. Esto conlleva un importante riesgo sanitario ya que mucha gente de estas localidades pequeñas, continúa utilizando bombas y bombeadores de poca profundidad para riego y otros usos domésticos, cuando no para abastecimiento de toda la casa, incluyendo alimentación y bebida.

- Población rural. La población rural dispersa no tiene cobertura cloacal.

Depuración de las aguas residuales.

Normalmente se utiliza el porcentaje de hogares conectados a una red cloacal como un índice de calidad sanitaria de la población. Si embargo, solamente un 10% de las aguas recibe tratamiento antes de ser volcadas en un curso receptor (Banco Mundial, 2005). Esto implica un daño ambiental y un riesgo sanitario para las poblaciones que utilizan ese mismo recurso como fuente de agua potable, en las proximidades del vertido o aguas abajo en la misma cuenca. Se reconocen distintas situaciones que se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Población periurbana. Mientras no tiene servicio de cloacas utiliza pozo absorbente. Si los niveles freáticos son muy altos o el terreno poco permeable, el pozo se llena y se debe desagotar frecuentemente. Entonces parte de las aguas residuales se vuelcan en las zanjas pluviales de la vía pública generando un ambiente muy insalubre. Se deben hacer pequeñas redes cloacales y tratamientos descentralizados.
- Ciudades y pueblos grandes. Un porcentaje importante de las plantas depuradoras de tecnología convencional (lechos percoladores o lodos activados), funciona deficientemente por falta de presupuesto para gastos de operación y mantenimiento o por falta de personal capacitado. Además estos sistemas no tienen la capacidad de secuestrar nitrógeno y fósforo (tratamiento terciario o avanzado), por lo que aun funcionando correctamente pueden no alcanzar los parámetros de calidad que exige la reglamentación de vuelco.
- Pueblos medianos y pequeños. Las redes cloacales no se construyen porque no se tienen alternativas técnica y económicamente viables para la depuración de pequeños núcleos urbanos. Se debe recurrir a metodologías alternativas diseñadas para esos casos.

- Población rural. El Censo 2001 no da cifras específicas pero según el Banco Mundial, 2005, el 48% de la población rural utiliza sistemas de tratamiento y disposición individuales (onsite o in situ) y el 52% no tiene ningún servicio. Se considera un tratamiento individual (onsite o in situ) a cualquier conexión a un sistema séptico, letrina húmeda o seca, pozo absorbente, etc. La población rural utiliza el pozo absorbente si tiene provisión de agua dentro de la casa o la letrina si utiliza el baño fuera de la casa. Para la densidad poblacional típica del campo, esta metodología no genera un impacto ambiental importante. No obstante, existen tecnologías alternativas mucho más sustentables desde el punto de vista ambiental que se podrían proponer y difundir.

Todas estas situaciones generan impactos sobre el medio ambiente y la salud. No obstante la población convive con los ambientes acuáticos contaminados, con la mala calidad del agua subterránea y las aguas servidas en las zanjas o cordones cuneta de las calles sin una conciencia clara de que esa es una situación que implica un riesgo sanitario, que es incorrecta y reversible. No hay campañas de concientización en ese sentido.

El control de los tratamientos y los vertidos está disperso en varios organismos del gobierno provincial y muchas veces no está claramente definido quien puede o ejerce el poder de policía de forma tal que nadie controla ni castiga a los infractores.

No hay directivas claras de cuales son los métodos adecuados y aceptados para tratar y disponer las aguas residuales de las instalaciones no conectadas a las redes cloacales.

- Riesgo de contaminación por malas prácticas agropecuarias (tambos, feed lots).
- Escasos estudios y emprendimientos asociados al reuso de agua.
- Escaso incentivo para el desarrollo de tecnologías de producción limpia.
- Control poco eficiente y disperso en numerosos organismos diferentes, a nivel provincial, tal como se ha señalado anteriormente en el texto.

GESTIÓN

Información

- La información sobre el funcionamiento de los sistemas hidrológicos, la disponibilidad del recurso agua, su calidad, las alternativas de provisión, las instalaciones de tratamiento, su

estado de funcionamiento, la calidad de los cursos receptores, etc. es escasa, está muy dispersa, no sistematizada y no accesible al público. Los organismos oficiales que la tienen, no la brindan fácilmente y en general la ocultan.

- Deficiente capacitación y ausencia de incentivos para la formación de personal idóneo.

Residuos sólidos urbanos, especiales y patogénicos

- La gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) en general es inadecuada. Muchos municipios (grandes y chicos) no tienen programas de separación en origen, selección y reciclado. Continúan disponiendo sus RSU en basurales a cielo abierto, generando considerable impacto sobre los acuíferos por lixiviación o escorrentías superficiales.
- Como en el caso de las aguas servidas, la población convive con esta situación como parte del paisaje y no se han implementado campañas de concientización eficaces.

PROPUESTAS

REGLAMENTACION

- Descentralización de la planificación, supervisión y control de la gestión del recurso hídrico, a nivel regional. Se requiere avanzar en la construcción de acciones de coordinación y acuerdos específicos entre los Comités de Cuenca y los otros organismos públicos, además de la Autoridad del Agua, involucrados en la problemática. En general, los Comités de Cuenca se enfrentan con el problema de una falta de financiamiento adecuado para la realización de tareas técnicas requeridas y para la contratación de personal calificado para la gestión.
- Generación de requisitos específicos para la habilitación de proyectos y obras de infraestructura vinculados a la captación y uso del agua potable y al tratamiento y disposición final de efluentes domiciliarios.
- Adecuación de la normativa y reglamentación de vuelco de efluentes domiciliarios e industriales a las características del sistema receptor, incluyendo su vulnerabilidad frente a las emisiones.

FUENTES DE PROVISION

Si bien los ambientes hidrogeológicos están definidos a gran escala (González, 2005) en cada región deberán realizarse estudios de detalle para establecer las características particulares de los acuíferos en cada

lugar y su potencialidad con fuente de provisión. Esos estudios incluyen:

- Caracterizar la calidad y cantidad del recurso hídrico superficial y subterráneo.
- Definir la mejor estrategia de explotación para hacerlo sustentable.
- Las estrategias de explotación deberán considerar la escala temporal de variaciones naturales del recurso (eventos de sequías e inundaciones).
- Evaluar la vulnerabilidad y los riesgos previsibles del recurso.
- Analizar los diferentes usos del recurso en la región, establecer cuotas o límites de captación y mecanismos de resolución de conflictos.
- Definir áreas que presentan determinados problemas de calidad naturales endémicos o antropogénicos.
- En cada zona estas características deben ser estudiadas y advertidas a la población en caso de existir y ser concentraciones aceptables. Cuando algún parámetro exceda lo establecido en el Código Alimentario el agua deberá ser tratada o la fuente reemplazada.
- Considerar los impactos asociados a la eventual importación y exportación del recurso.
- En caso de contaminación antrópica, identificar el origen y revertir el foco.
- En la zona rural definir las técnicas de perforación permitidas en cada lugar, asesorar y capacitar a los poceros y controlar y fiscalizar su ejecución.
- Implementación de Observatorios asociados estrechamente a los comités de cuenca, de manera de generar registros históricos, accesibles para los grupos de investigación, organismos de gestión nacionales, provinciales y municipales, y al público en general, de los resultados del monitoreo de la calidad del recurso y sus variaciones espacio-temporales, considerando su dinámica.

COBERTURA DE SERVICIOS

Provisión de agua potable.

El objetivo debe ser alcanzar un 100% de cobertura tanto en el medio urbano como rural. Para acercarse a una estrategia de uso del recurso que garantice su preservación y cuidado, en el medio urbano las empresas concesionarias o las cooperativas deberán:

- Instalar medidores que permitan establecer el caudal que ingresa en la red de distribución.
- Instalar medidores en los domicilios, para poder establecer un régimen de facturación racional, proporcional al consumo, poder detectar y reparar pérdidas domiciliarias, consumos excesivos y/o abusos. (La tarifa podrá cobrarse o no, se podrán establecer tarifas diferenciales, o cualquier otra forma de ayuda para grupos de bajos recursos, pero es importante llevar un control de la cantidad de agua que se suministra, la que se utiliza y la que se pierde).
- Llevar un balance entre los ingresos y los consumos para detectar pérdidas en la red de distribución.
- En el medio rural el ente administrador regional debe supervisar la provisión individual y asesorar en el uso de tecnologías apropiadas.
- Incentivar el desarrollo de programas piloto que consideren el uso diferenciado del agua (distintas calidades).

Calidad

En cada región se deberá vigilar la calidad sobre la base del conocimiento previo de las fuentes y sus posibles problemas. Para ello se deberán fortalecer los mecanismos de articulación entre los proveedores del servicio de agua potable, los comités de cuenca y las universidades regionales, aprovechando los recursos humanos y laboratorios disponibles para establecer sistemas de vigilancia e interconsulta permanente.

Saneamiento y tratamiento

El objetivo debe ser brindar servicio de tratamiento y disposición adecuada para las aguas residuales del 100% de la población. Para las diferentes situaciones señaladas en el análisis previo se deberán poner en práctica distintas soluciones:

- Población periurbana. Aplicar un criterio de descentralización. En las zonas periurbanas construir pequeñas redes colectoras con su planta depuradora de tecnología alternativa, de bajo costo de construcción y operación. Volcar los efluentes en el cauce natural más cercano, respetando el criterio de cuenca de drenaje natural y escurrimiento superficial.
- Ciudades y pueblos grandes. Revisar y reactivar las plantas depuradoras existentes. En caso de no alcanzar la calidad de vuelco, agregar etapas con tecnologías alternativas. Desarrollar una escuela de capacitación de operadores sanitarios.
- Pueblos medianos y pequeños. Definir y adaptar tecnologías de depuración para pequeños núcleos urbanos con sistemas de de bajo costo de construcción y operación, y con un criterio modular que permita flexibilidad de aplicación.
- Población rural. Definir tecnologías de depuración y disposición final para áreas rurales aplicables no solo a la población rural dispersa sino también a instalaciones aisladas como escuelas rurales, hosterías, lugares para acampar, refugios, áreas naturales protegidas, etc. Todas las alternativas de tratamiento mencionadas, para cada situación social se deben adaptar en cada lugar de aplicación a las características naturales de cada región.

GESTION

- Es decisivo que los recursos hídricos se entiendan y se manejen con un criterio de cuenca hidrográfica, aun cuando ésta incluya más de una región.
- Para afirmar ese criterio se recomienda enfáticamente estimular el desarrollo y el protagonismo de los comités de cuenca como organismos no gubernamentales con funciones de vigilancia, control y asesoramiento.
- La normativa, tanto para cuestiones vinculadas con la provisión, tratamiento y disposición del agua destinada a los distintos usos, como con el tratamiento de efluentes domiciliarios e industriales y su vertido a los cuerpos de agua receptores deberán ajustarse para cada región, de acuerdo a las características propias del lugar.
- Siempre con el criterio de cuenca de drenaje, los vertidos de aguas residuales tratadas deberían ser regulados por carga másica de los diferentes contaminantes considerando las características (tamaño y calidad) del cuerpo receptor y la suma de aportes que se generan y vuelcan en la cuenca.

- Implementación de indicadores de gestión adecuados, que permitan evaluar la eficiencia y eficacia de los criterios y medidas adoptados, y la revisión de los mismos a la luz de los resultados observados.
- Desarrollo de planes estratégicos.

Información

- Centralización, sistematización y acceso público. Tal como se discutió antes, la implementación de Observatorios asociados a los comités de cuenca permitirá centralizar, sistematizar y facilitar el acceso a la información proveniente de distintas fuentes confiables (Centros de Investigación, Universidades, organismos de gestión , etc.). Consideramos que la información debería centralizarse a nivel del Comité de Cuenca.

EDUCACION y CAPACITACION

- La educación y la capacitación del personal técnico – administrativo involucrado en los organismos regionales, provinciales y municipales involucrados en los distintos aspectos de la gestión del recurso es transversal a los ejes planteados.
- El objetivo central de los programas de educación ambiental y capacitación técnica debe estar dirigido al uso sustentable y a la valoración del recurso.

4.3. Propuestas para la interacción regional.

Varios de los conceptos vertidos en el punto anterior pueden ser tomados en forma textual al considerar problemas originados por eventos climáticos extremos, es decir, cuando nos vinculamos a problemas de sequía prolongadas o inundaciones. Pero la división en la naturaleza no está dada con los problemas que también se originan en la disponibilidad del agua y su calidad asociada. Que el agua se presente en exceso o en defecto es una condición de borde extrema pero las condiciones internas se ven más emparentadas con la contaminación y los distintos usos que se hace de ella. En los dos puntos anteriores en este mismo capítulo se incluyó ya in extenso esta temática, sus consecuencias y las propuestas para ocuparse de las mismas.

En este punto se parte de esta base para tratar de generar un índice que refleje en conjunto todas estas situaciones cuatripartitas (disponibilidad/calidad – sequía/inundación) y cómo se relaciona ese indicador con las regiones naturales del territorio bonaerense. Se presentan a continuación unas figuras que ilustran la situación y la forma en que se fue construyendo dicho índice. Para empezar, las regiones hídricas superficiales y subterráneas se enfrentaron a la división regional propuesta en el marco de este estudio:

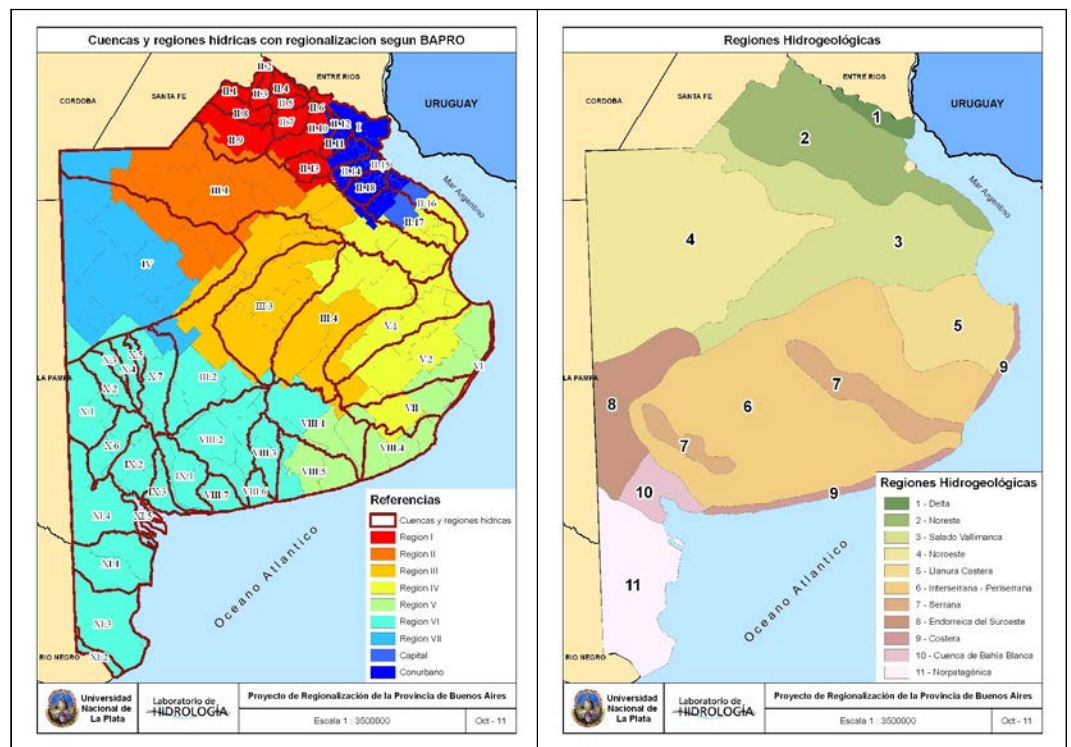


Figura 4.1: Comparación de regiones hídricas con la regionalización propuesta

También se hicieron intentos por buscar correlaciones con la geomorfología o superficie topográfica o con divisiones más arbitrarias como por ejemplo la organización por comités de cuencas:

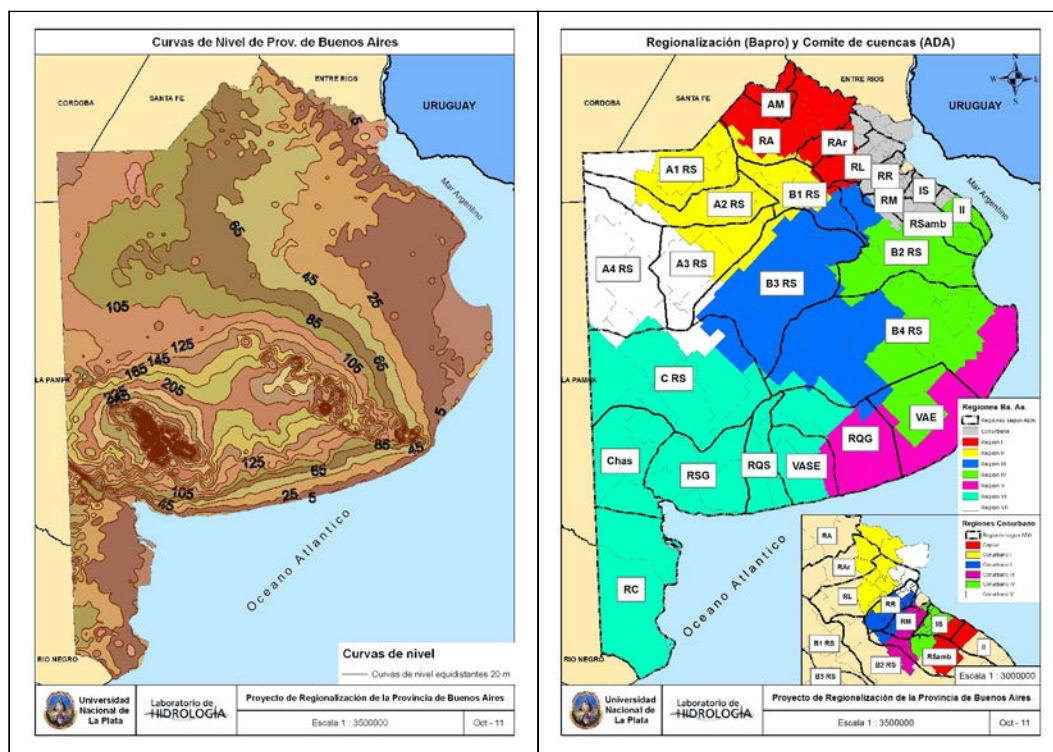


Figura 4.2: Otras comparaciones con la regionalización propuesta

Las condiciones climáticas (isohietas e isotermas principalmente) se han reflejado para poner en evidencia el SO más seco y propenso a sufrir situaciones de sequía.

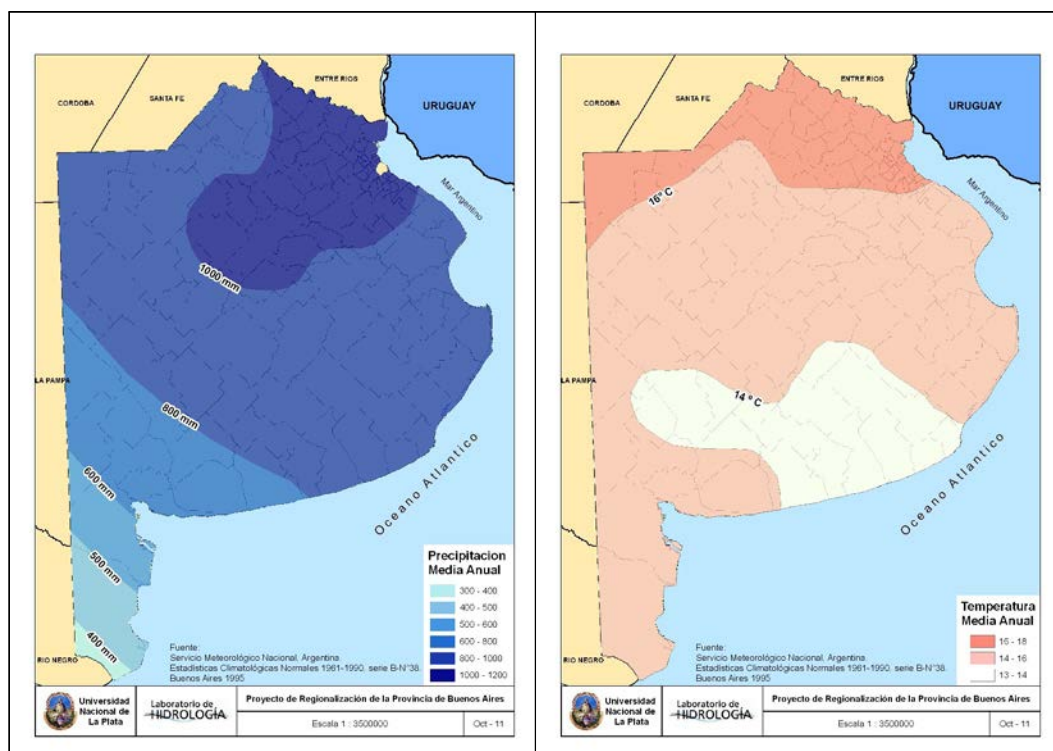


Figura 4.3: Mapas normales de condiciones climáticas (SMN)

Los antecedentes de inundaciones y sequías fueron también mapeados con las bases internacionales de registros de eventos extremos (tal cual se hizo en el capítulo 3 con los índices de criticidad)

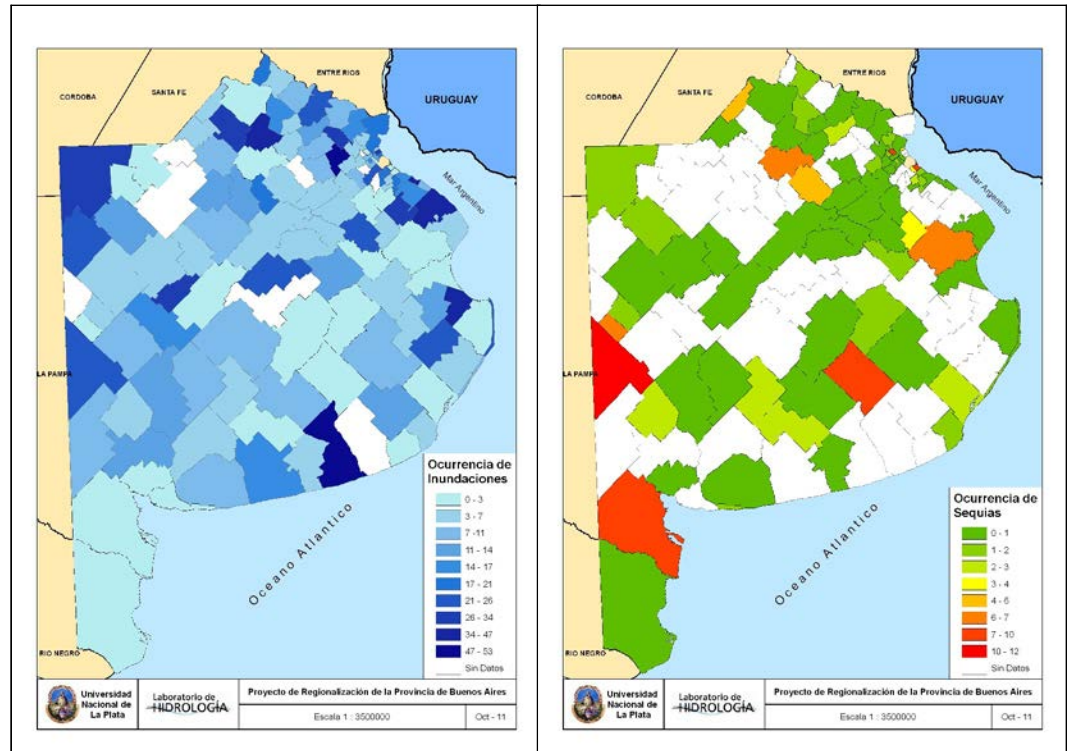


Figura 4.4: Eventos extremos con base en CESAM (1970-2010)

Los indicadores previos como el IPPRS (índice ponderado de parámetros de riesgo sanitario) utilizado por el Plan Estratégico de Agua y Saneamiento (PEAS), desarrollado en el año 2004 fue también en su momento un avance para poder dirigir las inversiones en esa temática (ver artículo 7.17).

Finalmente se seleccionaron tres grupos de condiciones que definieron el Índice de Riesgo Hidrológico Combinado (IRHC):

- Un primer grupo proviene de enfrentar las regiones hidrogeológicas (fuente subterránea es la más utilizada) con la sensibilidad o vulnerabilidad ambiental definida en PET (Plan Estratégico Territorial, ver Tabla 2.1, Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda)
- Un segundo grupo o sub-índice conformado por la disponibilidad y la fuente de extracción (artículos 7.5 y 7.6 de este informe)
- Finalmente, un tercer factor de calidad de agua disponible y contaminación natural (ídem anterior mas el artículo 7.12)

En los próximas cuadros y tablas se detalla la construcción del IRHC.

Nº	REGIONES HIDROGEOLOGICAS (GONZALEZ)	INDICE VA	Pond: 0,2
		Vulnerabilidad Ambiental	Valoracion
1	REGION DELTA	Media-Alta	4
2	REGIÓN NORESTE	Media-Alta	4
3	REGION NOROESTE	Alta	5
4	REGION SALADO-VALLIMANCA	Media-Baja	1
5	REGION COSTERA	Media-Baja	1
6	REGION CUENCA DE BAHIA BLANCA	Media-Baja	1
7	REGION NORPATAGONICA	Alta	5
8	REGION ENDORREICA DEL SUROESTE	Alta	5
9a	REGION SERRANA	Sistema de Tandilia: Baja - Media	1
9b	REGION SERRANA	Sistema de Ventania: Alta	5
10	REGION INTERSERRANA - PERISERRANA	Media-Baja	1
11	REGION LLANURA COSTERA	Media-Baja	1
Ponderacion: 0,2			

Descripción del INDICE VA : Se consideraron las características propias de cada sistema ambiental identificado en función de parámetros como la geomorfología, tipo de cuenca, clima, tipo y usos del suelo, áreas protegidas y calidad del recurso hídrico (sup y sub). Fuente: Contribución al PET, Dpto de Estudios Ambientales-MIVSP	Valoración INDICE VA		
	Baja - Baja	0	Zona No Vulnerable (No hay zonas no vulnerables)
	Media - Baja	1	Zona con vulnerabilidad media-baja
	Media - Media	2	Zona con vulnerabilidad media
	Alta - Baja	3	Zona con vulnerabilidad baja-alta
	Alta - Media	4	Zona con vulnerabilidad media alta
	Alta - Alta	5	Zona muy Vulnerable (x zonas de sequías o inundables)

Figura 4.5: Cuadro del subíndice de vulnerabilidad ambiental del IRHC

DISPONIBILIDAD DEL AGUA POTABLE Y FUENTE DE EXTRACCION					
Nº	REGIONES HIDROGEOLOGICAS (GONZALEZ)	INDICE DA	Pond 0,3	INDICE F.ex	Pond 0,2
		Disponibilidad	Valoracio	Fuente	Valoracio
1	REGION DELTA	Disponible	1	A.Fr; A.Pa y A.Pu	1
2	REGIÓN NORESTE	Disponible	1	A.Fr; A.Pa y A.Pu	1
3	REGION NOROESTE	Poco disponible	3	A.Fr y A. Pa: lentes	2
4	REGION SALADO-VALLIMANCA	Disponible	1	A.Fr y A. Pa.	2
5	REGION COSTERA	Poco disponible	3	A.Fr y A. Pa.	2
6	REGION CUENCA DE BAHIA BLANCA	Poco disponible	3	Fm Ombucta confinada	5
7	REGION NORPATAGONICA	Poco Disponible	3	A.Fr: lentes	3
8	REGION ENDORREICA DEL SUROESTE	Disponible	1	A.Fr	3
9a	REGION SERRANA	Poco Disponible	3	A.Fr	3
9b	REGION SERRANA	Poco Disponible	3	A.Fr	3
10	REGION INTERSERRANA - PERISERRANA	Disponible	1	A. Fr y A.Pa	2
11	REGION LLANURA COSTERA	No Disponible	5	_____	_____
Ponderacion 0,3			Ponderacion 0,2		

Descripción del INDICE Disponibilidad y Fuente de Extracción del Agua Potable : Se basó en la descripción de los Ambientes Hidrogeológicos de la Pcia de Buenos Aires (Nilda Gonzalez, año 2005). INDICE DA : Índice de Disponibilidad: cuan accesible es la extracción del agua potable, si las fuentes abarcan toda la región o está limitada a algún sector, o presenta alta concentración salina. INDICE F.ex : Índice de Fuente de Extracción: acuífero "disponible": A.Fr: Acuífero Freatico; A.Pa: Acuífero Pampeano; A. Pu: Acuífero		Valoración INDICE DA Disponible 1 Poco Disponible 3 No disponible 5 Valoración INDICE F.ex A. Fr+A.Pa+A.Pu 1 A. Fr+A.Pa 2 A.Fr 3 A. Pu 4 Fm Ombucta 5	

Figura 4.6: Cuadro del subíndice de disponibilidad y fuente del IRHC

N°	REGIONES HIDROGEOLOGICAS (GONZALEZ)	CALIDAD DEL AGUA Y CONTAMINACION			
		INDICE CA	Pond 0,2	INDICE CO	Pond 0,1
		Calidad	Valoració	Contaminación	Valoració
1	REGION DELTA	Buena	1	—	—
2	REGIÓN NORESTE	Mala	5	x contaminación	1
3	REGION NOROESTE	Buena (lentes) El resto: Mala	3	x Arsenico y x Salinidad	5
4	REGION SALADO-VALLIMANCA	Mala	5	x contaminación y Arsenico	3
5	REGION COSTERA	Mala	5	x contaminación y explotación excesiva	2
6	REGION CUENCA DE BAHIA BLANCA	Mala	5	x contaminación y Arsenico	3
7	REGION NORPATAGONICA	Buena (lentes) El resto: Mala	3	x Salinidad	4
8	REGION ENDORREICA DEL SUROESTE	Buena (lentes) El resto: Mala	3	x Arsenico y x Salinidad	5
9a	REGION SERRANA (Tandilia)	Buena	1	—	—
9b	REGION SERRANA (Ventania)	Buena	1	—	—
10	REGION INTERSERRANA - PERISERRANA	Mala	5	x contaminación	1
11	REGION LLANURA COSTERA	Mala	5	x Salinidad	4
			Ponderación 0,3	Ponderación 0,2	

Descripción del INDICE Calidad del agua y Contaminación : Se basa en la descripción de los "Ambientes Hidrogeológicos de la Pcia de Buenos Aires" (Lic. Nilda Gonzalez, año??); <i>Panorama ambiental de los recursos hídricos subterráneos de la Provincia de Buenos Aires</i> (Dr. Mario A. Hernández) y <i>PROVISIÓN DE AGUA POTABLE EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES: contaminación en fuentes de origen con arsénico y flúor. Situación actual, riesgos asociados a la salud, alternativas tecnológicas y de gestión</i> . (Dr. Andrés Porta)	Valoración INDICE CA	
	Buena	1
	Buena/Mala	3
	Mala	5
	Valoración INDICE CO	
	x contaminación	1
	x contaminación y explotación excesiva	2
	x contaminación y x arsénico	3
	x salinidad	4
	x arsénico y salinidad	5

Figura 4.7: Cuadro del subíndice de calidad y contaminación del IRHC

La graduación en todos los casos se estableció de 1 a 5 con los valores mayores del índice indicando las situaciones más riesgosas. Así para las regiones naturales elegidas se obtuvo:

Tabla 4.1: Índice IRHC por región hidrogeológica (elaboración propia).

#	Regiones Hidrogeológicas naturales	IRHC
1	REGIÓN DELTA	1,5
2	REGIÓN NORESTE	2,4
3	REGIÓN NOROESTE	3,4
4	REGIÓN SALADO-VALLIMANCA	2,2
5	REGIÓN COSTERA	2,7
6	REGIÓN CUENCA DE BAHÍA BLANCA	3,4
7	REGIÓN NORPATAGÓNICA	3,5
8	REGIÓN ENDORREICA DEL SUROESTE	3,0
9	REGIÓN SERRANA (Tandilia)	1,9
10	REGIÓN SERRANA (Ventania)	2,7
11	REGIÓN INTERSERRANA - PERISERRANA	2,0
12	REGIÓN LLANURA COSTERA	3,1

Como conclusión principal se tiene que las regiones naturales mayormente valuadas (con IRHC > 3) son las de Bahía Blanca y Norpatagónica (influidas seriamente por la escasez de agua) y las regiones endorreica del suroeste y de llanura costera (también éstas afectadas por la baja disponibilidad de agua de buena calidad).

Como las regiones han sido reordenadas para la construcción del IRHC, en la Tabla 4.2 se consignan los partidos afectados.

Tabla 4.2: Regiones Hidrogeológicas y partidos involucrados (adaptación).

#	Regiones Hidrogeológicas	Partidos involucrados
1	REGIÓN DELTA	San Fernando (sector Islas). Parte de: San Pedro, Baradero, Zárate y Campana
2	REGIÓN NORESTE	GRAN BS AS: Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Merlo, Moreno, Morón, Quilmes, San Isidro, San Miguel, Tigre, Tres de Febrero y Vicente López. INTERIOR: San Nicolás, Ramallo, Pergamino, Colón, Rojas, Arrecifes, San Antonio de Areco, Salto, Carmen de Areco, San Andrés de Giles, Mercedes, Luján, Pilar, Marcos Paz, General Las heras, Berisso y La Plata. Parte de: San Pedro, Baradero, Zárate, Campana, General Arenales, Junín, Chacabuco, Suipacha, Navarro, Cañuelas, Magdalena y Punta Indio.
3	REGIÓN NOROESTE	General Villegas, General Pinto, Florentino Ameghino, Rivadavia, Carlos Tejedor, Lincoln, General Viamonte, Trenque Lauquen, Pellegrini, Tres Lomas, Salliquelo, Pehuajo, Carlos Casares, 9 de Julio e Hipólito Yrigoyen. Parte de: Leandro N. Alem, Bragado, 25 de Mayo, Bolívar, Daireaux, Guaminí y Adolfo Alsina.
4	REGIÓN SALADO-VALLIMANCA	Chascomús, Brandsen, Monte, General Paz, General Belgrano, Lobos, Roque Perez, Chivilcoy, Alberti, Saladillo y General Alvear. Parte de: Magdalena, Punta Indio, Castelli, Pila, San Vicente, Cañuelas, Suipacha, Navarro, Chacabuco, Bragado, Junín, General Arenales, Leandro Alem, Las Flores, 25 de Mayo, Bolívar, Tapalque, Olavarria y Daireaux.
5	REGIÓN COSTERA	De La Costa, Pinamar, Villa Gesell y Monte Hermoso. Parte de: General Lavalle, General Juan Madariaga, General Alvarado, Lobería, Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos y Coronel Dorrego.
6	REGIÓN CUENCA DE BAHÍA BLANCA	Parte de: Bahía Blanca, Coronel de Marina L. Rosales, Villarino, Tornquist.
7	REGIÓN NORPATAGÓNICA	Patagones y parte de Villarino.
8	REGIÓN ENDORREICA DEL SUROESTE	Puán y parte de: Daireaux, Guaminí, Adolfo Alsina y Tornquist,
9	REGIÓN SERRANA (Tandilia)	Parte de: Olavarria, Azul, Tandil, Benito Juárez, Balcarce, Lobería y General Pueyrredón
10	REGIÓN SERRANA (Ventania)	Parte de: Saavedra, Tornquist y Coronel Pringles.
11	REGIÓN INTERSERRANA - PERISERRANA	Mar Chiquita, Coronel Suarez, General Lamadrid, Laprida y Adolfo Gonzalez Chaves. Parte de: General Madariaga, Ayacucho, Balcarce, Rauch, Tandil, Azul, Tapalque, Las Flores, Olavarria, Benito Juárez, Lobería, General Alvarado, Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos, Coronel Dorrego, Coronel De Marina L. Rosales, Bahía Blanca, Tornquist, Saavedra y Coronel Pringles.
12	REGIÓN LLANURA COSTERA	Dolores, Tordillo y General Guido. Parte de: Castelli, Pila, Rauch, Ayacucho, General Lavalle, Maipu y General Juan Madariaga.

¿Cual es la diferencia fundamental entre este índice IRHC y el IPPRS? Por su construcción el IRHC orienta a la situación de base prescindiendo de las urbanizaciones y los efectos antrópicos. Busca, en definitiva establecer un contraste con el IPPRS al indicar sólo situaciones ambientales de las regiones sin desarrollar, advirtiendo en forma temprana donde se encuentran las aptitudes y las dificultades. Es un indicador que entendemos reúne las condiciones para evaluar la integración con otras regiones y, en forma dinámica, acusar la influencia de proyectos de desarrollo de la ISB. Un ejemplo claro puede ser la implementación del acueducto del NO provincial (Figura 4.8) bajando dos puntos de la escala al reemplazar la fuente de aprovisionamiento, comparándose con la región Delta de menor IRHC.

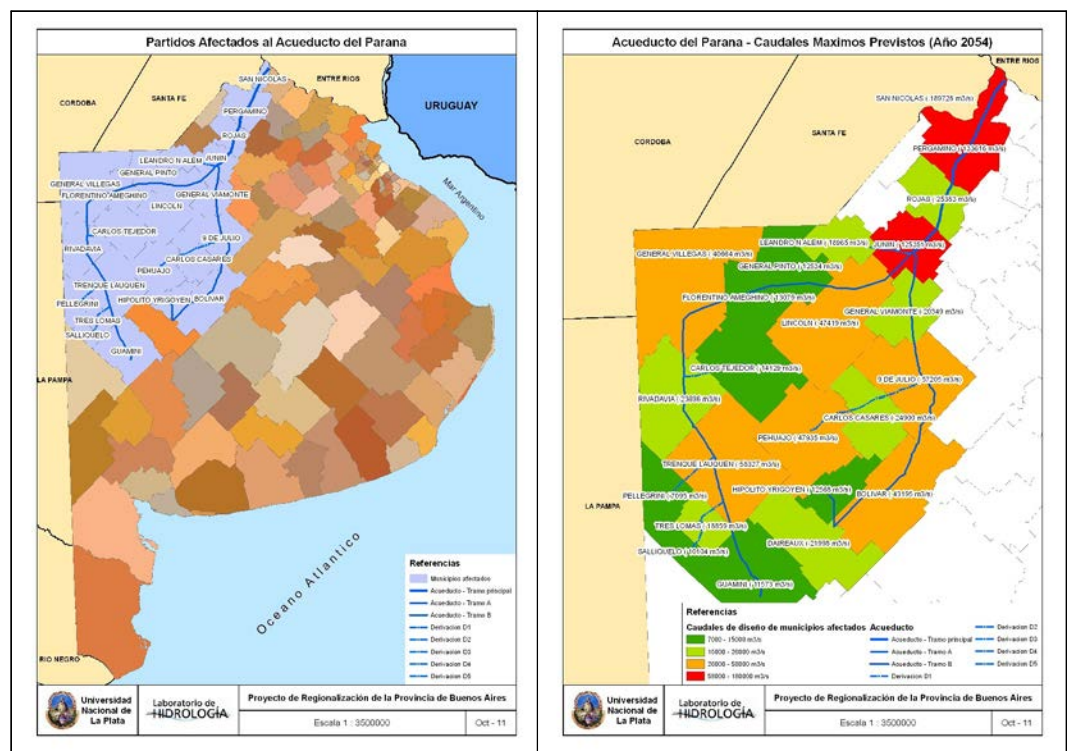


Figura 4.8: Afectación de partidos por el acueducto del NO.

Este procedimiento puede ser mejorado y debe ser actualizado en forma constante para absorber en forma paulatina las mejoras de la ISB para la "provincia interior" que, como se desarrolla en el capítulo siguiente, se debería constituir como el objetivo principal de la actual Regionalización.

5. Desarrollo de la ISB en el marco de la Regionalización.

5.1. Límites y singularidades en la inversión.

En el diagnóstico incluido en el Capítulo 3 ya se señalaba la profunda diferencia que existe entre el "*Buenos Aires Metropolitano*" y el "*Buenos Aires interior*", o en otros términos más utilizados el "Conurbano bonaerense" y la "Provincia pampeana". Cualquiera sea la denominación adoptada, en las Tablas 3.1 y 3.2 se encuentra bien caracterizada cuál ha sido la evolución de las necesidades en vivienda y hacia donde se dirigirán los esfuerzos, fundamentalmente protagonizados por los Planes Federales en marcha.

En línea con este concepto, los servicios básicos de saneamiento también se distribuyen en forma heterogénea tanto para la operación y mantenimiento del servicio básico como para los planes de expansión asociados a las próximas gestiones. En efecto, en la presentación del Plan Estratégico de Agua y Saneamiento (PEAS) que lleva adelante el Ministerio de Infraestructura (Tabla 7.20) se muestra claramente la posición de la empresa Agua y Saneamientos Argentinos S. A. (AySA), cubriendo la ciudad autónoma de Buenos Aires y 17 partidos (1800 Km²) del área metropolitana con servicio de agua a más 11 millones de personas y servicio de cloacas por red a más de 8 millones cuando termine su Plan Estratégico de obras.

También se ha constatado que, en ambos casos y en otros servicios también, las inversiones previstas a futuro por el estado provincial en el interior del territorio son moderadas y van llegando de a poco a las situaciones más críticas. No obstante, lo que se plantea aquí es cuál será la dimensión del **producto diferencial** que puede generar la Regionalización en el interior de la provincia cuando se aseguran promociones del acceso a la vivienda con servicios básicos plenamente garantizados.

Cuando se inicia un análisis como este y se jerarquizan las restricciones para ir ordenando qué hacer primero es indudable que la terna sustentable de trabajo – tierra – vivienda, tiene un impacto distributivo enorme y genera un efecto multiplicador sólo limitado por más trabajo, más tierra disponible y más acceso a una vivienda digna. Dejamos para el equipo técnico de la Regionalización continuar con las estrategias ya abordadas en pasos anteriores para desarrollar fuentes laborales en el interior, aunque señalamos que no sería descabellado pensar que, en un estado primario del desarrollo incentivado por la Regionalización, los otros dos componentes de la terna sean los generadores de nuevos puestos de trabajo. Es muy conocido en todo el país el accionar de organizaciones estatales o de asociaciones sociales intermedias para la construcción de viviendas y de como se apropian del proyecto las familias involucradas en esos trabajos comunitarios.

No hay que descuidar que además se necesita mano de obra para desarrollar el resto de la infraestructura que pone a disponibilidad el agua, su recolección y tratamiento adecuado así como también garantizar que los terrenos sean aptos para las nuevas urbanizaciones desde el punto de vista de sus desagües pluviales, descontando que la planificación territorial previa evitará seguir cometiendo el error histórico de seleccionar zonas bajas inundables o en las planicies de inundación de los cursos de agua para el desarrollo de la edificación.

Estos servicios que aseguran la disponibilidad de agua en cantidad y calidad y el desagüe integral (cloacal y pluvial) a gravedad, como se reiteró en varias oportunidades en este mismo trabajo, **no se pueden soslayar ni postergar** a la hora de decidir donde se dirigirán las inversiones, **deben estar resueltos antes de continuar con cualquiera de las otras componentes de la infraestructura**. Se trate de vías de comunicación, líneas o formas alternativas de energía, centros de salud y educación, entre muchos otros servicios básicos que debe garantizar el estado con los impuestos de los contribuyentes, todo ellos pueden ser resueltos sin mayores inconvenientes con la ingeniería y los procesos constructivos disponibles. La situación inversa no es válida y generalmente provoca muchos inconvenientes insalvables y con altos costos de mitigación. Para prueba de ello, se remite a los artículos incorporados en el Capítulo 7 de este informe.

Dentro de la complejidad, las singularidades y los marcados sistemas naturales del territorio provincial que se anuncian desde el Prólogo a esta edición, existen cuestiones prácticas, básicas, muy simples, y hasta elementales que, sin ir en detrimento de los análisis ya agregados en los Capítulos 3 y 4, rescatan a nuestro entender la esencia de lo importante frente a lo complicado de la situación actual en materia de infraestructura.

Un punto es lo señalado en el párrafo anterior sobre las prioridades en su desarrollo que esperamos modere el “vicio de cortar cintas” cuando y donde no se debe.

Otro punto es la política de incentivo para el acceso a la primera vivienda unifamiliar. En la primera parte del Diagnóstico de la ISB incluido en el Capítulo 3, se hace una rigurosa referencia teórica y analítica a las políticas habitacionales en la Provincia de Buenos Aires (punto 3.1.2). Queremos ahora referirnos al financiamiento de este tipo de obras como promotor del desarrollo de nuevas urbanizaciones en el interior de la provincia.

El Consejo del Salario Mínimo –conformado por entidades empresarias, sindicales y el Ministerio de Trabajo- llegó a un acuerdo en agosto de 2011 para elevar el Salario Mínimo Vital y Móvil (SMVM) un 25 % de 1.840 \$ a 2.300 \$; la canasta familiar supera esa cifra y alcanza los 2500 \$. A valor dólar estadounidense (4,30 \$ tipo vendedor) esto significa un poco menos de 600 u\$s para asegurar la supervivencia de una familia tipo.

El SMVM es un derecho consagrado por el artículo 14 bis de la Constitución Nacional y lleva por definición a los siguientes conceptos:

- *Mínimo*. Significa que es la menor remuneración que debe percibir en efectivo el trabajador sin cargas de familia por su jornada laboral.
- *Vital*. Significa que debe asegurarse al trabajador la satisfacción de sus necesidades básicas (alimentación adecuada, **vivienda digna**, educación, vestuario, asistencia sanitaria, transporte y esparcimiento, vacaciones y cobertura previsional).
- *Móvil*. Implica que debe ajustarse periódicamente de acuerdo a las variaciones del costo de la vida.

No es muy difícil imaginar que en promedio estas familias puedan lograr ingresos genuinos por el doble de esa cifra, es decir, aproximadamente unos 5000 \$ mensuales, ingreso familiar que no está alcanzado relativamente por la alta carga tributaria actual (impuesto a las ganancias de los asalariados y otros) para niveles de retribución mayores.

Como normalmente se requiere en las entidades bancarias, sólo se puede comprometer hasta un 30% de los ingresos para un crédito hipotecario; se estima entonces una disposición al pago de cuotas del crédito del orden de 1500 \$ mensuales. Con referencia a los costos de construcción de las viviendas unifamiliares en barrios con acceso a servicios básicos se están manejando cifras conservadoras que rondan en aproximadamente 1000 u\$s (4300 \$) el m². Una vivienda de 60 m² puede asegurar a esta familia tipo un espacio confortable para dos habitaciones, baño y ambientes conexos con posibilidad futura de ampliación.

El criterio de estimación que se está empleado en este simple análisis es conservador, con desvíos posibles que lleven a pensar que se puede ganar menos con empleo "en negro" o se puede construir con menos del costo unitario asignado, pero de lo que se trata aquí es de adoptar un orden de magnitud para definir lo esencial que es el valor de la vivienda y las condiciones crediticias para poder financiarla.

Con economías de escala y de terminaciones, se adopta que la promoción de la vivienda puede fijar el nivel de préstamo en unos 215.000 \$ a valores de noviembre de 2011. En los préstamos hipotecarios de plaza, con tasas de interés nominal anual que como mínimo parten del 18 % a régimen variable (actualizable) y escalan hasta el 24 % (si se consiguen) a tasa fija en pesos, significa una cuota compuesta por amortización e intereses, sin comisiones ni seguros, de entre 3318,12 \$ y 4337,43 \$ para un sistema francés con plazo de devolución a 20 años (240 cuotas).

Esto significa que el sistema financiero actual sólo ofrece posibilidades para aquellas familias que puede pagar entre el doble y el triple de lo considerado aquí como una disposición a pagar normal para un asalariado. Se dimensiona así que con las tasas de financiación actuales (prácticamente una usura) es imposible promocionar el acceso a la vivienda. Evidentemente, la clave de esta cuestión está en fijar tasas de interés promocionales y que los bancos (con preferencia estatales como el Banco de la Provincia de Buenos Aires) se conviertan en verdaderas entidades de fomento. Esto podría lanzarse como un Plan de promoción para que las familias atraídas por nuevas fuentes de trabajo elijan vivir en el interior de la provincia (condición obligatoria) con un Banco oficial que le presta dinero a tasas no mayores al 6 % anual, es decir, con cuotas de 1540,33 \$ mensuales.

¿Será posible una Provincia de Buenos Aires (una República Argentina) que se proponga una TNA de 6 % fija en pesos para la construcción de viviendas a pagar en 20 años?

La adición de seguros, comisiones, impuestos, tasas de inscripción del dominio, etc., deberían reducirse al mínimo o subsidiarse como tantos otros rubros. Pero no deberían llegar a distorsionar el objetivo principal que es el verdadero acceso (con mucho sacrificio y a largo plazo) de un trabajador a su vivienda familiar.

El monto final a moneda constante de la devolución del crédito así especificado sería de 369.678,43 \$, unos 154.678,43 \$ por encima del capital prestado inicialmente. La entidad de fomento reembolsa esa cifra para su administración y funcionamiento y para crear un fondo para nuevos préstamos. Modelo que se aplica en muchísimos países tales como las Unidades de Fomento (UF) de Chile que cotizan en Bolsa, los créditos con ahorro previo que se operan desde hace décadas en Uruguay y desde 2008 en Brasil con los sistemas de créditos y ahorros del SBPE que lograron financiar la construcción de más de 125.000 viviendas.

Otro tanto sucede con las entidades de crédito internacional como el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) del grupo Banco Mundial y BID, cuando en sucesivas misiones deciden financiar obras de redes de distribución de agua potable, sistemas de desagües cloacales, plantas de tratamiento, obras hidráulicas de control de inundaciones, entre otras; la tasa de descuento para Argentina siempre se presentó como un *dogma*, firme e innegable, del 12 % anual en dólares estadounidenses, lo cual hizo fracasar muchos proyectos que no superaban los indicadores económicos que consignaban estas entidades para períodos de recupero muy cortos, en general, no más allá de 10 años. Corresponderá a la Nación Argentina negociar estos nuevos créditos en un contexto internacional muy complicado pero que se advierte como la única forma de poder encarar las grandes obras de infraestructura que se están necesitando desarrollar, vía el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA) o similares.

Concordante con esta última preocupación se presenta el Plan Estratégico de Agua y Saneamiento (PEAS) de dirección por parte de la DiPAC del Ministerio de Infraestructura bonaerense. Las características de su fundamento y concepción se consignan en el artículo 7.17 del capítulo 7 de este informe. El nivel de inversión previsto para el plan a 30 años en materia de agua y cloaca, incluyendo grandes obras de infraestructura hidráulica, asciende a 56.841 millones de pesos a valores de octubre de 2011.

Tabla 5.1: Grandes obras para los próximos quinquenios (DiPAC, 2011).

Denominación	Lugar	Monto aproximado [millones de \$]	Ejecución estimada [quinquenio del plan]
Nuevas Plantas Potabilizadoras	La Plata	700	1°
	San Nicolás	100	2°
	Zárate - Campana	100	2°
	Río Colorado – Pedro Luro	250	1°
Acueductos	De cintura (RMBA)	2400	3°
	Región NO (UNLP)	2230	1°
	Río Colorado – Bahía Blanca	1050	1°
Macromalla	Bahía Blanca	150	2°
Trasvase cloacal	La Plata	800	2°

Tabla 5.2: Cartera de proyectos de agua y cloaca (DiPAC, octubre de 2011).

Partido	Proyecto	Tipo	Estado
Bolívar, Carlos Casares, Carlos Tejedor, Daireaux, Florentino Ameghino, General Pinto, General Viamonte, General Villegas, Guaminí, Hipólito Yrigoyen, Junín, Leandro N Alem, Lincoln, Nueve de Julio, Pehuajó, Pellegrini, Pergamino, Rivadavia, Rojas, Saliqueló	Abastecimiento de Agua a la Región del Noroeste Bonaerense	El estudio para el Abastecimiento de Agua a la Región del Noroeste Bonaerense, tiene como objetivo analizar alternativas y desarrollar un proyecto que permita el abastecimiento de agua potable, en cantidad y calidad acorde a los estándares provinciales	En ejecución
José C Paz, Malvinas Argentinas, Moreno (Cuartel V) y Pilar	Plan Director de Cloacas de la Región Noroeste (Partidos Malvinas Argentinas, José C. Paz, Moreno y Pilar) del Gran Buenos Aires	Plan director cloacal integral	En ejecución
Florencio Varela	Infraestructura Básica en Florencio Varela	Estudio de alternativas y ampliaciones del sistema cloacal de Florencio Varela	En estudio a contratar
General Rodriguez	Infraestructura Básica en General Rodriguez	Estudio para ampliacion planta depuradora cloacal	En estudio a contratar

Las anteriores son sólo algunas de las grandes obras planteadas por el PEAS; llegando en ciertos casos a nivel de proyecto licitatorio, en otros a etapa de anteproyecto, y el resto a sólo ideas en desarrollo. La suma de lo estimado asciende 7.780 millones de pesos (valores a octubre de 2011) para los próximos 15 años.

El repaso de las cifras del PEAS para los tres primeros quinquenios permite establecer que la mayor parte de esa inversión ocurre en ese primer ciclo, en promedio a razón de unos 10.000 millones de pesos por quinquenio. Esto comprende no sólo obras nuevas sino los programas de expansión de la cobertura de servicios, las mejoras en la operación y el fortalecimiento institucional de los entes prestadores y ejecutores, así como también el desarrollo de los Planes Directores correspondientes. En forma anualizada (a manera de ejercicio, sin tener en cuenta el flujo real de fondos que demande la construcción) se puede estimar entonces que el PEAS necesita alrededor de 520 millones de pesos anuales para la ejecución de grandes obras y de 2000 millones por año para ejecutar el Plan con sus cuatro ejes estratégicos, incluidas las obras anteriormente nombradas.

La incógnita se plantea en la fuente de recursos, ya que si se comparan estas cifras con los montos asignados en el presupuesto 2011 (Dirección Provincial de Presupuesto, Ministerio de Economía, Subsecretaría de Hacienda, Ley 14.199) a algunas reparticiones provinciales se puede comprobar la magnitud de lo planeado.

Tabla 5.3: Presupuesto 2011 asignado a reparticiones y su relación con el PEAS.

Nivel Institucional	Programa	Denominación / Repartición	Presupuesto anual [millones de \$]	Relación con el anualizado de grande obras del PEAS	Relación con el anualizado promedio del quinquenio del PEAS
Administración central	-	MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA	1710,0	3,29	0,86
	PRG-0003	Inversión sustentable en Infraestructura	115,6	0,22	0,06
	PRG-0004	Programas habitacionales	10,8	0,02	0,01
	PRG-0006	Servicios de agua y cloaca	107,0	0,21	0,05
	PRG-0010	Saneamiento hidráulico	133,3	0,26	0,07
	PRG-0012	Saneamiento ambiental UNIREC	27,1	0,05	0,01
	PRG-0018	ACUMAR – programa de getsión ambiental (PGA)	30,6	0,06	0,02
	PRG-0027	ACUMAR – desarrollo de inv. Sustentable en Infraestructura	81,2	0,16	0,04
	PRG-0033	Obras Fondo Fiduciario de Infraestructura	13,2	0,03	0,01
	PRG-0034	Control de inundaciones	257,1	0,49	0,13
Organismos Descentralizados	-	Comisión de Investigaciones científicas (CIC)	70,8	0,14	0,04

Nivel Institucional	Programa	Denominación / Repartición	Presupuesto anual [millones de \$]	Relación con el anualizado de grande obras del PEAS	Relación con el anualizado promedio del quinquenio del PEAS
	-	Corporación de fomento del valle bonaerense	26,5	0,05	0,01
	-	Dirección de Vialidad	1077,8	2,07	0,54
	-	Servicio provincial de agua potable	238,5	0,46	0,12
	-	Instituto de la Vivienda	1158,0	2,23	0,58
	-	Organismo de Control del Agua (OCABA)	24,7	0,05	0,01
	-	Autoridad del agua (ADA)	107,9	0,21	0,05
	-	Comité de cuenca del Río Reconquista (COMIREC)	24,8	0,05	0,01
Total de la Administración Central			44.655,0	85,88	22,33
Total de los Organismos Descentralizados			29.299,0	56,35	14,65

(Fuente: elaboración propia con base en www.ec.gba.gov.ar/areas/hacienda/Presupuesto/)

Estas cifras sólo sirven al efecto de poder comparar y dimensionar la magnitud de la inversión a realizar en sólo un rubro (hídrico) de la ISB. Es evidente entonces que se necesita destacar a las futuras gestiones que la problemática del agua en la Provincia de Buenos Aires no tiene sólo limitantes físicas en cuanto a su disponibilidad y calidad sino que también hay serias restricciones económicas para su desarrollo y compromete a futuro las condiciones ambientales en toda su geografía.

¿Cómo transformar estas restricciones o condicionantes que presenta la variable agua en todos sus aspectos (disponibilidad / calidad – exceso / déficit) en un criterio de decisión para acciones futuras?

Algo de esto se ha presentado en el Capítulo 4 al considerar un Índice de Riesgo Hídrico Combinado (IRHC) frente al mismo Índice Ponderado de Parámetros de Riesgo Social (IPPRS) en el que se basó el PEAS o con otros índices (por ejemplo, Calidad Ambiental desarrollado en el artículo 7.21 de este informe). No hay que olvidar que todos estos indicadores poseen una carga subjetiva que aplica el evaluador ante la incertidumbre o la indefinición por falta de conocimiento (no sólo de él) de todos en general acerca del funcionamiento de los sistemas naturales y socio-territoriales. No obstante, el IRHC parece reflejar mejor el objetivo de desarrollar la provincia interior o pampeana, de aquellos 85 partidos que no superan los 100.000 habitantes y que representan el 14% del total de la población, de los menos de 10 partidos que representan las aglomeraciones urbanas más importantes del interior y suman otro 10% del total de habitantes (Tabla 3.1); en total, un cuarto de la población bonaerense. Para ellos hay una esperanza que este proyecto de Regionalización pueda concretarse con acciones en otra escala.

Yendo de mayor a menor, las obras de los acueductos para la Región Noroeste y el enlace Río Colorado - Bahía Blanca surgen como los emprendimientos que realmente pueden cambiar significativamente los problemas de cantidad y calidad que presenta el abastecimiento en el interior de la Provincia de Buenos Aires. Son sin dudas las obras de mayor impacto (distributivo y positivo ambiental) que se plantean.

De ahí en más, las inversiones puede dirigirse a continuar con los programas del SPAR, la ADA, la DiPSOH y del Instituto de la Vivienda (Tabla 5.3) con adicionales indicados en los diseños y financiamiento de viviendas (artículo 7.16), la escala del saneamiento (artículo 7.10), los sistemas de mitigación de inundaciones (artículo 7.11), las inversiones en conocimiento que se necesitan para la gestión integrada de cuencas (artículos 7.13, 7.14, 7.20), las mejoras en los controles de vertidos (7.2, 7.12 y 7.19) y la decidida construcción que puede hacerse con activa participación ciudadana para la Gestión Regional (artículos 7.4 , 7.8 y 7.18).

Esto no significa olvidarse de los 40 partidos de la RMBA, sólo que por la escala y la envergadura de los problemas que se enfrentan los mismos quedan indefectiblemente en dominio de un conjunto de intervenciones, principalmente los programas federales, las fuentes de financiamiento externo, el gobierno provincial en menor medida y las empresas concesionarias de los servicios por red que ya están dimensionadas para hacerse cargo de su evolución y operación.

Se plantea entonces este criterio de decisión que es llevar a esta *provincia interior* al plano de los objetivos, con variables hídricas y socio-territoriales en una escala abordable a largo plazo, para ese cuarto de la población provincial que espera desarrollarse en armonía con su entorno, con trabajo y vivienda digna. Si se estudia el presupuesto provincial del 2011, en los proyectos por partido (ver www.ec.gba.gov.ar/areas/hacienda/Presupuesto/Presupuestos/2011/pl_anillas/proyxxpar/pry_partidos.pdf) se encuentra que al valorar en promedio (para los 80 partidos de la provincia interior) los programas del SPAR o del Instituto de la vivienda, los mismos varían en un rango entre 500.000 \$ a 2.000.000\$. Tomando el tope de la escala y multiplicando por el total de partidos del subconjunto señalado, no se superan los 160 millones de pesos: un *nuevo paradigma para diseñar los presupuestos futuros* puede establecerse al incrementar paulatinamente esa cifra global diez veces y que se parezca más a los valores anualizados del PEAS en los próximos dos quinquenios.

Esta nueva meta presupuestaria, de la mano de **nuevas tecnologías** a la **escala indicada**, unidas a nuevas **maneras de gestionar** lo regional, de **coordinar acciones** entre regiones y de **monitorear el crecimiento** para conducirlo en forma ordenada, es a nuestro entender la forma correcta de desarrollar la ISB en el marco de la Regionalización pretendida. No resulta de la comparación con otras necesidades (educación, salud, seguridad, por mencionar las más importantes) una meta imposible de alcanzar.

5.2. La regionalización y los escenarios posibles.

La Provincia de Buenos Aires ha sido objeto de múltiples regionalizaciones: su territorio, su sociedad, su ambiente, su economía, sus instituciones y un sinnúmero de otras dimensiones de su compleja realidad fueron objeto de más de un centenar de delimitaciones.

Lamentablemente la mayoría o casi todas ellas tuvieron escasos o magros resultados. No se trata tampoco aquí de investigar los por qué de tantos fracasos en materia de regionalizaciones en la Provincia de Buenos Aires, sino de comenzar a producir respuestas, no sólo individuales, tampoco unidisciplinarias ni menos exclusivamente científicas.

Es lógico pensar que no es sencillo construir una regionalización que sea sólida científicamente y que sea aceptada porque es útil a las personas: ciudadanos, funcionarios y empleados públicos, organizaciones sociales, empresarias, etc.

Considerando estas apreciaciones introductorias, los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Producir articulaciones científicas básicas y aplicadas entre tres perspectivas teóricas de **Región** – *Región Funcional*, *Región Formal* y *Región Plan* (RSAI Regional Science Association Internacional, Stimson, Stough, Roberts 2006; Karlsson 2010; Isard 1972,1975;etc) - con la **Teoría Social Crítica del Espacio** (Milton Santos, 1988, 1995, 1996, 2000, 2002) y,
- realizar propuestas haciendo uso de la **Inteligencia Territorial**, disciplina científica en formación hace dos décadas, hoy en la International Network of Territorial Intelligence (INTI), promovida por el CNRS de Francia (J.J.Girardot, 1989, 1998, 2008, 2009, 2010, 2011; B.Miedes, 2007, 2010; S.Ormaux, 2006; Ph.Dumas, 2006; C.Masselot, 2008; G.Devillet, 2009).
- Producir aportes metodológicos que logren articular la/s Regionalización/es propuesta/s con las áreas de Criticidad y/o Vulnerabilidad emergentes de esta y de otras investigaciones.

Cinco preguntas

El diálogo entre criticidades de base socio-territorial y vulnerabilidades de base ambiental, por un lado, y una regionalización efectiva, útil, sustentable y sentida o aceptada por la gente, por otro, no es sólo una cuestión de Estado para el Gobierno, sino un desafío para los científicos en condiciones de ofrecer aportes para que quienes deciden puedan estar más cerca de la gente.

En este sentido, la construcción de una Regionalización no puede realizarse como tradicionalmente se ha realizado -no sólo en nuestra provincia, sino en un gran número de países y estados- de manera preferentemente vertical e inconsulta, por lo general desde una oficina con insuficiente diálogo con la gente y sin antecedentes científicos específicos

1 - ¿Qué quiere decir regionalizar?

En sociedades con trayectorias institucionales y comunitarias de pocos siglos, suele confundirse regionalización con descentralización administrativa y con otros tipos de delimitaciones que no alcanzan a constituir regionalizaciones en el sentido estricto de la palabra¹. El pensamiento y la práctica regional se han desarrollado a lo largo del tiempo bajo la influencia de escuelas y perspectivas regionales de muy diferentes procedencias. Desde tiempos ancestrales, que se remontan a la propia organización del imperio romano, la región constituye una entidad que se mantiene con diferentes alcances y características hasta nuestros días. Especialmente desde el siglo XIX, y hasta la actualidad, la región es objeto de abordajes muy diferentes, mostrando una fuerte presencia en los discursos académico, político, escolar y de la planificación, entre otros. En ese sentido, la región, como categoría analítica, presenta múltiples aplicaciones posibles en el mundo: usos epistemológicos, escolares, estadísticos, toponímicos, planificadores, organizadores de la administración pública, etc.

Al recorrer el largo camino de la región como entidad de análisis, pueden proponerse al menos tres grandes categorías aglutinantes:

- la región como construcción política, referida a regiones históricas con fuertes elementos identitarios-culturales de homogeneidad, no exentas de reivindicaciones de tipo político autonomistas;
- la región como instrumento conceptual, abordada desde diferentes vertientes epistemológicas como una categoría de análisis para abordar el estudio territorial; y
- la región como instrumento de planificación y de acción sobre el territorio.

Considerando los fines del presente trabajo, nos centraremos en las dos últimas categorías mencionadas: la región como instrumento conceptual y como instrumento de planificación y de acción sobre el territorio.

1 No obstante, como se expone más adelante, una Regionalización con Inteligencia Territorial útil y aceptada por la gente funcionará con Programas de Descentralización Administrativa, pero también además con otros instrumentos de promoción y gestión del desarrollo en un amplio número de facetas: sociales, económicas, culturales, ambientales, etc; a su vez, no sólo descentralizando, sino coordinando, cooperando, complementando y haciendo muchas otras acciones.

En territorios con veinte o más siglos de trayectorias institucionales y comunidades territoriales organizadas –Europa, China, India u otros– la primera categoría cuenta.

Sobre estas dos vertientes, la Teoría Regional ha producido significativos aportes, particularmente en las últimas seis décadas. De la mano de geógrafos y economistas espaciales, como así también de la *Regional Science Association Internacional*, es posible reconocer básicamente tres perspectivas epistemológicas que si bien nacieron diferentes, hoy son más cooperativas y complementarias entre si. Nos referimos a los enfoques de: a) región homogénea y/o región formal; b) región funcional; y c) región plan.

- a) Región formal. Responde a enfoques en los cuales la región reviste una entidad cuya existencia es concreta y real. Se trata de un abordaje en el cual un conjunto de elementos alcanzan cierto equilibrio, brindando una relativa uniformidad y homogeneidad a un recorte espacial determinado. La región formal, a su vez, presenta variaciones en los abordajes de sus teóricos. Basada en los aportes de las corrientes decimonónicas naturalistas con fuertes influencias de las ciencias biológicas, representada por Alexander von Humboldt, la región formal alcanza su mayor desarrollo en las corrientes regionalistas francesas de las primeras décadas del siglo XX, siendo su máximo exponente Vidal de la Blache y sus discípulos: Jean Brunhes, Albert Demangeon y Emmanuel de Martonne, entre otros. Partiendo de planteos fuertemente vinculados a los aspectos fisiográficos de los territorios, la región natural o unidad fisiográfica va incorporando aspectos poblacionales y culturales a la definición de región formal. Así, de la relación hombre/naturaleza surge un paisaje y modo de vida, singular y delimitado. De esta manera, a la homogeneidad natural se incorporan rasgos culturales y poblacionales. Surge la región formal como un paisaje, siendo sus máximos exponentes Max Sorre y Jean Brunhes. En este contexto de evolución de las ideas sobre las regiones formales, la región como expresión de una homogeneidad cultural será desarrollada especialmente por O. Slütter y S. Passarge y posteriormente será profundizada en Estados Unidos por Carl Sauer en la escuela de Berkeley, cuyo abordaje de la región como entidad enmarcada en un proceso histórico, abierto, en permanente transformación por las prácticas materiales y culturales de la sociedad dará lugar a la conformación de toda una nueva corriente de pensamiento vinculada a los estudios culturales.
- b) Región funcional. En esta región, también llamada polarizada, la personalidad regional no proviene de una uniformidad fisonómica o paisajística sino de un sistema de relaciones funcionales que se establecen entre las diversas partes del conjunto. Basada en los aportes de Etienne Juillard, la región funcional se basa en un criterio de cohesión, en la acción

coordinada de un centro y su influencia sobre el territorio circundante. Los territorios individualizados se caracterizan en mayor medida por su función y/o sus funcionalidades que por su homogeneidad y fisonomía, prevaleciendo en este abordaje regional los criterios de complementariedad y jerarquización de relaciones. En este sentido la región responde a los vínculos de organización en torno a un centro con cierta autonomía, y su integración funcional en un sistema más amplio de relaciones. Se trata de un enfoque en el cual la dinámica funcional del espacio adquiere mayor relevancia que las características naturales, siendo las relaciones económicas, políticas y de movilidad poblacional las más determinantes para la definición de las diferenciaciones regionales. En ese sentido, la teoría regional ha incorporado los aportes de la ciencia económica a través de la teoría de los polos de desarrollo (Perroux F. 1950, 1955, 1988) y sus derivaciones continuadas y profundizadas por Jacques Boudeville (1968, 1970). Esta perspectiva regional, se encuentra vinculada en alguna medida también con los planteos teóricos de Pierre George, quien define a la región como *"...un espacio preciso pero no inmutable, inscrito en un marco natural dado, y que responde a tres características esenciales: los vínculos existentes entre sus habitantes, su organización en torno a un centro dotado de una cierta autonomía, y su integración funcional en una economía global"*. (George P: 1994; 12) Dentro de este abordaje relacional, aunque no necesariamente coincidente, puede citarse el enfoque sistémico derivado de la Teoría de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy, que dará lugar a la elaboración del concepto de región sistémica. La región se conceptúa como un sistema regulado por los flujos materiales e inmateriales de bienes, personas e información incorporando una visión dinámica. La región, en tanto sistema, evoluciona de acuerdo a los condicionamientos y contradicciones internas y externas.

- c) Región plan. Fundamentada en buena medida en desarrollos y aplicaciones del IAURIF Institut d'Aménagement et Urbanisme de la Région Ile de France, y en experiencias de la DATAR Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, ambos de Francia, durante la década del 60, se desarrolló en América Latina una visión vinculada a la región como la entidad espacial ideal para la puesta en práctica de acciones de planificación para el desarrollo. De esta manera, la categoría región comenzó a designar unidades de planificación y ordenamiento territorial creadas por los estados nacionales. En Argentina, la principal experiencia de regionalización como estrategia de planificación de las inversiones públicas, fue desplegada en 1966 por el Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) que dividió al país en ocho regiones-plan. No obstante los interesantes aportes de este abordaje, la experiencia citada no supuso un proceso sostenido de descentralización de la gestión territorial hacia entidades políticas intermedias entre nación y provincias. Así, las regiones programa se transformaron en una de las tantas divisiones

administrativas del territorio. Asimismo, este enfoque de Región Plan se fue nutriendo de los aportes y experiencias desarrolladas por IU. S. Bureau of the Budget, Tennessee Valley Authority (Edward Ackerman 1958, 1976)

2 - ¿Para qué y para quién regionalizar?

Una regionalización elaborada sin criterios científicos es tan peligrosa y eventualmente inútil como la regionalización elaborada sólo con la opinión de la gente. Una regionalización útil para un ministerio debe ser útil para los ciudadanos, en particular aquellos más postergados. Hemos identificado entre 30 y 32 regionalizaciones institucionales realizadas para la Provincia de Buenos Aires: aquellas propias de cada Ministerio, así como de otros organismos autárquicos y organizaciones variadas.

Pensamos que, pasadas más de cuatro décadas de ensayos de regionalización, es necesario hacer el esfuerzo para co-construir una regionalización bonaerense donde la gente se sienta y se vea representada.² Si hiciéramos una encuesta los resultados estarían arrojando bajos índices de identidad regional en nuestra provincia: no tenemos la identidad ni la trayectoria de las Regiones de Italia, España, Francia o de otros países, entonces no podemos inventarlas en un escritorio o una computadora.

Así, la regionalización será para que le llegue a la gente, que la hagan carne, que se apropien, que la vivan: si en Europa llevó más de quince siglos lograrlo, no podemos inventar la historia, pero si fortalecer algunas invariantes y fortalezas de territorios que en la Provincia de Buenos Aires hoy funcionan más subregionalmente –como ocurre en Santa Fé, Córdoba o Entre Ríos- tanto en muchos aspectos de su vida cotidiana como de cuestiones económicas, ambientales, sociales e institucionales más generales y/o estructurales. ¿Cuáles son estas invariantes? Como veremos, en la Teoría de Milton Santos encontramos un norte.

Debemos entonces evaluar cómo incorporar el criterio de las regionalizaciones ex-ante y ex-post (Bozzano 2000:120). El caso más patético de regionalización ex-ante es la aplicada a la división o regionalización municipal de la provincia de Buenos Aires cuando ésta estaba prácticamente despoblada. Mientras que entre los antecedentes de regionalizaciones ex-post institucionalizados, en nuestra búsqueda no hemos encontrado ninguno. Pensamos en la posibilidad de reconocer recortes con un significativo nivel de aproximación a situaciones territoriales actuales y proyectadas que encarnen saberes y prácticas de las comunidades.

2 En Europa, las regionalizaciones generalmente surgen como producto de trayectorias de institucionalización de historias comunales y municipales luego de varios siglos de historia. Los procesos de organización territorial metropolitano y pampeano en nuestra provincia no tienen historias semejantes. Incluso un buen número de Municipios-Partido aún hoy existentes, fueron creados en mayor medida en un mapa que reconociendo historias territoriales y sociales, en 1879 o poco después, en un territorio mucho menos antropizado que el actual

3- ¿Por qué no es conveniente trabajar con mas de 32 regionalizaciones distintas?

En salud existen doce regiones sanitarias; en educación, el territorio provincial está dividido en veinticinco regiones educativas; en materia de justicia hay dieciocho departamentos judiciales, el área de seguridad está dividida en treinta y dos departamentales de policía, que a su vez pertenecen a cuatro superintendencias, norte, sur, este y oeste y además podemos agregar que el Ministerio de Trabajo provincial cuenta con cuarenta y seis delegaciones regionales.

Asimismo, existen también múltiples regionalizaciones referidas a la prestación de servicios de salud, otras referidas a la planificación de infraestructura, regiones de comités de cuenca, etc. Mientras que existen también otras divisiones regionales con menor grado de pertinencia respecto a los objetivos de este trabajo. A título ilustrativo pueden mencionarse regionalizaciones de organizaciones deportivas, regionalizaciones distritales de bomberos y otras.

Sin analizar en cada caso cuáles de las denominadas regionalizaciones son verdaderamente regionalizaciones como tales o constituyen más bien la mera instrumentación de descentralizaciones administrativas, para distribuir insumos, bienes o hacer más ágiles los trámites de expedientes, se trata de agregar valor a cada una de las tareas que cada ministerio, institución u organización lleva a cabo. En el fondo, son las prácticas de los ciudadanos y de los funcionarios las que darán sentido a lo que se está vislumbrando como Regiones Funcionales.

Preguntas tales como "*¿A qué hospital voy? ¿A qué universidad? ¿Adónde voy a hacer tal o cual trámite? ¿Puedo evitar ir a La Plata viviendo en Tres Lomas o Tapalqué?*" están planteando cuestiones que es necesario escuchar, considerar y aplicar.

Una Región Funcional consolidada en décadas se podrá ir constituyendo gradualmente más afín a la categoría 1 de región identitaria: en la Campania, en Andalucía, en el Franche-Comté o en muchas otras regiones siglos de prácticas cotidianas fueron construyendo el paso de regiones funcionales a regiones con fuerte identidad, que hoy nadie discute. De allí la importancia tanto de las prácticas –asociadas a la Región Funcional– como de las invariantes, asociadas éstas a la región Formal y a la Teoría Social Crítica del Territorio.

Estimamos imperiosamente necesario que la regionalización bonaerense sea una sola: por tal motivo proponemos la combinación de los cinco criterios mencionados en los objetivos, el último de los cuales –con Inteligencia Territorial– sea verdaderamente validado, tanto por empleados y funcionarios públicos, como por ciudadanos.

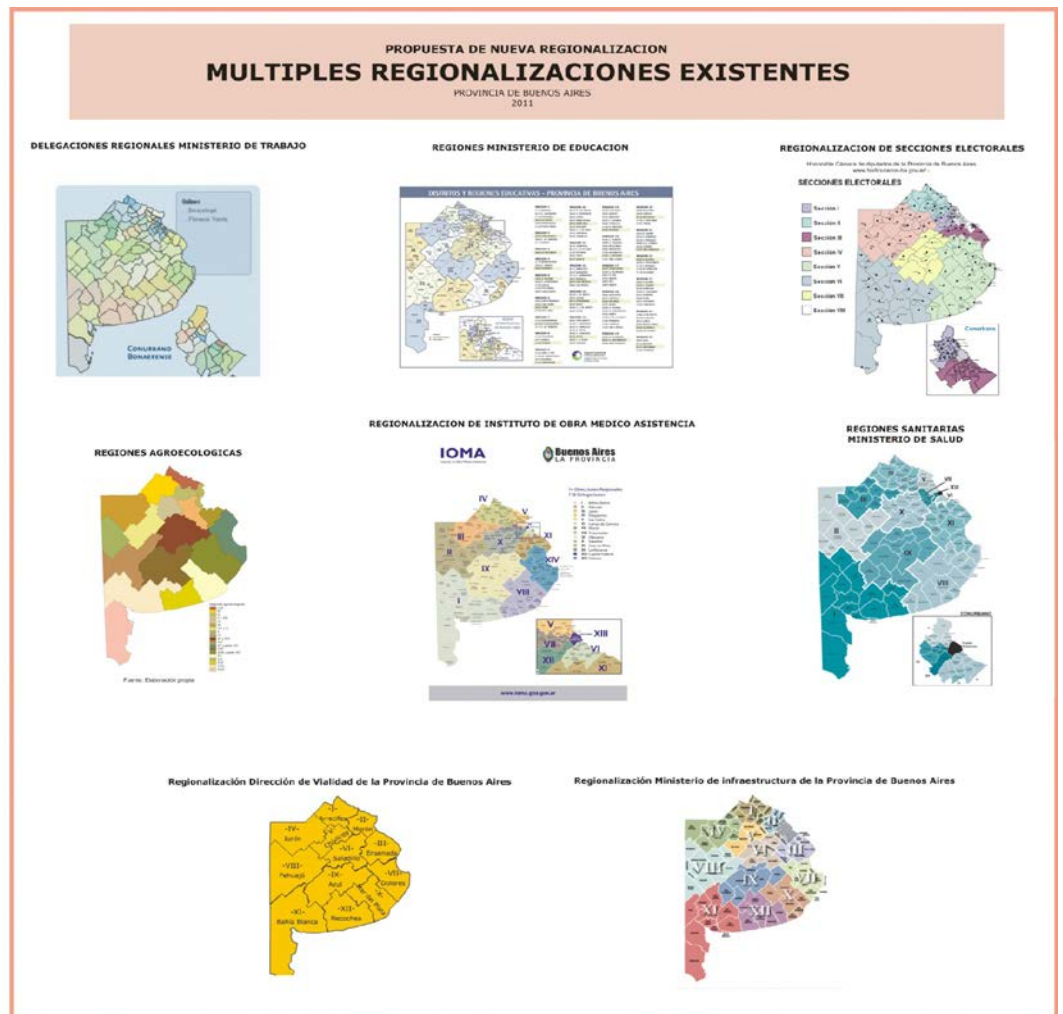


Figura 5.1: Múltiples regionalizaciones existentes.

(Fuente: elaboración propia en base a fuentes citadas)

Para ello será necesario sistematizar en términos de conocimiento, tanto las improntas y las huellas del proceso de organización territorial más significativas (Bozzano, 2009:132-135), como otros criterios socio-territoriales, funcionales, formales y de planificación.

Combinando y complementando los cinco grupos de criterios científicos que se exponen a continuación –Región Funcional, Región Formal, Región Plan, Territorio, Inteligencia Territorial- estaremos en mejores condiciones en 2, 3 o 4 años de co-construir entre todos unas regiones que sean mejores intérpretes de la multiplicidad de funciones, identidades, necesidades y expectativas de sus 15 millones de habitantes.

4 - Entre tantos, ¿qué criterios teóricos y aplicados elegir para definir una regionalización que sea útil a las instituciones y aceptada por la gente?

Las Teorías Regionales contemporáneas, más tendientes a hibridaciones y mixturas que a posiciones excluyentes y antagónicas, se nutren de un notable mosaico de autores.

En el caso de M. Santos, Fradkin y De Jong, entre otros, se ha rescatado la validez de la región con una mirada amplia, dejando de lado los tradicionales abordajes geográfico-naturales y los político-institucionales.

Con la intención de recuperar la totalidad, estos autores trabajan a partir de la noción de *espacialidad de las relaciones económicas*, intentando articular la dimensión económica, que involucra la relación hombre-naturaleza, con el conjunto de relaciones sociales y políticas que la integran a distintas escalas.

El análisis se enriquece a través del estudio de tres niveles analíticos distintos: la **estructura**, la **superestructura** y el **medio ambiente**, siendo necesaria la articulación e interrelación entre los distintos niveles con el objeto de abordar la región en toda su complejidad.

Sin tratarse de un experto en Teoría Regional, pero siendo uno de los dos principales teóricos del Territorio junto a David Harvey, hemos escogido a Milton Santos, (1995, 1996, 2000, 2002), por dos motivos: tiene una notable solidez teórica, y es portador de una fácil aplicabilidad a casos concretos.

Asimismo, el desarrollo científico aplicado de la Inteligencia Territorial desde fines de la década de 1980 en Europa (J.J.Girardot, B.Miedes, C.Masselot, S.Ormaux, N.Ammaturo, G.Devillet, Ph.Dumas, T.Saccheri, M.Pascaru, entre muchos otros) y con posterioridad en otros continentes es de gran utilidad para elaborar una propuesta.

Los criterios teóricos y aplicados que sustentan una propuesta de regionalización se basan en la complementariedad de cinco enfoques teóricos: tres regionales, uno territorial y otro de inteligencia territorial. Estimamos que en la combinación de varios enfoques puede estar la clave de una regionalización que finalmente pueda ser más aceptada por la gente. Veremos a continuación cómo, por qué y en qué medida se propone realizar esta combinación de cinco enfoques.

Los criterios de **teoría regional** aplicados reconocen los aportes y definiciones de la **región funcional** (1), considerando especialmente las jerarquías regionales y subregionales de los centros urbanos, la accesibilidad y las relaciones económicas y de influencia territorial.

En segundo lugar se consideran dos criterios propios del abordaje de la **región formal** (2), la estructura económica y las características fisiográficas-naturales y ambientales, sus posibilidades y restricciones.⁵

La propuesta debería basarse asimismo en un enfoque propio de la **región plan** (3) a partir de elaborar unidades susceptibles de aplicación de políticas correctivas respecto a criticidades (infraestructuras, vivienda, otros) y vulnerabilidades existentes (hídrica, etc)

El **enfoque territorial** de la propuesta estaría basado en la teoría social crítica del espacio (M. Santos) y sería operacionalizado a través de cuatro ejes: *sistemas de objetos y sistemas de acciones, técnicas como híbrido natural artificial, acontecimientos en tiempo - espacio, y relaciones de poder en escalas global, meso y local.*

La **inteligencia territorial** es el campo científico multidisciplinar cuyo "objeto es el desarrollo sustentable de los territorios y cuyo sujeto son las comunidades territoriales" (Girardot, 2008); sus fines son contribuir a la co-construcción de sujetos y de territorios, y sus medios son los proyectos y los métodos y herramientas, para promover y dar respuesta identidades, necesidades y sueños (Bozzano, 2011b).

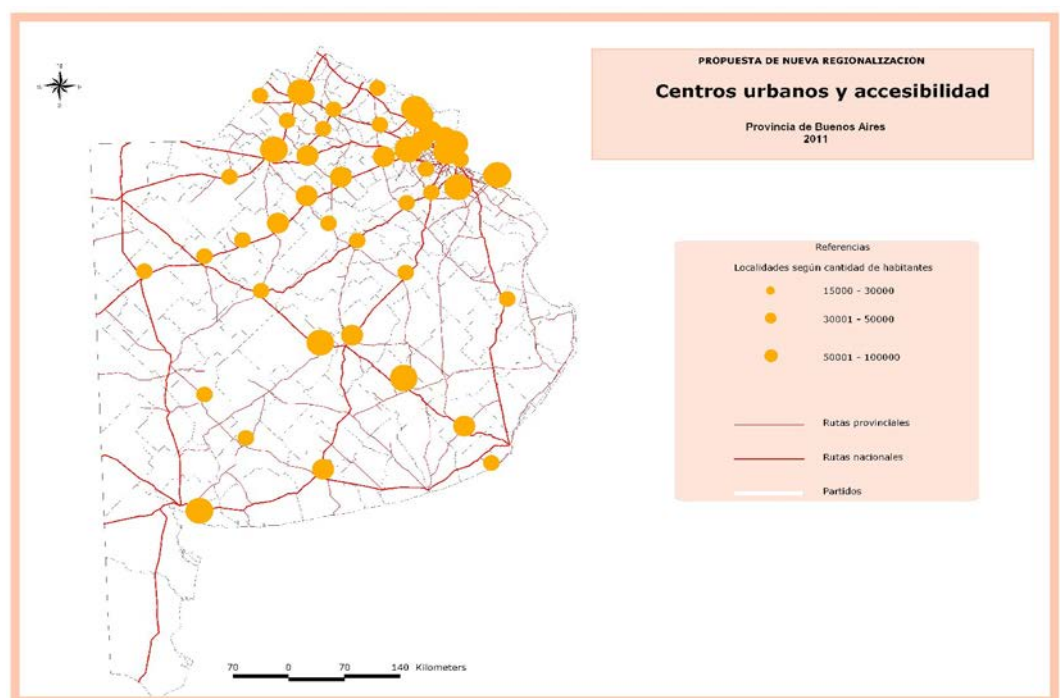


Figura 5.2: Centros urbanos y accesibilidad (Elab. propia e Indec 2001).

5 En ese sentido, y en relación al recorte temático en el cual se enmarca la presente propuesta, son las cuencas hídricas superficiales las que establecen la principal variable a analizar en este apartado. No obstante, por sus condiciones naturales de territorio preferentemente llano, las cuencas hídricas constituyen la principal macro-variable ambiental en la Provincia

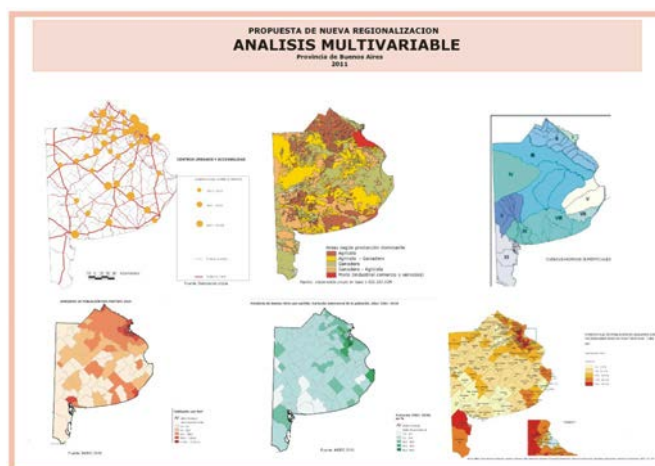


Figura 5.3: Análisis multivariado (elab. propia en base a fuentes múltiples).

CRITERIOS													
Región	Región funcional			Región formal		Región Plan		Teoría social crítica del espacio				Inteligencia Territorial	
	Población	Accesibilidad	Dinámica económica	Cuenca hídrica	Estructura económica productiva	Criticidad	Vulnerabilidad	Territorio construido	Territorio y naturaleza	Territorio y tiempo	Territorio y poder	Usuarios de la administración pública	Beneficiarios receptores de comunidad
	Centros regionales y sub regionales	Estructura vial: rutas regionales	Actividades económicas dominantes					Sistemas de objetos/sistemas de acciones	Técnicas: híbrido natural artificial	Acontecimientos en proceso	Escalas local, meso, global		
I													
II													
III													
IV													
V													
VI													

Figura 5.4: Los cinco Criterios y las regiones (elaboración propia).

En principio, la primera fase de operacionalización de la inteligencia territorial de una propuesta incluye dos variables: usuarios de la administración pública y beneficiarios y receptores de la comunidad.

La sustentabilidad de la propuesta tendrá lugar en la medida que: a) se rescaten principios aplicados de la Región Funcional (centros, subcentros, accesibilidad y conectividad, dinámica económica); b) se respeten principios aplicados de la Región Formal (conjuntos macroeconómicos y cuencas hídricas), c) se promuevan criterios de Región Plan (municipios más desfavorecidos económica, social y/o ambientalmente), d) se consideren los grandes ejes de análisis del Territorio en M.Santos (sistemas de objetos, sistemas de acciones, técnicas como híbrido natural-artificial, acontecimientos en proceso, local-meso-global) y e) se apliquen dos principios de la Inteligencia Territorial (regiones validadas por empleados públicos que las apliquen y por las comunidades que más las necesiten).

5 - ¿Cómo incorporar visiones, perspectivas o enfoques aplicados de vivienda, infraestructura, vulnerabilidad o muchos otros a la propuesta?

Resultados de la presente investigación de la UNLP al Gobierno de la Provincia refieren a criticidades y vulnerabilidades. Para que los índices y mapas elaborados sean de real utilidad estimamos será pertinente trabajar con determinados criterios.

En una primera instancia se procurará definir en cada una de las regiones cuáles son los municipios donde las políticas públicas deberían poner mayor énfasis.

En una segunda fase, con los actores de la administración pública responsables de cada área se podrán validar tanto las priorizaciones en materia de planificación en diferentes aspectos –vulnerabilidades y criticidades– pero también articularlas con los centros regionales y subregionales.

De esta manera, la articulación de criterios de región funcional y de región plan adquirirá mayor valor.

En los hechos, los resultados de los índices de criticidad de base social y socio-económica, y los índices de vulnerabilidad de naturaleza ambiental, territorializados por Municipio-Partido constituirán un insumo fundamental para dar sentido a cada una de las regiones. Será oportuno entonces, evaluar en conjunto cuáles serán los índices a priorizar, ya no sólo los de nuestra investigación colectiva, sino los de otras dimensiones muy significativas: educación, salud, seguridad y empleo, entre muchas otras.

Un caso aplicado puede ilustrar la teoría. Si -por ejemplo- trabajáramos con la Región Suroeste, entonces podríamos aplicar los cinco criterios de manera complementaria y acumulativa.

En el caso del criterio 1 “Región Funcional” hay un centro regional –Bahía Blanca– y tres centros subregionales –Tres Arroyos, Punta Alta y Coronel Suárez– con un conector de primer rango –la Ruta 3– y tres conectores de segundo rango con una dinámica económica dominada por la agricultura y la ganadería, y un desarrollo industrial y portuario particularmente en B-Blanca-Rosales.

El criterio 2 “Región Formal” remite a una estructura agropecuaria muy importante, en proceso de sojización, y a un comportamiento hídrico donde el sistema Ventania, el surco tectónico Carhué-Vallimanca y los ríos patagónicos septentrionales –Colorado y Negro– generan ambientes extremadamente diferenciados.

Con el criterio 3 "Región Plan" emergerán vulnerabilidades ambientales –de los informes de ingenieros hidráulicos y ambientalistas- que darán sentido a las diversos comportamientos hídricos mencionados. Del mismo modo ocurrirá con los Municipios con mayores índices de criticidad en materia habitacional y de infraestructuras de saneamiento. La escala de planificación ya no será municipal, sino menor: allí se podrá aplicar el Método Stlocus (Bozzano, H. y S.Resa, 2009) para definir lugares en términos de patrones de ocupación y apropiación territorial en la micro-escala: por ejemplo una porción de una cuenca, un barrio o un ámbito periurbano de una localidad, para llegar a mejor a planificar inversiones y ejecutar acciones.

El criterio 4 "Territorio" supone reconocer los principales –y no todos- los sistemas de objetos y sistemas de acciones de la Región, los medios geográficos más significativos, en términos de naturaleza y técnica hibridados, los principales huellas e improntas del proceso de organización territorial y los rasgos centrales que lo local, lo meso y lo global entablan en relaciones de poder.

Por último, el criterio 5 "Inteligencia Territorial" orientado a mejorar nuestra investigación con los actores se aplica sólo con dos acciones en esta fase: dos funcionarios públicos, uno del área Vivienda y otro del Área Infraestructura, así como dos ciudadanos, cuidadosamente elegidos en diferentes localidades particularmente en base a su conocimiento del territorio bonaerense.

De esta manera, profundizando, ajustando y validando el trabajo en los cinco criterios, en particular en el último, en uno o dos años estaremos en condiciones –comunidades, Ministerios y Universidades mediante- de co-construir unas regiones en mejores condiciones de ser aceptadas por quienes serán sus "usuarios" y sus "beneficiarios": de esto se trata la Inteligencia Territorial.

Cada región entonces será redefinida seguramente en algunos de sus límites por la gente –funcionarios y ciudadanos- y entretanto las investigaciones seguirán descubriendo más criticidades y vulnerabilidades a trabajar e incluir en un sinnúmero de Programas de Gobierno.

Así cada región podrá ser objeto de políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo con un Tablero de Decisión o con instrumentos afines, donde todas las criticidades y vulnerabilidades sean realmente objeto de planificación e inversiones de parte del Estado; y sobre todo donde quienes más lo necesitan sean realmente sujetos de una transformación más virtuosa que una simple obra o un plan.

5.3. Propuestas de Líneas de Acción Estratégicas.

Del rescate de los contenidos principales de todo el informe, se proponen cuatro conjuntos de Líneas de Acción Estratégica (LAEs), con resultados concretos en la gente:

- **LAEs 1: Acciones ligadas a ejes de desarrollo sostenible con resultados concretos.** Tales como los emanados en varios capítulos del presente texto referidos a la ISB, construyendo acuerdos de fortalecimiento conjunto de proyectos ya existentes⁶. Aquí será oportuno y pertinente incorporar todos aquellos ejes y líneas emergentes de los otros estudios que el Proyecto de la Regionalización realizara con otras Universidades referidos a otras temáticas: educación, salud, seguridad, etc. Los resultados concretos deberán tener soporte científico aplicado y su ejecución será priorizada por la Jefatura de Gabinete y el Señor Gobernador en acuerdo con cada Ministerio.
- **LAEs 2: Acciones ligadas a la co-construcción de una sola regionalización.** Si lo decide, la Provincia de Buenos Aires puede tener en muy pocos años una sola regionalización construida con y para la gente, que incorpore tanto los criterios de descentralización existentes y planificados, como los métodos y herramientas científicas que se acuerden para hacer la regionalización. En los ítems 7.4, 7.8 y 7.16 se proponen las bases para iniciar este camino de co-construcción institucional-ciudadano con soporte científico, ya no sólo desde una Teoría de la Región, sino desde la armonización gradual de cinco perspectivas teóricas: tres Regionales, una Territorial y otra de Inteligencia Territorial.
- **LAEs 3: Acciones ligadas a la co-construcción de un espacio político institucional-científico aplicado.** Se trata de co-construir un espacio perdurable y abierto a todas las universidades con sede en la Provincia de Buenos Aires, que rescate el quehacer de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires, así como de las líneas propuestas en los diversos estudios encarados en esta fase por la Jefatura de Gabinete en las diversas temáticas con las universidades. Una evolución de este perfil de acciones puede producir en tres años resultados muy positivos para la CIC, aportando al fortalecimiento de las Ciencias Sociales aplicadas a resultados concretos⁷.

6 Referidos entre otros a las temáticas abordadas en los artículos 7.3, 7.7, 7.10, 7.11, 7.14, 7.15, 7.17 y 7.20 de este informe.

7 Se trata de armonizar al organismo científico provincial con los notables avances ocurridos en la última década en la materia con el CONICET, organismo científico nacional. Mientras en los últimos 25 años tuvo lugar un avance lento pero sostenido de las Ciencias Sociales en el CONICET

- **LAEs 4: Acciones ligadas al desarrollo de la Infraestructura Social Básica (ISB) para la provincia interior.** Apuntando a la promoción de viviendas y el desarrollo de los servicios sanitarios básicos para los partidos y conglomerados urbanos de hasta 100.000 habitantes. Esta LAEs se concatena con la primera línea pero profundiza sobre el ámbito restringido de aplicación de la "Provincia Interior", reafirmando e integrando al resto de la infraestructura urbana y rural (vías de comunicación, energía, conectividad, etc.)

De estas cuatro líneas se desprenden programas que persiguen en común los objetivos de justicia social y ambiental global, y de cada uno de los programas una serie de acciones concretas a desarrollar. La enunciación y la aceptación de los programas y acciones se deben trabajar en conjunto con los ciudadanos receptores de dichas medidas y con los responsables de llevar adelante el proyecto de Regionalización. En lo que sigue se propone la forma de realizarlo.

PROPUESTA DE FASES DE TRABAJO CONJUNTO

Las acciones que se decidan y acuerden dentro de cada LAEs deberán hacerse con inteligencia territorial, vale decir deberán tener el mínimo costo en tiempo (1) y en recursos económicos (2), el máximo de eficiencia en el resultado del trabajo entre decisores y científicos (3), para llegar más rápido a la gente (4) y que sean apropiadas por las comunidades (5). Se proponen tres fases de trabajo conjunto con inteligencia territorial en los primeros tres años.

PRIMERA FASE (Meses 1 a 4)

En qué consiste. Aquí con el liderazgo del Gobierno de la Provincia y el acompañamiento de un pequeño grupo de científicos y universitarios bonaerenses, se construirá una Agenda de Acciones concretas coherentes con lo que ya está haciendo cada Ministerio para producir en cuatro meses, mejores y mayores grados de articulación entre Ministerios, Secretarías y Direcciones, entre la Provincia y los científicos, y entre Provincia, científicos y ciudadanos. Necesariamente se deberán rescatar los antecedentes existentes en los Ministerios y las Universidades con sede en la Provincia de Buenos Aires. El resultado será para el Gobierno de la Provincia un árbol jerárquico de ejes, acciones y micro-acciones, que incorpore todo lo que la Provincia hace: políticas, programas, planes y acciones en marcha; visto que éstos son numerosísimos será una versión 1 en estos primeros meses, la cual al cabo del año 1 constituirá una versión 2. Para concretar esta fase será menester aplicar un método y herramientas científicas a acordar y elegir por el Gobierno de la Provincia entre una serie de al menos tres alternativas: en todas ellas habrá reuniones de trabajo muy bien organizadas, planificadas y sistematizadas con todos los Ministerios y con todas las Universidades con sede en la Provincia de Buenos Aires.

Se trabajará con encuestas, entrevistas, focus group y otras técnicas científicas para conocer qué hacen en las Universidades que pueda ser útil a las cuatro LAEs; del mismo modo se diseñarán herramientas científicas para conocer y entender qué programas, planes y proyectos en marcha o planificados puedan ser útiles a las cuatro LAEs en cada uno de los Ministerios y de todas las reparticiones bonaerenses. Será finalmente el Gobierno de la Provincia quien decida qué hacer y qué no hacer en cada fase.

Resultados. El Gobierno de la Provincia dispondrá de una Agenda de Acciones para tomar rápidamente decisiones. Esta Agenda se construirá con la participación de funcionarios públicos de toda la Provincia y de científicos y universitarios bonaerenses de todas las Universidades con sede en la Provincia que demuestren idoneidad para lograr acciones concretas con sustento científico trabajando con los actores de los diferentes Ministerios, Secretarías y Direcciones en las Políticas, Programas, Planes y Proyectos; al cabo de cada fase, aquellos grupos universitarios que no logren resultados en sus acciones, el Gobierno de la Provincia decidirá si continuarán o no trabajando en la fase siguiente. Se incorporarán herramientas científicas orientadas a construir datos de la "gente de pie", quien evaluará los grados de satisfacción de los resultados que se vayan obteniendo a través de métodos y herramientas científicas probadas. El Gobierno dispondrá de elementos de juicio para tomar decisiones con la opinión de los ciudadanos. Así se cumplirá con cinco de los componentes de la inteligencia territorial citados. Será necesario una vez al año producir una comunicación sencilla de las estrategias y las acciones en condiciones de producir un efecto derrame en funcionarios y universitarios no partícipes aún en cada fase, en las escuelas en los canales de televisión, radios y medios de prensa de cada uno de los 135 Partidos.

SEGUNDA FASE (Meses 5 a 18)

En qué consiste. En estos 14 meses, una vez que el Gobierno de la Provincia asigne acciones a los Grupos Universitarios seleccionados en el marco de las cuatro LAEs, cada grupo trabajará con inteligencia territorial, vale decir poniendo en práctica, entre otros, los cinco componentes o requisitos citados. Cada grupo deberá planificar logros en términos de micro-acciones con resultados concretos y necesariamente con participación de funcionarios y empleados provinciales, científicos y ciudadanos. Este ejercicio es semejante al trabajo en partenariatio con base científica que hace más de dos décadas lleva a cabo la ENTI European Network of Territorial Intelligence, hoy INTI International Network of Territorial Intelligence. Este tipo de trabajo con base científica es proactivo y necesariamente genera micro-acciones continuas y micro-resultados continuos, los cuales en el tiempo generan micro-transformaciones en conciencias, espíritus, miradas, acciones y objetos, en este caso en funcionarios, empleados públicos, ciudadanos, científicos y universitarios.

La investigación básica y reflexión teórica propia del ámbito científico universitario no formará parte de las acciones que se realicen; sin embargo los grupos científico-universitarios partícipes utilizarán ello como base de las investigaciones aplicadas que realicen: esto significa que los recursos que utilice la Provincia con los científicos serán pura y exclusivamente para realizar investigaciones aplicadas con resultados palpables por la gente. En cada grupo constituido deberá haber profesionales universitarios en comunicación social y/o en TICS de manera de acompañar el trabajo científico aplicado con un trabajo muy sesudo de comunicación a toda la sociedad.

Resultados. 1) Acciones con resultados concretos para las instituciones del Gobierno de la Provincia con participación de científicos y universitarios bonaerenses de todas las Universidades con sede en la Provincia. 2) Acciones de comunicación y apropiación de los resultados con estrategias de difusión, interacción e intercambio con la máxima llegada a la gente. 3) Mayor y mejor vinculación entre políticos, funcionarios, empleados, científicos, universitarios y ciudadanos. 4) Micro-transformaciones en conciencias, espíritus, miradas, acciones y objetos en cada una de las acciones realizadas con el mayor número de personas posible. 5) Un balance colectivo y socializado de los primeros 18 meses de trabajo conjunto.

TERCERA FASE (Meses 19 a 36)

En qué consiste. El Gobierno de la Provincia: a) reasignará acciones allí donde considerara que los resultados no fueron los esperados; b) profundizará y replicará las acciones que considere pertinentes y estratégicas; c) apoyará nuevas acciones emergentes del desarrollo de estos y de otros nuevos trabajos; d) realizará en conjunto con los científicos los ajustes en los métodos, herramientas y criterios que los primeros 18 meses de experiencia colectiva produzcan. Con estos ajustes y reajustes se continuará trabajando de manera semejante a la segunda fase.

Resultados. 1) Acciones con resultados concretos para las instituciones provinciales con participación de científicos y universitarios bonaerenses de todas las Universidades con sede en la Provincia. 2) Acciones de comunicación y apropiación de los resultados con estrategias de difusión, interacción e intercambio con la máxima llegada a la gente. 3) Mayor y mejor vinculación entre políticos, funcionarios, empleados, científicos, universitarios y ciudadanos. 4) Micro-transformaciones en conciencias, espíritus, miradas, acciones y objetos en cada una de las acciones realizadas con el mayor número de personas posible. 5) Un balance colectivo y socializado de los primeros 36 meses de trabajo conjunto. 6) La profundización de este ejercicio en los años venideros en la medida que los resultados sean satisfactorios para la comunidad y las instituciones.

6. Referencias bibliográficas.

AUGE, M. 2006. "Agua subterránea: deterioro de calidad y reserva". Cátedra de Hidrogeología. Fac. Cs. Ex. y Nat., UBA

BALMACEDA REY, R. 1972 . "Geografía regional. Teoría y aplicación". Buenos Aires, Estrada.

BENEDETTI, A. "Los usos de la categoría Región en el pensamiento geográfico argentino" Scripta Nova, Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98 Vol. XIII, núm. 286, 15 de marzo de 2009

BONO, N., LÓPEZ, I. (1993). "La problemática del saneamiento y el mejoramiento de la situación sanitaria de la población del partido de La Plata". 1º Informe de Avance.

BONO, N., LÓPEZ, I. y otros. (1993). "La problemática del saneamiento y el mejoramiento de la situación sanitaria de la población del partido de La Plata". 2do Informe de Avance. 1993.

BOZZANO, H. 2011, Transformation With Territorial Intelligence: Dialogs With South Epistemology In B.Sousa Santos And Emancipatory Social Science In Olin Wright, In: JOFTI Journal of Territorial Intelligence (in progress)

BOZZANO, Horacio. (2009). "Territorios posibles. Procesos, lugares y actores", Lumiere, Buenos Aires, (628 p.)

BOZZANO, Horacio et al. (2006). "Buenos Aires, las dos Provincias: Metropolitana y Pampeana", Ministerio de Gobierno, SAM, La Plata.

BOZZANO, Horacio. (2006). "Territorios reales, territorios pensados, territorios posibles. Aportes para una Teoría Territorial del Ambiente", Espacio, Buenos Aires, (264 p.)

BOZZANO, H. y Sergio RESA (2009). "The Stlocus Method", In: Acts of VII ENTI International Conference of Territorial Intelligence, Università di Salerno, Italia.

CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS DE 1991,2001 Y 2010. Dirección Nacional de Estadística y Censo.

Comisión Económica para América Latina (1998), "Recomendaciones de las reuniones internacionales sobre el agua: de Mar del Plata a Paris"; División de Medio Ambiente y Desarrollo.

CRAVINO, María Cristina (2008) –compilador. "Los mil barrios informales: Aportes para la Construcción de un Observatorio del Hábitat Popular del Área Metropolitana de Buenos Aires". Universidad Nacional de General Sarmiento.

CRAVINO, María Cristina (2008): LAS VILLAS DE LA CIUDAD: Mercado e informalidad urbana. Universidad Nacional de General Sarmiento.

CRAVINO, M. C. et al. (2002) "Notas sobre la política habitacional en el AMBA en los años ´90". Instituto del Conurbano, UNGS. Buenos Aires.

DE JONG, Gerardo. (2002). "El método regional. Recurso para la transformación social" en Revista Realidad Económica N° 185.

Dirección Provincial de Estadística; ESTADÍSTICA BONAERENSE, 1996. 1996

Dirección Provincial de Estadística; ESTADÍSTICA BONAERENSE, 1998. 1998

DISCOLI C. (2009). "Metodología para el diagnóstico urbano-energético-ambiental en aglomeraciones intermedias. El caso del Gran La Plata". Editorial Universitaria de La Plata.

Dourojeanni, A., A. Jouravlev y G. Chávez. 2002. "Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica", Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Serie Recursos Naturales e Infraestructura No 47, LC/L.1777-P, agosto, Santiago de Chile.

DUHAU, Emilio (1998). "Hábitat popular y política urbana". Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

FERNÁNDEZ WAGNER R. (2006). "Estimación del posible impacto que produce en el déficit habitacional la construcción de nuevas viviendas en la Provincia de Buenos Aires (Programa Federal I - 2005-2006)". Documento de trabajo interno realizado para la Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda de la Provincia de Buenos Aires. La Plata, agosto de 2006.

GARGANTINI, Daniela. (2005). "Breve revisión histórica de la política habitacional en la Argentina". (mimeo). [Internet] www.ceve.org.ar. Ed. Centro Experimental de la Vivienda Económica (CEVE).

GIRARDOT, J.J. (2008), "Evolution of the concept of territorial intelligence within the coordination action of the European network of territorial intelligence", in *ReS Ricerca e Sviluppo per le politiche sociali*, Università di Salerno, N° 1-2, pp.11-29

GIRARDOT, J.J. (2010). "Inteligencia Territorial y Transición Socio-Ecológica", in Proyecto Redes IV, MSHE-CNRS-UFC, Besancon

GIRARDOT, Jean-Jacques (2011), « Le développement de l'Intelligence Territoriale en Europe » Conférence Plénière, In : *Acts of I Conference Intercontinentale en Intelligence Territoriale IT Gatineau*, Quebec, Canadá

GÓMEZ MENDOZA, J. (2001). "Un mundo de regiones: geografía regional de geometría variable". Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, n° 32, p. 15-33.

González, N. 2005. LOS AMBIENTES HIDROGEOLÓGICOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, en *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino*. La Plata, Cap. XXII:359-374 de Barrio, Echeverry, Caballé Llambías (Edit)

HARDOY J. y SATTERHWAITE. (1987). "La ciudad legal y la ciudad ilegal". Instituto Internacional de Medio ambiente y Desarrollo. IIED-AL. Buenos Aires, 1987.

HERNÁNDEZ Aja, A. Y otros. (1997). "La ciudad de los ciudadanos". Ministerio de Fomento. España.

GARAY, Alfredo. (1996). "Gestión ambiental de infraestructura y servicios urbanos".

Instituto Internacional de Medio ambiente y Desarrollo. IIED (1991). "Tierra fiscal y regulación dominial" Medio Ambiente y Urbanización.

Jouravlev, A. 2003. Los municipios y la gestión de los recursos hídricos. CEPAL – Naciones Unidas, Santiago de Chile: 72 pp.

Municipalidad de La Plata; INFORME ESTADÍSTICO 1980. 1980.

KAROL J. (2001). "Cliente mata ciudadano: en torno a la noción de ciudadanía urbana". VI Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública Panel: "Ciudad y servicios urbanos: regulación y resultados en Buenos Aires metropolitana". Buenos Aires.

LONG, N, 2007, Sociología del Desarrollo: Una perspectiva centrada en el actor. Ciesas-College of San Luis, México

LOPEZ I; OPEL R; PONCE N; RODRIGUEZ, C, (2000). "Observatorio de Calidad de Vida. La Plata". Programa de Observatorio de Calidad de Vida. Publicación de la Secretaria de Extensión de la UNLP. Capítulo: Tierra Urbana y Vivienda.

MADOERY, O., 2008, El otro desarrollo. El cambio desde las ciudades y regiones, UNSAM, Buenos Aires

MALDONADO, Tomás. (1990). "El futuro de la modernidad". Editorial Júcar Universidad Barcelona, España.

MIEDES, B. 2007. Quality Letter of Action-Research favouring Territorial Governance of Sustainable Development, caENTI, URL: <http://www.territorial-intelligence.eu /index. php/ caenti /deliverable47>

MINISTERIO DE FOMENTO (1996) "Primer catálogo español de buenas prácticas". Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo;. Volumen primero, Serie Monografías, España.

Naciones Unidas (1977), "Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua. Mar del Plata, 14 al 25 de marzo de 1977"; E/CONF.70/29, Nueva York.

PICKENHAYN, J. (1994). "Epistemología y geografía", Editorial Plus Ultra.

PIREZ P., ROSENFELD E., KAROL J., SAN JUAN G. (2003). "El sistema urbano-regional de servicios e infraestructuras. Materiales para su estudio". Editorial de la Universidad de La Plata, EDULP.

Pochat, V. 2005. Entidades de gestión del agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina. CEPAL – Naciones Unidas, Santiago de Chile: 59 pp.

- PUEBLA, C. (2002). "Del Intervencionismo estatal a las estrategias facilitadora. Los cambios en la política de vivienda en México, 1972-1994". Centro de Estudios Demográficos y desarrollo Urbano, México.
- RAVELLA O. (2001). "La Planificación urbana regional. Orígenes, presente y futuro". Editorial de la Universidad nacional de La Plata.
- REIF, N., CINTI, G., CREIMER, G. (2006) "Sector Agua y Saneamiento". Módulo Servicios Públicos. Especialización en Derecho Administrativo Municipal. Escuela de Abogados de la Administración Pública Nacional. 2006.
- RODRÍGUEZ, A.; SUGRANYES A. (2004). "El problema de vivienda de los "con techo" en Revista Eure v. 30 n 91. Santiago.
- ROSENFELD E. (2007). "Las interacciones entre la energía y el hábitat en la Argentina". Tesis de doctorado. UNSa. Editorial Universitaria de La Plata.
- SAN JUAN G. (2008). "Comportamiento energético-productivo y ambiental de la gestión de redes edilicias d educación. Un enfoque sistémico en el continuo de las escalas del hábitat". Tesis de Doctorado. UNSa.
- SANTOS, M., (2000). "Por uma outra globalização, do pensamento único a consciencia universal", Record, Rio de Janeiro.
- SANTOS, M., (1996). "La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción". Ariel, Barcelona.
- SANTOS, M., (1995). "Metamorfosis del espacio habitado", Oikos-Tau, Barcelona.
- SOBRINO, Jaime. (1998). "Desarrollo urbano y calidad de vida". Colección documentos de Investigación. Editorial El Colegio Mexiquense, A.C.
- SOUSA SANTOS, B., 2009, Una epistemología del Sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social, Clacso-Siglo XXI, Buenos Aires.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2003), "Agua para todos, agua para la vida"; Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo perteneciente al Programa Mundial de Evaluación del Agua (WWDR1); 2003.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2006), "El agua: una responsabilidad compartida"; Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo perteneciente al Programa Mundial de Evaluación del Agua (WWDR2).
- VARELA, Omar David y CRAVINO, María Cristina (2008). "Mil hombres para mil barrios: Los Asentamientos y Villas como Categorías de Análisis y de Intervención". En Cravino (2009).
- VAPÑARSKY, César A. (2004). "Cuando el caos caracteriza la división oficial del territorio del Estado. A propósito de los municipios argentinos". Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona. vol. VIII, núm. 162. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-162.htm>> [ISSN: 1138-9788]

VELAZQUEZ Guillermo. "Las regionalizaciones argentinas. Evolución de su capacidad de discriminación del bienestar de la población" (1943 – 1992) Geofocus (artículos) Nº8 p 18 – 43 ISSN 1578-5157.

WAGNER, Raúl Fernández. (2006). "Interrogantes sobre la sustentabilidad de la política habitacional Argentina". SEMINARIO IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL HABITAT POPULAR. Construcción y Participación del conocimiento. 2006.

YUJNOVSKY, Oscar (1984). "Claves políticas del problema habitacional argentino". Grupo Editor Latinoamericano. 1984.

7. Contribuciones de los expertos convocados.

Como parte de los trabajos de evaluación de la Infraestructura Social Básica de la Provincia de Buenos Aires, se le solicitó a cada uno de los expertos participantes que elaborara un artículo de opinión que estuviera respaldado por su propia experiencia y, si fuera posible, que incluyeran además casos de estudio con directa relación al presente estudio. La respuesta fue muy buena y sirvió de estímulo para los análisis que se realizaron con posteridad.

A continuación se presentan en orden alfabético el listado de los autores principales y de sus colaboradores (consignados entre paréntesis) así como también sus filiaciones y datos de contacto.

Tabla 7.0: Nómina y filiación de los autores de los artículos.

#	Nombre y Apellido	Filiación y dirección electrónica
1	Dr. Pablo L. ANTICO	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. e-mail: pantico@fcaglp.unlp.edu.ar
2	Ing. Roxana BANDA NORIEGA	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), Departamento de Ciencias Ambientales. e-mail: rbanor@gmail.com
3	Ing. Guillermo BIANCHI	Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Facultad de Ingeniería, Departamento de Hidráulica, Área Hidrología e Hidráulica Fluvial. e-mail: bianchiguillermo1@gmail.com
4	Dr. Horacio BOZZANO (Lic. Gastón CIRIO)	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Titular Metodología y Técnicas de la Investigación Geográfica, FHyCE, UNLP
5	Lic. Nilda GONZÁLEZ	Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Cátedra de Hidrogeología. e-mail: nilda_h@uolsinectis.com.ar
6	Dr. Mario A. HERNÁNDEZ	Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Cátedra de Hidrogeología. e-mail: mario_h@uolsinectis.com.ar
7	Mg. Lic. Jorge KAROL	Investigador IIPAC – Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido Profesor Titular Ordinario de Teorías y Planificación Territorial Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata e-mail: Jorge.karol@gmail.com
8	Arq. Isabel LÓPEZ	Profesora Titular de Teorías Territoriales, Planificación Territorial I y Planificación Territorial II de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP Investigadora Categoría I del PID de la SPU del Ministerio de Educación de la Nación Codirectora de las Carreras de Especialización y Magíster en Ciencias del Territorio de la FAU de la UNLP Subdirectora del Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales de la FAU de la UNLP e-mail: ilopez.arqui@gmail.com

#	Nombre y Apellido	Filiación y dirección electrónica
9	Dr. Alejandro MARIÑELARENA	Investigador de la CIC Instituto de Limnología, FCNyM, UNLP e-mail: alemar@ilpla.edu.ar
10	Ing. Miguel MAURINO	Adjunto área Hidrología, Fi, UNLP e-mail: mmaurino@iatasa.com
11	Dr. Andrés PORTA	Director Lab. Ing. Sanitaria, Fi, UNLP e-mail: aaporta@yahoo.com.ar
12	Mg. Ing. Pablo G. ROMANAZZI	Titular área Hidrología, Fi, UNLP email: promanazzi@ing.unlp.edu.ar
13	Dr. Alejandro RUIZ de GALARRETA (Mg. Corina Rodríguez)	Titular Diagnóstico y Gestión Ambiental, FCH, UNICEN e-mail: agala.fch@gmail.com
14	Dr. Arq. Gustavo SAN JUAN	Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (iipac) Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU, UNLP) Titular Arquitectura I, Lab. LAMBDA. E-mail: gustavosanjuan60@hotmail.com
15	Ing. Carlos TAGLIERO	Titular Ing. Sanitaria, Fi, UNLP e-mail: cartagli@hotmail.com
16	Ing. Horacio TAVECCHIO	Adjunto área Hidrología, Fi, UNLP e-mail: horacio.tavecchio@gmail.com
17	Dra. María del Carmen TORTORELLI	Programa de Investigación en Ecotoxicología, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, UNLu e-mail: mtortorelli@mail.unlu.edu.ar, mariactortorelli@gmail.com
18	Dr. Ing. Marcelo VARNI	Instituto de Hidrología de Llanuras, (IHLLA) CIC – UNICEN – Municipalidad de Azul e-mail: marcelovarni@gmail.com , varni@faa.unicen.edu.ar
19	Dr. Guillermo VELÁZQUEZ (Juan Pablo Celemín UNICEN-UNMdP-CONICET)	Titular Geografía Socioeconómica Argentina y Geografía Regional Argentina, FCH, UNICEN e-mail: guillevelaz@gmail.com

Como complemento de los artículos escritos por cada uno de los expertos, se consensuó con el equipo de coordinación del Proyecto de Regionalización que resultaría interesante conocer una síntesis preparada por los autores en relación directa a la temática abordada.

Así, las siguientes preguntas están referidas al qué, al cómo y al cuándo de sus aportes a este trabajo colectivo desde la Universidad a la Provincia. Se pretendió evaluar en qué medida la producción académico-científica puede ser aplicable a los programas de gobierno que llevan adelante las autoridades.

En las siguientes páginas se incluyen las respuestas colectadas, agrupadas por sector de trabajo:

1 – EL QUÉ: En qué medida su aporte contribuye a promover mejores condiciones en materia de hábitat, de desarrollo productivo y de revalorización de recursos naturales, en particular los hídricos? En cual de los tres aspectos, su aporte pone mayor hincapié?

Respuestas: GRUPO AGUA Y SANEAMIENTO

a) Dr. Andrés Porta

En el caso particular del artículo sobre arsénico y flúor en agua subterránea, los tres ámbitos se encuentran presentes, en primer lugar el hábitat, ya que estos iones condicionan la potabilidad del agua para consumo, de medio productivo, porque de la limitada disponibilidad del recurso agua, se desprende un uso racional y sustentable, que exige acuerdos entre los diversos usos posibles (consumo humano, consumo agrícola, riego, uso industrial). Todo ello conduce a revalorizar el recurso agua.

b) Dr. Alejandro Mariñelarena

La incorporación y aplicación de tecnologías alternativas para la depuración de aguas residuales, permitiría proveer servicios sanitarios a una fracción importante de la población que se encuentra aislada de los servicios centralizados (redes cloacales).

La experiencia nacional e internacional indica que la única forma de proveer saneamiento eficiente a la población aislada, rural y a los pequeños pueblos (<2000 hab.), es mediante tecnologías no convencionales y sistemas descentralizados.

La provisión de servicio sanitario mejora:

- el hábitat directo, la casa, la salubridad de la familia.
- el entorno natural, el suelo, la calidad del agua subterránea o superficial.
- eventualmente mejora la capacidad productiva pues permite el reuso del agua residual depurada para riego u otras actividades productivas.

c) Ing. Roxana Banda Noriega

El artículo reflexiona sobre la revalorización de los recursos hídricos proponiendo un concepto de calidad que integra otros aspectos asociados al estado ecológico de las aguas, que se caracterizan por una serie de indicadores, que a su vez constituyen instrumentos necesarios en la instancia de control y seguimiento del estado del recurso.

Se enfatiza la importancia del conocimiento del recurso hídrico y el ecosistema asociado para poder planificar y controlar en pos de conservar la calidad del mismo y su compatibilidad con el desarrollo de las diversas actividades que demandan su uso.

Asimismo se analiza el impacto que puede sufrir el propio recurso hídrico al ser medio receptor de aguas residuales. En tal sentido se cuestionan los criterios de calidad de las aguas residuales para ser vertidas ya que resultan insuficientes como garantía de conservación del recurso, de manera que se mantenga en condiciones tales que asegure a futuro disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuada.

d) Dr. Alejandro Ruiz de Galarreta

En el artículo "Análisis ambiental del recurso hídrico en la provincia de Buenos Aires. Estudio de caso: Tandil", se presenta un análisis sistémico de la explotación, manejo y gestión de los recursos hídricos en función del sistema ambiental: natural y socioeconómico, en pos de una planificación administrativa y de políticas públicas en base al paradigma de sustentabilidad.

e) Dra. María del Carmen Tortorelli

El artículo se centra en la revalorización de los recursos hídricos. A efectos de contribuir a una completa evaluación de los potenciales efectos y riesgos ambientales asociados a la emisión de efluentes a los cuerpos de agua naturales, es importante desarrollar protocolos de Evaluación de la Toxicidad de Efluentes enteros y criterios regulatorios científicamente robustos, sustentables y adecuados a la consecución de los objetivos planteados. Además de permitir la medición de los efectos combinados de todos los componentes del efluente (sinergismo, adición, antagonismo) medido, lo que no puede ser evaluado empleando criterios químicos específicos, las ventajas de la evaluación de ecotoxicidad de efluentes están centradas en la generación de un mayor conocimiento de los efectos ambientales de las mezclas de sustancias químicas y de resultados de relevancia biológica. Esto favorece la comprensión, por parte de la sociedad, del impacto de un efluente en el medio y el riesgo sobre la salud humana, la biota y el ecosistema asociado a su emisión.

f) Dr. Mario Hernández y Lic. Nilda González

Se pretende orientar tanto el desarrollo productivo como las condiciones del habitat actual y futuro según la real oferta de recursos hídricos, con énfasis en los subterráneos. La discretización del espacio según regiones relativamente homogéneas (regiones hídricas), puede permitir un mejor manejo de ambas perspectivas. En lo referente a la revalorización de los recursos hídricos, está implícita en tanto y en cuanto puedan cuantificarse con criterio regional y proyección de base sustentable.

Respuestas: GRUPO INUNDACIONES Y SEQUIAS

g) Ing. Guillermo Bianchi

Es un aporte a la discusión y reflexión sobre el funcionamiento de los sistemas fluviales intervenidos. Las obras de desagüe implementadas en la provincia surgieron de programas y estudios integrados que trataban de dar respuesta a las condiciones adversas provocadas por las grandes inundaciones. Al ser valoradas por su capacidad para conducir excedentes, se suele dejar de lado otros atributos fluvioambientales, a veces antagónicos con aquel. El artículo apunala la idea de que las obras sobre el eje fluvial, que atraviesan y a la vez conectan el espacio físico provincial, requieren necesariamente de prácticas de manejo y equidad en el

uso del recurso. Aporta una visión no concluyente sobre como revalorar los recursos naturales cuando son puestos al servicio del desarrollo productivo de grandes regiones.

h) Dr. Marcelo Varni

El artículo pone mayor hincapié en la revalorización de los recursos hídricos, ya que considera importante su control a través del registro de variables del ciclo hidrológico en las cuencas. El desarrollo productivo y el hábitat son beneficiarios secundarios de acciones que se pueden tomar en estos ámbitos a partir de la información hídrica registrada (se puede favorecer el desarrollo en diferentes áreas, planificar obras, etc.).

i) Ing. Miguel Mauriño

En el artículo "Sistemas de mitigación de inundaciones en la Provincia de Buenos Aires: Planificación, diseño, construcción y operación" se establecen, sobre la base de la experiencia profesional concreta de quien escribe, no sólo los lineamientos generales para el correcto desarrollo de planificación de acciones tendientes a mitigar los efectos de las inundaciones, sino las herramientas propias para el diseño de dichas acciones (modelos y programas). De implementarse las recomendaciones y efectuarse las medidas estructurales (obras) y no estructurales (acciones) que surjan de la actualización y complementación del Plan Hidráulico Provincial, se generarán condiciones propicias para el desarrollo del hábitat (urbano o rural), el desarrollo productivo y la revalorización de recursos naturales, ya que al disminuirse los riesgos de inundación y mitigar sus efectos se produce, como consecuencia, una revalorización del medio en todo sentido.

j) Ing. Horacio Tavecchio

La gestión del agua desde organismos de cuenca revaloriza los recursos hídricos provinciales racionalizando los usos y, por lo tanto, aumentando la productividad de los sectores que dependen de estos usos.

k) Dr. Pablo Antico

La mayor influencia del clima en materia de hábitat, desarrollo productivo y revalorización de recursos naturales viene dada por la distribución de la precipitación y la temperatura.

Para definir adecuadamente el comportamiento de cada una de éstas, es necesario analizar tanto los campos medios como la ocurrencia de valores extremos y su variabilidad a lo largo de diferentes escalas espacio-temporales. En el presente informe el mayor hincapié ha sido puesto en la precipitación y por consiguiente el mayor impacto será sobre los recursos hídricos. Éstos a su vez ejercen una fuerte influencia en los tres aspectos señalados en el párrafo precedente.

l) Mg. Ing. Pablo Romanazzi

Los dos trabajos presentados tienen relación directa con la mejoras en las condiciones de vida de los habitantes urbanos y rurales, en especial, aquellos que sufren consecuencias negativas de los excesos o déficit del balance hídrico en las

distintas regiones naturales de la Provincia de Buenos Aires. Los casos testigos presentados (cuenca urbana en la Ciudad de La Plata y cuenca rural en el área de influencia de la llanura deprimida y costera de los partidos de Gral. Lavalle, Gral. Madariaga y Maipú) permiten tomar una idea de la magnitud de la problemática a enfrentar y de las soluciones posibles para planificar y organizar medidas de contingencia antes estos eventos extremos.

Respuestas: GRUPO VIVIENDA Y PLANIFICACIÓN URBANA

m) Mag. Jorge Karol

Mi aporte individual no se refiere puntualmente a ninguno de los tres aspectos temáticos señalados sino a la promoción de mejores condiciones para (i) integrar los análisis sobre ellos, tanto en el plano de sus interrelaciones sistémicas como regionales; (ii) planificar y (iii) gestionar regionalmente la puesta en marcha e implementación de aquello que se planifique

n) Dr. Guillermo Velazquez

Nuestro aporte contribuye a promover mejores condiciones de hábitat, ya que evalúa la dotación de recursos recreativos naturales, socialmente construidos y los problemas ambientales. Sobre los tres, pero especialmente sobre los dos últimos, puede actuar la gestión pública para promover un hábitat que permita disfrutar de mejores condiciones de vida.

o) Dr. Gustavo San Juan

Las Ciencias del Hábitat, involucran un campo multidisciplinar referido a los "procesos de organización y transformación, socio-espaciales y ambientales del espacio, efectuados por los hombres y sociedades, en la medida en que van materializándose las actividades económicas, tecnológicas, sociales y culturales, requeridas por los contenidos de un momento histórico concreto" (M. Winograd).

En el contexto de la definición, el sistema urbano regional requiere de aportes conceptuales y técnicos para su gestión, con lo cual definir políticas públicas que atiendan a la distribución equitativa de los recursos, al desarrollo productivo, a la revalorización de los recursos, y a la satisfacción de necesidades básicas de la población, resolviendo aquellas situaciones críticas, así como potencializar áreas bajo una organización territorial equilibrada. Se requiere entonces, de un enfoque que tenga en cuenta las diferentes escalas del hábitat y la diversidad de sectores funcionales del medio natural y artificial involucrados. No sólo se deriva de este enfoque, la conformación de un sistema teórico-conceptual, sino además, un sistema técnico-instrumental, en la red compleja de relaciones entre los diferentes actores del hábitat, y los sectores involucrados. En la actualidad, es necesario apelar al auxilio de herramientas tecnológicas que faciliten el análisis y control en la gestión urbana y regional, debido a las rápidas transformaciones que se operan, a la dinámica de la población involucrada y la variabilidad de la oferta y la demanda. Así como es necesario, producir una gestión de la información que posibilite en tiempo corto detectar distorsiones; generar diagnósticos globales y detallados; identificar comportamientos estándar y optimizados; producir escenarios futuros, con lo cual dimensionar estrategias; tomar decisiones comunes, consensuadas bajo estudios integrales; y la implementación de políticas públicas.

p) Dr. Horacio Bozzano y Lic. Gastón Cirio

El trabajo presenta fundamentalmente aportes metodológicos, con sustento teórico en materia de hábitat, desarrollo productivo y revalorización de recursos naturales, orientados a articular la/s Regionalización/es propuesta/s con las áreas de Criticidad y/o Vulnerabilidad emergentes de las investigaciones realizadas.

Descubrir criticidades y vulnerabilidades en todas las dimensiones posibles, no sólo las presentes en nuestro trabajo colectivo sino en otros, en diversos rangos o niveles a escala de los 135 Municipios es el primer paso para dimensionar y planificar inversiones en el corto, mediano y largo plazo. Operacionalizar dichos resultados para hacer viable la aplicación de medidas correctivas y proyectivas en el territorio a microescala es uno de los principales aportes ofrecidos en este trabajo. El diálogo entre criticidades de base socio-territorial –con hincapié en hábitat y desarrollo productivo- y en vulnerabilidades de base ambiental, con hincapié en el tema hídrico, por un lado, y una regionalización efectiva, útil, sustentable y aceptada por la gente, por otro constituye un significativo aporte metodológico para promover el desarrollo de mejores condiciones en materia de hábitat, recursos hídricos, desarrollo productivo, orientado a un escenario provincial con un territorio mas equitativo y sustentable.

El trabajo pone hincapié por igual en la promoción de mejores condiciones en materia de hábitat, de desarrollo productivo y de revalorización de recursos naturales, en particular los hídricos. A medida que se vayan cruzando los indicadores de hábitat, productivos e hídricos, esta ecuación se irá calibrando por Municipio-Partido y por Región, y así surgirán los grados de fortalecimiento que, en materia de región-plan, será menester reforzar y/o promover en mayor medida; por ejemplo, puede ocurrir que en algunos municipios de la Pampa Deprimida la cuestión hídrica ocupe un lugar preponderante; mientras que en algunos de los 40 Municipios metropolitanos -hasta la Ruta 6- la ecuación hábitat-producción-manejo hídrico resulte en una distribución más equilibrada, en la medida que sea necesario fortalecer temas de vivienda, empleo y ambientales.

q) Arq. Isabel López

Los trabajos que se presentan tienen como fin desarrollar dos temas solicitados por convenio: vivienda y planificación urbana. A partir de las dificultades que se presentaban para trabajar en ambos de forma asociada y en toda la provincia, si bien como políticas deben estar integradas, se eligió recortarlos en dos abordajes que formalizan un estado de situación para cada uno. El primero, contribuye a conocer las condiciones más críticas en materia de hábitat. El segundo a integrar las condiciones de hábitat, el desarrollo productivo y la valoración de los recursos naturales como aspectos que deben interrelacionarse al momento de gestionar el proceso de planificación urbana.

En vivienda se trató el problema de identificar y cuantificar el peso relativo del total de hogares en situación de carencia absoluta de vivienda, tierra e infraestructura de cada aglomerado o núcleo urbano (clasificados por tamaño de población) o sea, se encontró la situación más crítica. Esto se puede transformar en un cálculo de cuanta tierra, vivienda e infraestructura se necesitaría para llegar a la población con mas carencias en cada ciudad. También se estudiaron las tendencias

de los procesos de crecimiento/decrecimiento demográficos en cada región delimitada y operada por el Instituto Provincial de la Vivienda, que cumple el fin de interpretar solicitudes de construcción de nuevas viviendas en relación al acompañamiento o no de estos procesos y, a los estados de situación que a través de la planificación del desarrollo territorial y urbana deberían reconducirse.

En relación a la planificación urbana se presenta una mirada crítica a lo que ha sido hasta ahora ésta práctica, de cómo tendría que modificarse para que se pudiera promocionar y alcanzar mejores condiciones de hábitat para la mayoría de la población y, a la necesidad, que se cuente con directrices territoriales que actúen como criterios guías de los Planes de Desarrollo Urbano y de la descentralización que propone la regionalización. Para ello el respaldo que otorgaría llevar a cabo un proceso de planificación territorial en la provincia es central. Su ausencia ha debilitado las políticas urbanas aplicadas en los municipios, porque tratan de dar respuesta a los problemas actuales y futuros que no son tratados por la planificación urbana o la planificación sectorial. Resulta imprescindible responder a tres dinámicas territoriales que se dan en la provincia: el crecimiento urbano en general y la formación del área metropolitana; los desequilibrios o asimetrías regionales o territoriales y al tratamiento de áreas con problemáticas específicas, como: los litorales marítimos, las cuencas hidrográficas - como Matanza - Riachuelo o la del Salado, las serranías, las áreas que sufren procesos de desertificación o las áreas rurales deprimidas, etc.

Ante situaciones tan asimétricas como el despoblamiento de la región suroeste - por ejemplo - en relación al hiper dinamismo de la región metropolitana crecimiento la provincia deberá tener una política de reequilibrio y diferenciar las políticas para la RMBA, las de las ciudades medias y las de hasta 50.000 habitantes o menos.

Desde lo estrictamente urbano, el Plan de Desarrollo Urbano y su proceso de gestión y planificación urbana es la herramienta indicada e imprescindible para que los gobiernos locales den respuesta a todos los actores sociales llevando soluciones a la informalidad del hábitat a partir de políticas adecuadas. También lograr ciudades compactas que faciliten el mantenimiento y la prestación de mejores y mas eficientes servicio.

El aporte hace hincapié en la necesidad de promover mejores condiciones de vida especialmente en relación a la vivienda y la tierra urbana buscando la equidad y redistribución de la riqueza en el hábitat, teniendo en cuenta el desarrollo productivo y el empleo, valorando para ésta implementación el instrumento denominado Plan de Desarrollo Urbano.

2 – EL CÓMO: Cuáles son los mecanismos e instrumentos de gestión y coordinación que pondría en marcha para aplicar su trabajo en la Provincia? Cuáles serian las principales decisiones a tomar en función y/o a partir de los índices elaborados? (aplica sólo a algunos artículos)

Respuestas: GRUPO AGUA Y SANEAMIENTO

a) Dr. Andres Porta

En mi caso particular no se plantean índices, pero si estrategias de manejo, que deben estar coordinadas y supervisadas desde la instancia provincial.

b) Dr. Alejandro Mariñelarena

La Provincia tiene, dentro del Ministerio de Infraestructura, organismos técnicos cuyos objetivos son la provisión de agua segura y servicios sanitarios en el área rural, que podrían ser el medio de aplicación de estas tecnologías. La principal decisión es aceptar la propuesta, elegir algunos casos concretos y realizar experiencias piloto para evaluar las capacidades y limitaciones de la tecnología, necesidades de adecuación, a fin de poder replicarla sobre la base de una experiencia concreta.

c) Ing. Roxana Banda Noriega

Una propuesta de mejora es establecer niveles o valores de los parámetros de descarga de los vertidos no sólo en términos de concentraciones sino de cargas y caudales acordes a la capacidad de recuperación de los sistemas acuáticos, es decir, a sus características biofísicas y mantenimiento de sus condiciones naturales. De esta forma avanzar en los aspectos reglamentarios que, a diferencia de los actuales, respondan a las particularidades de cada cuenca y región, evitando uniformar situaciones muy diferentes tanto en términos de disponibilidad y calidad de los recursos naturales como en las demandas que la población realiza. Asimismo es importante rever los indicadores y criterios de calidad del recurso hídrico en el esfuerzo de integrar otros aspectos referentes a su estado ecológico.

d) Dr. Alejandro Ruiz de Galarreta

Específicamente, además del estudio de caso, el análisis de los recursos hídricos debe estar ligado al manejo de cuencas hídricas y para ello deberían implementarse los mecanismos e instrumentos de gestión y coordinación fluidos entre los distintos sectores o estamentos gubernamentales: Provincia, regiones, comité de cuencas y municipios. Para ello habría que realmente generar nexos entre los distintos organismos que actualmente intervienen en diferentes facetas relacionadas a los recursos.

e) Dra. María del Carmen Tortorelli

Tal como se indica en el artículo, la regulación de la emisión de efluentes puede adoptar diferentes formas dependiendo de los objetivos establecidos para la normativa. Básicamente, se reconocen dos tipos de situaciones en que los criterios de evaluación de la toxicidad del efluente entero se han aplicado:

- Criterios dirigidos a la protección de la calidad del ambiente receptor de las emisiones (criterios de "punto de contacto"), basados en una evaluación de riesgo específica del sitio, diseñados para alcanzar objetivos de calidad para una cuenca o subcuenca hidrológica particular, de manera de incluir aspectos relacionados con su vulnerabilidad y dilución de la emisión, expresados como toxicidad permisible en el efluente emitido a un cuerpo de agua específico; y
- Criterios dirigidos a reducir las emisiones al ambiente, basados en la carga aceptable en el medio (criterios de "punto de entrada"), basados en la evaluación del peligro y diseñados para promover el uso de la "mejor tecnología disponible" para un determinado sector de la industria, independientemente del cuerpo de agua receptor, expresados como valores límites de emisión o valores de carga .

En consecuencia, parece evidente que un primer acercamiento de gestión debería consistir en la recopilación de la información existente, consultas a especialistas y grupos de investigación, tradicionalmente dependientes de Universidades públicas y organismos nacionales y provinciales de ciencia y tecnología, y a Comisiones de Cuenca a fin de determinar, en una primera instancia, el criterio de evaluación e indicadores apropiados para cada región, cuenca o subcuenca considerada.

El artículo plantea, además, la necesidad de considerar, en el diseño e implementación de un sistema de evaluación, el tipo y metodología de ensayos ecotoxicológicos a ser incluidos, aplicados sobre una batería de organismos de prueba representativos del ecosistema receptor, la incertidumbre asociada a la precisión de los resultados, métodos de recolección y preservación de muestras, tiempo transcurrido entre la obtención de las mismas y el inicio de los ensayos, la disponibilidad de laboratorios de ensayo que empleen criterios de control de calidad adecuados, la variabilidad inter e intralaboratorio y las condiciones específicas del cuerpo de agua receptor, entre otras. Estas consideraciones determinarán la generación de un esquema de evaluación de ecotoxicidad de efluentes científicamente válido, aplicable, adaptable a las características particulares de la región o cuenca hidrológica a ser evaluada, y que permita alcanzar los objetivos de protección del medio previstos.

Sobre esta base, será posible establecer, inicialmente, uno o más esquemas de evaluación a nivel de Programas de Prueba sobre cuencas o subcuencas seleccionadas.

A partir de los resultados obtenidos en esta etapa inicial, será posible, si fuera necesario, reformular el método de evaluación seleccionado y discutir su inclusión en la normativa regional.

f) Dr. Mario Hernández y Lic. Nilda González

Los instrumentos más idóneos son los que contemplan la integración de los aspectos específicos de los recursos hídricos (disponibilidad, uso, aplicación, protección, etc.), con los geográficos, poblacionales, jurisdiccionales, administrativos. Esto implica una coordinación, dada la variedad temática, que puede lograrse a través de una unidad de programación con participación de estamentos propios del Estado provincial, con Universidades, asociaciones civiles, sectores productivos primarios y secundarios.

Respuestas: GRUPO INUNDACIONES Y SEQUIAS

g) Ing. Guillermo Bianchi

La conformación de organizaciones tales como los comités de cuencas, constituyen una representación posible de cómo coordinar el complejo sistema de intereses de una región, que por otra parte tiene directa referencia al sistema natural. Es deseable que la fortaleza de tal organización tenga que ver con la posibilidad de que pueda expresar la propia identidad de la región. En relación al artículo, la inclusión para la gestión de este tipo de organizaciones acerca el recurso natural a la mesa de debate, que tiene ahora la responsabilidad de como manejarlo y/o aprovecharlo.

h) Dr. Marcelo Varni

No corresponde.

i) Ing. Miguel Mauriño

En el marco del Plan de Regionalización propiciado por la provincia de Buenos Aires, se considera conveniente revisar, actualizar, mejorar y completar el Plan Hidráulico Provincial (DiPSOH) y sus antecedentes, adecuándolo, en los casos en que sea necesario. En las "Conclusiones y Recomendaciones" del artículo se detallan las acciones que deberían ser desarrolladas en este sentido.

j) Ing. Horacio Tavecchio

La implementación de los comités de cuencas debe realizarse desde la Autoridad del Agua bajo la reglamentación vigente en la ley provincial 12.257 – Código de Aguas.

k) Dr. Pablo Antico

La interacción de organismos como la ADA (Autoridad del Agua), el INTA (Intituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), el SMN (Servicio meteorológico Nacional) y las Universidades asentadas en el territorio de la provincia de Buenos Aires, es un factor determinante en la viabilidad de implementación de un sistema de monitoreo de variables atmosféricas dedicado a la alimentación de programas de estudios e investigaciones con componente climática.

l) Mg. Ing. Pablo Romanazzi

Como mencionan otros autores, la coordinación de las reparticiones públicas provinciales junto con las Universidades en el área de influencia, juega un rol fundamental en la caracterización de los problemas a enfrentar y en la adaptación de las medidas a implementar en un sistema hídrico dinámico, donde el equilibrio de su balance sólo se registra en períodos multianuales. En los casos presentados se reitera que muchas de las acciones viables para aplicar en este "equilibrio dinámico" son advertidas en estadíos tempranos al realizar inventarios exhaustivos de las componentes del sistema. Queda mucho por hacer en este sentido en la Provincia de Buenos Aires.

Respuestas: GRUPO VIVIENDA Y PLANIFICACIÓN URBANA

m) Mag. Jorge Karol

La regionalización y la planificación del territorio son una construcción de naturaleza política que se desenvuelve en el mediano y largo plazo. Una regionalización comprende y articula dos procesos: (i) descentralización y (ii) coordinación. Este último incluye la construcción progresiva de múltiples ensambles y articulaciones: normativas, intersectoriales, operativas y de prácticas de gestión, así como el establecimiento de vínculos transversales entre los responsables de la definición, planificación y gestión de políticas y estrategias públicas de los agrupamientos de esas unidades, así como entre ellos y un amplio conjunto de actores privados y comunitarios, en diversas escalas territoriales, tanto municipales y regionales como provinciales. La definición de las regiones depende de la

articulación de las capacidades de resolver problemas comunes y de definir metas, estilos y modalidades de crecimiento compartidas. El desarrollo de capacidades para acordar diagnósticos y de las necesarias para imaginar, crear, debatir, consensuar, planear y recorrer las trayectorias básicas que se acuerden es progresivo y requiere crear y desplegar complejos procesos y procedimientos específicos de aprendizajes compartidos. Mi propuesta describe precisamente los procesos recomendables para construir los mecanismos e instrumentos de gestión y coordinación en y entre las regiones.

n) Dr Guillermo Velazquez

Propondría una amplia discusión de los resultados propuestos (evaluación de recursos recreativos, socialmente construidos y problemas ambientales) y, una vez validados los resultados, priorizaría en la gestión provincial (recursos, infraestructura) a aquellos municipios que se encuentren más postergados en este aspecto.

o) Dr. Gustavo San Juan

Nos preguntamos sobre: Cuáles son las formas de gestionar?, Cuáles son las herramientas disponibles?, Cuál es el estado actual de las infraestructuras (estado y cobertura)?, Cuál es el estado del soporte físico (en relación a las demandas de desarrollo)?, Cómo verificamos las hipótesis de trabajo y estimamos los recursos necesarios (estado, inversión, evolución)?, Cuál es el impacto socio-territorial-ambiental?, Cómo producir un manejo integrado?

Se requiere entonces, diseñar y aplicar instrumentos comunes a las diferentes regiones (o inter-regiones); obtener diagnósticos acertados; generar escenarios prospectivos; diseñar estrategias de intervención, y políticas públicas que operen sobre los nodos críticos de procesos y patrones, de aquellos recursos estratégicos:

- i. Servicios de saneamiento (Agua, cloacas, pluviales, residuos),
- ii. Servicios Energéticos (Electricidad, gas),
- iii. Movilidad (vial jerarquizada, FFCC, otros),
- iv. Telecomunicaciones,
- v. Servicios Sociales (Salud, Educación, Seguridad),
- vi. Vivienda y uso del suelo;
- vii. Así como atender aquellas situaciones críticas, como pobreza, localización socio-espacial con exposición a riesgos, hacinamiento, carencias de recursos, entre otras. El desarrollo, entendido en el marco de la sustentabilidad ambiental, la equidad y la inclusión social.

La gestión urbano-regional, y los servicios urbano-regionales incluidos, deben ser estudiados desde un punto de vista sistémico. La información y su tratamiento es una de las claves, de lo cual se deriva información confiable, para la toma de decisiones, la generación de políticas y seguimiento de los procesos en marcha.

La información requiere ser procesada en diferentes escalas jurisdiccionales: Municipal. Provincial (inter-provincial) y Nacional (si el modelo o sector lo requiriese); regional (o inter-regional). Esta información, proveniente del análisis de datos confiables, se trabaja a partir de indicadores alfanuméricos y gráficos (de impacto, de situación actual, hipótesis de trabajo, evolución prospectiva, de control de gestión post-emprendimiento), los cuales se pueden procesar on line, en tiempo "corto" (definido por la problemática y el relevamiento de datos). La técnica de generación de indicadores (ya sean estándar u optimizados), posibilita no sólo la valoración del suceso analítico, sino el cruce de variables de estado (por ejemplo los desarrollados en el presente trabajo como: Cobertura de los Servicios Básicos; Vulnerabilidad socio/territorial/ambiental; Índice de privación material de hogares (IPMH); Riesgo de inundación; IMPH/inundación; Hacinamiento/cobertura; Calidad de las aguas, entre otros.

La aplicación de estas tecnologías requiere de un modelo integrador, no reduccionista a partir de la definición de Partidos inter-actuales, en función de la detección consensuada y jerarquizada de "problemas" estratégicos, para un determinado territorio, el cual puede involucrar varios Municipios e inclusive situaciones extra-provinciales (o sea con injerencia fuera de sus límites), lo que definirá la necesidad de la construcción de un sistema técnico (bases de datos históricas y actual); la adopción de tecnología de procesamiento; la determinación de sus estado a partir de la construcción de indicadores o índices; la determinación de estrategias comunes; escenarios posibles; definición de las políticas necesarias para acudir a tal fin; la gestión de los recursos; la implementación de las acciones y su seguimiento.

p) Dr. Horacio Bozzano y Lic. Gastón Cirio

El mayor desafío planteado, y la propuesta esbozada, apunta a definir y poner en práctica recursos e instrumentos de gestión e intervención territorial que permitan pasar de abordajes prescriptivos y tecnocráticos, a enfoques operativos y participativos, graduales, co-construidos y reconstruidos, considerando y respetando principios teóricos y criterios prácticos de la inteligencia territorial. Dichos enfoques deben ser nutridos de metodologías de investigación sociales que ofrezcan un abordaje sistemático y riguroso a las dimensiones territoriales de los complejos procesos sociales y procesos ambientales sobre los que se pretende intervenir. En ese sentido, la propuesta presentada en este trabajo constituye una invitación a la co-construcción de un sendero que pretende salvar algunas de las limitaciones de los enfoques tradicionales, estableciendo puentes reales y útiles entre los aportes que ofrecen las distintas disciplinas científicas y las identidades, necesidades y expectativas de los distintos territorios y sus comunidades

Los mecanismos e instrumentos de gestión y coordinación se estima: 1) deben ser rescatados entre todos los existentes hoy en el Gobierno de la Provincia, para lo cual será menester, si aún no se ha hecho, realizar un tablero de mecanismos e instrumentos de gestión y coordinación hoy en marcha en todos los Ministerios, incorporando y explicitando en qué medida apuntan realmente a mejorar condiciones de hábitat, de desarrollo productivo y de revalorización de recursos naturales, en particular hídricos, desde cuándo están en marcha y en qué municipios han operado; 2) debe incorporarse a cada uno de los mecanismos e instrumentos una rutina mínima, del estilo de la que aplicó el Ministerio de Educación con el Mapa Escolar Bonaerense hace varios años, incorporando no sólo resultados en materia de gestión y coordinación en la tríada hábitat-producción-

ambiente, sino en materia de regionalización efectiva. Para cumplir con ello, se estima que (3) el contenido de la regionalización lo da la tríada citada, su validación la dará la resignificación de mecanismos e instrumentos de gestión en marcha leídos e interpretados según esta tríada, mientras que la práctica de estar en cada uno de los 135 Municipios será la encargada de validar y/o pulir con sustento teórico la Regionalización, para hacerla en menos siglos de lo que llevó en Europa y otras regiones.

Las principales decisiones a tomar en función y/o a partir de los índices elaborados en algunos capítulos del informe "Evaluación de la infraestructura social básica en el marco de la regionalización de la Provincia de Buenos Aires" elaborado por la UNLP, así como en otros estudios, podrán construirse y precisarse en no más de seis meses, en la medida que se ejecuten dos tareas simultáneas: a) una evaluación conjunta entre referentes de algunos de los programas provinciales en ejecución y referentes entre los investigadores científicos universitarios que calibren qué hacer y dónde hacerlo; y b) construir una grilla sencilla entre los responsables de cada uno de los mecanismos e instrumentos en marcha en la provincia, que sea el prototipo de una rutina mínima a instrumentar –previo consenso– en no más de un año en todos los programas en marcha en la provincia. De esta manera, se aplicarán al menos cuatro de los ocho criterios de la inteligencia territorial, presentes en el Método Skypa. Gestión, coordinación y regionalización podrán aplicarse todas las semanas con un sentido común, con inteligencia territorial más real que discursiva.

q) Arq. Isabel López

Llevar adelante estos procesos y coordinar su aplicación en el total del territorio provincial con directrices guía como contexto de los procesos de planificación urbana y territorial se hace imprescindible. Cada municipio y/o conjuntos de ellos deberán procurar una gestión interactiva entre diferentes ámbitos territoriales (municipios), niveles gubernamentales provinciales y regiones. Para ello será importante la apertura de la informatización provincial lograda hasta hoy, procurando su ampliación. ¿Como llega la regionalización a cada habitante o grupos de vecinos? ¿Cuales son concretamente sus ventajas desde la gestión territorial, entre ellas la solución a su falta de tierra y vivienda? ¿Cómo se trabajan las políticas territoriales desde la descentralización? ¿Con la regionalización y sin criterios o directrices guías cómo podrán planificar los municipios y acordar políticas con otros actores regionales y/o no locales?

En territorios urbanos poner en práctica instrumentos de planificación urbana como el Plan de Desarrollo Urbano permitirá, organizar y priorizar obras, pero también poner en práctica estrategias urbanísticas que den solución a viejos problemas como el de las villas, los asentamientos, la falta de tierra urbana u otras prácticas que necesiten estar inter ligadas como sumar la figura de recuperación y redistribución de la renta urbana o plusvalía a partir de una amplia gama de instrumentos que colaborarían con el objetivo de distribuir la riqueza en ámbitos urbanos. Ellos son de muchos tipos, y se podrían aplicar según el caso y la complejidad del problema necesario de solucionar, a saber: los instrumentos de tipo económico; los de gestión urbana; los de urbanización y patrimonios de tierras; los de democratización y participación social y los de hábitat y regularización de tierras y revalorización del área. Por supuesto que todos ellos deben estar fundamentados en un marco legal y por disposiciones locales en dos procesos: el de formulación del Plan y en su gestión posterior.

3 – EL CÓMO Y EL CUÁNDO: Cómo contribuiría a fortalecer el proceso de regionalización a través de su trabajo? Cómo lo implementaría en una primera etapa? Dónde? Con que tiempos? Con quiénes?

Respuestas: GRUPO AGUA Y SANEAMIENTO

a) Dr. Andres Porta

Contar con agua segura para consumo es uno de los requisitos esenciales para lograr la regionalización, conocer su calidad en las distintas zona propuestas es fundamental para ello, además, en el caso particular de As y F en aguas subterráneas, en la actualidad se cuenta con una descripción general, para cada zona, y por lo tanto resultará necesario profundizar el análisis, más aún si es en el centro y el oeste bonaerense. Estudios detallados permitirán conocer la capacidad de explotación en condiciones de sustentabilidad en cada caso y plantear un esquema de explotación en ese sentido. En todas estas instancias, desde el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria se puede asesorar, asistir y desarrollar los estudios y proyectos necesarios.

b) Dr. Alejandro Mariñelarena

La Provincia tiene distintas regiones naturales definidas por su clima y su estructura geológica. En cada una, la disponibilidad de agua y la necesidad de su aprovechamiento integral para consumo y otras actividades (reuso), es diferente. Por ello se deben adaptar o desarrollar tecnologías de depuración, que logren el objetivo de saneamiento y permitan una reutilización que satisfaga las demandas locales. Se deben elegir situaciones problemáticas representativas de cada región natural y realizar ensayos piloto a través de los organismos que el estado provincial posee para esos fines. No podemos definir tiempos para estas actividades. En realidad ya estamos bastante retrasados.

c) Ing. Roxana Banda Noriega

El trabajo es una reflexión y cuestionamiento a la actual situación en la gestión del recurso hídrico en aspectos puntuales, que deben ser integrados a otros problemas emergentes vinculados con la gestión del agua. Por tanto para su consideración deben estar contenidos en un marco mayor de planificación hidrológica con el objetivo de regular su uso y gestión, contribuyendo así al proceso de regionalización. Se entiende que la planificación hidrológica es una planificación vinculada al territorio, asociada al mismo y esa dinámica característica de cada entorno es lo que da relevancia al concepto de Cuenca hidrográfica. Asimismo la planificación hidrológica es un instrumento que rescata la visión integrada de varias disciplinas, necesaria para las estrategias y planes sectoriales que sobre los distintos usos deben establecer las administraciones públicas en pos de una política del agua sustentable.

d) Dr. Alejandro Ruiz de Galarreta

Metodológicamente, el análisis de este estudio de caso, conforma un instrumento en gran parte reproducible y replicable en otras localidades y regiones de la provincia de Buenos Aires. La base es el aprovechamiento integral del recurso,

a partir del conocimiento de su funcionamiento natural y las actividades socioeconómicas existentes y proyectadas en cada lugar. En concordancia con la extracción y uso del recurso hídrico subterráneo, la necesidad que coetáneamente sean en su totalidad tratados y dispuestos los efluentes generados a fin de que el sistema no se vaya degradando paulatinamente. Los tiempos de implementación dependerán del conocimiento que se tenga de cada región e infraestructura existente.

e) Dra. María del Carmen Tortorelli

El proceso de regionalización incluye, necesariamente, el establecimiento de normativas regionales tendientes a la preservación y valorización de los recursos hídricos. La evaluación de la ecotoxicidad de los efluentes enteros emitidos a los cuerpos de agua naturales es un elemento regulatorio ampliamente reconocido y utilizado internacionalmente con ese fin. Como se indicó en el ítem anterior, se deberían implementar, en una primera etapa dos o más Programas de Prueba en cuencas o subcuencas seleccionadas, en particular, considerando distintas condiciones de exposición a emisión de efluentes domiciliarios e industriales.

Estos Programas de Prueba podrían ser implementados y sus resultados discutidos y evaluados en un plazo de 2 años.

Los organismos de gestión involucrados deberían incluir el OPDS, Comités de Cuenca, Municipalidades involucradas (a través de sus Secretarías de Ambiente) y Universidades públicas y organismos nacionales de ciencia y tecnología (a través de sus especialistas y grupos de investigación relacionados con la temática).

f) Dr. Mario Hernández y Lic. Nilda González

Parte de la respuesta está incluida en la pregunta anterior respecto al COMO. En una primera etapa y si se integra una unidad de programación, debería producir una propuesta concreta y fundada, para someterla a una ronda de consulta más amplia en cada uno de los sectores involucrados, con plazo perentorio de respuesta. El siguiente paso sería el estado legislativo, a través de un Proyecto de Ley avalado por la solvencia de las propuestas, diversidad de su procedencia y las entidades responsables de su confección, para su posterior reglamentación e implementación práctica.

Respuestas: GRUPO INUNDACIONES Y SEQUIAS

g) Ing. Guillermo Bianchi

En su escala de análisis correspondiente la provincia aparece dentro del proceso de regionalización, como un todo interactuando con las partes. Siguiendo esa idea la cuenca del río Salado ocupa la mayor parte de las tierras de la provincia, siendo su eje fluvial el elemento de enlace y articulación con los diferentes subsistemas. Las obras de desagüe para control de inundaciones, al propio tiempo que han beneficiado vastas superficies hoy ganadas al desarrollo agro-productivo, se constituyen en el eje de integración entre regiones. Se revela aquí la conectividad del sistema natural a través de la continuidad del régimen fluvial, como un factor sensible y potencialmente indicador de la evolución del proceso de regionalización, desde la visión de la revalorización de los recursos naturales.

h) Dr. Marcelo Varni

La idea es incentivar que las acciones que se muestran en el artículo, en nuestro caso a través de la Universidad, un organismo de investigación (CIC) y un municipio, sean replicadas en ámbitos similares a nivel de cuenca a través de este tipo de organismos u otros similares que puedan estar presentes en otras cuencas. Estos grupos que realicen mediciones hidrológicas deberían estar integrados a los Comités de Cuenca correspondientes. Los tiempos dependen fuertemente del apoyo que se brinde a este tipo de acciones (debe tenerse en cuenta que los resultados a veces no serán a corto plazo).

i) Ing. Miguel Mauriño

Se contribuiría a fortalecer el proceso de regionalización al establecer pautas generales que asegurasen igualdad de condiciones para los habitantes de la provincia en relación con eventuales riesgos de sufrir afectaciones por inundación; se generarían condiciones que podrían favorecer una eventual redistribución de la población, ya que resulta evidente que las zonas periódicamente afectadas por inundaciones tienden a expulsar población y eventuales actividades productivas, en tanto que las áreas libres de estos flagelos resultan "atractivas" para el asentamiento de personas junto con las actividades que ellas desarrollan.

Con relación a la implementación de la planificación de medidas de mitigación de procesos de inundación, la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DiPSOH) debería convocar a empresas argentinas especializadas (consultoras de ingeniería), con el objeto de revisar, actualizar, mejorar y completar el Plan Hidráulico Provincial (DiPSOH) y sus antecedentes, adecuándolo, en los casos en que sea necesario. De esta forma, y en una primera etapa, se generarían los lineamientos generales y normativas de la planificación de medidas estructurales y no estructurales. En una segunda etapa, se desarrollaría una serie de "Proyectos Ejecutivos" que permitirían el llamado a licitación de las obras (medidas estructurales) y la implementación de acciones complementarias (medidas no estructurales).

Con respecto a los tiempos necesarios, debe tenerse en cuenta que para concretar los proyectos y las obras planificadas (medidas estructurales) y materializar las medidas no estructurales, se requieren años. Por lo tanto se debería comenzar su implementación en forma inmediata.

Tanto en el desarrollo de la planificación como de los proyectos ejecutivos, se deberían llevar adelante talleres con la intervención de los responsables de los estudios, las autoridades provinciales y la población afectada, con el objetivo de esclarecer alcances posibles de la mitigación y definir lineamientos generales en forma consensuada.

j) Ing. Horacio Tavecchio

Los comités de cuencas contribuyen a fortalecer el proceso de regionalización ya que son organizaciones donde interactúan sectores de usuarios del agua con los administradores públicos para dirimir acciones de alcance regional. En una primera etapa se debieran implementar los comités de cuencas con mayor nivel actual de conflictividad con la finalidad de mostrar los beneficios de la metodología.

k) Dr. Pablo Antico

Es necesario fomentar líneas de investigación orientadas al estudio del clima a nivel regional. Entre los resultados esperables, se logrará una mejor comprensión de la ocurrencia de eventos extremos y en algunos casos un aumento en la capacidad de pronóstico. El grado de avance que se logre en este campo, será función directa del nivel de planificación e inversión destinada a tales fines. En este sentido se propone promover el financiamiento de proyectos de investigación aplicada mediante el otorgamiento de subsidios. Actualmente este tipo de trabajos de investigación se desarrollan en universidades e institutos a lo largo del país. La mayor concentración de expertos en climatología se encuentra en la Universidad de Buenos Aires y en el Servicio Meteorológico Nacional. En el ámbito del territorio provincial, además de la Universidad Nacional de La Plata, también se encuentran expertos en la Universidad Nacional del Sur y en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, entre otros

l) Mg. Ing. Pablo Romanazzi

La Regionalización de la Provincia de Buenos Aires, en especial si se amalgama con las regiones hídricas naturales, es un proceso clave para el desarrollo productivo con el crecimiento armónico de nuevas urbanizaciones y su infraestructura de servicios.

En general, para los usos compatibles del recurso agua en beneficio de los pobladores tanto rurales como urbanos, se agrega la estructura de soporte y contención para cuando estos ciudadanos se ven sometidos a las inclemencias meteorológicas o hidrológicas extremas. La organización Comité de Cuenca enlazados en regiones se presenta como más versátil y eficiente a la hora de administrar la crisis desata por estos eventos.

Los programas por región pueden ser implementados desde etapas de consolidación de inventario de los recursos, construcción de sistemas de monitoreo y organización de todas las entidades que participen en la emergencia provocada por eventos extremos, en plazos que no superan los 2 años si se cuenta con los presupuestos adecuados para financiar estas actividades.

Respuestas: GRUPO VIVIENDA Y PLANIFICACIÓN URBANA

m) Mag. Jorge Karol

La capacidad de orientar el desarrollo futuro de una entidad territorial hacia formas de estructuración, funcionamiento y crecimiento más sustentables requiere desarrollar modelos de gestión específicos, adecuados al carácter sistémico de los problemas abordados y a la manera en que éstos cambian, pero también a las características de todos los miembros que componen el modelo de relacionamiento sobre el que se basan. Mi propuesta describe y explica la lógica de los procesos para la construcción progresiva de dispositivos de gestión regional.

n) Dr Guillermo Velazquez

Una regionalización, en principio, debería ser lo más homogénea posible. No obstante, si su objetivo principal es la gestión del territorio, deben tenerse en cuenta los sistemas urbanos, la afinidad territorial, la identidad, etc etc. Una vez

definidas las regiones (cuestión nada sencilla, por cierto), podrían utilizarse los mapas de nuestro trabajo como uno de los insumos para intentar disminuir las inequidades actuales. Creemos que es importante compartir información para que la población conozca y pueda establecer su situación relativa. Esto permitirá generar una suerte de "solidaridad territorial".

o) Dr. Gustavo San Juan

La generación de un sistema técnico de gestión, para y a partir de la conformación de regiones, implica trabajar en una situación clara a partir de diagnósticos de situación objetivos, consensuados por los actores de los sectores y/o áreas relacionadas (ya sea que involucren a varios Partidos), con el objetivo central de fortalecer el proceso de regionalización a partir de detectar problemas, dimensionar requerimientos y contribuir al seguimiento de los procesos de transformación temporal.

En una primera etapa, a partir de la detección de los temas a tratar, se debería trabajar en la conformación de un modelo de gestión que involucre los actores pertinentes, los cuales establecerán las bases conceptuales e instrumentales de los instrumentos técnicos de gestión (datos, información requerida, cruce de información), con lo cual abreviar en un diagnóstico de la situación actual y esbozar posibles escenarios futuros en función de la determinación de escenarios. Como ya se ha mencionado, se utilizan técnicas de diagnóstico en función de las necesidades y de los datos disponibles (adquisición, ya sea on line, semanal, mensual, anual, quinquenal).

La necesidad de aplicar esta tecnología a un sector, área o problema dado, requiere de la implementación de consultas, con la representatividad de los diferentes actores, ya sean gestores, demandantes, o aquellos afectados directa o indirectamente. Es necesario a partir de la conformación de la regionalización planeada, producir acciones de este tipo, con lo cual desarrollar y perfeccionar una mecánica de gestión del desarrollo a partir de la determinación de situaciones específicas, las cuales deben contar con el apoyo político y financiero de los gobiernos, provincial y municipales.

Acciones:

- i. Determinación de una necesidad a resolver, la que debería contar con máxima eficiencia y eficacia, o sea, con proyectos que maximicen sus resultados en función de la máxima cantidad de variables afectadas (social, salud, económica, productiva, recursos naturales, otros), con mínimos recursos.
- ii. Diagnóstico. Cuali-cuantificación (estado actual y dimensionamiento).
- iii. Definición del área afectada o de intervención;
- iv. Viabilidad política, técnica, económica y financiera;
- v. Consulta (continua) con los actores de la comunidad (definición de "problemas", jerarquía, viabilidad, posibles soluciones)

- vi. Dimensionamiento de proyectos.
- vii. Verificación técnica de situaciones posibles.
- viii. Viabilidad y gestión del/los proyectos.
- ix. Etapas de ejecución y seguimiento.

p) Dr. Horacio Bozzano y Lic. Gastón Cirio

Los cinco criterios seleccionados –región funcional, región formal, región plan, territorio, inteligencia territorial- son objeto de elaboración y operacionalización en una matriz, la cual tiene dos propósitos: a) comunicar resultados científicos y b) mejorarlos y validarlos con un importante número de actores institucionales y comunitarios en una primera etapa de dos años. Sin embargo, considerando que construir regiones en Italia, Francia y otros países ha llevado entre uno y dos siglos, un proceso de regionalización se implementa en una a dos décadas como mínimo.

Una primera etapa de 24 meses denominada “Construyendo Regiones con Inteligencia Territorial” puede instrumentarse en tres Acciones simultáneas, cada una de ellas con dos fases. En resumen son las siguientes: “Talleres Temáticos de Regionalización” (Acción 1), “Sustentabilidad de las Regiones” (Acción 2) y “Plan de Comunicación con Inteligencia Territorial” (Acción 3)

En el caso de la Acción 1, denominada “Talleres Temáticos de Regionalización”, a realizar en 24 meses –en dos fases de un año cada una- consiste en la concreción de Talleres de trabajo por región de la manera que se viene planificando en la actualidad entre la Provincia y la UNLP. En el primer año la tarea se sugiere comience de a una por región, en seis de ellas, cada dos meses aproximadamente; mientras que en el segundo año su concreción puede realizarse en la totalidad de las regiones, comenzando los primeros seis meses por las regiones restantes donde no se hizo la experiencia, y culminando en los meses 18 a 24 en todas las regiones: aquí se sugiere ocupar cuatro semanas en seis meses espaciadas cada 90 días; en cada semana se organizarían tres talleres de un día cada uno, los lunes, miércoles y viernes, barriendo norte, sur, este y oeste en cuatro semanas. De esta manera, en cada región se podrán poner a prueba en dos ocasiones en dos años dos ejes temáticos –vivienda, producción, ambiente- con acciones específicas, y así se podrán ir evaluando y midiendo dos procesos simultáneos: 1 los relativos a la concreción de las necesidades más acuciantes de cada municipio, y 2 los relativos a la verificación en cada taller del funcionamiento real de cada región como tal. Para medirlos será necesario organizar con racionalidad cada taller: en este sentido se pueden aplicar algunos de los criterios y de los métodos y herramientas de la inteligencia territorial.

La Acción 2 denominada “Sustentabilidad de las Regiones” comprende dos fases. En la primera, en un período estimado en 6 a 12 meses, se propone poner a prueba la matriz de macrovariables correspondientes a los cinco criterios, la cual podrá ser construida en un trabajo conjunto entre científicos, funcionarios públicos y comunidades territoriales, con realización de entrevistas a informantes clave y trabajo de terreno. La segunda fase, estimada en 12 a 18 meses consiste en definir con precisión los lugares en términos de patrones de ocupación y apropiación territorial en cada micro-escala municipal adonde se verifiquen mayores niveles de criticidad y vulnerabilidad: de esta manera cada población-objeto en

cada territorio-objeto podrán ser incluidos en planes de mejora de criticidades y vulnerabilidades en materia de hábitat, desarrollo productivo y uso racional de recursos naturales.

La Acción 3 consiste en un "Plan de Comunicación": las Regiones no sólo hay que empezarlas a conocer y hacer, sino también a convertirlas en elemento de identificación de sus habitantes mediante procesos de construcción y apropiación. Los resultados obtenidos en el trabajo con la matriz propuesta y con los talleres son susceptibles de someter a un "Plan de Comunicación" con una traducción correcta (B.Sousa Santos, 2009) en un lenguaje llano y accesible con el objeto de incrementar su difusión y apropiación por parte de todos los habitantes bonaerenses. Buenos Aires debe transitar en menos tiempo lo que en Italia, Francia o muchos otros países llevó construir sus actuales regiones; pero debe ser sentida por la gente, sino no serán regiones.

En relación al dónde? con qué tiempos? con quiénes? además de lo expresado precedentemente, deberían elegirse gradualmente las regiones y estratégicamente los temas de tratamiento: por ejemplo, la vivienda, el tema hídrico, el tema productivo, en todos los casos, construyendo agendas temáticas muy operativas, a partir de los programas provinciales ya existentes como mínimo y con presencia de tres o cuatro referentes de cada uno de los municipios en dichos temas, además de los referentes provinciales de los temas seleccionados. En la planificación de los talleres serán claves entonces tres factores: el temario, contenidos y dinámica de cada taller para obtener resultados y acuerdos concretos; la selección de los actores que participarán por cada municipio y por la provincia; y la instrumentación de mecanismos de seguimiento post-taller.

Dos años son sólo un puntapié inicial, es una invitación a sentarse a trabajar juntos como lo hacen en Europa 350 científicos hace casi treinta años. Cada uno de los cinco criterios y cada uno de los cientos de lugares al interior de los 135 Partidos bonaerenses es factible de operacionalizar en no más de dos años, trabajando codo a codo entre la Provincia, los 135 Municipios -actores locales de gobierno y referentes de la comunidad cuidadosamente seleccionados- y el sistema científico-universitario con sede en nuestra provincia de Buenos Aires.

La respuesta gradual a cuestiones vinculadas a la funcionalidad de las regiones, las ventajas como mecanismo de gestión descentralizado, y el grado de identidad cultural, pueden obtenerse mediante diferentes métodos y herramientas científicas. A nuestro criterio, la "inteligencia territorial" constituye una opción válida. Será necesario acordar con el Señor Gobernador, con otros decisores, con funcionarios públicos de terreno y con actores representativos de la comunidad cuál/es son los métodos y herramientas más convincentes para aplicar. Esta prueba, realizable en conjunto -en una primera fase en dos años de trabajo- proporcionará unos resultados suficientes para decidir cómo seguir. Si en cuarenta años, más de treinta regionalizaciones no han tenido suficiente éxito, es oportuno decidir un camino de una sola regionalización, mejorarla, pulirla, co-construirla, ajustarla, sentirla, empezar a vivirla en aproximaciones sucesivas. La Regionalización propuesta recientemente por la Provincia es un punto de partida para ponerla en práctica, ponerla a prueba con la gente, en todos y cada uno de los mecanismos e instrumentos de gestión y coordinación descentralizados actualmente en marcha, y en todos y cada uno de los municipios, sino se irá transformando en una nueva entelequia.

q) Arq. Isabel López

Simultáneamente al proceso de regionalización la gestión provincial podrá profundizar lo realizado para el Plan Estratégico Territorial Nacional. En él, se elaboró un diagnóstico y un modelo de desarrollo territorial deseable para la provincia. A partir de su revisión y ajuste podrán establecer directrices de reequilibrio y desarrollo general y específico para cada región o grupo de ellas y buscar políticas y estrategias que aumenten el grado de sinergia entre lo local y lo regional en el desarrollo de las actividades que surja de la regionalización y su administración.

Pensar y actuar según una política de generación de empleo y desarrollo - de largo plazo y con las innovaciones que podrían producir las universidades insertas en cada región - asociada a las políticas de vivienda, tierra e infraestructura conjuntamente pero diferenciadas por grupos sociales a beneficiar y a escala de cada ciudad. Pensar la necesidad de habitar como un derecho y a la planificación urbana, no solo como la organización funcional y ambiental de los usos del suelo en la ciudad solamente, sino como instrumento que puede colaborar en la redistribución de la riqueza entre los miembros de determinada sociedad.

Por esto debe continuarse con la discusión y aprobación del proyecto de Ley de Promoción del Hábitat Popular cuyos principios son el derecho a la ciudad y la vivienda; la función social de la ciudad y de la propiedad y la gestión democrática de la ciudad.

Paralelamente sería importante convocar - al sistema de funcionarios de carrera - de algunos organismos específicos (los de medio ambiente y ordenamiento territorial; desarrollo social y productivo; de tierra, vivienda y catastro y otros) que podrían preparar los contenidos y modos de trabajo para organizar la implementación de la regionalización junto a los municipios, preparando Encuentros y Talleres de Trabajo y pruebas piloto.

En otro orden de cosas sería importante reconocer bases de datos y programas de informatización comunes para el interior de las regiones y, entre ellas y el gobierno provincial. Sería importante abrir un registro en cada municipio para contar con información actualizada de la población, características imposibles de saber solo desde los censos. Contar con información cierta y actualizada constantemente haría posible la idea central de ciudadanía y del derecho a peticionar, así como a reconocer situaciones de demanda y déficit social sin esperar la información censal, que por otro lado siempre es vieja.

En una segunda etapa se trabajaría con el apoyo de los organismos provinciales, asesores técnicos y profesionales y los municipios agrupados por regiones, según la escala y tipo de asentamiento urbano sobre: ¿Cuales son las ventajas de formular Planes de Desarrollo Urbano y que estrategias e instrumentos permiten y facilitan beneficiar a todos los estamentos sociales con políticas de adquisición y/ compra de tierras, control del mercado inmobiliario, disminución de gastos y mejora de servicios, etc? ¿Se podría llevar adelante estas políticas, con la administración municipal tal cual está funcionando hasta este momento? ¿Como tendría que ser la gestión municipal para llevar adelante estos procesos? ¿En que y como tendría que modificar sus saberes el empleado que colabore en la implementación del Plan y sus instrumentos?

7.1. Climatología de la Provincia de Buenos Aires (por Pablo L. Antico).

Resumen

En este documento se discuten aspectos de la climatología de la Provincia de Buenos Aires.

El objetivo consiste en introducir al lector en el concepto de clima utilizando una definición dinámica, variable en el tiempo. Ésta incluye también a la cuantificación de los eventos extremos. El actual grado de conocimiento surge de numerosos estudios que aplican diversas metodologías en base a conjuntos de datos climatológicos.

En forma paralela, resulta fundamental la tarea de obtención y proceso de los datos a cargo de diversos organismos. La necesidad actual de caracterizar el clima en regiones dentro de la provincia demanda resultados de estudios aún más exhaustivos. A fin de garantizar su desarrollo a futuro, se efectúan algunas sugerencias.

Introducción

Una manera de definir el clima es mediante la utilización de valores medios y medidas de dispersión de un conjunto de parámetros meteorológicos tales como la precipitación, la temperatura del aire, la humedad y la dirección y velocidad del viento.

Así, el clima podría interpretarse como el resultado de la acción de sistemas meteorológicos que ocurren día a día a lo largo de uno o varios años. La manera en que éstos actúan, su extensión espacial, tiempo de vida y su frecuencia de ocurrencia, también forman parte de la definición del clima.

Por consiguiente, para definir el clima de una determinada localidad bastaría, de acuerdo con estas definiciones, con conocer el comportamiento estadístico de un conjunto apropiado de parámetros representativos del lugar. Sin embargo, cuando el interés reside en conocer el clima de una región, como podría ser el caso de la Provincia de Buenos Aires (en adelante referida como PBA) es necesario integrar la definición de clima para un conjunto de localidades.

Dada la naturaleza de las variables meteorológicas, no existen dos sitios que presenten registros idénticos de un determinado parámetro. Sin embargo, es posible definir rangos de valores que permitan caracterizar los climas de una determinada región, de manera tal que se encuentren similitudes entre dos o más localidades. De este modo se definen regiones con un mismo tipo de clima.

El criterio para definir rangos o umbrales, como así también el conjunto de variables a analizar, depende del objetivo según el cual se pretende caracterizar al clima. Entre otros criterios se podrían mencionar, seguidos cada uno de un ejemplo, a los siguientes:

- *bioclimáticos*, definición de confort para el ser humano;
- *balance de energía y de humedad o de radiación*, producción agrícola-ganadera y gestión de los recursos hídricos, y;
- *energéticos*, cálculos de demanda o consumo de energía eléctrica y combustibles.

Por otro lado, también se pueden clasificar a los climas de manera genérica en base a rasgos propios de la circulación atmosférica como son los patrones de vientos y el origen de los distintos tipos de masas de aire.

Cualquiera sea el criterio adoptado para definir los tipos de clima, resulta fundamental disponer de una apropiada base de datos meteorológicos a partir de la cual se puedan obtener estadísticas climatológicas.

La cantidad y calidad de la información procesada determina el grado de precisión con el cual se puede definir el clima. En una situación óptima, se debería disponer de una red de monitoreo lo suficientemente densa y homogénea como para cubrir la región de interés, con registros continuos a lo largo de varios años, preferentemente durante treinta años o más (OMM, 1990).

Estado actual del monitoreo del clima en la PBA

A lo largo del territorio provincial se encuentran instaladas estaciones meteorológicas que integran redes de observación de diferentes organismos. Cabe señalar que en algunos casos, las redes han sufrido importantes modificaciones a lo largo del tiempo. A modo de ejemplo, se mencionan en la Tabla 7.1 algunas de las instituciones que actualmente operan estaciones meteorológicas o hidro-meteorológicas localizadas en territorio bonaerense:

Tabla 7.1: Operadores de redes de estaciones meteorológicas en la PBA.

Tipo de Organismo	Denominación	Sigla
Nacional	Servicio Meteorológico Nacional Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Universidad Nacional de La Plata/	SMN INTA UNLP
Provincial	Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas Autoridad del Agua	DIPSOH ADA
Municipal	Gobiernos municipales (en algunos casos)	-
Mixtos	Instituto de Hidrología de Llanuras, dependiente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la PBA, la Universidad Nacional del Centro y la Municipalidad de Azul.	IHLLA
Privados	Estancias (en algunos casos). Empresas privadas (Concesionarios de autopistas, etc.)	-

Además de proveer información básica, en algunos casos los organismos disponen de estadísticas climatológicas, como por ejemplo el SMN. Este último, también posee productos en los cuales se han incorporado datos provenientes de las otras redes.

Cabe destacar en este punto, la complejidad que plantea la compilación de la información, más aún cuando la distribución espacial y la calidad de los datos varían dependiendo de los protocolos utilizados para su obtención, procesamiento, instrumental, etc.

Otro tipo de información es la obtenida en forma indirecta a través de sensores remotos a bordo de satélites artificiales. Ésta se complementa con la obtenida en forma directa por las estaciones de superficie, brindando mayor resolución espacial. Algunos de los organismos mencionados anteriormente suministran este tipo de información.

Actualmente, el SMN y el INTA ofrecen productos elaborados en forma de mapas medios y de valores extremos de distintas variables meteorológicas. En cada caso, se utilizan distintas metodologías aplicadas a su vez a diferentes tipos de información básica. Por ejemplo, en el caso del INTA la información de estaciones se combina mediante técnicas aplicadas a sistemas de información geográfica con datos de altura del terreno estimadas con sensores remotos desde el espacio.

Tipos de clima de la PBA

Descripción de variables meteorológicas

En esta sección se presenta una descripción somera de los campos medios climatológicos de precipitación y temperatura en base a mapas medios y datos provistos por el SMN para Argentina (SMN, 1995).

- ***Precipitación***

La distribución espacial de la precipitación media anual presenta un gradiente de sudoeste a noreste con mínimos inferiores a 400 mm en el extremo sur de la provincia y máximos superiores a 1000 mm en el centro-norte de la misma.

En términos generales el régimen anual se caracteriza por presentar los mayores totales mensuales durante el verano en toda la provincia, presentando máximos absolutos en meses de otoño y primavera. Hacia el sudoeste se profundiza un período más seco durante el invierno.

- **Temperatura**

La temperatura media anual presenta una distribución relativamente homogénea en todo el territorio con una leve variación de norte a sur con máximas superiores a 16 °C en el norte de la provincia y valores inferiores a 14 °C tanto en el extremo sur como en la región serrana del centro-sur.

Las temperaturas máximas medias mensuales ocurren en enero siendo mayores a 30 °C en la región noroeste y disminuyendo por debajo de 26 °C en el extremo sudeste. Las más bajas en cambio se registran en julio con valores que oscilan entre 16 °C en el extremo norte y 12 °C en el extremo sur.

Las temperaturas mínimas medias se registran en julio, siendo las más bajas las que ocurren sobre el extremo oeste de la región serrana con valores inferiores a 2 °C. Excepto en el extremo norte y la región costera al este, las mínimas medias no superan los 4 °C. En el resto del territorio las mínimas medias están comprendidas entre 4 °C y 6 °C, excepto sobre un área que abarca el conurbano de la ciudad de Buenos Aires en donde superan los 6 °C.

En cuanto a los valores extremos absolutos, durante el período comprendido entre los años 1961 y 1990, se han registrado máximas alrededor de los 40 °C con marcas superiores a 43 °C en localidades del oeste y extremo sur. Las temperaturas mínimas extremas absolutas durante el mismo período alcanzaron registros en torno de -10 °C en prácticamente toda la provincia excepto en estaciones próximas a la Ciudad de Buenos Aires, en donde las mínimas son mayores.

Clasificación climática

Existen clasificaciones a nivel global del clima, según diferentes criterios, que muestran la existencia de más de un tipo sobre la PBA.

En términos muy generales, en todos los casos se define un tipo de clima que domina a la mayor parte del territorio, y otro diferente para el extremo oeste o sudoeste, caracterizado por menores precipitaciones.

A continuación se presentan algunos ejemplos:

- **Clasificación básica de Köppen**

De acuerdo con este criterio la provincia se encuentra mayormente definida dentro de un clima cálido templado húmedo, con excepción del extremo sur que corresponde a un clima seco.

- **Clasificación simplificada de Flohn**

Toda la provincia queda comprendida en la denominada zona extra-tropical de los oestes, en referencia a la circulación media de la atmósfera.

- **Clasificación de Strahler**

En este caso la provincia presenta un clima de latitudes medias con una transición del tipo subtropical húmedo en el este y centro del territorio hacia un desierto/estepa de latitudes medias hacia el oeste.

En los ejemplos precedentes, se escogieron sistemas de clasificación climática sencillos, basados en rangos de temperatura y precipitación, a modo ilustrativo. En general, cada uno de éstos posee a su vez clasificaciones mucho más específicas, lo cual requiere un detallado estudio climatológico. También existen otras clasificaciones basadas en la estimación de índices más complejos, para los cuales se precisan efectuar análisis específicos.

Otro tipo de clasificaciones del clima se basan en índices de riesgo, como por ejemplo las estimadas por De Ruyver y Denegri (2009) para la provincia de Buenos Aires en relación con la ocurrencia de heladas. Otro ejemplo viene dado por la ocurrencia de tornados y tormentas severas que también afectan a la provincia, tal como se desprende de los cálculos de riesgo de Altinger y Rosso (1993), y la ocurrencia de granizo en la región pampeana (Mezher y otros, 2009).

Mecanismos que regulan el clima

Existen factores que controlan el clima de una región. Por ejemplo, en el caso de la temperatura resulta determinante la latitud, la distribución relativa de agua y suelo sobre la superficie, las corrientes oceánicas y la altitud.

En la provincia, podemos encontrar ejemplos de cada uno de estos mecanismos de control. En primer lugar, la extensión meridional del territorio resulta suficiente para explicar el gradiente observado en la temperatura media anual. Por otro lado, el núcleo frío sobre la región serrana es un ejemplo del efecto de la altitud, definiendo una región de clima más frío. La menor disponibilidad de vapor hacia el oeste y sudoeste también está acompañada de una mayor amplitud térmica, mientras que en las zonas costeras es menor. Este efecto se ve por ejemplo en el extremo este en donde las mínimas durante el invierno son mayores que en el centro de la PBA a la misma latitud. Por otra parte, durante el verano las temperaturas máximas medias disminuyen hacia el sudeste, seguramente como consecuencia del efecto de la brisa de mar sobre la zona costera debido al mayor contraste entre la temperatura del suelo y de la superficie del mar.

La distribución de la precipitación está condicionada por la acción de procesos físicos y la disponibilidad de vapor. En el ámbito de la PBA, los mecanismos dominantes explican la ocurrencia de sistemas de tormentas, generalmente asociados a sistemas frontales de mayor escala y extensas áreas con lluvia asociadas a sistemas de baja presión. La intensidad y la frecuencia de ocurrencia de éstos, está sujeta a un ciclo anual y presentan variaciones a lo largo del territorio.

En sus variantes extremas, la lluvia puede ocurrir en forma de chaparrones muy fuertes o bien en forma de llovizna. En el primer caso, suelen estar relacionadas con inundaciones repentinas, de acuerdo con la característica y el estado de humedad del suelo en las diferentes cuencas, ya sea en zonas rurales o urbanas.

Variabilidad del Clima en la escala de varios años

A lo largo del año las variables meteorológicas describen un ciclo con máximos y mínimos de acuerdo con la estación del año. Básicamente, estas variaciones obedecen a forzantes astronómicos como la latitud y la declinación solar.

Sin embargo, al comparar un año con otro, también se observan diferencias. Se define entonces el concepto de anomalía climática, como la diferencia entre el valor medio (mensual o estacional) observado y el valor medio climatológico, es decir el valor normalmente esperable para ese lugar en esa época del año.

Estas anomalías responden a diferentes causas, siendo las más importantes en la región de la PBA, las alteraciones en la circulación global de la atmósfera. En forma directa o indirecta, las corrientes de aire son alteradas por anomalías ocurridas en la temperatura de la superficie del mar.

Cuando estas últimas ocurren a miles de kilómetros de distancia, es decir en otra región del planeta, y aún son capaces de alterar el patrón de vientos en esta región de América del Sur, se habla de la existencia de mecanismos de tele-conexión.

El mayor porcentaje de la ocurrencia de anomalías climáticas, por ejemplo en los patrones de precipitación y temperatura, sobre el sudeste de América del Sur en donde también podemos incluir a la PBA, se debe a la ocurrencia del fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur, cuya sigla en castellano es ENOS.

Básicamente se trata de una alteración en las temperaturas superficiales del mar sobre el Océano Pacífico tropical que a su vez produce una perturbación en la circulación global de la atmósfera. Este mecanismo posee dos fases, cada una de ellas asociada a un calentamiento y enfriamiento de la superficie del mar en el Océano Pacífico tropical.

En el primer caso, la fase caliente del ENOS está asociada con la ocurrencia del fenómeno de El Niño, que se caracteriza justamente por el calentamiento anormal de las aguas superficiales del Pacífico tropical. La fase opuesta, está asociada con su contraparte que es el fenómeno de La Niña, caracterizado entonces por aguas más frías de lo normal en la misma región oceánica.

Existen diversos estudios acerca del impacto del ENOS en las distintas variables meteorológicas, hidrológicas (Ropelewski and Halpert, 1987; Aceituno, 1988; Diaz et al., 1998; Grimm et al., 1998; Grimm et al., 2000; Barros and Silvestri, 2002), como así también en la producción agropecuaria en distintas regiones de la provincia (Magrin y otros, 1998).

Si bien la ocurrencia de un evento El Niño o La Niña tienen asociada la ocurrencia de anomalías en distintas variables, tanto su intensidad, como su duración y su ubicación varían para cada evento en particular (Antico, 2009; Wang, 1995). De hecho, existen registros de situaciones de sequías y lluvias abundantes que exceden el año calendario y otras que se circunscriben a una época específica del año. Resultados de investigaciones científicas muestran cierta relación entre determinados tipos de eventos y la ocurrencia de anomalías climáticas para ciertas regiones, lo cual provee cierto grado de predictibilidad y por consiguiente la posibilidad de anticipar sus impactos (Labraga y otros, 2009).

Por otro lado, también ocurren anomalías significativas en el clima en la escala de tiempo de un año a otro que no pueden ser relacionadas directamente con las fases del ENOS. Esto significa, por ejemplo, que en la PBA ocurren sequías e inundaciones que solamente en algunos casos están asociadas con El Niño o La Niña. Este tipo de alteraciones en el comportamiento del clima son motivo de numerosos estudios que analizan sus posibles y variadas causas. Entre otras, se puede mencionar a la ocurrencia de anomalías en la circulación atmosférica de gran escala que alteran el transporte normal de humedad desde latitudes subtropicales hacia la región pampeana (Scian y otros, 2006).

Variabilidad del Clima en la escala de varias décadas

Más allá de las alteraciones que sufre el clima de un año a otro con respecto a los valores medios, existen también variaciones en la escala de tiempo que abarcan decenas de años. De esta manera, es fácil comprender que el concepto de clima es dinámico y se habla entonces de la variabilidad climática de baja frecuencia.

Resultados de trabajos de investigación revelan este tipo de variabilidad en territorio bonaerense (Silvestri y Vera, 2003). Desde un punto de vista más práctico, podríamos decir que ciertos valores medios representativos por ejemplo de la precipitación, alternan entre máximos y mínimos a lo largo de un siglo.

Es decir, que podemos tener décadas húmedas y secas. Dado que se trata de investigaciones muy recientes, aún no existen respuestas consensuadas en la comunidad científica que expliquen los mecanismos responsables de tales alteraciones.

Algunos trabajos señalan posibles relaciones con procesos de igual periodicidad que afectan a la circulación global de la atmósfera cuyo origen se encuentra tanto en la región tropical del Océano Pacífico como en la región circumpolar antártica. También resultan importantes, los mecanismos similares que actúan sobre el Océano Atlántico. El estado o fase en que se encuentren, podría influir en los impactos ocasionados por procesos de menor escala como El Niño o La Niña.

Tendencias

Desde el punto de vista estadístico, se puede definir como tendencia a las fluctuaciones crecientes o decrecientes no periódicas a lo largo de una serie de tiempo de una determinada variable.

Debido a limitaciones en el período de muestreo, es posible que la existencia de tendencias no sea otra cosa que parte de la variabilidad asociada a procesos de baja frecuencia que tienen períodos del orden de décadas. Por consiguiente, para el análisis de tendencias, resulta fundamental utilizar series de datos lo más extensas posibles en el tiempo.

Estudios basados en dichas series, muestran la existencia de tendencias que afectan a series de precipitación en la PBA. Determinar si éstas responden a un cambio de carácter global en la atmósfera planetaria, o bien se trata de una oscilación climática de muy baja frecuencia, constituye un desafío para la comunidad científica. En el primer caso, existen resultados de experimentos que, basados en escenarios futuros de evolución del clima global, pretenden reducir la incertidumbre acerca de las características del clima futuro (Christensen y otros, 2007).

Las tendencias, ya sean las observadas o las previstas a futuro, no consisten solamente en cambios en los valores medios. También implican, como en el caso de la precipitación, una modificación en la frecuencia de ocurrencia de eventos extremos en diferentes escalas.

Por ejemplo, durante las últimas décadas del siglo XX en la ciudad de La Plata, se observó un aumento significativo en los totales mensuales de precipitación durante los meses de verano (Antico y Sabbione, 2010). Esta tendencia también estuvo acompañada de un aumento en la frecuencia e intensidad de máximos diarios de precipitación. También existen estudios que analizan la ocurrencia de períodos secos y su tendencia en la región (Llano y Penalba, 2011; Penalba y Vargas, 2008).

En cuanto a la temperatura, existen análisis de las tendencias en la ocurrencia de extremos, en algunos casos asociadas a olas de calor o de frío en Argentina (Rusticucci y Barrucand, 2004).

Desde un enfoque global, en Trenberth y otros (2007) se presentan algunos resultados que también muestran tendencias en la precipitación y la temperatura en el sudeste de América del Sur, a lo largo del Siglo XX, que eventualmente podrían afectar a la PBA. Se recomienda al lector recurrir a las fuentes citadas en la sección Referencias para mayor detalle.

Conclusiones y Recomendaciones

Desde el punto de vista climático la PBA posee cierta heterogeneidad según la resolución de la escala espacial que se utilice. Teniendo en cuenta una segmentación del territorio en regiones, es factible efectuar una caracterización del clima para cada una de ellas.

Los factores más significativos que afectan a la población y sus actividades vienen dados por la distribución de la precipitación y la temperatura.

Para definir adecuadamente el comportamiento de cada una de éstas, es necesario analizar tanto los campos medios como la ocurrencia de valores extremos y su variabilidad a lo largo de diferentes escalas espacio-temporales.

En diferentes partes del documento se hace referencia a resultados obtenidos en trabajos de investigación. Sin embargo, es necesario fomentar nuevas líneas de investigación y profundizar las existentes a fin de analizar en mayor resolución el comportamiento del clima. Entre los resultados esperables, se logrará una mejor comprensión de la ocurrencia de eventos extremos y en algunos casos un aumento en la capacidad de pronóstico. El grado de avance que se logre en este campo, será función directa del nivel de planificación e inversión destinada a tales fines.

Más allá de la recopilación de información básica a través de redes observacionales u otros métodos indirectos (por ejemplo a través de sensores remotos a bordo de satélites), el monitoreo del clima requiere la intervención de profesionales en el área de climatología, y la colaboración de otras disciplinas tales como hidrología, geología y oceanografía.

En cuanto a las disciplinas auxiliares, merece una especial atención la necesidad de expertos en computación. Esto último se fundamenta por la alta complejidad de los métodos numéricos empleados, tanto para pronóstico como diagnóstico. En este sentido, el autor del presente documento plantea la necesidad de disponer de al menos un centro operativo a nivel provincial con capacidad de elaborar en tiempo real análisis y pronósticos meteorológicos, hidrológicos y climáticos.

En función de las características geomorfológicas y climáticas de algunas de las regiones en que se subdivide a la PBA, podrían ser necesarias oficinas regionales. Esto sería altamente recomendable, a fin de brindar respuestas rápidas y de la manera más apropiada según la realidad de cada región, ante la ocurrencia de eventos extremos.

En Argentina esta actividad actualmente se encuentra concentrada a nivel oficial (es decir, excluyendo al sector privado) en el SMN en lo referente a tareas operativas de diagnóstico, pronóstico y monitoreo de eventos extremos. Dada la extensión territorial de nuestro país, y la diversidad de los fenómenos meteorológicos que lo afectan en todas las escalas, sería más que justificable un planteo de regionalización.

Referencias

Aceituno P. 1988. *On the functioning of the Southern Oscillation in the South American sector. Part I: surface climate*. Monthly Weather Review 116: 505–524.

Altinger de Schwarzkopf, M. L. y Rosso, L. C., 1993. *Riesgo de tornados y Corrientes descendentes en la Argentina*. Ed. por INTI-CIRSOC. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias de la Atmósfera.

Antico, P. L., 2009. *Relationships between autumn precipitation anomalies in southeastern South America and El Niño event classification*. Int. J. Climatol., 29, 719–727.

Antico, P. L. y Sabbione, N. C., 2010. *Variabilidad temporal de la precipitación en la ciudad de La Plata durante el período 1909–2007: tendencias y fluctuaciones cuasiperiódicas*. Geoacta, 35, 44–53.

Barros VB, Silvestri GE. 2002. *The relation between sea surface temperature at the subtropical South-central Pacific and precipitation in Southeastern South America*. Journal of Climate 15: 251–267.

Christensen, J.H., et al., 2007: *Regional Climate Projections*. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

De Ruyver, R. y Denegri, M. J., 2009. *Mapa de riesgo para temperaturas extremas frías usando datos satelitales y de superficie para el sur de la Provincia de Buenos Aires*. XIII Congreso Latino Americano e Ibérico de Meteorología y X Congreso Argentino de Meteorología. Centro Argentino de Meteorólogos, 5-9 de octubre, Buenos Aires.

Diaz AF, Studzinski CD, Mechoso CR. 1998. *Relationships between precipitation anomalies in Uruguay and Southern Brazil and sea surface temperature in the Pacific and Atlantic Oceans*. Journal of Climate 11: 251–271.

- Grimm AM, Ferraz SET, Gomes J. 1998. *Precipitation anomalies in Southern Brazil associated with El Niño and La Niña events*. Journal of Climate 11: 2863–2880.
- Labraga, J. C., Brandizi, L. D. y López, M. A., 2009. *Avances en el pronóstico climático de las anomalías de lluvia en la Región Pampeana*. XIII Congreso Latino Americano e Ibérico de Meteorología y X Congreso Argentino de Meteorología. Centro Argentino de Meteorólogos, 5-9 de octubre, Buenos Aires.
- Llano, M. P. y Penalba, O. C., 2011. *A climatic analysis of dry sequences in Argentina*. Int. J. Climatol., 31, 504–513.
- Magrin, G. O. y autores varios, 1998. *Impacto del fenómeno "El Niño" sobre la producción de cultivos en la Región Pampeana*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto de Clima y Agua, Castelar, Buenos Aires. 15 págs.
- Mezher, R., Barros, V. y Mercuri, P., 2009. *Climatología de eventos de granizo en la Región Pampeana*. XIII Congreso Latino Americano e Ibérico de Meteorología y X Congreso Argentino de Meteorología. Centro Argentino de Meteorólogos, 5-9 de octubre, Buenos Aires.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial), 1990. *Guía de prácticas climatológicas*. Publicación N° 100.
- Penalba, O. C. y Vargas, W. M., 2008. *Variability of low monthly rainfall in La Plata Basin*. Meteorol. Appl. 15: 313–323.
- Ropelewski CF, Halpert MS. 1987. *Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation*. Monthly Weather Review 115: 1606–1626.
- Rusticucci, M., and M. Barrucand, 2004: *Observed trends and changes in temperature extremes over Argentina*. J. Clim., 17, 4099–4107.
- Scian, B., Labraga, J. C., Reimers, W. y Frumento, O., 2006. *Characteristics of large-scale atmospheric circulation related to extreme monthly rainfall anomalies in the Pampa Region, Argentina, under non-ENSO conditions*. Theor. Appl. Climatol., 85, 89–106.
- Silvestri, G. E. and C. S. Vera, *Antarctic Oscillation signal on precipitation anomalies over southeastern South America*, Geophys. Res. Lett., 30(21), 2115, doi:10.1029/2003GL018277, 2003.
- SMN, 1995. *Estadísticas Climatológicas Normales 1961-1990*, serie B-N°38, Servicio Meteorológico Nacional, Buenos Aires.
- Trenberth, K.E., et al., 2007: *Observations: Surface and Atmospheric Climate Change*. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Wang B. 1995. *Interdecadal changes in El Niño onset in the last four decades*. J. Climate 8: 267–285.

7.2. Sistema hídrico superficial como receptor de vertidos: nuevos conceptos de calidad y control (por Roxana Banda Noriega).

Resumen

Este trabajo reflexiona y propone incorporar nuevos conceptos de calidad de las aguas y protección de los recursos hídricos como puntos fundamentales para estructurar una planificación hidrológica.

El estado de una masa de agua natural está determinado por su estado ecológico y químico. La calidad ambiental o estado ecológico de las aguas, viene dado por las características que definen un ecosistema sano, que es aquel que posee un alto nivel de biodiversidad, productividad y habitabilidad y que se pone de manifiesto por una serie de indicadores concretos, propios de cada ecosistema. Asimismo, los criterios de calidad de las aguas residuales vertidas resultan insuficientes como garantía de conservación de los recursos hídricos, de manera que éstos se mantengan en condiciones tales que aseguren a futuro su disponibilidad en cantidad y calidad adecuada.

Una propuesta de mejora es establecer niveles o valores de los parámetros de descarga de los vertidos no sólo en términos de concentraciones sino de cargas acordes a la capacidad de recuperación de los sistemas acuáticos, es decir, a sus características biofísicas y de mantenimiento de sus condiciones naturales.

Introducción

El agua es un bien esencial para la vida y motor del desarrollo en toda sociedad, que exige al hombre considerar su *protección*, *planificación* y la *gestión sustentable* del recurso. A pesar de ser *renovable*, su carácter *finito* se manifiesta gradualmente a medida que aumentan las *demandas* y los *conflictos por su uso*. Su carácter *vulnerable* se manifiesta en la creciente degradación de su *calidad*, tornándolo inapropiado para el uso del hombre y degradando los ecosistemas que de él dependen.

Estos usos del agua son diversos y esenciales en la mayoría de los casos, desde los vinculados a satisfacer necesidades básicas de alimento, vivienda, saneamiento, hasta los requeridos para los procesos productivos industriales, actividades agrícola-ganaderas, entre otras. A nivel mundial se estima que el consumo total del agua se reparte en los siguientes porcentajes aproximados: uso agrario 75%, uso industrial 20% y uso doméstico 5% (Ref. [1]).

El inminente crecimiento demográfico dio lugar al aumento de la producción para satisfacer las diferentes demandas así generadas. Este hecho ha llevado a un incremento sostenido en el consumo de agua. Sin embargo, a veces parece desconocerse que la presencia del agua en la tierra se mantiene a través de un ciclo hidrológico, que permite que la misma se mantenga constante y que la apropiación y uso que realiza el hombre, modifica su *distribución* y altera su *calidad*.

En tal sentido el incremento del consumo de agua necesario para el impulso económico, el mayor nivel de contaminación ocasionado, algunas características naturales (sequías prolongadas, inundaciones) y en definitiva una sobreexplotación de los recursos hídricos, han conducido a un deterioro importante de los mismos.

La ordenación y gestión del recurso hídrico se ha realizado como respuesta a satisfacer esta demanda creciente en cantidades suficientes y bajo una perspectiva de política de oferta. Esto ha hecho necesario un cambio en los planteamientos sobre política de aguas, que han tenido que evolucionar desde una simple satisfacción en cantidad de las demandas, hacia una gestión que contempla la calidad del recurso y la protección del mismo como garantía de un abastecimiento futuro y de un desarrollo sostenible (Ref. [2]).

En este punto es donde es necesario destacar que la base de la planificación para una gestión sustentable parte del conocimiento y consideración de las características del sistema hídrico, del territorio en donde se localiza una población y la coordinación entre usos del territorio y disponibilidad de agua.

Cargas Contaminantes

En la segunda década del siglo XXI, las ciudades siguen presentando los mismos problemas de la (in) sustentabilidad local y global denunciados a finales del siglo XX¹, fundamentalmente derivados de las formas de organización urbana, la inadecuada gestión y pautas de consumo desmedidas cuyos efectos son ignorados, especialmente en las áreas de mayor riqueza. En consecuencia, la presión ejercida sobre el ambiente y los ecosistemas globales por los procesos de *urbanización* resultan cada vez mayores y preocupantes.

A su vez, el aumento de la población de las ciudades, el crecimiento urbano asociado y los cambios en los patrones de producción de consumo que se han producido principalmente en el ámbito de la ciudad, han agravado los problemas típicos urbanos (residuos, contaminación, la calidad del aire, la falta de espacios verdes, etc.).

Las diferentes actividades, tanto aquellas que satisfacen necesidades básicas de alimento, agua potable, vivienda, hasta las de producción, servicios y comercio, guardan una estrecha dependencia con el ambiente que se manifiesta en tres funciones básicas de éste: *suministrador de recursos, receptor de residuos y soporte de actividades*. En la medida en que estas tres capacidades del medio han ido disminuyendo, limitan su uso, principalmente en zonas urbanizadas, y aumentan la demanda de recursos y servicios ambientales.

1 Recordar todas las acciones, planes y programas surgidos en Río 92 tendientes a "alcanzar la sustentabilidad ambiental urbana" (Agenda 21, los indicadores ambientales, los planes estratégicos, etc.)

Bajo este panorama se presenta la generación de residuos, efluentes líquidos y gaseosos de diversa complejidad, generando problemas de contaminación de suelo, aire y agua, el deterioro de los ecosistemas, el valor estético de las aguas superficiales y poniendo en peligro la salud pública.

Si bien la Naturaleza posee la capacidad de amortiguar -diluir, extender, degradar, absorber o, de otra forma- los impactos de los residuos en la atmósfera, las vías fluviales y la tierra; existen umbrales naturales a dichas capacidades que, si no son considerados, producen desequilibrios ecológicos allí donde se ha excedido la capacidad de asimilación natural.

Cursos hídricos superficiales como sistemas receptores

La gestión de los residuos y efluentes generados como consecuencia de las actividades de saneamiento urbano, industriales y agrarias entre las más significativas, lleva a una instancia final de disposición con mayor o menor grado de tratamiento o recuperación de materia y energía.

Es así como se pone en juego la respuesta de asimilación de las cargas contaminantes por parte de los sistemas receptores, los cuales pueden ser el propio suelo, los recursos hídricos superficiales (arroyos, ríos, lagos, lagunas, estuarios, el mar) y en muchos casos los acuíferos. Tal como se mencionó, frecuentemente estos sistemas o cuerpos receptores son sitios de disposición final. En ocasiones, se constituyen en instancias de tratamiento para estas cargas vertidas.

Desde el punto de vista sanitario el objetivo principal del análisis de un cuerpo receptor es determinar su estado en lo referente a su capacidad de estabilizar compuestos complejos y bioquímicamente inestables, es decir su capacidad de recuperación.

Cuando se realiza una descarga a un sistema acuático natural, se producen una serie de procesos físicos, químicos y biológicos. Los efectos dependen de la naturaleza y estado del residuo o efluente y de la condición biofísica del cuerpo receptor.

El vertido puede ser de naturaleza orgánica o inorgánica, con material suspendido, coloidal o disuelto. La condición biofísica del sistema receptor está dada por la biota planctónica y béntica, como así también por las características geomorfológicas, geofísicas de la cuenca de drenaje.

Los procesos más importantes que tienen lugar en el curso receptor son: reaeración atmosférica, oxidación biológica de la materia orgánica, demanda de oxígeno del material sedimentado sin degradar (demanda béntica), aireación por fotosíntesis, respiración de algas y mortalidad de bacterias (Ref. [3]).

El oxígeno atmosférico es soluble en agua hasta un valor máximo denominado concentración de saturación. El oxígeno disuelto (OD) disminuye con el aumento de la temperatura y la salinidad. Este oxígeno puede ser removido o agregado a la fase líquida por diferentes procesos físicos, químicos, o biológicos.

La estabilización biológica de la materia orgánica volcada a un cuerpo receptor provoca el consumo parcial o total de oxígeno disuelto en él (Demanda bioquímica de oxígeno, DBO_5). El proceso de oxidación se lleva a cabo en dos etapas: estabilización de materia carbonácea y oxidación de materia nitrogenada. La primera etapa es llevada a cabo por organismos saprófitos, es decir aquellos que toman energía de la ruptura de los compuestos orgánicos. La segunda fase es desarrollada por bacterias autotróficas, que utilizan compuestos inorgánicos simples en su metabolismo.

La descomposición béntica es la estabilización de los sólidos suspendidos volátiles (fracción orgánica) que sedimentaron en el fondo del curso. Los depósitos son estabilizados por la actividad biológica de muchos organismos diferentes. La naturaleza de la descomposición es aeróbica, facultativa y anaeróbica.

La presencia de algas en las aguas es causa también de la variación de oxígeno disuelto. La fotosíntesis algal produce oxígeno en la zona eufótica durante las horas de luz, y la respiración de las algas es un consumo de oxígeno durante todo el día.

Por otra parte la supervivencia, comportamiento y distribución de bacterias y otros organismos en el cuerpo receptor dependen de los siguientes factores.

- Factores físicos: foto-oxidación, adsorción, floculación, coagulación, sedimentación, temperatura.
- Factores físico-químicos: efecto osmótico, pH, toxicidad química, potencial redox.
- Factores bioquímicos - biológicos: concentración de nutrientes, presencia de sustancias orgánicas, predadores, bacteriófagos (virus), algas.

De lo expuesto hasta aquí se desprende que la respuesta de los cursos de agua a las cargas contaminantes que recibe depende de las condiciones biofísicas propias del curso y de las características y naturaleza de dicha carga.

En tal sentido seguramente no es lo mismo la respuesta del Río de La Plata frente a una determinada carga orgánica vertida a su cauce, que la del Aº Languetú, curso mucho menor que recorre la ciudad de Tandil, en el interior de la Provincia de Buenos Aires.

Un nuevo concepto de calidad

La actual política de agua supone un cambio importante en los conceptos y criterios utilizados en la planificación hidrológica e introducen la calidad de las aguas y la protección de los recursos hídricos como puntos fundamentales para estructurar dicha planificación (Ref. [4]).

De forma tradicional se ha entendido por calidad del agua al conjunto de características físicas, químicas y biológicas que hacen que la misma sea apropiada para un uso determinado. Del mismo modo, el concepto de contaminación es el proceso provocado por el hombre de modificar o alterar dicha calidad, de tal forma que ya no sea apta para el uso a la que está destinada (Carta del Agua, Consejo europeo, 1968) (Ref. [1]).

Surge la necesidad de definir un nuevo concepto de calidad que se desvincule totalmente de los usos, y que tenga como punto de referencia el propio recurso en sí y no a los fines que se destina.

Esto sería la **calidad intrínseca** o **natural** de las aguas, que se define por las condiciones fisicoquímicas y biológicas de un medio natural que no ha sufrido intervención humana

Estos conceptos han dado lugar a diversa normativa, que asegura la calidad suficiente para garantizar determinados usos, pero que no recoge los efectos y consecuencias que la actividad humana tiene sobre las aguas naturales.

En la nueva directiva europea se relega el concepto de calidad y se introduce el término de **estado** de las aguas. El estado de una masa de agua natural viene dado por su estado ecológico y su estado químico. Se considera que las aguas se encuentran en un buen estado cuando su estado ecológico y químico sean buenos (Ref. [2]).

El *estado ecológico* del agua sería una expresión de la calidad de la estructura y del funcionamiento del ecosistema y cuyos criterios de clasificación (muy bueno, bueno y aceptable), en función del tipo de ecosistema acuático de que se trate. La calidad ambiental o estado ecológico de las aguas, viene dado por las características que definen un ecosistema sano, que es aquel que posee un alto nivel de biodiversidad, productividad y habitabilidad y que se pone de manifiesto por una serie de indicadores concretos, propios de cada ecosistema.

Establecer los criterios e indicadores de calidad de un sistema natural no es fácil, y el objetivo de los mismos es proporcionar una herramienta que permita clasificar los ecosistemas según su grado de deterioro ambiental. Esta clasificación ha de servir para tomar las medidas necesarias y diseñar un plan estratégico de recuperación o protección de los mismos (Ref. [2]).

Es así como se entiende que el control biológico es una valiosa herramienta complementaria de las redes de control fisicoquímico. Los análisis fisicoquímicos son más precisos en valor absoluto y proporcionan más información sobre la fuente contaminante; sin embargo, la información que aportan tiene carácter parcial, al limitarse únicamente a los parámetros efectivamente controlados (que nunca podrán ser todos) y válida, únicamente, para el momento de la toma de muestra. Frente a ello, el control biológico proporciona una visión integral y extendida en el tiempo sobre la calidad del agua (Ref. [5]).

El control de la calidad biológica de los ríos se realiza estudiando los diferentes organismos o comunidades biológicas que forman parte del ecosistema fluvial. Éstos van a tener unas determinadas preferencias y tolerancias respecto a las condiciones ambientales del medio, de tal forma que, cuando se produce una alteración en el mismo, se origina un cambio en la composición y dominancia de especies. En base a la presencia y/o abundancia de diferentes especies o grupos de especies (indicadores) se puede obtener una visión muy certera sobre la calidad de las aguas y sobre el estado de los ecosistemas asociados a las masas de agua. Algunos de los indicadores biológicos utilizados para el seguimiento del estado ecológico de los ríos son los siguientes: *fauna bentónica de invertebrados, peces, macrófitos y algas (fitobentos ó diatomeas y/o fitoplancton*, dependiendo de las características de las masas de agua) (Ref. [5]).

Se deben promover los estudios e investigaciones locales y regionales que profundicen los conocimientos de la dinámica hidrológica e hidrogeológica, y los sistemas ecológicos asociados, identificando aquellos indicadores biológicos propios de estos sistemas naturales.

No menor es el seguimiento y toma de datos e información de indicadores hidromorfológicos, como el estado del *bosque de ribera*, la *morfometría y morfodinámica* de los sistemas, la *variedad de hábitats* presentes, etc. Todas estas variables, junto con los parámetros fisicoquímicos tradicionales, permiten estimar el estado ecológico de una masa de agua.

Si bien estos aspectos, esta forma de entender la protección de los sistemas hídricos en función de un uso sustentable, no han sido aún considerados en nuestra reglamentación, es el desafío que se debe asumir si se piensa en un desarrollo regional, con mayores demandas de recursos pero también como mayores impactos en los mismos.

Criterios de control

Como ya observamos una incidencia clave sobre las aguas se ejerce fundamentalmente a través del vertido de aguas residuales a sistemas naturales. Se hace por tanto necesario establecer criterios de control y gestión.

Por un lado es importante establecer normas de emisión fijando valores que no deben ser superados en el efluente. Pero en este sentido es importante considerar dos aspectos, a saber:

- No todos los cuerpos receptores son iguales y los límites impuestos en la reglamentación vigente en la provincia de Buenos Aires en términos de concentración son los mismos cualquier sea el sistema hídrico superficial (a excepción del mar) (Ref. [6]). Por ejemplo, el límite de descarga para el parámetro de DBO₅ a aguas superficiales es de 50 mg/l, ya sea para vuelcos al Río de la Plata o para vuelcos en arroyos del interior de la provincia de Bs As., estos últimos con caudales extremadamente menores.
- Por otra parte, se consideran sólo los valores de emisión en términos de concentraciones y no se contempla el criterio de "carga". Volviendo al ejemplo anterior, un vuelco que alcance los 50 mg/l aportará diferente carga orgánica dependiendo de su caudal. Por ejemplo, un caudal de 5.000 m³/día aportará una carga de 250 kg/día, mientras que un caudal de 10.000 m³/día aportará 500 kg/día. Es decir, tener en cuenta no solo la concentración sino también el caudal, para considerar la carga o cantidad.

En particular la carga orgánica biodegradable se puede cuantificar a través de un indicador, *población equivalente*, cuya aplicación se ha extendido no sólo como parámetro operativo y de diseño en los tratamientos de las aguas residuales urbanas, sino para control de vuelcos.

Un habitante equivalente (h-e) representa la carga contaminante generada por una persona en una vivienda normal (calculada como una carga orgánica biodegradable medida como DBO₅ o demanda bioquímica de oxígeno de 60 gr. de oxígeno por día) (Ref. [7]). Siguiendo con el ejemplo anterior, las cargas previamente calculadas de 250 y 500 kg/día si se dividen por lo que representa un habitante equivalente (60 gr /día hab.) resultarían en 4.167 h-e y 8.334 h-e, respectivamente.

Por otra parte, se define la calidad de las aguas del curso receptor fijando concentraciones máximas admisibles compatibles con los usos y aprovechamientos de este recurso en cada tramo de río, arroyo, o curso superficial.

No obstante, esta consideración de los criterios de calidad de las aguas residuales vertidas resulta insuficiente como garantía de conservación de los recursos hídricos, de manera que éstos se mantengan en condiciones tales que aseguren su disponibilidad en un futuro en cantidad y calidad adecuada. Esta garantía viene dada por el mantenimiento de las condiciones ambientales naturales que permitan preservar el equilibrio autorregulador de los ecosistemas acuáticos.

Una gestión en tal dirección es establecer niveles o valores de los parámetros de descarga de los vertidos en sistemas acuáticos atendiendo a la capacidad de recuperación, es decir a sus características biofísicas y mantenimiento de sus condiciones naturales, lo cual constituye una medida de protección. Asimismo considerar aquellas sustancias que, por su toxicidad, persistencia o bioacumulación deben ser reguladas con mayor rigor y aquellas sustancias perjudiciales, de menor peligrosidad, cuyo vertido pueda ser considerado de efectos limitados según las características de las aguas receptoras. Estos aspectos son rescatados en la reglamentación española sobre vertidos (Ref. [8]). Por esta misma razón, los planes son heterogéneos y adaptados a la realidad propia de cada cuenca hidrográfica y a las sensibilidades, experiencia y expectativas de cada una de ellas. Esta realidad no es dato negativo, sino que es el fruto lógico y querido de un proceso planificador hecho desde la base, para así conseguir que cada plan se adapte a las necesidades de la cuenca a la que se refiere.

Por último, se debe destacar la importancia del control de fuentes, es decir el control de las actividades que generan diversas cargas contaminantes al ambiente. Para ello se debe contar con un inventario que conforme una base de información a partir de la cual se puede planificar, articular la gestión hídrica con la territorial, establecer sistemas de control y en especial promover los Programas de reducción de la contaminación.

Para concluir, se toma el siguiente texto a modo de reflexión final, extraído del "Plan de Acción sobre Recursos Hídricos de la Declaración de San José de Costa Rica – Conferencia sobre evaluación y estrategias de gestión de recursos hídricos en América Latina y el Caribe" (1996):

"...El agua es un recurso natural cuyo desarrollo es potestad y responsabilidad del gobierno, quien está obligado a administrarlo con sabiduría como un bien del Estado, a velar por su calidad y a ponerlo al alcance y beneficio de todos sus ciudadanos. Esta responsabilidad no puede seguir patrones impuestos por el o los sectores usuarios dominantes, en función de sus necesidades, poder político y capacidad institucional. Raras veces el sector usuario de que se trate planifica sus proyectos considerando los intereses de otros usuarios sobre la misma fuente. A dicho sector poca importancia le merecen las interrelaciones físicas, biológicas, sociales y económicas que tengan que ver con otros aprovechamientos en la misma cuenca y el impacto ambiental y deterioro que sus caudales remanentes puedan ocasionar sobre la calidad natural de las aguas en el cauce receptor..."

Referencias

[1] Orozco Barrenetxea, C.; Pérez Serrano, A.; González Delgado, M.; Rodríguez Vidal, F.; Alfayate Blanco, J. *Contaminación ambiental. Una visión desde la Química*. Madrid, España. Thomson editores. (2006) p. 678

[2] Wikilibros. *Ingeniería de las aguas residuales. Calidad del agua. Marco jurídico* [En línea] (Revisión a fecha de 11:14 18 abr 2010). http://es.wikibooks.org/w/index.php?title=Ingeniería_de_aguas_residuales/La_calidad_del_agua._Marco_jurídico&oldid=149494 [Consulta: 10 de octubre de 2011].

[3] Universidad Tecnológica Nacional (UTN) – Regional Concepción del Uruguay. *Dispersión de Contaminantes en Cuerpos Receptores (Aguas Superficiales)* Capítulos 1 a 4. *DispersionEnAguasSuperficialesC1-4.pdf* - Lic. Julio Cardini. P.47. (<http://www.frcu.utn.edu.ar/investigacion/gecru/DispersionEnAguasSuperficialesC1-4.pdf>)

[4] Universidad de Salamanca, España. Curso de Legislación y Normativa en la Gestión de Recursos Hídricos. Planificación hidrológica. [cd-rom]. Salamanca USAL, 2011

[5] Ministerio de Medio Ambiente de España. Confederación Hidrográfica del Duero. Evolución de la Calidad de las aguas en la Cuenca del Duero en los últimos 20 años (1986 – 2006) [En línea] Valladolid, España. <http://www.chduero.es/descarga.aspx?fich=/CalidadAguas/Resumen%20redes%20y%20evoluci%C3%B3n%20calidad.pdf> [Consulta: 10 de octubre de 2011]

[6] Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Resolución N° 336/2003, de 15 de octubre, Parámetros de descarga admisibles. <http://www.ada.gba.gov.ar/index.html>

[7] Confederación hidrográfica del Duero. El agua en la cuenca: Calidad/Control de vertidos. [En línea] Valladolid, España. <http://www.chduero.es/Inicio/ElaguaenlacuencaCalidad/ControldeVertidos/tabid/266/Default.aspx> [Consulta: 10 de octubre de 2011]

[8] Ministerio de Medio Ambiente, España. Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo. Boletín Oficial del Estado, 6 de junio de 2003, núm. 135, p. 22071-22096.

7.3. Reflexiones sobre las obras del río Salado (por Guillermo Bianchi).

Resumen

Desde la mirada de la regionalización propuesta por la provincia se reflexiona sobre las obras de mitigación de inundaciones en el río Salado al revisar la potencial operatividad de las mismas en relación a los principios rectores sobre gestión y manejo del recurso, desde la perspectiva de una obra que es compleja, con múltiples objetivos, y que trasciende las fronteras de las regiones: una intervención en el eje fluvial que rescata el manejo "solidario" entre aguas arriba y aguas abajo, tratando de optimizar el aprovechamiento en cada sector mediante el criterio de región integrada.

Introducción

Las obras del río Salado surgieron como resultado de una pormenorizada planificación hídrica llevada a cabo por la Provincia de Buenos Aires a través del Plan Maestro Integral (PMI) de la cuenca del río Salado (Halcrow & Partners-DIPSOH, 1999).

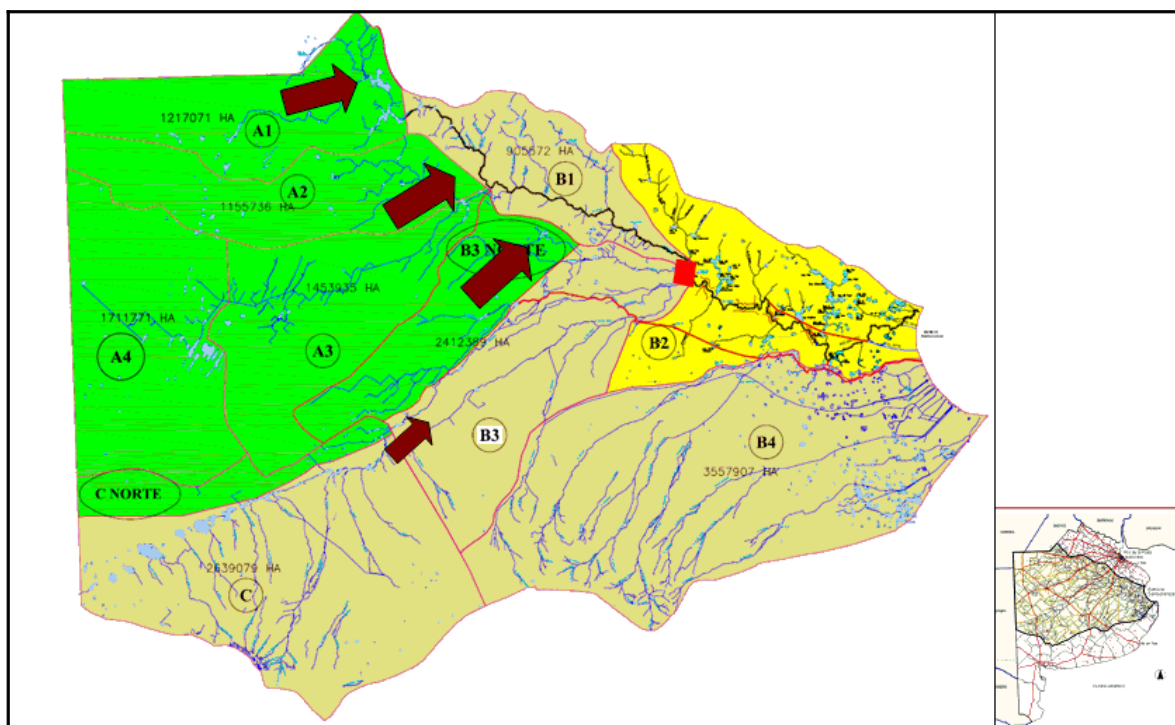
A poco de implementarse el Plan, se produjo una de las mayores inundaciones que se tenga registro lo que derivó en una reorientación del PMI original. En uno u otro caso los objetivos y acciones, operaron a escala regional, influenciando sobre la totalidad de la cuenca (DIPSOH, 2009).

El río Salado nace al sudeste de la provincia de Santa Fe, muy cerca del límite con la provincia de Buenos Aires, en proximidades de la Laguna El Chañar. Su curso sigue una dirección NW-SE desembocando, luego de recorrer aproximadamente 650 km, en la Bahía de Samborombón. Es un río autóctono de llanura que no reconoce una única área generadora, y por lo tanto cada inundación posee características propias.

La variabilidad espacial y temporal del régimen de precipitaciones advierte sobre la problemática regional de la cuenca del Salado; estudiada desde los tiempos de Ameghino (1884) hasta el presente, fue constante la búsqueda de soluciones al problema de las recurrentes inundaciones y sequías que condicionan el desarrollo económico de esta importante región agropecuaria.

Las divisiones básicas para la planificación y estudios del PMI (1999) reconocían nueve subregiones con características propias, las que a su vez resultarían integradas a través del eje fluvial (Figura 7.1) en virtud de que las subregiones se asimilan aproximadamente a las subcuencas de drenaje (ya sea natural como las posteriores vinculaciones hechas por el hombre):

Las nueve subregiones enunciadas son:

**Figura 7.1:** Ubicación y subregiones del río Salado**Tabla 7.2:** Regiones y subregiones del sistema del río Salado.

Región	Sub-región	Denominación
A (Noroeste)	A1	Sistema de la Cañada de las Horquetas /Laguna Mar Chiquita
	A2	Sistema San Emilio
	A3	Sistema de drenaje al Canal Jauretche - Mercante - Italia
	A4	Sistema de drenaje y regulación en El Hinojo – Las Tunas.
B (Salado - Vallimanca)	B1	Río Salado Superior
	B2	Río Salado Inferior
	B3	Sistema Vallimanca / Saladillo – Las Flores
	B4	Sistema Grandes Canales Existentes y Faldeo Norte del Sistema Tandilia
C		Lagunas Encadenadas del Oeste

En el año 2001 el gobierno de la Provincia de Buenos Aires decide implementar a nivel de proyecto las propuestas desarrolladas por el Plan Maestro Integral para la Cuenca del Río Salado. Dichas propuestas respondían, en el caso del tramo inferior (B2 y B3), a la necesidad de mitigación de un conjunto de obras para drenaje en la región del noroeste (A1, A2 y A3), cuya consecuencia directa se traduciría en un potencial aumento de los caudales entrantes al río Salado.

Simultáneamente con el inicio del proyecto se producen las inundaciones de mayor duración con registro, las que se extienden hasta principios de 2003, afectando el corredor fluvial en todo su recorrido. Su análisis permitió alcanzar un mayor entendimiento de la problemática general y su complejidad y consecuentemente, reorientar el diseño de las obras. En la actualidad se encuentra en ejecución la obra del tramo inferior (ABS SA, 2003).

En tanto cualquier mejora de la zonas anegadas del NO implicaría la transferencia de excedentes hacia los sectores de aguas abajo, se entiende que se aumentaría el impacto negativo sobre el corredor fluvial del río Salado, empeorando las condiciones actuales, para lo cual se propuso una serie de obras para mitigar dichos efectos.

Por otra parte, en 1997 se había ejecutado la obra de ampliación del Canal 15. Funcionando sin control alguno, y con capacidad para erogar los mayores caudales, incidió en el proceso de sedimentación progresiva de la desembocadura del cauce natural, y que ya se observaba desde la puesta en servicio del Canal Aliviador Nº 10.

El embanque en la boca del Salado configuraba una preocupación vinculada a la degradación ambiental del Salado Inferior, aguas abajo del Canal 15. El Salado Inferior y especialmente la zona costera, era considerado un sector de alta diversidad ecológica y de considerable importancia para la conservación.

Objetivos de las obras

A partir de la descripción de las obras del río Salado, enfatizando las realizadas en su tramo inferior (ABS SA-DIPSOH, 2003), se enuncian los objetivos perseguidos y su importancia regional dado que muchos de ellos tienen estrecha relación con otros sectores del sistema fluvial.

Los objetivos planteados en la Figura 7.2 permiten valorar las condiciones de proyecto desde una perspectiva integradora sobre el sistema fluvial, que asume equidad de roles y afectaciones entre los distintos tramos del corredor fluvial.

Para ello se analizó el funcionamiento integral del corredor fluvial, sustentado en la historia de las obras, principalmente en los resultados alcanzados por PMI (1999) con las modificaciones que se generaron durante la crecida de 2001-2002.

A lo largo del río Salado Inferior, entre el Canal 15 (progresiva Km 66) y la Laguna Las Flores Grande (progresiva Km 283), el escenario de 2001 permitía detectar unas 31.400 hectáreas inundadas sobre el corredor fluvial, provocando extensos desbordes y anegamientos sobre los campos vecinos al río que en algunos lugares excedían los 2 km de ancho.

La obra consiste en la adecuación de la sección del tramo inferior de modo que las crecidas de similar magnitud a la de 2001 puedan ser encauzadas a través del corredor fluvial provocando, como efecto beneficioso, la recuperación de parte de las áreas inundadas. La readecuación considera por un lado las nuevas dimensiones de la sección del cauce y por otro un original tratamiento de las planicies, mediante la ejecución de recintos de depósito del material extraído.

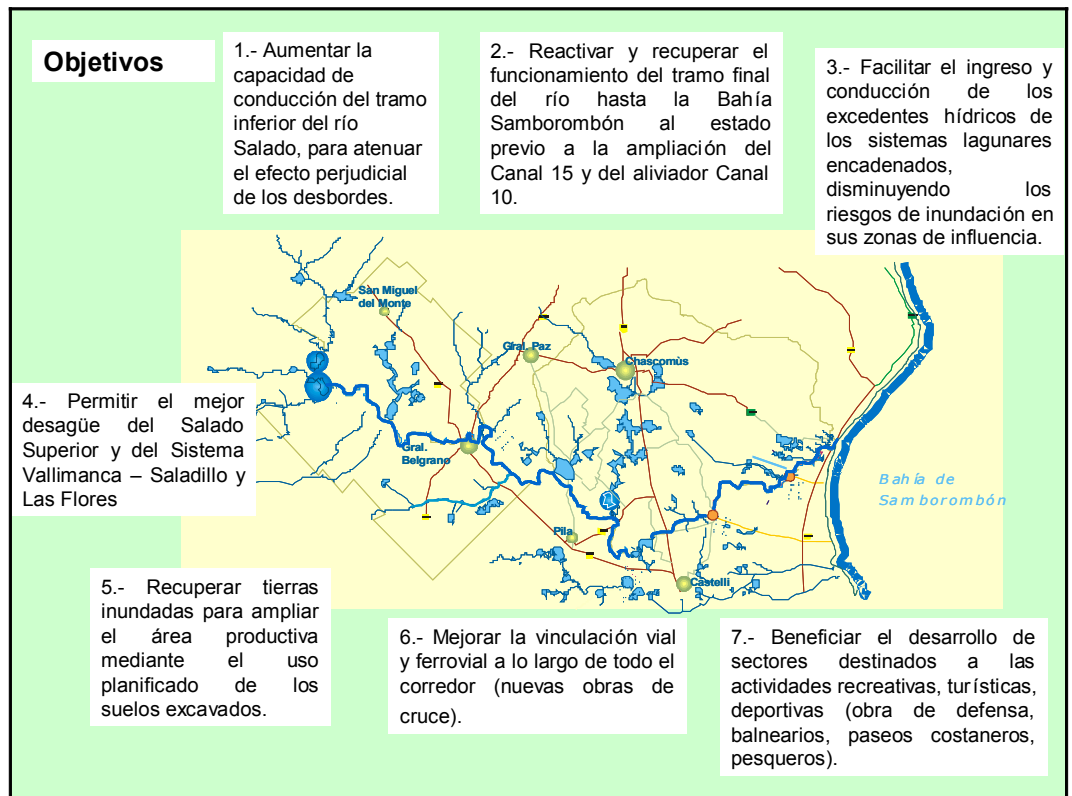


Figura 7.2: Objetivos de las obras en la Cuenca del río Salado

Se estableció un nuevo criterio referencial para el diseño de obras de ampliación de la capacidad (Seglie et al., 2010). El mismo permite preservar el paisaje fluvial y en especial el de la llanura pampeana. Esto es posible porque se evita la presencia de terraplenes y caballones marginales que provoquen la restricción del escurrimiento, manteniendo la posibilidad del flujo en planicie para ciertas condiciones hidrológicas.

Por la magnitud del volumen de los suelos a excavar se generan importantes sectores de relleno, ubicados en tierras inundadas adyacentes y en continuidad con sectores altos, sin generar estrechamientos en el corredor fluvial, evitando los tradicionales depósitos tales como caballones o rellenos de bajos laterales.

Como consecuencia de la disposición preliminar de tierras de relleno, alrededor de 6000 hectáreas pertenecientes al corredor fluvial se verán mejoradas, independientemente de las mejoras que introduce la canalización en las condiciones de escurrimiento e inundación.

Se mantiene a lo largo del corredor fluvial, la continuidad y conectividad horizontal de la planicie, tratando de no interrumpir los escurrimientos naturales por vaguadas y canales existentes hacia (o desde) el río. Esto se traduce en un patrón discontinuado de las áreas de relleno a lo largo de la franja analizada (Figura 7.3).

En cuanto a la necesidad de controlar las descargas sobre el Canal 15 se ejecutó una obra de control para que durante los estiajes del río Salado las aguas escurran preferencialmente hacia el cauce natural.

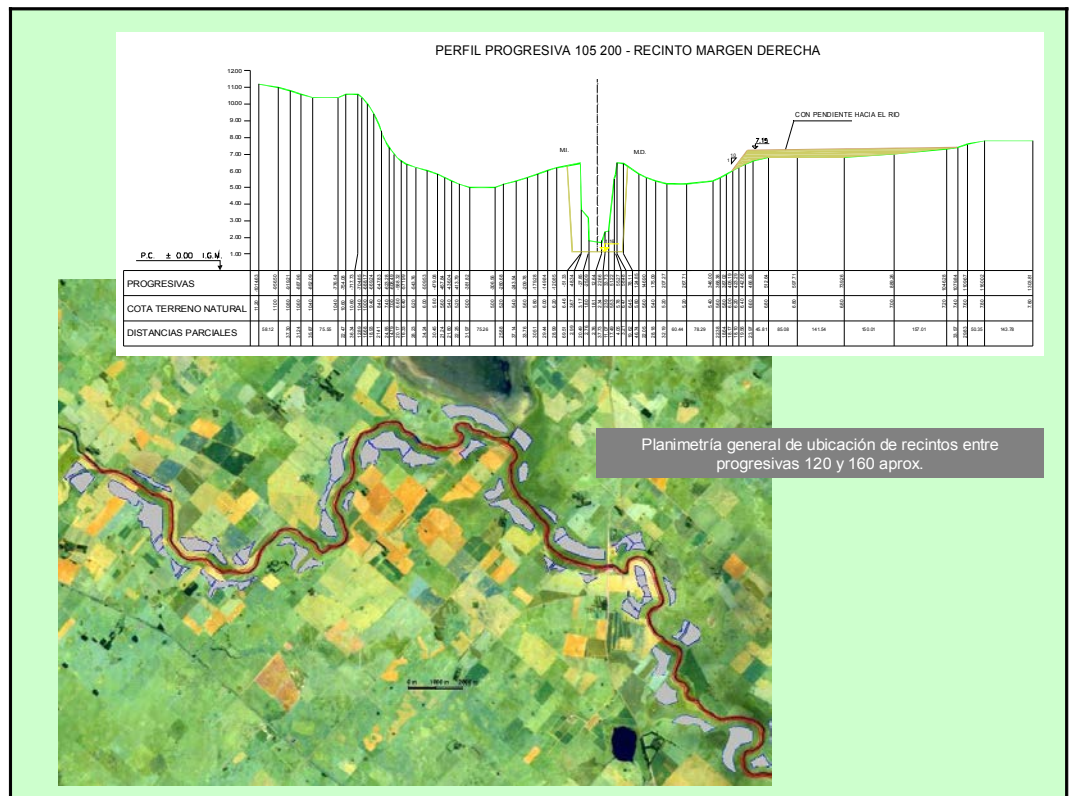


Figura 7.3: Planialtimetría tipo para las obras del río Salado

Discusión

Tratándose de un estudio de caso de una cuenca rural con intervención en el eje fluvial, las obras del río Salado resultan de interés cuando se pretende evaluar los efectos de manejo no solidario entre aguas arriba y aguas abajo. También representa un ejemplo válido para reflexionar sobre la necesidad de optimizar el aprovechamiento del recurso en cada sector y de sostener el criterio de región integrada.

La obra fue concebida en el marco de la planificación y desarrollo del PMI, en donde se planteaba la necesidad de autonomía de las subregiones, lo que conduce al control de los niveles de drenaje en cada unidad (PMI, 1999). Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las obras que potencian el desarrollo de cada subregión impactarán inexorablemente en otros sectores del corredor fluvial.

Es necesario revisar la potencial operatividad de las obras, en cuanto los principios rectores sobre gestión y manejo del recurso desde la perspectiva de una obra que es compleja, con múltiples objetivos, y que trasciende las fronteras de las regiones.

Al revisar las metas alcanzadas en el marco de las obras y del PMI, pero bajo el escenario hipotético de la nueva organización regional, surgen nuevas reflexiones, que se plantean a continuación:

a) ¿Cuáles serían las mayores fortalezas que aun siguen vigentes del Plan Maestro y sus principios rectores?:

- Desde lo institucional, se sostiene la posibilidad de descentralizar el marco institucional existente. En este sentido, continúa siendo imprescindible la readecuación de los recursos humanos y financieros en el sentido más amplio posible.
- Estas obras fueron exitosas cuando lo fue la coordinación entre las organizaciones estatales y el sector privado, incluidos los productores y los municipios. También cuando se involucraron las entidades institucionales existentes con intereses o se alentaron asociaciones entre Estado y sector privado. Asegurar que todos los involucrados puedan participar y consultar efectivamente. El PMI hacía referencia a *"asegurar que los límites hidrológicos de cuenca faciliten el manejo de la región"*
- En relación a la planificación, asegurar que el monitoreo y los procedimientos de evaluación permitan aprender de la experiencia, aceptando un enfoque multidisciplinario y adoptando un objetivo a largo plazo para considerar las necesidades de las generaciones futuras;
- Brindar una adecuada compensación para los sitios claves para el control de inundaciones, en especial el novedoso manejo en las planicies a través de los recintos de depósito con recuperación de tierras bajas, que revaloriza las funciones de la planicie.
- Permitir y legitimizar un sistema de revisión para asegurar las necesidades de las generaciones futuras.
- En el marco regulatorio, imponer restricciones al uso de la tierra para salvaguardar activos ambientales; para manejar las inundaciones y lograr beneficios equitativos; para controlar la contaminación superficial y subterránea; formalizar los derechos del agua;

b) Se plantean seguidamente aspectos contradictorios o de difícil resolución: ¿Cómo concebir la gestión de las obras, regionalización mediante, bajo un marco regulado además por subregiones (Comités de Cuencas) y que además es dependiente de la condiciones naturales en un corredor fluvial continuo y único?

- Parece primordial refuncionalizar las vinculaciones entre organismos centralizados (especialmente su representación a nivel de región) con los organismos locales (municipios y entidades de referencia).

- c) *Consecuencias de la regionalización en el desarrollo de las obras no estructurales. Evaluar y balancear entre las mejoras en el seguimiento y control de las obras mediante el monitoreo ambiental regional y las directrices centralizadas que rigen el programa de monitoreo integral. En relación a los aspectos comunicacionales, parece una mejora sustancial en cuanto a difundir los beneficios de las obras tendientes a promover el cambio agropecuario, alentando el manejo sustentable del ambiente.*
- d) *En cuanto a las necesidades de preservación del sistema natural. ¿De qué manera el manejo del sistema natural se verá afectado por organizaciones regionales?*
- En cuanto al manejo del recurso agua, dada la superación de la instancia regional en relación al origen y desarrollo de las inundaciones, es necesario pensar que los sistemas fluviales demandarán esquemas organizacionales tanto entre regiones como fuera de ellas.
 - Durante los períodos de sequías en las regiones semiáridas para garantizar la sustentabilidad de la explotación agropecuaria, es necesario el adecuado manejo del recurso agua y especialmente el foráneo, cuando existan desarrollos al respecto.

En definitiva: ¿Cómo gestionar una obra como la del río Salado en el marco de la regionalización? El manejo de inundaciones y sequías, ¿puede ser descentralizado? En todo caso, ¿de qué manera debería ser integrado? ¿Cómo potenciar el éxito de ello?

Resultados

El presente estudio de caso permitió efectuar un aporte a la reflexión sobre las formas en que se deben gestionar los sistemas para controlar o mitigar eventos extremos, fundamentalmente los que provienen de la mayor variabilidad espacial y temporal, tales como las inundaciones y secas de la provincia de Buenos Aires.

En ese sentido la obra presentada permite brindar un tratamiento novedoso en el corredor fluvial y principalmente en las planicies, mediante la ejecución de recintos de depósito del material extraído, lo que constituye un aporte a la revisión y revaloración de los distintos usos de los cuerpos de agua, la franja de restricción hidráulica, planicies de inundación, así como a las áreas de recarga subterránea.

La cuestión del manejo de la franja involucra el compromiso del estado en la coordinación entre sus organizaciones y el sector privado, en especial los actores directos: los productores y los municipios.

Por otra parte las obras se encuentran emplazadas en determinados sectores del corredor fluvial pero son funcionales al desarrollo de otras regiones de la cuenca.

Con este tipo de obras se rescatan lineamientos básicos que garantizan el derecho al ambiente fluvial; la disminución de las asimetrías entre aguas arriba y aguas abajo; el rol estratégico del Estado y el desarrollo Sustentable (UNICEN-UNLP, 2011).

Conclusiones

Desde la mirada de la regionalización propuesta por la provincia se reflexiona sobre las obras de mitigación de inundaciones en el Salado Inferior al revisar la potencial operatividad de las mismas en relación a los principios rectores sobre gestión y manejo del recurso, desde la perspectiva de una obra que es compleja, con múltiples objetivos, y que trasciende las fronteras de las regiones.

Se presentó un estudio de caso de una cuenca rural con intervención en el eje fluvial, donde se rescata el manejo "solidario" entre aguas arriba y aguas abajo y la necesidad de optimizar el aprovechamiento del recurso en cada sector al sostener el criterio de región integrada.

Referencias

Halcrow & Partners-DIPSOH. (1999) "*Plan Maestro Integral de la Cuenca del Río Salado (PMI)*", Provincia de Buenos Aires

ABS SA-DIPSOH. (2003) "*Obras Río Salado Inferior- Readecuación de la Sección del Cauce del Río Salado Inferior*". Informe Final. Provincia de Buenos Aires.

Ameghino F. (1884). "*Las Secas y las Inundaciones en la Provincia de Buenos Aires (Obras de retención y no de desagüe)*"- 1884-1984, Ministerio de Asuntos Agrarios, Buenos Aires.

Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DIPSOH), 2009. "*Plan Hidráulico*". Ministerio de Infraestructura, Prov. Buenos Aires

Seglie, J.C., Zombori, Z., Agabios, A.P. y Bianchi, G.(2010). "*Nuevo criterio de diseño de obras de canalización en ríos de llanura - el caso del río salado, provincia de Buenos Aires*", XXIV Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Punta del Este, Uruguay, 2010.

UNICEN-UNLP, 2011. "*Segundo Encuentro Taller sobre Regionalización PBA*"; Tandil, 13 al 15 de septiembre de 2011.

7.4. Criterios teóricos y metodológicos para la división regional de la Provincia de Buenos Aires (por Horacio Bozzano y Gastón Cirio).

Resumen

El diálogo entre criticidades de base socio-territorial y vulnerabilidades de base ambiental, por un lado, y una regionalización efectiva, útil, sustentable y sentida o aceptada por la gente, por otro, no es sólo una cuestión de Estado para el Gobierno, sino un desafío para los científicos en condiciones de ofrecer aportes para que quienes deciden puedan estar más cerca de la gente.

En este sentido la construcción de una Regionalización no puede realizarse como tradicionalmente se ha realizado -no sólo en nuestra provincia, sino en un gran número de países y estados- de manera preferentemente vertical e inconsulta, por lo general desde una oficina con insuficiente diálogo con la gente y sin antecedentes científicos específicos.

Con el objeto de hacer mas clara la exposición, este artículo se plantea en dos partes: la primera está organizada en siete preguntas guía donde se exponen principios teórico – metodológicos que dan sustento científico a la propuesta. Mientras que en la segunda parte se expone una propuesta de nueva regionalización sustentada en los principios desarrollados en la primera parte. El artículo concluye con algunas ideas-fuerza derivadas del desarrollo del presente trabajo.

Introducción

La Provincia de Buenos Aires ha sido objeto de múltiples regionalizaciones: su territorio, su sociedad, su ambiente, su economía, sus instituciones y un sinnúmero de otras dimensiones de su compleja realidad fueron objeto de más de un centenar de delimitaciones.

Lamentablemente la mayoría o casi todas ellas tuvieron escasos o magros resultados.

No se trata tampoco aquí de investigar los por qué de tantos fracasos en materia de regionalizaciones en la Provincia de Buenos Aires, sino de comenzar a producir respuestas, no sólo individuales, tampoco unidisciplinarias ni menos exclusivamente científicas.

Es lógico pensar que no es sencillo construir una regionalización que sea sólida científicamente y que sea aceptada porque es útil a las personas: ciudadanos, funcionarios y empleados públicos, organizaciones sociales, empresarias, etc.

Considerando estas apreciaciones introductorias, los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Producir articulaciones científicas básicas y aplicadas entre tres perspectivas teóricas de Región – **Región Funcional, Región Formal y Región Plan** (RSAI *Regional Science Association Internacional*, Stimson, Stough, Roberts 2006; Karlsson 2010; Isard 1972,1975;etc)- con la **Teoría Social Crítica del Espacio** (Milton Santos, 1988, 1995, 1996, 2000, 2002) y con la **Inteligencia Territorial**, disciplina científica en formación hace dos décadas, hoy en la INTI *International Network of Territorial Intelligence*, promovida por el CNRS de Francia (J.J.Girardot, 1989, 1998, 2008, 2009, 2010, 2011; B.Miedes, 2007, 2010; S.Ormaux, 2006; Ph.Dumas, 2006; C.Masselot, 2008; G.Devillet, 2009)
- Proponer al menos una Regionalización para toda la Provincia de Buenos Aires que pueda ser validada por los actores que la usarán, ejecutarán, aplicarán y mejorarán
- Producir aportes metodológicos que logren articular la/s Regionalización/es propuesta/s con las áreas de Criticidad y/o Vulnerabilidad emergentes de esta y de otras investigaciones.

Con el objeto de hacer mas clara la exposición, este artículo se plantea en dos partes: la primera está organizada en siete preguntas guía donde se exponen principios teórico – metodológicos que dan sustento científico a la propuesta. Mientras que en la segunda parte se expone una propuesta de nueva regionalización sustentada en los principios desarrollados en la primera parte. El artículo concluye con algunas ideas-fuerza derivadas del desarrollo del presente trabajo

PRIMERA PARTE: Siete preguntas

El diálogo entre criticidades de base socio-territorial y vulnerabilidades de base ambiental, por un lado, y una regionalización efectiva, útil, sustentable y sentida o aceptada por la gente, por otro, no es sólo una cuestión de Estado para el Gobierno, sino un desafío para los científicos en condiciones de ofrecer aportes para que quienes deciden puedan estar más cerca de la gente.

En este sentido la construcción de una Regionalización no puede realizarse como tradicionalmente se ha realizado -no sólo en nuestra provincia, sino en un gran número de países y estados- de manera preferentemente vertical e inconsulta, por lo general desde una oficina con insuficiente diálogo con la gente y sin antecedentes científicos específicos.

Las siete preguntas que orientan el presente trabajo son las siguientes:

- 1) ¿Qué quiere decir regionalizar?**
- 2) ¿Para qué y para quién regionalizar?**
- 3) ¿Por qué no es conveniente trabajar con mas de 32 regionalizaciones distintas?**
- 4) ¿Cuáles son algunos de los principales motivos por los cuáles las regionalizaciones bonaerenses fracasan hace décadas?**
- 5) Entre tantos ¿Qué criterios teóricos y aplicados elegir para definir una regionalización que sea útil a las instituciones y aceptada por la gente?,**
- 6) ¿Es posible aplicar métodos y herramientas de la Inteligencia Territorial a una propuesta de regionalización?**
- 7) ¿Cómo incorporar visiones, perspectivas o enfoques aplicados de vivienda, infraestructura, vulnerabilidad o muchos otros a la propuesta?**

Cabe consignar que en el informe colectivo de este trabajo (punto 5.2) han sido desarrolladas en profundidad cinco de estas siete preguntas orientadoras. Por dicho motivo, en la primera parte del este trabajo se presenta el desarrollo vinculado a los motivos de fracaso histórico de las múltiples regionalizaciones preexistentes para la provincia de Buenos Aires (pregunta 4) y se expone un conjunto de métodos y herramientas útiles para el logro de una regionalización viable, efectiva y legítima desde el enfoque de la Inteligencia Territorial (Pregunta 6).

4 - ¿Cuáles son algunos de los principales motivos por los cuáles las regionalizaciones bonaerenses fracasan hace décadas?

En el caso que nos ocupa, uno de los problemas es la escala espacial, demográfica, económica, ambiental, cultural y social de tamaño regionalización: Buenos Aires es el primer Estado argentino, con 38,94% de la población nacional (15.625.084 habitantes, INDEC 2010), con 11,06% de la superficie nacional (307.571 sobre 2.780.400. km²)¹ y 32% en el total nacional del PBG Producto Bruto Geográfico (Mecon 2006).

¹ La superficie total del país es de 3.761.274 km². El dato presentado y el cálculo asignado considera sólo la superficie correspondiente al Continente Americano: 2.780.400 km². Se excluyen las Islas Malvinas: 11.410 km², sector Antártico: 965.597 km² (incluyendo las Islas Orcadas del Sur) e Islas australes (Georgias del Sur: 3.560 km² y Sandwich del Sur: 307 km²).

Hay asimismo, un criterio general en la macro-escala bonaerense de suma importancia: existe una "provincia metropolitana" integrada por 40 Municipios-Partido, hasta la Autovía inconclusa-Ruta 6 y una "provincia pampeana" con 95: este tema es ineludible, como veremos.

Otro problema, es la dificultad notable en establecer puentes reales –más que discursivos– entre diferentes lógicas o racionalidades: político-institucionales, comunitarias, empresarias y científicas suficientes para que la regionalización tenga un sentido de existencia y de vida. ¿Cuántos estudios, informes, diagnósticos, evaluaciones y propuestas existen sobre la regionalización bonaerense? ¿Cuáles fueron o son utilizados, vividos y/o aplicados por la comunidad? Seguramente, son excesivamente escasos los ejemplos existentes que cumplen con estas características. ¿Cuántas regionalizaciones fueron realizadas en un escritorio con insuficiente contacto con la realidad?

Hay una tercera cuestión que deviene en un problema estructural: nuestra escasa historia en relación con otros territorios, tales como Europa, China, la India y muchos otros. Como analizamos in extenso en un libro, el proceso de organización territorial pampeana y metropolitana tiene una trayectoria cuyos resultados tornan dificultosa la posibilidad que regiones, subregiones, comunidades y colectividades territoriales afloren (Bozzano et al., 2006).

En la Región Metropolitana esta situación se vuelve en ocasiones patética: conocer cuántas localidades tienen los 40 Municipios-Partido metropolitanos hasta la Ruta Provincial 6 se ha transformado casi en una adivinanza². Incluso un buen número de Municipios-Partido aún hoy existentes, fueron creados en mayor medida sobre un mapa, en 1879 o poco después, en un territorio mucho menos antropizado que el actual, en un escenario denominado "Conquista del Desierto".

¿Cómo construir regiones cuando las huellas y las improntas no son realmente vividas, percibidas, encarnadas ni apropiadas por cada comunidad? Dicho de otro modo, es necesario que, como científicos sociales, podamos encontrar las huellas e improntas más visibles que nos permitan reconocer tanto prácticas cotidianas como rasgos identitarios de cada región o subregión bonaerense.

Un cuarto motivo del fracaso en tantas regionalizaciones es la adscripción a un solo criterio teórico regional o socio-territorial o a la adopción de un criterio dominante o casi excluyente. La experiencia demuestra que regiones funcionales funcionando por sí solas no contribuyen a resolver los problemas; del mismo modo ocurre con regiones-plan o regiones programa, como también pasa con regiones formales u homogéneas.

2 Cuando hicimos en equipo el Mapa Escolar Bonaerense en 2002 y 2003 (M.Bordón, A.Jurado, H.Bozzano, M.Uranga, G.Rodríguez, S.Fernández y muchos otros) nos resultó más que dificultoso determinar cuántas localidades y cuántos barrios tenían los 40 Municipios- Partido de la Región Metropolitana de Buenos Aires.

Asimismo, los aportes científicos en las últimas dos décadas desde teorías no específicamente regionales, incorporan otro ingrediente más a este estado de cosas. En las últimas dos décadas la producción científica en materia de Teoría del Territorio tuvo un avance, que no registra ningún precedente: autoridades como Milton Santos, David Harvey, Claude Raffestin, Edward Soja e Yves Lacoste, entre otros, han producido teoría más que útil para sentarla a dialogar con las perspectivas desarrolladas en la Teoría Regional.

6 - ¿Es posible aplicar métodos y herramientas de la Inteligencia Territorial a una propuesta de regionalización?

Invariablemente, los métodos y herramientas de la Inteligencia Territorial son elegidos en acuerdos que construyen actores institucionales, comunitarios, científicos y/o económicos en función de los objetivos que ellos van co-construyendo en torno a cada proyecto específico, sea éste en la micro, meso o macro escalas, en el corto, mediano o largo plazos. Nunca métodos ni herramientas son impuestos por los científicos: sería una "desinteligencia territorial". Así, si en este caso, se decidiera seguir adelante, se haría lo mismo que se ha hecho en todos los cientos de proyectos concretados en cuatro continentes. Esta, como cualquier propuesta con Inteligencia Territorial, será objeto de debates, críticas y sugerencias para mejorarla y decidir en consecuencia, entre todos, si son convincentes la ejecución de tales o cuáles métodos o herramientas, o bien si no les convencen, poder buscar otros caminos; ³ en caso de concretarlo, el sendero de co-construcción es rigurosamente documentado y sistematizado.

Este reciente campo científico multidisciplinar, conocido como Inteligencia Territorial, trabaja al momento con once métodos y herramientas: *Método Catalyse*, *Observatorio Catalyse*, *Pragma* y *Anaconda* en la Unión Europea (Girardot, Masselot y otros, 1989-2011); *EIDT*, *OIDTe*, *Kinético*, *Territorii*, *Skypa*, *Stlocus* y *Portulano* en América Latina (Bozzano, Rodríguez Linares, Resa, Karol, Cirio, Barrionuevo, 2000-2011)⁴ De ellos, estimamos que todos los europeos, así como *Kinético*, *Skypa* y *Territorii* pueden constituir herramientas útiles para que la regionalización bonaerense de respuestas a la gente más que a nuestros escritos y a nuestras leyes.

3 En los numerosos lugares de Europa donde -desde fines de la década de 1980- se aplican estos métodos y herramientas, no sólo las opciones metodológicas son decididas con los actores -funcionarios públicos, ongs, ciudadanos, etc- sino que luego los métodos son aprendidos por los mismos actores, hasta finalmente terminar ejecutando solos los proyectos, sin el "bastón del científico". El fundador de la inteligencia territorial, J.J.Girardot expresa que los "científicos deben devenir inútiles", lo cual será una prueba del éxito del proyecto.

4 Dichos métodos son presentados sintéticamente en el presente trabajo. El lector interesado en profundizar en los principios de estos métodos y herramientas puede remitirse a la bibliografía citada, así como visitar www.territorial-intelligence.eu , www.territoriosposibles.org y www.equipotag.blogspot.com

El **Método Catalyse** es obra de la ENTI *European Network of Territorial Intelligence* desde 1989 desarrollado con el objeto de responder a las necesidades de actores que deseaban entender mejor las necesidades de las poblaciones vulnerables que tenían a su cargo y que querían actuar conjuntamente de manera concertada para satisfacer estas necesidades de manera duradera, en un contexto de investigación-acción. Se trata de herramientas de diagnóstico y evaluación que utilizan tecnologías de la información y una metodología que combinaba los enfoques cuantitativos, cualitativos y espaciales. Este método y estas herramientas respetan además los principios de participación, de aproximación global – multidisciplinar y multisectorial – y de partenariado. El método *Catalyse* se operacionaliza con herramientas tales como los **Observatorios Catalyse**, el Software **Pragma** orientado a realizar exámenes cuantitativos de encuestas y los software **Anaconda y Nuage** que permiten hacer un análisis cuantitativo de los datos, combinando el análisis factorial de correspondencias y la clasificación jerárquica ascendente. La esencia del método *Catalyse* y de sus *Observatorios Catalyse* se apoya en un triángulo entre **necesidades, instituciones y servicios**, donde están presentes las *necesidades* expuestas por las personas, las ofertas de las *instituciones* en materia de programas con recursos y los *servicios* científicos en condiciones de producir un cambio, una innovación o una transformación con inteligencia territorial.

El **Método Kinético** (Rodríguez Linares; 2002) rescata y remarca cómo de los griegos y de los indígenas y nativos, se obtuvo un pensamiento – gestión – acción: Querer, poder y decidir. Verbos fundamentales y poderosos que han guiado la metodología de diseño y construcción colectiva de lo territorial, de los territorios. El *Modelo Kinético*, aplicado resulta de procesar los procesos, de usarlos, de untarlos de realidad, experiencia y pensamiento; e integra cinco asuntos y siete principios y momentos. Los asuntos son **sentir – pensar – diseñar y planear – gestionar – realizar**, mientras que los principios y momentos: **de realidad – de consciencia – de proyección – de logro – de gestión – de legitimidad – de relaciones**. La idea fundamental de este modelo – hoy devenido método – es que los colectivos deben verse y saberse compuestos por los actores claves de un territorio, quienes deben construir las apuestas imaginadas; negociar y acordar las formas y condiciones; y crear, transformar e innovar en las formas y maneras de logro. Para ello y sin un orden preferente; la participación de las comunidades del territorio; de los empresarios y organizaciones no gubernamentales; de lo público y gubernamental; de los investigadores y académicos, es el punto de partida y la estructura de la llegada.

El **Método Territorii** (Bozzano; 2009) se esgrime como una herramienta útil para dar cuenta de abordajes multivariados sobre un territorio determinado. Los conceptos operacionales que orientan la aplicación del método responden a la posibilidad de discernir entre **territorios reales**, de lectura preferentemente descriptiva y

naturaleza analítica, **territorios vivos** de fuerte base perceptiva y fenomenológica, **territorios legales** de orden prescriptivo, **territorios pensados** de naturaleza explicativa y sintética, **territorios posibles**, de carácter propositivo orientado a la consecución de territorios más equitativos, menos excluyentes, y **territorios inteligentes**, en el cual los escenarios potenciales surgidos del proceso de investigación se concretan con la motorización de algunos de los objetos de intervención potenciales presentes en el territorio investigado mediante la aplicación de los criterios científicos de la Inteligencia Territorial.

El **Observatorio OIDe** de Inteligencia y Desarrollo Territorial (TAG, 2009) constituye un ámbito institucional de carácter horizontal y perdurable donde se calibran, priorizan y concretan los proyectos más queridos por la comunidad, tanto con la aplicación de metodologías y técnicas de investigación científica, como con tareas de seguimiento, acompañamiento y apoyo concreto a las iniciativas y proyectos de cada caso. Se va conformando así como un espacio institucional con sustento científico que deviene en una eficaz herramienta de intervención política, social y económica. Se trata de un espacio-tiempo que funciona como catalizador, termómetro y barómetro del desarrollo y la transformación pensada, imaginada y proyectada por cada comunidad o sociedad. **Catalizador** en tanto se procuran encontrar las articulaciones más rápidas y eficientes entre actores involucrados para lograr ensambles que permitan encaminar los proyectos hacia su concreción en el menor tiempo posible. Simultáneamente, funciona como **termómetro** para determinar la *temperatura*, el grado de madurez de los proyectos, así como la posibilidad de establecer grados de factibilidad de cada iniciativa de acuerdo al nivel de entusiasmo y consenso que presenta en la sociedad involucrada. Y también es **barómetro** debido a que permite medir la presión interna de cada localidad en torno a las iniciativas y proyectos, quedando en evidencia conflictos de intereses, contradicciones entre lógicas diversas y divergencias propias de cada sociedad. En resumen, **OIDe** es una herramienta horizontal, institucionalizada, donde se dirimen los proyectos aplicando estos métodos y técnicas, así como una serie de técnicas de investigación social y de investigación espacial o territorial,⁵ siempre para concretar proyectos en el menor tiempo posible.

El **Método Skypa** (TAG, 2011) etimología vikinga de la palabra equipo, se aplica recientemente en nuestros Observatorios OIDe de Inteligencia y Desarrollo Territorial, mediante ocho criterios científicos, siendo hoy en Argentina y Uruguay la principal herramienta orientada a resolver problemas y concretar proyectos de IT. Tiene el objeto de hacer más operativa la inteligencia territorial y poner en marcha los tres componentes de nuestra definición de IT –definición de Girardot (2009), sujetos / proyectos / territorios e identidad / necesidades / expectativas- para concretar en menos tiempo proyectos en la micro,

5 "Técnicas de investigación social" (Barrionuevo, Cintia, 2011) y "Métodos, técnicas y herramientas espaciales - territoriales de investigación social" (Cirio, Gastón, 2011) resumen en buena medida un conjunto de técnicas ya utilizadas en las Ciencias Sociales –Sociología, Antropología, Psicología, Geografía, etc- y de gran utilidad en los proyectos en marcha. Puede consultarse en www.territoriosposibles.org

meso y macro escalas en el corto, mediano y largo plazos. En resumen los criterios son: 1-**tríada social** de procesos, lugares y actores, con base en Durkheim, Weber, Marx y M.Santos (Bozzano, 2006), articulando puntos de vista del sistema, la acción y el lugar; 2-**metáfora de las cuatro patas de la mesa y las tortas**, actores políticos, comunitarios, económicos y científicos, el territorio y los proyectos, 3-**tránsito del individuo al grupo, y del grupo al equipo**, 4-**estilos top-down y bottom-up** simultáneos desde el comienzo del proceso, 5-**capacidad de adaptación** del proceso, con base en Madoery (2008), 6-**capacidad de control horizontal del proyecto**, con base en Madoery (2008), 7-**capacidad de transformación** en conciencia, miradas, espíritus, acciones y objetos (Bozzano, 2009) y 8-**capacidad de locusglobalización**, en Bozzano (2009), con la intención de construir otra globalización desde lo local.

La **Perspectiva EIDT** (Bozzano, Karol y Cirio, 2009) de **Entendimiento, Inteligencia y Desarrollo Territoriales**, es una perspectiva metodológica en proceso de construcción que sistematiza dos décadas de un quehacer metodológico transitado a través de 80 proyectos de investigación-acción. El objetivo de esta Perspectiva es generar aportes para construir -entre actores locales que despliegan lógicas diversas- métodos de investigación y abordajes e instrumentos de intervención territorial que acompañen sistemáticamente la definición compartida de imágenes de futuro, de las estrategias que llevarán a ellas y la obtención de logros colectivos. En síntesis el ET *Entendimiento Territorial* refiere a un diagnóstico y evaluación científico co-construido con actores, la IT Inteligencia Territorial a las maneras en que los actores eligen resolver los problemas y DT Desarrollo Territorial al modo en que lo resolvieron produciendo micro-transformaciones en conciencias, espíritus, miradas, acciones y objetos. Esta construcción se funda sobre la creación de espacios transversales de cooperación, transferencia y experimentación continua entre investigadores y actores locales, elaborando modalidades de intervención local que impulsen la *gobernanza* del desarrollo sostenible bajo lógicas de IT. *EIDT* reconoce, procesa e incorpora: 1-la simultaneidad de las cuatro lógicas y sus miradas, 2-la negociación y/o mediación de diferenciales políticos y de poder entre actores intervinientes, y 3-la apropiación de los logros y los fracasos colectivos del pasado, 4- mediados por útiles y herramientas específicas. Estas cuatro miradas -**sujetos, objetos, útiles, logros**- comparten siempre un tiempo-espacio particular en cada proyecto de **conflictos, contradicciones e inercias** que tienden a retardar el proceso de transformación, y que es necesario reconocer y trabajar.

El **Método Stlocus**, (Bozzano y Resa; 2009) consiste en un método de identificación de patrones de ocupación y apropiación territorial en la micro-escala; en latín antiguo *stlocus* significa el lugar de algo y de alguien; mientras que *locus*, del latín, significa lugar. Sistematizados y definidos como lugares, cada uno de ellos se refiere a la interacción dialéctica y dinámica que se establece entre las acciones sociales y las manifestaciones materiales en ámbitos espaciales delimitados. La aplicación de este método se organiza en cinco etapas: 1) referida al territorio y las territorialidades a escala meso, se investiga y mapea de

manera preliminar cuatro territorialidades: urbanas, periurbanas, rurales y naturales; 2) se estudian vocaciones –central, residencial, industrial, agropecuaria y otras- para espacializarlas de manera preliminar en la microescala; de esta manera se obtiene un mapa de “prelugares”; 3) se investiga sobre racionalidades, procesos, tendencias y actores presentes en cada “prelugar” o lugar preliminar; se elabora un registro provisorio donde se consigna la presencia y significación de cada concepto y cada variable en tres rangos: importante, secundaria y poco relevante o ausente; 4) se realiza el mapeo definitivo de lugares, a partir de la elaboración previa de prelugares e incorporando las racionalidades, procesos, tendencias y actores definidos; se realiza el mapeo final de los lugares y su definición de acuerdo a sus rasgos más significativos siendo validados y reformulados en co-construcción con los actores territoriales; y 5) se construye una matriz donde se sintetizan, en un eje todos los lugares, y en el restante, todos los conceptos y variables, Esta matriz es interpretativa del proceso de investigación realizado y aporta elementos para definir el concepto operacional de cada lugar reconociendo sus características más salientes.

El **Método Portulano** (Bertin 1988; Bozzano, 1991) orientado a la normalización y sistematización de documentos cartográficos con el objeto de hacer más eficiente el análisis y la comunicación de avances y resultados en investigaciones de aplicación territorial, supone la articulación de una instancia teórico - conceptual, que parte de los **tres momentos de la gráfica**: conceptual, técnico o de procesamiento y de comunicación (Bertin; 1988) y una instancia teórico-metodológica orientado por los **doce pasos del proceso cartográfico** (Bozzano; 1991). Se trata de reconocer y analizar la aplicación de cuatro tipos de documentos cartográficos: documentos de cartografía inventario, cartografía analítica, cartografía de correlación, y cartografía síntesis, los cuales se elaboran y evalúan a través de la aplicación de los siguientes pasos: 1-definición del tema; 2 establecimiento de objetivos; 3-recolección de la información; 4-determinación del tipo de documento cartográfico y priorización de niveles de lectura; 5-establecimiento de la escala y concepción del mapa-base; 6-determinación de niveles de medición; 7-selección y clasificación de la información; 8-definición del título y la leyenda; 9-planificación gráfica del diseño; 10-definición de componentes de la semiología gráfica; 11 selección de procedimientos para la representación gráfica; y 12-interpretación cartográfica y verificación del grado de eficacia. El método aporta elementos para la consecución de documentos cartográficos claros, eficientes y coherentes en un contexto en el cual el gran desarrollo tecnológico informático en las herramientas para producir cartografía no basta para garantizar la calidad científica de los resultados.

SEGUNDA PARTE: Propuesta de Regionalización

Los cinco criterios seleccionados –**región funcional, región formal, región plan, territorio, inteligencia territorial**- son objeto

de elaboración y operacionalización en una matriz, la cual tiene dos propósitos: a) comunicar resultados científicos y b) mejorarlos y validarlos con un importante número de actores institucionales y comunitarios. En vista del escaso tiempo disponible, en esta publicación no ha sido posible ejecutar en detalle los cinco criterios. El mapa que se propone a continuación es, por lo tanto, una propuesta preliminar sujeta a revisión, que recupera 25 años de investigación del territorio y la sociedad bonaerense, así como 25 años de viajes a los Municipios bonaerenses; por este motivo, se trata sólo de un puntapié inicial, es una invitación a sentarse a trabajar juntos como lo hacen en Europa 350 científicos hace casi treinta años. Cada uno de los cinco criterios es factible de operacionalizar en no más de seis meses, trabajando codo a codo entre la Provincia y el sistema científico-universitario con sede en nuestra provincia de Buenos Aires.

Luego, rondas de ajuste con el quinto criterio **-inteligencia territorial-** contribuirán a estrechar la base de los entrevistados, así como la validez y/o reformulación de los límites hasta que devengan aceptados y apropiados por quienes los aplicarán y quienes serán beneficiarios. No seremos nosotros los científicos, ni los políticos electos cada período, sino los ciudadanos y los funcionarios que trabajan en terreno.

Algunos criterios generales considerados en este mapa y en su construcción gradual

1. *Buenos Aires aún no tiene la identidad de otros territorios o regiones*
2. *Los centros regionales y subregionales son muy heterogéneos según regiones*
3. *En Buenos Aires hay rutas que son fuertes conectores regionales*
4. *La Provincia tiene un significativo desequilibrio demográfico*
5. *Buenos Aires tiene "una provincia pampeana" y una "provincia metropolitana"*
6. *Es necesario complementar los criterios 1 "región funcional" y 3 "región-plan" en cada región*
7. *Es necesario revalorizar los criterios 2 "región formal" y 4 "territorio" en cada región*
8. *Es necesario probar la articulación de los criterios 1, 2, 3 y 4 con el 5 "inteligencia territorial"*
9. *La descentralización administrativa es parte importante de la regionalización*
10. *Es necesario construir colectivamente una sola regionalización*

1. Buenos Aires aún no tiene la identidad de otros territorios o regiones. Es imposible construir una regionalización sobre la base de rasgos identitarios, cuando las historias institucionales y comunitarias y cuando los procesos de organización territorial no han producido aún suficientes acontecimientos en proceso, en términos de huellas e improntas de diferentes pasados en un presente. Regiones con fuerte identidad como la Toscana, el Piamonte, Asturias, Andalucía, Cataluña, la Normandía, el Franche-Comté o la Valonia, por citar sólo algunos

casos, transitaron más de mil años con diversas trayectorias institucionales, comunitarias y territoriales que hoy les permiten a sus habitantes e instituciones auto-reconocerse como integrantes de una región. En Buenos Aires, un primer paso hacia el fortalecimiento de identidades regionales estará dado por la co-construcción gradual de una sola regionalización, en lugar de seguir con las más de treinta regionalizaciones existentes; y en estas circunstancias, son los criterios de región funcional los que cuentan, particularmente las prácticas cotidianas de sus habitantes.

Así, mediante la repetición durante siglos de miles de millones de prácticas cotidianas, funcionalmente la Toscana y tantas regiones fueron construyendo identidades durante siglos, hasta transformar palimpsestos de prácticas y funcionalidades en identidades muy fuertes. Una sola regionalización para nuestra Provincia será la amalgama necesaria para que en 20 o 30 años podamos vivir una regionalización sentida por la gente: se trata de otro indicador de inteligencia territorial.

2. Los centros regionales y subregionales son muy heterogéneos según regiones. Las regiones bonaerenses, cualesquiera sean finalmente sus límites, serán muy heterogéneas en peso demográfico y económico; así ocurre en cualquier regionalización: a título ilustrativo en el caso italiano, el Piamonte o la Lombardía son muy diferentes de la Puglia o la Basilicata. Los criterios de jerarquización de centros regionales y subregionales son por lo tanto relativos a la representatividad y a la territorialidad⁶ de cada región bonaerense: así Chascomús y Dolores son tan importantes en su región como Mar del Plata, Necochea, Quilmes o Lomas en las suyas; del mismo modo ocurrirá con la treintena de centros y subregionales propuestos para toda la Provincia: San Nicolás, Morón, Tandil, Lomas de Zamora, Coronel Suárez, San Isidro, Junín, San Justo, Trenque Lauquen o muchos otros. El criterio no es sólo funcional, sino que cuentan las territorialidades: hay algunas regiones donde las distancias también juegan un rol importante, casos como el de Patagones o Villegas, son entre otras, situaciones donde será menester estudiar la vida y las prácticas de cada región. Si bien existen investigaciones al respecto en otras latitudes, la clasificación de prácticas sociales para reconocer rasgos de "regiones funcionales" debe reconocer los rasgos idiosincrásicos dominantes particulares, en este caso de la Provincia de Buenos Aires; este tema es de capital importancia para pulir los límites regionales.⁷ Aunque entre muchas otras, la descentralización

6 Nos referimos al menos a tres acepciones del concepto territorialidad; en resumen: 1- Territorialidad referida a un presente sobreconstruido a partir de una historia social con sus cargas psicológico – simbólicas, sobre la base de una historia natural previa; 2- Territorialidad dada por la condición o el carácter dominante del territorio: urbano, rural, natural, periurbano y rururbano; 3- Territorialidad entendida a partir de las espacialidades absolutas, relativas y relacionales mas significativas de cada territorio o lugar. (Bozzano 2009: 172)

7 En 1991 aplicamos con un equipo el Escalograma de Goodman para jerarquizar la funcionalidad de 220 subcentros metropolitanos (Proyecto Génesis 2000); si bien nunca antes ni después se realizaron investigaciones de esta índole, los criterios aplicados con notables resultados, fueron a nuestro juicio insuficientes, ya que el escalograma fue una fuente gestada y aplicada en el Hemisferio Norte: en nuestro caso centros importantes como Budge, Fiorito o Villa Albertina, entre muchos otros, no

administrativa y la priorización de inversiones públicas son dos facetas importantes de una regionalización aceptada por la gente. Que se prioricen centros regionales y subregionales en tanto "región funcional" significa que también la "región plan" será solidaria con todas aquellas localidades y lugares que no lo sean: es la base de la inteligencia territorial.

3. En Buenos Aires hay rutas que son fuertes conectores regionales. Ser conector regional significa -entre lugares- poder ir e ir al hospital, al instituto terciario, la universidad, el ministerio, al shopping, al trabajo, a visitar familiares o amigos, transportar o vender mercancías, ver un espectáculo deportivo o cultural, ir a pasear o muchas otras prácticas más. Las rutas, y durante décadas los trenes -desde hace casi una década en promesas- fueron o son fuertes conectores regionales. Hay rutas que en las últimas dos o tres décadas han fortalecido su rol como conectores regionales en mayor medida que otras: los casos de las Rutas 5, 226, 33, 205 y 8 son, entre otras, muy representativas de la movilidad en un sinnúmero de prácticas cotidianas.

Algo diferente está ocurriendo con la dispar rejerarquización en el último medio siglo en los conectores metropolitanos; siempre favoreciendo al Norte en detrimento del Oeste y el Sur, hoy la situación se encuentra a medio camino de una verdadera integración regional. Los casos de las colapsadas Rutas 3 y 210 y de la Autopista La Plata-Buenos Aires son indicadores de esta injusticia socio-territorial; también cabe agregar el Camino de Cintura y la muy estudiada y aún no concretada Autopista Parque Presidente Perón. En Buenos Aires Metropolitana, las autoridades no tienen real conciencia que el problema de la movilidad no ha sido afrontado con la seriedad que se merece: esto ocurre hace medio siglo, al menos; las injusticias sociales son, en algunos casos, patéticas y la "desinteligencia territorial" es alarmante. La conectividad y la accesibilidad son en la metrópolis una cuestión de Estado, que excede a una regionalización.

4. La Provincia tiene un significativo desequilibrio demográfico. En las primeras fases de organización territorial de la Provincia, los hoy 40 Municipios-Partido metropolitanos, tenían menos población que los hoy 95 Municipios-Partido pampeanos.⁸ Con las dos oleadas migratorias -europea y latinoamericana- y con las dos fases sustitutivas de importaciones, Buenos Aires se transforma tempranamente en una metrópolis y también, en aquel entonces, en la ciudad más industrial de América Latina: los Municipios bonaerenses son soporte territorial de tamaño crecimiento: en 1970, el 51% de los habitantes de la metrópolis no había nacido allí.

Entre tanto, la base agropecuaria dominante de la Buenos Aires

tuvieron rangos propios de la funcionalidad inherente a la vida social y económica propia de cada localidad. En 2010 aplicamos otros criterios de funcionalidad en la reactivación del ramal ferroviario en 23 localidades entre Paraná y Concepción del Uruguay, recuperando aquellos aprendizajes (UNLP, 2011)

⁸ En Infesta, M.E. y Quinteros (2007) se pueden consultar los notables cambios en cuanto al peso demográfico de las dos provincias, metropolitana y pampeana, a lo largo de los censos: 1869, 1895, 1914, 1947, 1960, 1970, 1980, 1991 y 2001.

pampeana recorre un sendero de organización territorial más estable, perdurable y gradual. Mientras los Municipios metropolitanos duplican y hasta decuplican su población en pocos censos, según tendencias de primera, segunda, tercera y recientemente cuarta corona metropolitana, con los municipios pampeanos no ocurre lo propio: sus tasas de crecimiento siempre fueron más bajas y en ocasiones nulas o negativas. Según datos del Censo 2010, los 40 Municipios metropolitanos concentran en 2,23 % de la superficie (6.812,28 km²) el 77 % de la población (12.162.494 habitantes); mientras que los Municipios pampeanos concentran en 95,7 % de la superficie (291.809,20 km²) el 23 % de la población (3.679.209 habitantes).⁹

5. Buenos Aires tiene “una provincia pampeana” y una “provincia metropolitana”. Estas dos provincias no son sólo dos realidades demográficas contrapuestas. Los rasgos que diferencian nuestras sociedades, el capital cultural y el capital económico, con mayor o menor grado de capital global según los casos,¹⁰ encuentran en los municipios metropolitanos y en los municipios pampeanos dos espacios sociales con matices, diferencias y hasta indicadores culturales y económicos contrapuestos: es necesario reconocerlos e incorporarlos a la regionalización, porque ambos tienen notable valor. Que tienen en común un habitante de Laferrere, Crucesita, José C. Paz o Beccar con otro de Tapalqué, Huanguelén, Pirovano o Tres Lomas? Año a año, tienen cada vez menos rasgos en común. Aún considerando que desde 1991 las tasas de crecimiento demográfico explosivo de la metrópolis han comenzado una tendencia decreciente, es necesario poner otros límites estructurales a la tendencia demográfica, para evitar que Buenos Aires se transforme en El Cairo o Djakarta. Una regionalización co-construida con inteligencia territorial es parte de estos límites que la misma sociedad fue poniendo: hoy ya no es tan atractivo vivir en muchas de las 345 localidades metropolitanas, y hace sólo 20 o 30 años esto no ocurría. Muy diferente es la situación en la provincia pampeana: las condiciones de vida en localidades cabeceras y no cabeceras de esta “provincia” tienen otros ingredientes que, independientemente del “boom sojero” y del proceso de transferencia de la tierra a propietarios y arrendatarios no locales, sigue conservando unos sistemas de objetos y sistemas de acciones atractivos para muchas personas más allá de la soja y esta nueva ola de actores económicos; hay también huellas e improntas de acontecimientos en proceso y una relaciones local-meso-global que se respiran en la mayoría de sus pueblos y localidades, indicadores de una calidad de vida atractiva para sus habitantes.

6. Es necesario complementar los criterios 1 “región funcional” y 3 “región-plan” en cada región. Ante este contexto de insuficientes identidades regionales (1), heterogeneidad de centros regionales y subregionales (2), conectores regionales en franco desarrollo en Buenos Aires pampeana y de injusticias socio-territoriales importantes en Buenos Aires metropolitana (3), fuertes desequilibrios

9 Se excluyen los datos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; si se la incluye la Región Metropolitana en conjunto concentra el 95% de la población provincial en el 4% de la superficie.

10 Propuesto originalmente en la obra “La Distinción” por Pierre Bourdieu; recomendamos la lectura de Bourdieu (1997)

demográficos (4) y de “pampeanización” y “metropolización”¹¹ como dos rasgos identitarios en desarrollo (5), se estima oportuno, pertinente y necesario complementar en los hechos, más que en los discursos, los criterios 1 “región funcional” y 3 “región plan” en cada una de las regiones.

Las solidaridades territoriales y regionales, muy frecuentes en bibliografías geográficas y/o regionales, deben ponerse en práctica de una vez en nuestra provincia; y si nos organizamos un poco, no será tan complejo pasar de los discursos a las acciones. El presente modelo (Figura 7.4) –hipotético, para no generar falsas suspicacias ni banderías localistas- intenta resumir este planteo: que tres o más centros regionales o subregionales sean los captadores de estas jerarquías que ya existen y funcionan en la práctica, no supone ni implica que las otras localidades y lugares sean “territorios perdedores”.

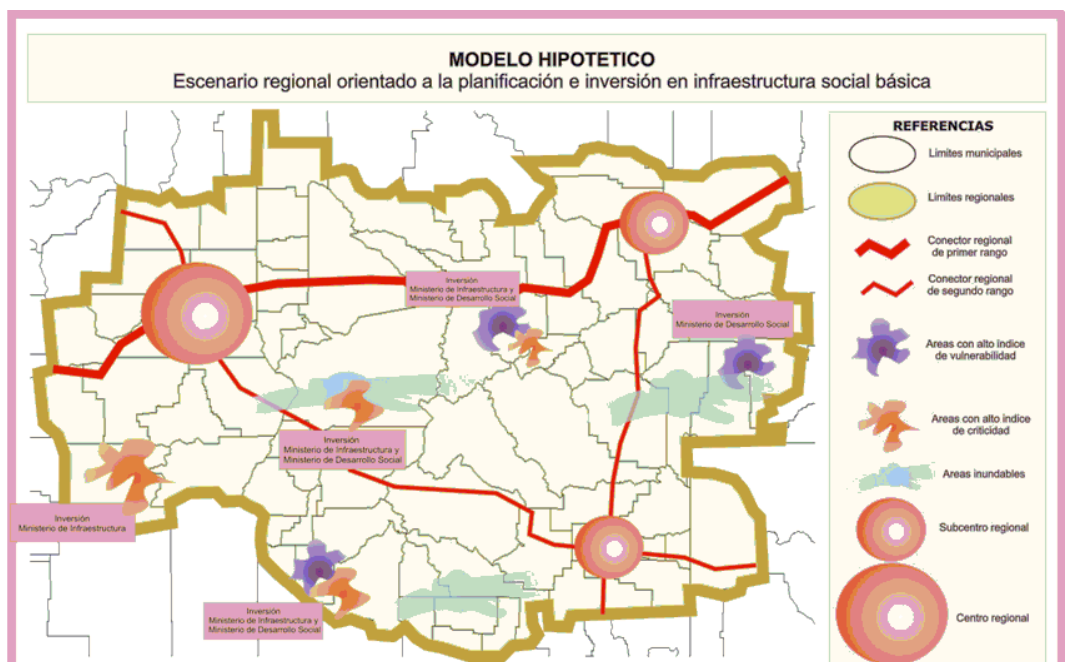


Figura 7.4: Modelo hipotético de escenario regional (Fuente: elaboración propia)

Descubrir criticidades y vulnerabilidades en todas las dimensiones posibles, en diversos rangos o niveles a escala de los 135 Municipios es el primer paso para dimensionar y planificar inversiones en el corto, mediano y largo plazo. El segundo paso consiste en definir con precisión los lugares en términos de patrones de ocupación y apropiación territorial en cada micro-escala municipal adonde se verifiquen mayores niveles de criticidad y vulnerabilidad: de esta manera cada población-objeto en cada territorio-objeto podrán ser incluidos en planes de mejora de criticidades y vulnerabilidades específicas en los ministerios correspondientes: Infraestructura, Seguridad, Desarrollo Social, etc. Como se observa en el modelo, los criterios de “región-funcional” y de “región-plan” se complementan entre sí, y es en esta instancia donde los Programas de Descentralización Administrativa de cada Ministerio referidos a una

11 Estos conceptos son analizados e investigados in extenso en el libro citado (Bozzano et al., 2007)

sola y no a un sinnúmero de Regionalizaciones, estarán en mejores condiciones de potenciarse sinérgicamente, reduciendo costos y fortaleciendo funcionalidades con territorialidades coherentes entre las propias de cada política de descentralización y las de millones de personas todos los días. La inteligencia territorial apunta a identidades, necesidades y sueños de las comunidades en sus territorios. Detrás de cada práctica administrativa o social se irán respondiendo miles de millones de micro, meso o macro necesidades y expectativas o sueños; y así, gradualmente, con los años irán emergiendo las identidades regionales que hoy cuesta descubrir.

7. Es necesario revalorizar los criterios 2 “región formal” y 4 “territorio” en cada región. Hay cuestiones ambientales, económicas, geográficas, históricas y políticas que no son suficientemente valorizadas en la Provincia de Buenos Aires.¹² En cada región resultante, los criterios económico y ambiental priorizados como “región formal” deben ser objeto de revalorización real incorporando los aspectos más importantes, tanto de la estructura económica de cada región, como en los aspectos a fortalecer en materia de vulnerabilidad ambiental. Estas complejas convivencias económico-ambientales, si se decide monitorearlas durante décadas, contribuirán a desarrollar territorios más sustentables; si, gobierno a gobierno, continúa sin tomarse la decisión se continuarán con los despilfarros territoriales y ambientales del Matanza-Riachuelo, de los agroquímicos con los agro-business, de la presencia de arsénico y otros metales pesados en aguas y de muchos otros. Aquí es necesario considerar los diferentes umbrales propios de cada relación: la macro-ecuación económico-ambiental en la Pampa Deprimida será muy diferente de la ecuación en la Pampa Ondulada; del mismo modo ocurrirá en la Metrópolis Sur respecto de la Norte, Oeste, o en las demás regiones. Esta diferente base económica y ambiental es estructural, estructurante y estructuradora del futuro de cada región; y, sin ser sencillo, deberá lograr combinarse en los hechos con los criterios 1 “región funcional” y 3 “región plan”. Asimismo, los cuatro ejes de análisis del “territorio” (en Milton Santos) constituyen una muy buena manera de entender y explicar cada una de las regiones: en términos sencillos se trata de revalorizar el medio geográfico (1), los sistemas de objetos y sistemas de acciones, o las cosas y relaciones juntas (2), los principales acontecimientos del pasado resignificados en este presente (3) y las relaciones de poder que entretejen niveles macro, meso y micro (4) con matices en cada región. En definitiva, si los rasgos más salientes en lo ambiental, lo económico, lo geográfico, lo histórico y lo político en cada región son efectivamente revalorizados, estarán dando gradualmente otro sentido a las regiones funcionales y a las regiones plan. Aún no ha sido posible registrar estas seis macro-variables “formales” y “territoriales” en el mapa.

8. Es necesario probar la articulación de los criterios 1, 2, 3 y 4 con el 5 “inteligencia territorial”. Si estos primeros cuatro criterios los estudiamos, analizamos y elucubramos con teorías, mapas y

¹² Ambientales y económicas, referidas a los dos criterios seleccionados en 1 “región formal”; mientras que históricas, geográficas y políticas referidas al criterio 3 “territorio” en Milton Santos

estadísticas corremos el riesgo que permanezcan alejados de la realidad de la gente: *¿Cuán útil es tal o cual regionalización para los miles de funcionarios públicos que recorren el territorio provincial cumpliendo sus funciones en cada uno de los ministerios? ¿Cuán representativa y sentida por los quince millones de habitantes es tal o cual regionalización? ¿Cuáles son las prácticas más significativas y las invariantes indicadoras de un proceso de formación y co-construcción de conciencia regional en nuestra provincia?* La respuesta gradual a estas cuestiones puede obtenerse mediante diferentes métodos y herramientas. A nuestro criterio, la "inteligencia territorial", con casi tres décadas de proyectos científicos concretados con buenos resultados con instituciones y comunidades en Europa y otros continentes, constituye una opción válida, al menos para probar en los hechos si los bonaerenses la aceptan. Será necesario acordar con el Señor Gobernador, con otros decisores, con funcionarios públicos de terreno y con actores representativos de la comunidad cuál/es son los métodos y herramientas más convincentes para aplicar. Esta prueba, realizable en conjunto -en una primera fase en no más de un año de trabajo- proporcionará unos resultados suficientes para decidir cómo seguir. Si en cuarenta años, más de treinta regionalizaciones no han tenido suficiente éxito, es oportuno decidir un camino de una sola regionalización, mejorarla, pulirla, co-construirla, ajustarla, sentirla, empezar a vivirla en aproximaciones sucesivas.

9. La descentralización administrativa es parte importante de la regionalización. No sólo es posible sino necesario, estimamos, aplicar modelos de gestión de descentralización administrativa en todos los ministerios. Si la descentralización de cada ministerio se realiza con una regionalización diferente, estaremos aportando a la descentralización, pero no a una regionalización, como la que construyeron en la Toscana, Cataluña, el Languedoc o muchas otras regiones durante más de quince siglos. Si las prácticas de descentralización realizadas una a una, por millones, durante años, con funcionarios públicos y ciudadanos se hacen en los mismos territorios - y regiones- y si a la vez esas prácticas de descentralización coinciden con las acciones cotidianas que normalmente hacen los ciudadanos -ir al trabajo, al hospital, la educación, el ocio, los afectos, etc- entonces estaremos construyendo realmente y entre todos una regionalización útil y sólida. Es un desafío difícil, pero posible. En este sentido, y en coincidencia con estudios previos, planteamos la necesidad de establecer que "(...) las políticas de descentralización y regionalización son necesariamente procesos simultáneos y articulados en interacción permanente" (Sánchez Arrabal et al.; 2008:14) La descentralización no es sólo administrativa, sino geográfica: será necesario investigar espacialidades absolutas de base newtoniana, espacialidades relativas de base einsteiniana, espacialidades relacionadas de base leibniziana ¹³ y las tres territorialidades citadas precedentemente; así podremos descubrir matices y en ocasiones diferencias profundas de lo que implica y supone en términos de sitio y posición descentralizar en una

13 Relativas a un mismo territorio, cada lugar tiene un sitio natural o construido absoluto, una posición relativa medible en espacio, tiempo y costo y una posición relacional medible en percepciones y representaciones. En Bozzano (2009:147-177) se aplica a casos concretos.

región pequeña, congestionada y mal conectada como la Metropolitana Sur, respecto de hacerlo en una Región extensa, no congestionada y mejor conectada como la Sudoeste, por citar dos casos contrapuestos; en términos prácticos: *cuánto tiempo y costo representa desplazarse unas pocas decenas de kilómetros entre Turdera, Solano y Ezpeleta, y cuánto, cientos de kilómetros, entre Villa Maza, Bahía Blanca y Villalonga?* Hoy, con una inconveniente centralización en La Plata, estamos en el otro extremo de despilfarro económico y de recursos humanos.

10. Es necesario construir colectivamente una sola regionalización. Si seguimos construyendo regionalizaciones en las universidades, en el mundo científico, en las instituciones de gobierno o en las consultorías estas no serán factibles, viables, posibles ni sustentables. Si la construimos entre políticos, universitarios y científicos tampoco. Si estamos decididos a hacerla entre políticos, científicos, universitarios, comunidades y empresarios hagámosla juntos. Una regionalización debe necesariamente ser una construcción colectiva. Si no estamos decididos seguiremos haciendo regionalizaciones, y como hace décadas engrosando nuestras mapotecas con regiones bonaerenses. ¿Cuáles son las opciones más eficaces y eficientes en materia de recursos humanos, recursos económicos y recursos temporales? Aquellas que sepan combinar métodos y técnicas científicas, indicadores y llegada a la gente. Los decisores siguen siendo nuestros representantes legítimamente electos. Los hacedores debemos ser un conjunto lo más representativo posible. En los proyectos con inteligencia territorial utilizamos -con cientos de actores políticos, comunitarios y empresarios desde 2009- la metáfora de la mesa y las tortas. La mesa con sus cuatro patas representa los cuatro tipos de actores: comunitarios, políticos, económicos y científicos, mientras que las tortas y sus capas representan cada proyecto con sus tiempos¹⁴; los colores de la imagen (Figura 7.5) refieren a la mayor presencia – aunque no excluyente- de cuatro miradas sujetos (maíz), objetos (verde), útiles (gris) y logros (azul) a lo largo del proceso de Entendimiento, Inteligencia y Desarrollo Territoriales (EIDT, Bozzano, Karol, 2009).



Figura 7.5: Metáfora (Fuente: Bozzano, Karol, Cirio, 2009)

14 Hay tortas pequeñas: un proyecto de micro-empleo con 10 vecinos en un barrio, una cooperativa de huerteros en un pueblo; la regionalización de nuestra Provincia, si se hace, será una de las tortas mas grandes a construir juntos. La experiencia más exitosa de inteligencia territorial al momento, está teniendo lugar en el Departamento Lavalleja, Uruguay, donde en 14 meses “se puso la oreja” a las cuatro patas de la mesa y nacieron 43 tortas, de ocho tipos (empleo, culturales, sociales, turísticas, etc), unas de ellas grandes y otras muy chicas. Puede consultarse en www.lavalleja.gub.uy, clic en OPyD-OIDTe

La confluencia de las cuatro inteligencias en un territorio produce resultados más satisfactorios que si las decisiones se toman y concretan sin algunos de estos pilares.

Doce Regiones sujetas a años con pruebas de Inteligencia Territorial

La presente propuesta de Regionalización (Figura 7.6) es una versión sujeta -desde ahora- a mucho trabajo, escucha, interacción, registro, análisis, interpretación, sistematización y a todos los ajustes que sean necesarios. Será menester hacerla con el máximo rigor científico y con métodos y herramientas científicas que den cuenta del sentir, el pensar y el vivir de la gente.

En la propuesta hay algunos Municipios-Partido -en gris- en los cuales no fue posible descubrir su pertenencia a una u otra región: son los casos de Monte, General Belgrano, Las Flores, General Alvear, Hipólito Irigoyen y Daireaux; probablemente, luego de aplicar métodos y herramientas científicas, podamos descubrir en la gente sus preferencias por una u otra región.

Las estadísticas de la Tabla 7.3 permiten verificar una gran variación en materia de población y superficie, circunstancia que no es un obstáculo en el futuro para regiones pequeñas, regiones poco habitadas o para regiones extensas o regiones muy pobladas. La región más poblada totaliza 3.560.127 habitantes, (Región III), mientras que la menos habitada 107.134 habitantes (Región VI), vale decir la de menor peso demográfico tiene 33 veces menos habitantes que la más poblada. Del mismo modo, la región más extensa tiene 80.053,62 km² (Región IX), mientras que la más pequeña tiene 1.505,39 km² (Región II), vale decir la de menor superficie es 53 veces más pequeña que la mayor. Uno de los criterios para salvaguardar estas diferencias procederán de los 3 "región plan" que se definan; así se tratará, una vez acordadas las regiones, de realizar una ingeniería territorial en materia de distribución y coparticipación de recursos regionales, ya no sólo incorporando las variables población (población-objeto por región, por municipio y por lugar) y superficie (espacialidades y territorialidades incluidas), sino las correspondientes a vulnerabilidad y criticidad, no sólo en materia de vivienda e infraestructuras, sino de prioridades en materia de educación, salud y otros aspectos.

La matriz de macrovariables correspondientes a los cinco criterios presentes en la Tabla 7.4 podrá ser construida en un trabajo conjunto entre científicos, funcionarios públicos y comunidades territoriales, en un período estimado en 6 a 12 meses. La construcción tiene un objetivo determinante y estructural, propio de la inteligencia territorial: llegar a convertir la regionalización en una herramienta con legitimidad social que sea útil a ciudadanos e instituciones para mejorar la calidad de vida de la mayor parte de la población.

Tabla 7.3: Composición de las regiones por partido. Población 2010 y superficie.

Región	Partidos	Población [hab]	Superficie [Km²]
I	CAMPANA, EXALTACION DE LA CRUZ, ZARATE, SAN ISIDRO, ESCOBAR, MALVINAS ARGENTINAS, TIGRE, SAN FERNANDO, ESCOBAR, PILAR, VICENTE LOPEZ.	2.389.144	4.791,50
II	TRES DE FEBRERO, GENERAL RODRIGUEZ, LUJAN, JOSE C PAZ, GENERAL SAN MARTIN, MORENO, SAN MIGUEL	1.942.401	1.505,39
III	MARCOS PAZ, ITUZAINGO, ESTEBAN ECHEVERRIA, LA MATANZA, EZEIZA, HURLINGHAM, MORON, MERLO, CAÐUELAS, GENERAL LAS HERAS	3.560.127	29.21,10
IV	BERAZATEGUI, FLORENCIO VARELA, LANUS, QUILMES, SAN VICENTE, PTE PERON, ALMTE BROWN LOMAS DE ZAMORA,,AVELLANEDA	3.444.932	1.617,05
V	LA PLATA, BERISSO, ENSENADA, BRANDSEN, MAGDALENA, PUNTA INDIO	855.079	5.794,79
VI	CASTELLI, CHASCOMUS, DOLORES, GENERAL GUIDO, MAIPU, PILA, TORDILLO, GENERAL PAZ	107.134	19.212,94
VII	GENERAL ALVARADO, GENERAL JUAN MADARIAGA, GENERAL LAVALLE, GENERAL PUEYREDON, DE LA COSTA, LOBERIA, MAR CHIQUITA, NECOCHEA, PINAMAR, VILLA GESELL, SAN CAYETANO	949.255	24.491,92
VIII	ADOLFO GONZALES CHAVES, AYACUCHO, AZUL, BALCARCE, BENITO JUAREZ, BOLIVAR, LAPRIDA, OLAVARRIA, RAUCH, TANDIL, TAPALQUE	466.059	55.814,26
IX	ADOLFO ALSINA, BAHIA BLANCA, CORONEL DORREGO, CORONEL PRINGLES, CORONEL SUAREZ, GENERAL LAMADRID, GUAMINI, MONTE HERMOSO, PATAGONES, PUAN, SAAVEDRA, TORNQUIST, TRES ARROYOS, VILLARINO, CORONEL DE MARINA L. ROSALES	654.528	80.053,62
X	25 DE MAYO, 9 DE JULIO, CARLOS CASARES, CARLOS TEJEDOR, PEHUAJO, PELLEGRINI, RIVADAVIA, ROQUE PEREZ, SALADILLO, SALLIQUELO, TRENQUE LAUQUEN, TRES LOMAS, LOBOS, NAVARRO	338.384	40.924,33
XI	ALBERTI, BRAGADO, CHACABUCO, CHIVILCOY, FLORENTINO AMEGHINO, GENERAL ARENALES, GENERAL PINTO, GENERAL VIAMONTE, GENERAL VILLEGAS, JUNIN, LEANDRO N ALEM, LINCOLN, SUIPACHA, MERCEDES	471.130	34.686,77
XII	ARRECIFES, BARADERO, CAPITAN SARMIENTO, CARMEN DE ARECO, COLON, PERGAMINO, RAMALLO, ROJAS, SALTO, SAN ANDRES DE GILES, SAN ANTONIO DE ARECO, SAN NICOLAS, SAN PEDRO	560.656	17.188,49
Híbridos	DAIREAUX, GENERAL ALVEAR, GENERAL BELGRANO, HIPOLITO YRIGOYEN, LAS FLORES, MONTE	99.874	15.916,21
Totales	135 partidos	15.625.084	304.918,37

Fuente: elaboración propia en base a INDEC. Censo 2010

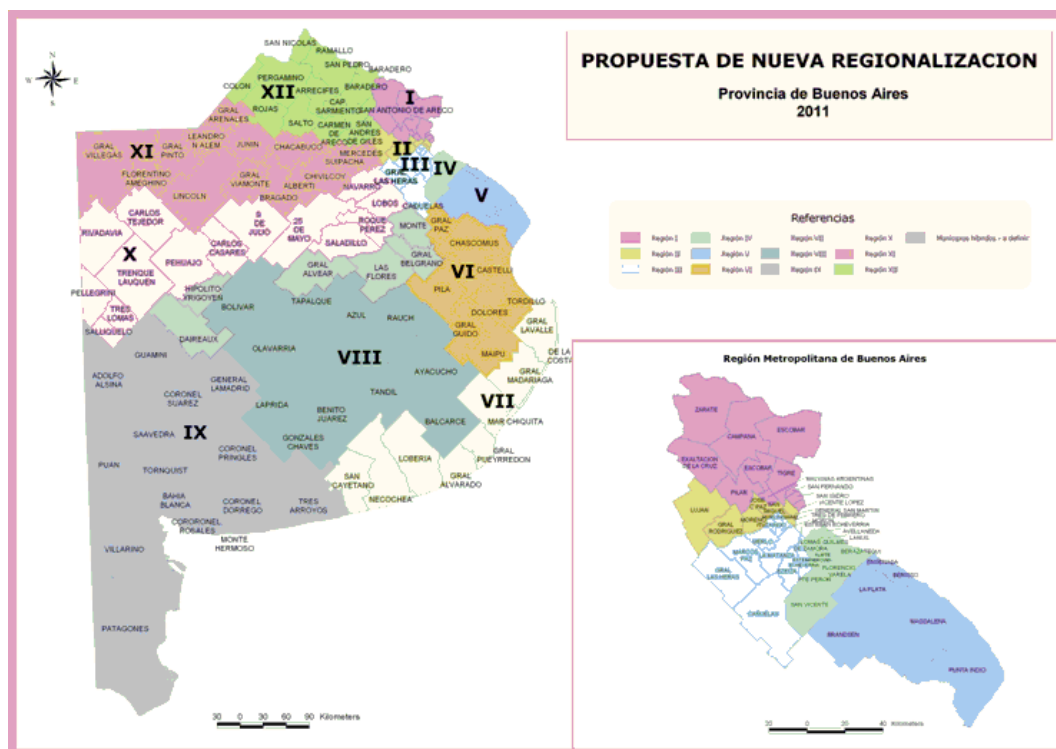


Figura 7.6: Propuesta de nueva regionalización (Fuente: elab. propia)

Tabla 7.4: Matriz de macrovariables y criterios para regionalizar

CRITERIOS													
	Región funcional			Región formal		Región Plan		Teoría social crítica del espacio				Inteligencia Territorial	
Región	Población	Accesibilidad	Dinámica económica	Cuenca hídrica	Estructura económico productiva	Criticidad	Vulnerabilidad	Territorio construido	Territorio y naturaleza	Territorio y tiempo	Territorio y poder	Usuarios de la administración pública	Beneficiarios y receptores de la comunidad
	Centros regionales y sub regionales	Estructura vial: rutas regionales	Actividades económicas dominantes					Sistemas de objetos/sistemas de acciones	Técnicas: híbrido natural artificial	Acontecimientos en proceso	Escala local, meso, global		
I													
II													
III													
IV													
V													
VI													

De esta manera, las Regiones no sólo hay que empezarlas a conocer y hacer, sino también a convertirlas en elemento de identificación de sus habitantes mediante procesos de construcción y apropiación. Los resultados obtenidos de esta matriz son susceptibles de someter a un Plan de Comunicación con una traducción correcta (B.Sousa Santos, 2009) en un lenguaje llano y accesible con el objeto de incrementar su difusión y apropiación por parte de todos los habitantes bonaerenses.

Conclusiones

Desde un buen número de disciplinas y campos multidisciplinarios¹⁵, nuestra Provincia de Buenos Aires ha sido objeto de múltiples regionalizaciones y divisiones administrativas. Estas variadas formas de abordaje se han traducido o manifestado generalmente en modalidades operativas más tecnocráticas y centralistas que consensuadas y horizontales; en este escenario, en las últimas cuatro décadas, los cuadros técnico-profesionales encargados de tomar decisiones sobre la intervención territorial fueron adoptando lógicas de gestión de tipo top-down en mayor medida que bottom-up; esta situación se vio reforzada por el ya clásico centralismo bonaerense en su ciudad capital: La Plata. Así, casi estructuralmente, las múltiples regionalizaciones ensayadas, muchas de ellas aún existentes y superpuestas, han demostrado ser poco útiles como instrumentos de gestión orientados al desarrollo equilibrado del territorio provincial. Esta situación de fondo no se cambia en una gestión de gobierno, pero sí se puede decidir comenzarla durante un gobierno.¹⁶

Las insuficiencias y carencias, desarrolladas en el presente texto, se refieren, en resumen, a: 1-insuficiencias teórico-metodológicas sobre las concepciones regionales elegidas u omitidas; 2-abordajes parciales y/o sesgados sobre los criterios prioritarios para la definición de una regionalización; 3-procesos de regionalización y descentralización administrativa fuertemente desarticulados; 4-instrumentos de gestión insuficientemente eficaces en el marco de las divisiones regionales ensayadas; 5-escasa o nula legitimidad y legitimación social y apropiación colectiva de dichas regionalizaciones; éstos, junto a otros argumentos y elementos han llevado históricamente a que las regionalizaciones, en tanto instrumento de gestión virtuosa del territorio, hayan resultado poco viables en su aplicación, y de escaso valor para la sociedad en su conjunto.

El mayor desafío emergente es, entonces, el de trascender enfoques parciales, con débiles fundamentos científicos e insuficientes legitimaciones sociales sobre los problemas socio-territoriales. La resolución de los mismos requiere de la definición de recursos e instrumentos de gestión e intervención territorial que permitan pasar de abordajes prescriptivos y tecnocráticos, a enfoques operativos y participativos, graduales y co-construidos y reconstruidos.

15 Planificación regional, ordenamiento territorial, geografía regional, economía espacial, planificación territorial, planificación estratégica, teoría regional, ciencia regional, geografía económica y otras.

16 No siendo un tema cuyo *explanans* sea la regionalización, hay una cuestión de estado que nos atañe desde hace más de un siglo: la Cuenca del Matanza-Riachuelo. Por primera vez en más de medio siglo las autoridades han decidido en los últimos años “ponerle el cascabel al gato”: en caso que dicha política continúe los próximos 10 a 15 años se tratará de un ejemplo a nivel nacional y hasta podrá llegar seguramente a la categoría de orgullo nacional. ¿Por qué no hacemos lo mismo con “la” Regionalización bonaerense?

Dichos enfoques deben ser nutridos de metodologías de investigación sociales que ofrezcan un abordaje sistemático y riguroso a las dimensiones territoriales de los complejos procesos sociales y procesos ambientales sobre los que se pretende intervenir.

En ese sentido, la propuesta presentada en este trabajo constituye una invitación a la co-construcción de un sendero que pretende salvar algunas de las limitaciones de los enfoques tradicionales, estableciendo puentes reales y útiles entre los aportes que ofrecen las distintas disciplinas científicas y las identidades, necesidades y expectativas de los distintos territorios y sus comunidades. Coincidiendo con Girardot, planteamos los siguientes interrogantes: « Comment lier la recherche et l'action? Par le partenariat » "¿Cómo unir la investigación y la acción? Por el partenariado" (J.J.Girardot, 2011) « Placer la société civile dans la gouvernance par rapport aux élus, c'est donner un certain pouvoir a la société civile » (J.J.Girardot, 2011) "Posicionar la sociedad civil en la gobernanza en relación a los elegidos (políticos electos), es dar un cierto poder a la sociedad civil" ¹⁷

Detrás de estas reflexiones están las palabras-clave con las que hoy se hacen los proyectos en la INTI: **saberes + territorio + puntos de vista o miradas + sujeto + participación + inteligencia territorial + proyecto + método + desarrollo sustentable + transformación.** ¹⁸

El desafío es grande, las ganas de resolverlo juntos es mayor. Así, la definición concertada de unidades regionales con el aporte de funcionarios, ciudadanos y científicos mediados por herramientas y métodos de inteligencia territorial puede derivar en una regionalización que sea mejor intérprete de la complejidad de relaciones entre los 15 millones de habitantes de la provincia y su territorio, constituyendo una herramienta de gestión territorial útil, viable y orientada al desarrollo equitativo y sustentable de la Provincia de Buenos Aires.

Referencias

ACKERMAN E, Geography as a Fundamental Research Discipline, Chicago 1958

ACKERMAN E. Las fronteras de la investigación geográfica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana, nº 3, mayo de 1976

BALMACEDA REY, R. 1972 .Geografía regional. Teoría y aplicación. Buenos Aires, Estrada.

17 Traducción propia. Jean-Jacques Girardot, "Le développement de l'intelligence territoriale en Europe ", I Conference Intercontinentale en Intelligence Territoriale, 13 octobre 2011, Université du Québec en Outaouais, Gatineau, Canadá

18 En el caso de los europeos de la INTI ellos trabajan además con el concepto de transición socio-ecológica; y no utilizan el concepto transformación.

BENEDETTI, Alejandro "Los usos de la categoría Región en el pensamiento geográfico argentino" Scripta Nova , Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9788. Depósito Legal: B. 21.741-98 Vol. XIII, núm. 286, 15 de marzo de 2009

BOUDEVILLE, J.(1968), L'espace et les Pôles de Croissance, Puf, Paris.

BOUDEVILLE, J.(1970), Les Espaces Economiques, PUF, París.

BOURDIEU, P. (1997) Capital cultural, escuela y espacio social. Isabel Jiménez (Trad. Y comp) Mexico, Siglo XXI 1997. 206 pp

BOZZANO, Horacio, "Territorios reales, territorios pensados, territorios posibles. Aportes para una Teoría Territorial del Ambiente", Espacio, Buenos Aires, 2000.

BOZZANO, Horacio, (2009)"Territorios posibles. Procesos, lugares y actores", Lumiere, Buenos Aires, 2009

BOZZANO H., KAROL, J. (2009) EIDT - Entendimiento, Inteligencia y Desarrollo Territoriales. Una perspectiva metodológica de investigación e intervención. Inédito.

BOZZANO, H. y RESA, S. (2009). Places: The Stlocus method. Its usefulness in diverse intervention projects. En International Conference of Territorial Intelligence ENTI Salerno 2009

DATAR La méthode des scénarios. Une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective. (1975)

DATAR Scénarios d'aménagement du territoire. Essais méthodologiques (1971)

DE JONG, Gerardo, "El método regional. Recurso para la transformación social" en Revista Realidad Económica N° 185, enero- febrero 2002.

GEORGE P. "La región en cuanto método de estudio de la geografía", en Historia Regional, Formación Docente y Educación Básica en... (México: Universidad Pedagógica Nacional, 1994):

GIRARDOT, J.J., 2008, «Evolution of the concept of territorial intelligence within the coordination action of the European network of territorial intelligence», in ReS Ricerca e Sviluppo per le politiche sociali, Università di Salerno, N° 1-2, pp.11-29

GIRARDOT, J.J.2010, «Inteligencia Territorial y Transición Socio-Ecológica», in Proyecto Redes IV, MSHE-CNRS-UFC, Besancon

GIRARDOT, J.J 2011, "Le développement de l'intelligence territoriale en Europe ", I Conference Intercontinentale en Intelligence Territoriale, 13 octobre 2011, Université du Québec en Outaouais, Gatineau, Canadá.

GÓMEZ MENDOZA, J. Un mundo de regiones: geografía regional de geometría variable. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 2001, nº 32, p. 15-33.

INFESTA, M. E. y QUINTEROS, G. (2007), Historia de la organización política y de la expansión territorial de la provincia de Buenos Aires (1820-1995) Municipios de la provincia de Buenos Aires. La Plata; Año: 2007

INFESTA, M. E. y QUINTEROS, G. (2007), Municipios de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Gobierno, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Cap. I.

ISARD, Walter. 1975. Introduction to Regional Science. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.

ISARD, Walter. 1972. Ecologic-economic Analysis for Regional Development; Some Initial Explorations with Particular Reference to Recreational Resource Use and Environmental Planning. New York: Free Press.

KARLSSON, C. Johansson , Stough 2010, Entrepreneurship And Regional Development. Local Processes and Global Patterns. 368 pp Hardback 978 1 84720 932 0

PERROUX, F. (1950), "Economic space: theory and applications", Quarterly Journal of Economics, vol. 64, Cambridge, Massachusetts, The mit Press.

PERROUX, F. (1955), "Note sur la notion de pole de croissance", Economie appliquee, No 8, Paris, Les Presses de l'ISMEA. Publicado tambien en I. Livingstone, Development Economics and Policy:

PERROUX, F. (1988), "The pole of development's new place in a general theory of economic activity", Regional Economic Development: Essays in Honor of Francois Perroux, B. Higgins y D. Savoie (comps.), Boston, Unwin Hyman.

PICKENHAYN, J. 1994, Epistemología y geografía, Editorial Plus Ultra

SÁNCHEZ ARRABAL, M; FREDIANI, J.; TAUBER, F. 2008. Construcción metodologica para una propuesta de regionalización de la Provincia de Buenos Aires.

SANTOS, B. SOUSA, 2009, Una epistemología del Sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social, Clacso-Siglo XXI, Buenos Aires

SANTOS, M., 2000, Por uma outra globalização, do pensamento único a consciencia universal, Record, Rio de Janeiro.

SANTOS, M., 1996, La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción. Ariel, Barcelona.

SANTOS, M., 1995, Metamorfosis del espacio habitado, Oikos-Tau, Barcelona.

STIMSON R.J., et al. 2006. Regional Economic Development: Analysis and Planning Strategy. Springer, ISBN 3-540-34826-3.

UNLP (2011) Bozzano, F. Frediani, Cirio, Barrionuevo, Bricchetti, Tortora, Apolline: Transporte, Ordenamiento y desarrollo Territorial de la Provincia de Entre Rios. Convenio de colaboración entre la Secretaria de Planeamiento e Infraestructura de la provincia de Entre Rios y la Universidad Nacional de la Plata. UNLP No de expediente: 100-1274/09. Marzo 2011.

VAPÑARSKY, César A. Cuando el caos caracteriza la división oficial del territorio del Estado. A propósito de los municipios argentinos. Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de abril de 2004, vol. VIII, núm. 162. <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-162.htm>> [ISSN: 1138-9788]

VELAZQUEZ Guillermo, Las regionalizaciones argentinas. Evolución de su capacidad de discriminación del bienestar de la población (1943 - 1992) Geofocus (artículos) Nº8 p 18 - 43 ISSN 1578-5157

7.5. Los ambientes hidrogeológicos de la Provincia de Buenos Aires (por Nilda González).

Resumen¹

Se propone la división del territorio bonaerense en regiones hidrogeológicas, para cuya discretización se tuvieron en cuenta exclusivamente factores naturales, ya que las distorsiones introducidas por la actividad antrópica son variables en el tiempo y consecuentemente los límites atribuibles en cada momento. Dentro de los condicionantes, los climáticos varían desde extremos sub-húmedo húmedo en el Noreste, con precipitaciones medias anuales mayores a 1000 mm y excesos hídricos a semi-árido con lluvias medias de 370 mm/año y déficit, en el Sur-Suroeste. Los geomorfológicos son básicos, especialmente en un ámbito donde prevalece la llanura y la relación de los fenómenos exógenos con el régimen subterráneo es sumamente estrecha. Los caracteres geológicos, fundamentales en lo que se refiere al medio físico, son asumidos desde el punto de vista hidrolítico, con unidades acuíferas predominantemente en medio poroso, excepto reducidos ámbitos serranos con acuíferos fisurados. En la hidrodinámica subterránea prevalece la lentitud del flujo y la transferencia vertical de agua en la mayoría de las regiones, mientras que la hidroquímica muestra la existencia de distinto tipo de zonalidades y variable calidad. Se llegan a reconocer y definir de esta manera once regiones hidrogeológicas, algunas de ellas coincidentes con unidades hidrológicas superficiales y otras muy particulares, como el caso especial del ambiente de Bahía Blanca, con aguas termales, profundas, surgentes y de bajo tenor salino.

Antecedentes

Existen numerosos antecedentes acerca de la sistematización regional del territorio provincial desde el punto de vista de la hidrogeología, algunos de ellos de carácter geológico, hidrológico o morfológico con implicancias en el régimen subterráneo. Otros son de alcance suprarregional o nacional, incluyendo a Buenos Aires y los más recientes, atendiendo específicamente a este territorio y la distinción regional. A partir de las contribuciones de índole general que exceden el marco bonaerense o enfocan un sector en particular (Stappenbek, 1926; Tapia, 1941; Frenguelli, 1950; Salso y García, 1958; Victoria y Bordas, 1962; ex-DNGM, 1963; Arigós, 1969; EASNE, 1967,1972; Sala, 1972), el ex-ente DYMAS (Desarrollo y Manejo de Aguas Subterráneas Convenio CFI-PBA) produce en el año 1974 la primer sectorización específica en un mapa geohidrológico a escala 1:500.000, reconociendo las regiones Noreste, Noroeste, Central-Oriental, Interserrana, Bahía Blanca y Nordpatagónica.

1 Esta es una adaptación del trabajo publicado en "Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires", cuyos editores fueron R.E. de Barrio, R .O. Echeverry, M.F. Caballé y E. Llabrás (Cap. XXII:359-374); como parte del Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, llevado a cabo en La Plata, año 2005. Con permiso del autor y dada la actualidad del enfoque utilizado, se reproduce aquí a efectos de contribuir a la descripción de las regiones naturales de la Provincia de Buenos Aires.

Sala (1975) en el Relatorio Geología de la Provincia de Buenos Aires (VI Congreso Geológico Argentino), plantea la primera división de cierto detalle, con mención a catorce sub-ambientes, como el autor los denomina. En ese mismo evento, Hernández et al. (1975) ofrecen la regionalización de los acuíferos profundos en Buenos Aires, distinguiendo seis ambientes hidrogeológicos (Norte, Central, Macachín, Costero, Bahía Blanca y Nordpatagónico). Se proponen en dicha contribución los criterios sistemáticos para la definición de unidades hidrogeológicas en base a la conjunción de la dimensión areal (ambientes) y vertical (secciones).

Recurriendo a una óptica hidrológica, Sala et al. (1983), Saravia et al. (1987) y Benavídez et al. (1993) trazan también una regionalización que comprende a las aguas subterráneas. El ex-INCYTH (actual INA) incluye una diferenciación de unidades dentro de su Mapa Hidrogeológico escala 1:2.500.000 para todo el país (1991). Santa Cruz y Silva Busso (1999) realizan una caracterización por regiones, en el contexto de la llanura pampeana y Mesopotamia meridional. El último aporte a la fecha es el producido por Auge (2003), donde distingue ocho regiones hidrogeológicas con su correspondiente descripción.

No pueden omitirse los trabajos que abordan la caracterización de grandes entidades acuíferas, como los producidos por Bonorino para la cuenca de Bahía Blanca (1988), el Consejo Federal de Inversiones (1990) en parte de la región costera atlántica, Auge y Hernández (1983) y Auge et al. (2002) sobre el acuífero Puelche, Agua y Energía Eléctrica (1990) para el ámbito del Noroeste y González et al. (1990), en la cuenca de las Lagunas Encadenadas del Oeste.

Un número importante de valiosos aportes proviene de investigadores de las Universidades Nacionales de Buenos Aires, de La Plata, del Sur, de Mar del Plata y del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

También es necesario mencionar a los trabajos de consultoría, entre los cuales el más abarcativo fue realizado por la consultora Hallcrow (1999), que involucra buena parte del territorio, en un contexto más amplio.

Criterios utilizados

Para emprender la tarea de **sistematización hidrogeológica** en un vasto territorio de 307.571 km², con diferentes regímenes climáticos, rasgos geomórficos que van desde cordones serranos a llanura terminal, edades geológicas desde el Precámbrico al Reciente, configuraciones geohidrológicas diversas, todos los comportamientos hidrológicos, sello hidroquímico de distinta génesis e intervenciones antrópicas con impacto dispar en el medio natural, fue imprescindible inicialmente acudir a la fijación de los criterios distintivos.

El primero de ellos consistió en tomar en cuenta exclusivamente los **factores naturales**, al momento de discretizar las regiones, ya que las distorsiones introducidas por la **actividad antrópica** son variables en el tiempo y consecuentemente los límites atribuibles en cada momento. Tal el caso del conurbano metropolitano, que pese al alto grado de intervención en el medio hidrogeológico es mantenido como parte de la Región Noreste, aún cuando se particularice en la descripción.

Los condicionantes **climáticos** existen cuando se analizan los extremos sub-húmedos húmedos y semiáridos, afectando a la tasa de recarga, pero su manifestación es gradual y los accidentes orográficos no configuran una barrera respecto a los aportes pluviales.

Son básicos los criterios emanados de la **geomorfología**, especialmente en un ámbito donde prevalece la llanura y la relación de los fenómenos exógenos con el régimen subterráneo es sumamente estrecha. Sobre la base de este criterio se ha definido por ejemplo la Región Llanura Costera y se han agrupado los ambientes de llanura interserrana y periserranos en una única región.

La **geología**, condicionante fundamental en lo que se refiere al medio físico, es asumida para este caso bajo una visión eminentemente **hidrolitológica**. Tanto una roca granítica como una cuarcita no fisuradas tienen, pese a su evidente diferenciación litológica, un mismo comportamiento acuífugo. Otro tanto vale para las asignaciones puramente **estratigráficas**: no influye la asignación temporal ni el nombre formacional en el comportamiento de los materiales geológicos, desde el punto de vista hidrogeológico. Un caso especial se plantea para la Región de la Cuenca de Bahía Blanca, donde la existencia de un sistema termal profundo con aguas de bajo tenor salino amerita su distinción, como lo propone Bonorino (1988).

Más delicados de tratamiento son los aspectos **hidrodinámicos** e **hidroquímicos** dentro de los sistemas geohidrológicos. Como verdaderas variables, admiten cambios temporales a veces importantes. Se ha privilegiado por lo tanto la ocurrencia de las etapas fundamentales del circuito geohidrológico (recarga-circulación-descarga) en cada región, desde el punto de vista de los mecanismos actuantes y del desarrollo del circuito, inclusive para componentes diferentes dentro de un mismo sistema.

Un razonamiento similar vale para las características **hidro-geoquímicas**, prefiriéndose acudir a los criterios de **zonalidad** por resultar más compatibles con la atribución de pertenencia regional.

Regiones hidrogeológicas

Sobre la base de la exposición de criterios precedente y a título de introducción a la regionalización, se traza un panorama general en el cual están incluidas.

El clima varía gradualmente desde un tipo sub-húmedo húmedo en el Noreste, donde las precipitaciones medias anuales superan los 1000 mm y los excesos hídricos los 250 mm/año, a semi-árido con lluvias medias de 370 mm/año y déficit hídrico, en el Sur-Suroeste.

Dentro de los rasgos morfológicos mayores, domina la llanura en sus distintas expresiones (ondulada, alta, deprimida, marginal costera, delta), por sobre los alineamientos serranos (Tandilia y Ventania) y sus bajadas, y la comarca Norpatagónica como planicie diferenciable. Existen amplias comarcas naturalmente arreicas (Noroeste, Norpatagónica), cuencas endorreicas (Lagunas Encadenas del Oeste, Chasicó) y exorreicas con distinta facilidad para el escurrimiento superficial.

Los caracteres geológicos son los típicos de las grandes llanuras: monotonía superficial, falta de afloramientos (excepto las sierras, barrancas costeras y valles de algunos cursos de agua), escasa deformación tectónica, predominancia de fracciones pelíticas y arenosas finas sobre las gruesas, continuidad y extensión areal considerable de las entidades geológicas. Solamente los depósitos modernos y recientes de origen fluvial, marino y eólico se circunscriben a ámbitos reducidos (Auge y Hernández, 1983). En cambio, la secuencia vertical es distintiva para casi todas las regiones, permitiendo la existencia de diferentes conformaciones hidrolíticas.

Desde el punto de vista hidrogeológico, las unidades acuíferas se desarrollan fundamentalmente en medio poroso y sólo en los ámbitos serranos se manifiestan probadamente acuíferos en medio fisurado.

Las características hidrodinámicas e hidroquímicas por su especificidad, son tratadas para cada región en particular. Como características generales pueden mencionarse la lentitud del flujo subterráneo y la importancia de la transferencia vertical del agua y la presencia de diferentes zonalidades hidroquímicas (vertical normal e invertida, geológica, antrópica).

En el tratamiento de cada una de las regiones (Figura 7.7) que se sucede, solamente se hará referencia a cada una de las unidades formacionales involucradas y adoptando la denominación más arraigada y/o pertinente a la finalidad hidrogeológica, inclusive genérica en algunos casos.

La presencia de oligoelementos tóxicos de origen natural, como Arsénico y Flúor, es tratada en otra contribución (punto 7.6 de este trabajo, Hernández,) por su implicancia ambiental.

Para mayor claridad, se acompañan cuadros sintéticos de la conformación física de los sistemas geohidrológicos en cada caso. No se hace referencia a los espesores involucrados, dada la dispar densidad de información en el territorio que impide hacerlo representativamente.

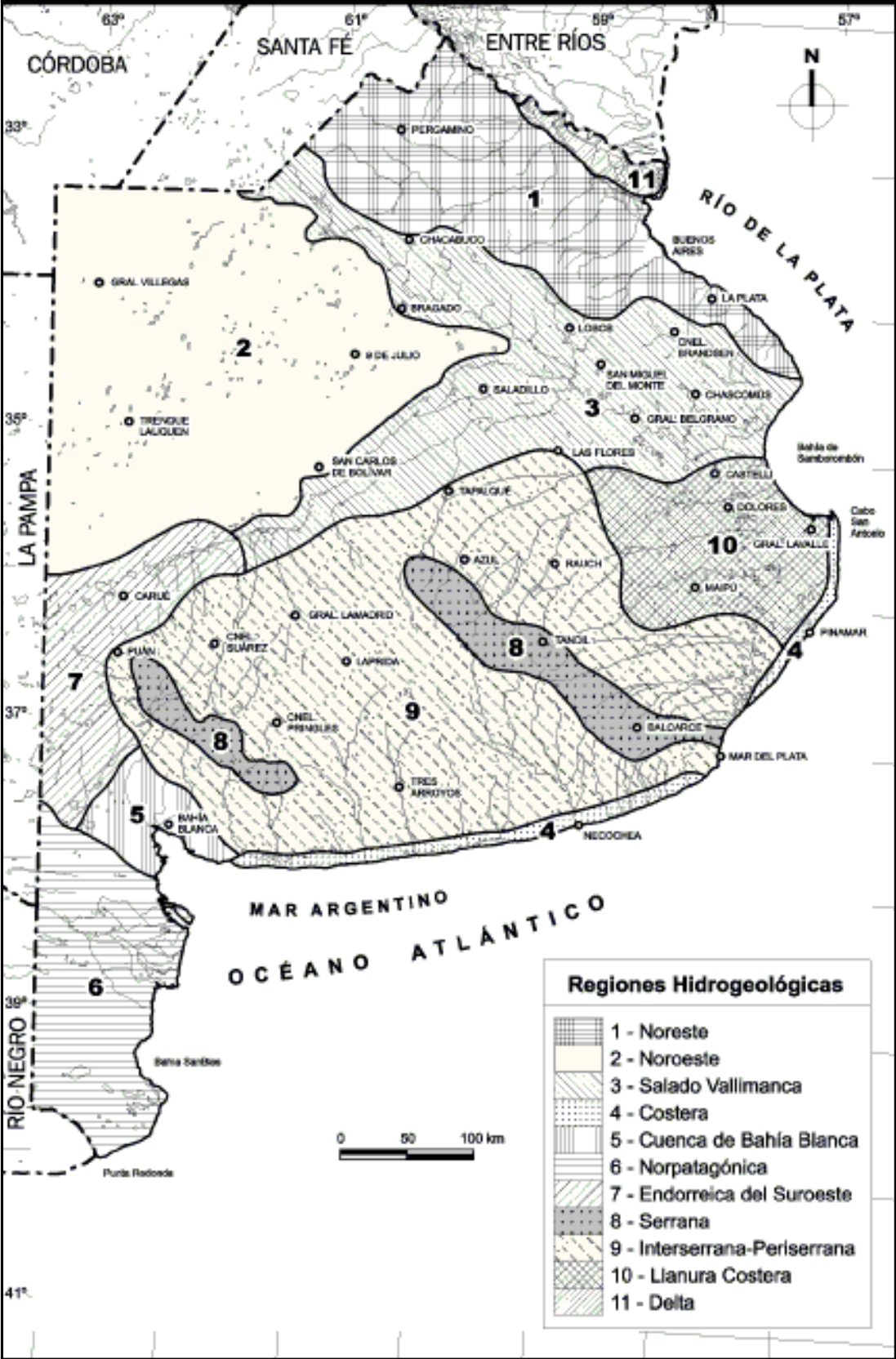


Figura 7.7: Las Regiones Hidrogeológicas de la PBA (elaboración propia).

1. REGION NORESTE

Con una extensión de 31.900 km², está bordeada por el Arroyo del Medio, ríos Paraná y de la Plata y la divisoria con la cuenca de los ríos Salado y Samborombón. De relieve ondulado en el sector noroccidental, se pasa transicionalmente a otro suavemente ondulado hasta llano en dirección NW-SE. La red de drenaje es tributaria de los ríos Paraná-de la Plata, con cuencas más pequeñas y álveos de menor recorrido en aquel sentido.

Se sintetiza en la Tabla 7.5 la configuración física del sistema geohidrológico local. La *Zona No-Saturada (ZNS)* posee un espesor variable entre pocos centímetros y 10 m, llegando a aflorar la superficie freática en el sector de la planicie aluvial del río de la Plata. El **acuífero freático** está contenido en depósitos del *Pampeano* (ocasionalmente también *Pospampeanos* en las zonas más bajas) y configura una unidad desde el punto de vista hidráulico con un **semi-libre** también allí alojado, más productivo.

Tabla 7.5: Características de la Región Noreste.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano + Pampeano	Limos, arenas limosas, limos arcillosos. Conchillas.	Zona No-Saturada Acuífero (freático)
Pampeano	Limos loessoides, limos finamente arenosos, calcáreos.	Acuífero (freático) Acuífero (semilibre)
Pampeano (inferior)	Limos arcillosos. Arcillas limosas	Acuitardo
Fm. Arenas Puelches	Arenas medianas a finas, ocasionalmente gruesas	Acuífero (semiconfinado)
Fm. Paraná (superior) Fm. Paraná (inferior)	Arcillas verdes, verde-azuladas Arenas medianas a finas, marinas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Olivos (superior) Fm. Olivos (inferior)	Arcillas rojizas Arenas medianas a gruesas, gravas basales	Acuícludo Acuífero (confinado)
Basamento hidrogeológico	Basaltos Granitos y gneisses	Acuífugo

En la base del *Pampeano* se localiza un **acuitardo** (limos arcillosos, arcilla limosa), coincidente en general con la *Fm. Ensenada* o equivalentes, que sirve de techo al **acuífero Puelche** (*Fm. Arenas Puelches*) con un reducido desarrollo, entre 2 y 12 m. El acuífero *Puelche* yace en toda la región, extendiéndose hacia el Sur y penetrando en las vecinas provincias de Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba. Es el más explotado del país en volumen en la actualidad (Auge et al., 2002).

La secuencia continúa con un espesor de arcillas marinas verde-azuladas correspondiente a la sección superior de la *Fm. Paraná*, de comportamiento **acuicludo**, por sobre arenas verdes a grisáceas también marinas, **acuíferas**, que conforman la base de dicha formación.

Por debajo se hallan arcillas pardo-rojizas continentales muy plásticas, **acuicludas** y pertenecientes a la *Fm. Olivos* (sección superior), techo de una unidad **acuífera** confinada localizada en las arenas basales de esta formación.

El hidroapoyo del sistema acuífero está constituido por rocas del Basamento (plutonitas y metamorfitas del Complejo Martín García) y en ciertos sectores, por rocas basálticas asignables a la *Fm. Serra Geral* (Jurásico sup.- Cretácico inf.), sobrepuestas en discordancia a la anterior y halladas en perforaciones practicadas en el sector de San Nicolás-Pergamino y en la Bahía de Samborombón (Hernández et al., 1975; Auge et al., 2002). Es considerado acuífugo al no poderse comprobar la existencia de acuíferos de fisuras.

La recarga del acuífero freático y semilibre Pampeano es autóctona directa, a expensas de excedentes hídricos que superan los 250 mm/año. En el acuífero Puelche es autóctona indirecta por filtración vertical desde la unidad superior a través del acuitardo, en aquellas posiciones donde su nivel piezométrico resulta negativo. Los acuíferos Paraná y Olivos reconocen recarga alóctona, habiéndose demostrado recientemente la inexistencia de filtración vertical a través de las arcillas de la *Fm. Paraná*.

Puede situarse la descarga regional del sistema hacia la ribera de los ríos Paraná y de la Plata y la local, en los cursos de agua superficial, de comportamiento efluente o ganador (EASNE, 1972). En el caso del acuífero Puelche, la intensa explotación introdujo una fuerte distorsión de la red equipotencial, evidenciando la existencia de extensos conos de depresión regional emplazados en el área metropolitana (conurbano) y Gran La Plata.

Estas hidroformas antrópicas forzaron un cambio en el sentido de flujo y en el comportamiento en parte de los ríos y arroyos del área, acompañado de intrusión salina desde la planicie aluvial del río de la Plata y depleción del conjunto freático-semilibre Pampeano (Auge et al., 2002). Desde la década de los '80, el desuso de perforaciones de servicio y la importación de agua fluvial produjo la recuperación de los niveles piezométricos y consecuentemente de los freáticos, con efectos de anegamiento en construcciones subsuperficiales y sectores bajos (Hernández y González, 1997;2000).

El acuífero freático y semilibre Pampeano ofrecen en general aguas de buena calidad, con baja salinidad entre 500 y 2000 mg/l, excepto en la planicie aluvial del río de la Plata y valles inferiores de los ríos y arroyos principales donde puede alcanzar los 10000 mg/l. Para el acuífero Puelche normalmente no se superan los 2000 mg/l, desmejorando como en el caso anterior hacia la planicie del río de la Plata y cuenca del río Salado. Los acuíferos confinados infrapuestos albergan aguas salobres a salinas, con extremos de 3000 mg/l y > 10000 mg/l.

2. REGION NOROESTE

Se corresponde con la comarca arreica conocida genéricamente como "pampa arenosa", lindante con la cuenca superior del río Salado, cuenca del Arroyo Vallimanca y la de las Lagunas Encadenadas del Oeste (Región Endorreica del Suroeste), completando su contorno los límites interprovinciales con La Pampa, Córdoba y Santa Fe e involucrando 75.800 km².

La secuencia geológica, que comprende a la componente física del sistema (Tabla 7.6), comienza con los términos arenosos y limo-arenosos eólicos representados por la Fm. Junín y equivalentes, en los cuales se desarrolla la ZNS y generalmente también el acuífero freático, principal proveedor de aguas de baja salinidad, cubriendo aproximadamente el 72% del área.

Continúan los característicos limos loessoides del Pampeano alojando a un acuífero semilibre, con limos arcillosos a arcillas limosas en su base que sirven de techo acuitado a la siguiente unidad acuífera. En la mayor parte de la región se trata de la Fm. Araucano, portadora de aguas salobres y de escaso rendimiento. En el sector Norte, de la Fm. Arenas Puelches que penetra desde la región Noreste con aguas en general de baja salinidad en un acuífero semiconfinado.

El esquema en profundidad es similar el planteado para las regiones Noreste y Salado-Vallimanca hasta la profundidad de yacencia de la Fm. Las Chilcas, con alternancia de relativamente importantes espesores acuícludos y acuíferos terciarios, estos últimos con agua de mala calidad. Se añade en el sector meridional un elemento perteneciente a la cuenca de Macachín (Hernández et al. 1975), cual es la Fm. Abramo (Cretácico).

Tabla 7.6: Características de la Región NorOeste.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano (Fm. Junín y otras)	Arenas finas, limos, limos arcillosos	Zona No-Saturada / acuífero (freático)
Pampeano	Limos loessoides, calcáreos. Limos arenosos Limos arcillosos	Acuífero (freát+semilibre) Acuitado
Fm. Araucano / Fm. Arenas Puelches	Arenas limosas yesíferas, limos Arenas medianas a finas	Acuífero (semiconfinado)
Fm. Paraná (superior) Fm. Paraná (inferior)	Arcillas verdes, verde-azuladas Arenas medianas a finas, marinas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Olivos (superior) Fm. Olivos (inferior)	Arcillas rojizas Arenas medianas a gruesas, gravas basales	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Las Chilcas	Limolitas, arcilitas	Acuícludo
Fm. Abramo	Areniscas consolidadas, limolitas arenosas	Acuícludo. Acuífero (confinado)
Basamento hidrogeológico	Cuarcitas, calizas. Granitos, gneisses	Acuífugo

La base del sistema está dada por el Basamento (asumido como acuífugo), representado por rocas pertenecientes al zócalo de ambos sistemas serranos (Granitos, metamorfitas, calizas y cuarcitas).

La recarga en la fase activa del sistema (por encima de la Fm. Paraná) es autóctona directa, con presencia del fenómeno ya mencionado de recarga rechazada desde la década de los '80, inicialmente en áreas bajas intermedanas. Las zonas principales de recarga a favor de la permeabilidad de los sedimentos arenosos, determinan la ocurrencia de lentes de agua dulce en relación interfacial con un marco regional de aguas salobre. Las más notables se localizan en Nueve de Julio, Moctezuma, Pasteur-Diego de Alvear, Herderson, Mari Lauquen, Salliqueló, Coronel Granada y son la fuente casi excluyente de provisión de agua doméstica en la región. Los acuíferos confinados más profundos reconocen una recarga alóctona y suelen presentar surgencia.

La descarga se ha reconocido para la porción activa del sistema (flujo local), hacia los bordes representados por los álveos del río Salado y Ao. Vallimanca. No existe una densidad suficiente de información profunda como para advertir con cierto detalle la que ocurre en los acuíferos profundos, admitiéndose que debería ocurrir hacia el Océano Atlántico tal como lo plantean Hernández et al (1975).

Como se anticipara, las aguas de menor tenor salino se corresponden con el acuífero freático cuando yace en cuerpos medanosos (lentes de agua dulce), Total de Sólidos Disueltos (TSD) entre 400 mg/l a 2000 mg/l y con el acuífero Pampeano en el sector septentrional del área. En el resto el panorama es de aguas con contenido de sales elevado (hasta 30000 mg/l) excepto las mencionadas lentes. El Acuífero Puelche contiene aguas dulces en el extremo Norte y salobres en el resto de su ámbito, condición cualitativa que predomina en su coetáneo Araucano. Son salinas las alojadas en los acuíferos confinados profundos al superar los 10000 mg/l, alcanzando puntualmente hasta 60000 mg/l.

3. REGION SALADO-VALLIMANCA

Incluye a las cuencas homónimas en su tránsito bonaerense (la primera nace en la Pcia. de Santa Fe), no involucrándose en esta contribución la de las lagunas Encadenadas del Oeste por estar naturalmente desconectada y ser de comportamiento endorreico. Tampoco comprende la aquí denominada Región Llanura Costera por las razones apuntadas en su caracterización. Tal como fue delimitada, reúne unos 52.700 km².

En la Tabla 7.7 se sintetiza la conformación física del sistema geohidrológico que se describe, cuya zona superior donde se emplaza la ZNS y parte superior del acuífero freático admite una amplia variación litológica, que va desde arenas eólicas en los médanos occidentales y dunas costeras, limos, arcillas y limos arcillosos, hasta arenas fluviales y conchillas en el borde litoral.

Tabla 7.7: Características de la Región Salado-Vallimanca.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano	Arenas finas, limos, limos arcillosos, arenas, conchillas	Zona No-Saturada / acuífero (freático)
Pampeano	Limos loessoides, limos arenosos, arenas muy finas. Coquinas.	Acuífero (freático) Acuífero (semilibre)
Pampeano (inferior)	Limos arcillosos. Arcillas limosas	Acuitardo
Fm. Arenas Puelches Fm. Araucano	Arenas fluviales, medianas y finas Arenas limosas yesíferas, limos	Acuífero (semiconfinado)
Fm. Paraná (superior) Fm. Paraná (inferior)	Arcillas verdes, verde-azuladas Arenas medianas a finas, verdes, marinas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Olivos (superior) Fm. Olivos (inferior)	Arcillas rojizas Arenas medianas a gruesas, gravas basales	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Las Chilcas, Gral. Belgrano, Río Salado	Arcillas, arcillas arenosas Areniscas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Serra Geral	Basaltos	Acuífugo. Acuífero (fisurado?)
Basamento hidrogeológico	Granitos, gneisses	Acuífugo

Subyacen los sedimentos del Pampeano, contenedores del acuífero freático y otro semilibre hidráulicamente asociado. En su base se identifica un variable espesor pelítico (limos arcillosos, arcillas limosas a limoarenosas), que actúa como acuitardo, techo de los acuíferos subyacentes.

Sobre margen izquierda del río Salado y trasgrediéndolo hacia el Sur, se halla en esa posición el acuífero semiconfinado contenido en la Fm. Arenas Puelches, que más al Sur pasa lateralmente a su sincrónica Fm. Araucano, también semiconfinada pero de menor cualidad acuífera y con aguas salobres (Auge et al., 2002).

Por debajo se prolonga una sucesión de acuíferos confinados con agua salobre-salina y acuícludos (formaciones Paraná y Olivos), sobre arcillas, arcillas arenosas y areniscas de las formaciones Río Salado, Gral. Belgrano y Las Chilcas, alumbradas por perforaciones de exploración petrolífera que constataron el carácter acuífero de algunos intervalos, con agua muy salina (Hernández et al., 1975).

Siguen basaltos atribuibles a la Fm. Serra Geral también mencionados para la región Noreste, primariamente acuífugos sin conocerse si poseen permeabilidad secundaria. El Basamento hidrogeológico está representado por rocas graníticas, gneisses y cuarcitas (Auge, 2003).

La recarga, autóctona directa, es de tipo areal con manifestaciones localizadas en sectores donde adquieren expresión las geoformas medanosas. También aquí ocurre recarga rechazada en las zonas bajas (planicies aluviales, bajos endorreicos, planicies marginales de cuerpos lagunares) cuando acaecen períodos de generosidad pluvial.

Como ocurre en las regiones tratadas precedentemente, las unidades acuíferas más profundas se recargan alóctonamente.

La descarga prevalente es consuntiva y la local, localizada en los cursos fluviales y lagunas, de neto carácter ganador o efluente, proceso al cual debe su nombre el río Salado, receptor de caudal básico con moderadamente alta salinidad. La regional ocurre hacia la Bahía de Samborombón. La circulación subterránea sucede a muy baja velocidad, con gradientes del orden de centímetros por kilómetro.

Hidroquímicamente, existe una amplitud muy marcada en los acuíferos superiores. En el freático va desde menos de 500 mg/l a 1500 mg/l en los cordones arenosos y conchiles litorales y médanos mediterráneos, mientras que en el Pampeano se registran tenores salinos entre 500 mg/l y 20000 mg/l, con una tendencia general al incremento de sales disueltas hacia el eje del Salado. El acuífero Puelche ofrece concentraciones entre 2000 mg/l y 10000 mg/l.

Los acuíferos profundos son de carácter salobre a salino, prevaleciendo esta última calificación con extremos que superan los 60000 mg/l.

4. REGION COSTERA

Extendida como una delgada faja coincidente con los alineamientos de dunas costeras, desde la Punta Norte del Cabo San Antonio hasta Santa Clara del Mar y desde Chapadmalal hasta prácticamente Punta Alta, únicamente interrumpida por la región Serrana (Tandilia) en su contacto con el océano a la altura de Mar del Plata, completando unos 2660 km².

Los términos más superficiales de la secuencia corresponden precisamente a las arenas eólicas que conforman el alineamiento de dunas. La base arcillosa o limo-arcillosa de estos depósitos contenedores del acuífero freático, lo separan de otro semiconfinado también alojado en arenas finas a medianas que en el sector Norte reciben la denominación de Fm. San Clemente.

El agua subterránea contenida en las cadenas de dunas es de baja salinidad y guarda relación interfacial con la marina del Atlántico y particularmente en el sector septentrional, también con agua salina continental yacente en la margen Oeste de las dunas, de descarga impedida o retardada por el efecto barrera que éstas producen (Sala et al., 1977).

Infrayacen sedimentos del Pampeano (sector Norte) o Fm. Belén/Fm. Chasicó en el Sur, portadores de acuíferos semilibres / semiconfinados, con un acuitardo basal. Esta unidad los separa de las formaciones Arenas Puelches o Araucano, según la posición, en ambos casos con acuíferos de aguas salobres a salinas como todos los infrayacentes.

En el sector septentrional la secuencia se completa con las formaciones Paraná, Olivos, Río Salado, Gral. Belgrano, Las Chilcas con el mismo comportamiento ya descrito para la región Salado-Vallimanca y en el meridional con sus homólogas Barranca Final, Ombucta, Pedro Luro y Colorado, para la de Bahía Blanca (Tabla 7.8).

El hidroapoyo general (Basamento hidrogeológico) está representado por cuarcitas, lutitas, arcilitas, dolomitas, granitos, gneisses y milonitas (Norte) y cuarcitas, pizarras, lutitas, areniscas, conglomerados y granitos (Sur). El conocimiento de los términos más profundos procede de la exploración petrolífera "offshore" en las cuencas denominadas Marina I y Colorado.

Tabla 7.8: Características de la Región Costera.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano	Arenas finas, limos	Zona No-Saturada / acuífero (freático)
Pospampeano (Fm. La Postrera, P. Médanos, equiv.)	Arenas finas, arenas medianas. Conchillas. Limos, limos arcillosos	Acuífero (freático) Acuitardo
Fm. San Clemente, Fm. Pozo N 10 y equivalentes.	Arenas medianas a finas, interc. arcillosas, conchillas	Acuífero (semiconfinado)
Pampeano	Limos loessoides, calcáreos. Limos arenosos. Limos arcillosos	Acuífero (semiconfinado) Acuitardo
Fm. Arenas Puelches / Fm. Araucano	Arenas medianas a finas Arenas limosas yesíferas, limos	Acuífero (semiconfinado)
Fm. Paraná (Norte)/ Barranca Final (Sur)	Arcillas verdes Arenas medianas-finas, marinas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Olivos (Norte)/ Ombucta (Sur)	Arcillas rojas Arenas medianas a gruesas, gravas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Las Chilcas, Gral. Belgrano, Río Salado (Norte)	Arcillas, arcillas arenosas Areniscas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Pedro Luro Fm. Colorado (Sur)	Arcilitas, limolitas, arenas Arenas gruesas, areniscas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Basamento hidrogeológico	Cuarcitas, lutitas, arcilitas, dolomitas, granitos, gneisses, milonitas (Norte)	Acuífugo Acuífero (fisurado)
	Cuarcitas, pizarras, lutitas, areniscas, conglomerados, granitos (Sur)	Acuífugo Acuífero (fisurado)

El tipo de recarga es local y lineal (González et al., 2004), focalizada en el alineamiento de dunas donde se alojan las únicas reservas utilizables. Conforman éstas la mencionada "barrera" (Sala et al., 1977) que obstaculiza el flujo regional hacia el océano, dejando al occidente aguas enriquecidas en sales.

La descarga se produce hacia ambos flancos de los alineamientos, la llanura terminal y el océano con sendas interfases agua dulce-agua salada.

La existencia de aguas dulces está limitada en este ambiente a los cordones medanosos, tanto en su acuífero libre como en el semiconfinado asociado, con tenores entre 5000 y 2000 mg/l.

Las contenidas en el resto del sistema son calificables desde salobres a salinas, llegando a superar los 50000 mg/l.

5. REGION CUENCA DE BAHIA BLANCA

Tal como se ha mencionado más arriba a propósito de los criterios utilizados para la regionalización, este ámbito está definido por la existencia de un sistema hidrotermal profundo con aguas de baja salinidad, diferenciable por lo tanto de la cuenca geológica continente (Cuenca del río Colorado). Cubriría un área de 3000 km² (Bonorino, 1988).

La Tabla 7.9 reproduce el esquema de conformación física del sistema geohidrológico, cuya descripción se remite a la contribución presentada por Bonorino (2005), al igual que las características hidrodinámicas e hidroquímicas.

Tabla 7.9: Características de la Región Cuenca de Bahía Blanca.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Médanos	Arenas eólicas	Zona No-Saturada / acuífero (freático)
Pampeano	Limos loessoides	Acuífero (freático)
Fm. Chasicó	Arcillas y areniscas yesíferas Arenas finas	Acuitardo Acuífero (semiconfinado)
Fm. Barranca Final	Arcillas marinas c/intercalaciones de arenas	Acuícludo Acuíferos subordinados
Fm. Ombucta	Arcillas, arcillas arenosas Arenas, arenas gruesas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Fm. Pedro Luro	Arcilitas, limolitas, arenas Arcilitas, limolitas	Acuífero (confinado) Acuícludo
Fm. Colorado	Arenas gruesas, conglomerádicas (sup.) Areniscas (inferior)	Acuífero (confinado) Acuífugo
Basamento hidrogeológico (Fm. Fortín + rocas paleozoicas)	Areniscas	Acuífugo
	Areniscas cuarcíticas, cuarcitas, granitos	

Cabe destacar que esta región ofrece un ejemplo único, al menos en el país, de un sistema hidrotermal profundo con recarga alóctona próxima, elevada carga potenciométrica (con surgencia original de 100 m sobre la superficie) y zonación hidroquímica geológica.

Esta última está dada por la existencia de agua dulce en términos profundos (Fm. Ombucta) de 1000 a 2000 mg/l, por debajo de acuíferos de mayor contenido salino que llegan al orden de 100000 mg/l en el confinado alojado en la Fm. Barranca Final.

Factores estructurales (espesor de los acuicludos) y litológicos (muy baja permeabilidad de las arcillas) tipifican claramente a este tipo de zonalidad. Existen escasas manifestaciones de agua poco salina en cuerpos medanosos, a modo de pequeñas lentes.

6. REGION NORPATAGONICA

Se desarrolla desde los aproximadamente 39° de latitud Sur hasta el río Negro, incluyendo la mayor parte del Partido de Villarino y totalmente al de Patagones, con una extensión de 22.350 km².

Pertenece al dominio patagónico extrandino desarrollado al Sur del río Colorado, tanto fisiográficamente como por el tipo de suelos, contenido florístico y régimen climático.

El desarrollo vertical (Tabla 7.10) es de cierta manera similar al mostrado para la región de Bahía Blanca, con algunas diferencias como la presencia de un manto de gravas (Rodados patagónicos) cubriendo el relieve mesetiforme, la escasa presencia del Pampeano limitada al extremo Norte, cuyo rol es cubierto por la Fm. Belén, y el predominio areal de la Fm. Elvira, de origen marino y acuífero salino, por sobre la sincrónica Fm. Ombucta portadora del principal acuífero de agua dulce, en la región de Bahía Blanca (Hernández et al., 1975; Bonorino 1988, 2005).

Tabla 7.10: Características de la Región NorPatagónica.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Médanos Rodados patagónicos	Arenas eólicas Gravas parcialmente cementadas	Zona No-Saturada
Medanos/Aluvio R. Colorado Pampeano (restringido)	Arenas eólicas/limos, arenas Limos	Acuífero (freático)
Fm. Belén	Areniscas c/intercalaciones arcillosas	
Fm. Chasicó	Arcillas y areniscas yesíferas	Acuífero (semiconfinado)
Fm. Barranca Final	Arcillas marinas c/intercalaciones de arenas	Acuícludo Acuíferos subordinados
Fm. Elvira Fm.Ombucta (restringida)	Arcillas, lutitas y tobas (sup). Areniscas en parte conglomerádicas (inf.)	Acuífero (confinado)
Fm. Pedro Luro	Arcilitas, limolitas, arenas. Arcilitas, limolitas	Acuífero (confinado) Acuícludo
Fm. Colorado	Areniscas gruesas, conglomerádicas (superior) Areniscas (inferior)	Acuífero (confinado) Acuífugo
Basamento hidrogeológico (Fm. Fortín + formaciones paleozoicas)	Areniscas c/arcillas y limolitas	Acuífugo
	Areniscas cuarcíticas, cuarcitas, granitos	

El acuífero freático constituye prácticamente la única posibilidad de provisión de agua de baja salinidad, cuando se lo halla en formaciones medanosas o las terrazas aluviales del río Colorado.

La recarga ocurre de forma autóctona directa, a partir de la infiltración rápida de los reducidos aportes pluviales en los materiales más permeables y Fm. Belén, y por aporte a partir de los ríos Negro y Colorado, ambos de comportamiento influente o perdedor. En este último caso, la recarga está difundida por el propio diseño deltaico del drenaje natural en el tramo inferior y la presencia de canales de riego (Unificador I y II, Villalonga, Juliá-Echarren y secundarios) que se comportan también como perdedores.

En las proximidades de las localidades de Villalonga y Stroeder y en la faja medanosa costera se sitúan las principales áreas naturales de recarga, en forma de lentes de agua dulce (Albouy et al., 1997).

Puede advertirse la descarga local en los principales bajos salinos de la comarca (salinas del Algarrobo, del Inglés, de Piedra, Salitral Grande, Salitral del Barrancoso) y la regional, en dirección al mar.

Muy restringida es en la región la presencia de agua de baja salinidad, limitada al acuífero freático en cuerpos medanosos, dunas próximas a la Bahía de San Blas y adyacencias del valle del Colorado y canales de riego, en estos últimos casos por influencia del régimen superficial perdedor. El resto del acuífero contiene aguas salobres a salinas, con concentraciones próximas a los 18000 mg/l que se incrementan en profundidades hasta adquirir el carácter de verdaderas salmueras subterráneas (Fm. Barranca Final).

7. REGION ENDORREICA DEL SUROESTE

Coincidente con las cuencas endorreicas de las Lagunas Encadenadas del Oeste y Chasicó, incluye una superficie de aproximadamente 26.300 km² (Saravia et al., 1987).

Albergan importantes cuerpos lacunares: lago Epecuén y lagunas Alpataco, La Paraguaya, del Venado, del Monte, Cochicó, Alsina, Inchauspe en la primera y Cochicó la segunda.

La síntesis de la configuración física del sistema geohidrológico (Tabla 7.11) muestra el emplazamiento de la ZNS en terrenos pospampeanos o aluviales modernos, desde pocos centímetros hasta su inexistencia en las partes bajas del relieve, llegando a interesar el Pampeano con un desarrollo de metros en lugares más elevados.

El acuífero freático está incluido en sectores medanosos pospampeanos y/o en el Pampeano (incluida la Fm. Epecuén) y reconoce hasta un comportamiento semilibre en profundidad.

Contiene agua dulce en coincidencia con los cuerpos medanosos, hasta salina en la proximidad de las lagunas. Por debajo yacen las arcillas acuícludas de la Fm. Paraná sobre un paquete arenoso basal de la misma formación, con aguas salinas y niveles potenciométricos positivos.

Tabla 7.11: Características de la Región Endorreica del SurOeste.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano (Fm. Venado) + aluvio + Pampeano.	Arenas finas, limos arenosos, limos Evaporitas	Zona No-Saturada
Pospampeano + Pampeano + Fm. Epecuén.	Arenas eólicas, limos, limos arenosos, bancos calcáreos	Acuífero (freático + semilibre)
Fm. Paraná (superior)	Arcillas verdes	Acuícludo
Fm. Paraná (inferior)	Arenas medianas a finas, verdes, marinas	Acuífero (confinado)
Basamento hidrogeológico	Granitos, lutitas, cuarcitas y areniscas	Acuífero (fisurado) Acuífugo

El hidroapoyo está conformado por rocas del basamento y de los Grupos Curamalal, Ventana y Pillahuincó (Paleozoico), aún cuando estos últimos incluyan acuíferos en fisuras (González et al., 1990).

La recarga del sistema es autóctona directa, a expensas de la buena permeabilidad de los depósitos aflorantes (arenas), a excepción del acuífero alojado en la Fm. Paraná, de tipo alóctono, sin que pueda precisarse su localización espacial (Hernández et al., 1975).

El flujo subterráneo tiene un comportamiento centrípeto hacia los puntos más bajos (Lago Epecuén y Lag. Chasicó, esta última con cota de lecho -40 m IGM) siendo la descarga del sistema exclusivamente consuntiva (evapotranspiración, evaporación) según González et al. (1990).

El agua dulce freática alojada en las lentes medanosas contiene entre 1000 y 1500 mg/l de sales totales, desmejorando ostensiblemente hacia el ámbito de los cuerpos lagunares, especialmente hacia el más bajo (Lago Epecuén) donde llega al extremo de salmuera subterránea en su contorno. No es habitual que el Pampeano contenga agua de baja salinidad y en los acuíferos profundos es salina en todas las unidades.

8. REGION SERRANA

Se corresponde con los dos sistemas serranos bonaerenses (Tandilia y Ventania), que en su conjunto ocupan unos 15.430 km².

La Tabla 7.12 reproduce esquemáticamente la secuencia hidrológica que alberga al sistema geohidrológico.

La ZNS posee un desarrollo importante, de hasta decenas de metros sobre el límite con la región Interserrana-Periserrana (vertiente nororiental de Tandilia), ocupando tanto el espacio de los sedimentos eólicos Pospampeanos (Fm. Las Animas, Fm. La Milagrosa) como de los Pampeanos (formaciones Vela, Barker, Saavedra y otras).

Estos últimos albergan al acuífero freático en ambos sistemas serranos, que cuando adquiere cierto desarrollo suele pasar a un comportamiento semilibre, merced a su anisotropía vertical.

Tabla 7.12: Características de la Región Serrana.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano+Pampeano	Arenas eólicas, arenas fluviales, limos. Limos loessoides	Zona No-Saturada / acuífero (freático)
Pampeano	Limos loessoides, limos arenosos	Acuífero (freático) Acuífero (semilibre)
Basamento hidrogeológico	Cuarcitas, lutitas, arcilitas, dolomitas, granitos, gneisses, milonitas (Tandilia)	Acuífugo Acuífero (fisurado - Grus)
	Cuarcitas, pizarras, lutitas, areniscas, conglomerados (Ventania)	Acuífugo Acuífero (fisurado)

En el sistema de Ventania suelen aparecer espesores sefíticos y arenas, de características acuíferas. También se ha citado la presencia de un espesor de granitos meteorizados (Auge, 2003) y hasta un verdadero grus de comportamiento aparentemente acuífero, que no es incluido en Tabla 7.12 al desconocerse su extensión.

El Basamento hidrogeológico está conformado por cuarcitas, lutitas, arcilitas, dolomitas, granitos, gneisses, milonitas en Tandilia y cuarcitas, pizarras, lutitas, areniscas, conglomerados en Ventania. El carácter acuífugo atribuido a estas rocas se basa en su comportamiento regional, aunque puede observarse en ambos sistemas serranos la transmisión de agua por fisuras (diaclasas, planos de esquistosidad y de estratificación), que inclusive dan lugar a la existencia de manantiales.

A la recarga autóctona directa, se agrega en esta región la concentración del escurrimiento superficial desde el frente montañoso hacia las depresiones intraserranas, donde se produce infiltración preferencial en coincidencia con la existencia de materiales permeables. También la circulación por fisuras contribuye a la recarga en estos lugares (Auge, 2003).

Los cursos de agua son mayoritariamente ganadores y por lo tanto, zonas de descarga local, mientras que la regional se produce hacia la contigua región Interserrana-Periserrana y directamente al océano en Tandilia, en la zona de Mar del Plata.

Los acuíferos freático y semilibre cuentan con agua de muy baja salinidad, generalmente entre 300 y 1200 mg/litro (extremo de 150 mg/l en Tandilia, Hernández et al., 2002) con valor más frecuente de 500 mg/l, incluyendo manifestaciones de agua en fisuras.

9. REGION INTERSERRANA – PERISERRANA

En esta región se han agrupado los sectores periserranos que rodean a la región anterior, la llanura alta interserrana y sus pendientes noroccidental y suroriental (46.300 km²). Está bordeada por ambientes llanos a excepción de su límite con la región Costera. La llanura alta interserrana puede, por sus características morfológicas, hidrológicas y geohidrológicas, ser considerada como una sub-región.

La secuencia hidrolitológica (Tabla 7.13) se compone de un reducido espesor de sedimentos eólicos, arenas fluviales y limos que conforman la ZNS. El acuífero freático está contenido en terrenos del Pampeano, adquiriendo en profundidad un carácter semilibre cuando el espesor es considerable, como ocurre en el ámbito interserrano, en función de la anisotropía vertical.

En el flanco nororiental de Tandilia, se cita la presencia de la Fm. Araucano (Auge y Hernández, 1983; Auge et al., 2002), que incluye un acuífero semiconfinado de pobre rendimiento y aguas salobres.

Tabla 7.13: Características de la Región InterSerrana-PeriSerrana.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrolitológico
Pospampeano	Arenas eólicas, arenas fluviales, limos	Zona No-Saturada
Pampeano	Limos loessoides, limos arenosos	Acuífero (freático) Acuífero (semilibre)
Fm. Araucano	Arenas limosas yesíferas, limos	Acuífero (semiconfinado)
Basamento hidrogeológico	Cuarcitas, lutitas, arcilitas, dolomitas, granitos, gneisses, milonitas (Tandilia)	Acuífugo Acuífero (fisurado)
	Cuarcitas, pizarras, lutitas, areniscas, conglomerados, granitos (Ventania)	Acuífugo Acuífero (fisurado)

Si bien la región recibe el tributo subterráneo desde la Serrana, en el ámbito periserrano se produce una circulación manifiesta hacia sus bordes externos (regiones Salado-Vallimanca, Llanura Costera y Endorreica del Suroeste, Océano Atlántico), mientras que en la llanura alta central de la comarca periserrana tiende a acumularse, como ocurre en la distante región Llanura Costera, contribuyendo luego a la organización del drenaje superficial y subterráneo hacia el Noroeste y Sudeste (García, 1969).

Puede entonces reconocerse un tipo de recarga autóctona directa y otro concurrente, por afluencia subterránea desde la región Serrana, no descartándose en este proceso la influencia de las fisuras en el material rocoso. Localmente la descarga ocurre hacia los sistemas fluviales, de comportamiento ganador, y regionalmente hacia la regiones de borde mencionadas y hacia el mar, principalmente a través del caudal básico de los cursos de agua por el obstáculo que representa la región Costera como barrera hidráulica.

En el ámbito periserrano, tanto el acuífero freático como el Pampeano son contenedores de agua de contenido salino generalmente bajo ($< 2000 \text{ mg/l}$), incrementado en las proximidades de la región costera por la reconocida dificultad para el drenaje.

En el sector interserrano y en razón de la muy lenta circulación, se hallan también amplias zonas donde se superan los 2000 mg/l . En la pendiente NE de Tandilia, el acuífero semiconfinado de la Fm. Araucano posee agua con TSD del orden de los 5000 mg/l .

10. REGION LLANURA COSTERA

Incluida por algunos autores dentro de la comarca deprimida del Salado-Vallimanca (Auge, 2003) se ha preferido en este caso separarla por poseer caracteres distintivos, como la falta total de drenaje natural integrado y la exigüedad de la pendiente, de incidencia en la fase terrestre subterránea del ciclo hidrológico.

Queda delimitada por la cuenca inferior del río Salado, la llanura adosada a la vertiente nororiental de Tandilia, las dunas de la Región Costera septentrional y la Bahía de Samborombón. La superficie involucrada es de 28.200 km^2 .

El esquema del sistema geohidrológico es similar al mostrado en la Tabla 7.3, a la cual se lo remite.

Las particularidades más arriba apuntadas, hacen de esta región la de mayor acumulación relativa de agua en el sistema, situación reflejada en la alta densidad de pequeños cuerpos lagunares y bajos endorreicos y mínima expresión de la ZNS. Concurren a esta situación además del aporte de los excedentes hídricos locales, la afluencia subterránea desde la región Interserrana-Periserrana, el impedimento de una franca salida al mar por la barrera hidráulica emplazada en las dunas costeras y la carencia de un avenamiento natural (a diferencia de la cuenca del Salado, exorreica aún cuando drena con dificultad).

Como consecuencia, predomina ampliamente la descarga consuntiva por sobre la lenta y dificultosa hacia la Bahía de Samborombón, complicada por la dinámica del río de la Plata exterior.

El resultado es un gradiente hídrico sumamente bajo y extrema anegabilidad (Saravia et al., 1987; Benavídez et al., 1993), reflejada hidroquímicamente en aguas subterráneas (acuíferos freático y Pampeano) predominantemente salinas que suelen alcanzar concentraciones por encima de los 20000 mg/l .

Esta deficiente calidad ocasiona la importación de agua desde la ciudad de Ayacucho (región Periserrana-Interserrana) para la dotación a las ciudades de Maipú, Dolores y Gral. Guido y el empleo de agua del Canal 12 para Gral. Lavalle (Hernández, 2005).

En lo que se refiere a la calidad química de los acuíferos profundos, corresponden las mismas consideraciones realizadas para la región Salado-Vallimanca.

11. REGION DELTA

Con una extensión de 2900 km² en jurisdicción bonaerense, esta región forma parte del Delta del Paraná desarrollado desde Diamante (Entre Ríos) hasta el río de la Plata a lo largo de 320 km. Se extiende desde el pie de la barranca principal del río Paraná hasta la línea oriental o barranca "muerta" en los departamentos entrerrianos de Victoria, Gualeguay y Gualeguaychú (Dangavs et al., 1983). Está conformada por un sector litoral de bajos ribereños de filiación pampeana y otro mayor correspondiente al bajo delta, de carácter insular. Este último, en crecimiento continuo hacia el río de la Plata, ofrece un relieve plano cóncavo, con islas de bordes elevados (albardones) y la parte central sub-anegada que alberga a los "pajonales".

Una síntesis del sistema geohidrológico local, relativamente similar al de la región Noreste, es dada en la Tabla 7.14.

Tabla 7.14: Características de la Región Delta.

Unidad geológica	Litología	Comportamiento hidrológico
Pospampeano	Arenas finas, limos, limos arcillosos	Zona No-Saturada
Pospampeano + Pampeano (Fm.Ensenada)	Limos arenosos, arenas finas. Limos arcillosos basales	Acuífero (freático)
Fm. Arenas Puelches + Fm Paraná (inferior)	Arenas medianas a finas, con mica en la parte superior y gravas basales	Acuífero (semilibre a semiconfinado)
Fm. Olivos (superior) Fm. Olivos (inferior)	Arcillas rojizas Arenas con intercalaciones pelíticas	Acuícludo Acuífero (confinado)
Basamento hidrogeológico	Granitos y gneisses	Acuífugo

A la ZNS de reducido espesor a inexistente, sigue un acuífero freático poco potente alojado en términos del Pospampeano y Pampeano, habitualmente aflorante. Posee agua de baja a media salinidad con frecuente presencia de gas Metano.

La unidad acuífera que le sucede se corresponde con los acuíferos Puelche y Paraná, faltando en general el miembro arcilloso de esta última (acuicludo), con características semiconfinadas, nivel potenciométrico positivo-surgente y aguas de cierta salinidad (Groeber, 1961). Por debajo yace el término superior de la Fm. Olivos que obra a modo de techo acuicludo de las arenas inferiores de la misma formación, portadoras de aguas salinas. El hidroapoyo acuífugo está representado por las rocas plutónicas y metamorfitas del Basamento aflorante en la Isla Martín García.

La región constituye la zona de descarga de la porción activa del sistema en la región Noreste. Los acuíferos profundos, de recarga alóctona, buscan su descarga hacia el río de la Plata (Hernández et al., 1975).

No abunda la información hidroquímica para esta región, salvo que los términos superiores (acuíferos freático, Pampeano y Puelche) alojan agua dulce, con la habitual presencia ya mencionada de Metano en el freático. El confinado de la Fm. Olivos ofrece según la información histórica, valores de TSD mayores a 10000 mg/l.

Comentario final

La imprescindible actualización y perfeccionamiento de la síntesis aquí esbozada va a requerir superar ciertas limitaciones que hacen a la precisión de los bordes, detalle del contenido, mejor conocimiento subregional y mayor densidad de datos en ciertas áreas.

Dentro de las limitaciones puede mencionarse al déficit en información de subsuelo, al interrumpirse la actividad de exploración que brillara en las primeras décadas del siglo XX.

La ulterior proviene de perforaciones vinculadas a proyectos utilitarios, como los sondeos para protección catódica del gasoducto Neuba I, estudios para almacenaje de gas natural en la región Noreste, de exploración petrolífera en las cuencas Salado y Colorado (offshore y onshore) y energéticos (Genelba I y II) en la región Noreste, entre otros.

Influye también en la falencia mencionada la falta de normativas suficientes que exijan documentar las perforaciones a escala municipal y cuando existen, problemas para su aplicación.

La actividad agrícola es una de las que muestran mayor necesidad de estas regulaciones.

También la información hidroquímica ofrece vacíos importantes en sectores donde la calidad inferior del agua subterránea no motiva la ejecución de pozos y los consiguientes análisis químicos, restringiéndose los datos analíticos a escasos proyectos de investigación a nivel de las Universidades.

La ausencia aún no superada de la hidrología subterránea en el planeamiento físico regional, priva también de mayores conocimientos acerca de la hidrodinámica y sus variaciones temporales.

Pero así como estos defectos no permiten un mejor conocimiento de los ambientes hidrogeológicos, es menester rescatar el advenimiento de nuevas herramientas que concurren al objetivo.

Entre ellas se destacan la mayor disponibilidad de imágenes satelitales de buena definición y resolución y del software adecuado para su tratamiento; la difusión de los Sistemas de Información Geográfica, particularmente útiles para la convergencia de los criterios esbozados, a nivel gráfico; la posibilidad de generar rápida y eficazmente Bases de Datos, incluso asociables al GIS; mejores programas para la ejecución de cartografía de calidad.

De la conjunción entre las acciones que permitan superar las limitaciones precitadas y las nuevas herramientas, puede surgir el progreso necesario en el conocimiento de los ambientes hidrogeológicos naturales y su difusión a todo nivel de usuarios, públicos y privados.

Referencias

Agua y Energía Eléctrica, 1990. Plan de manejo de los excedentes hídricos del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Convenio Pcia. de Buenos Aires-AYEE. Tomo I-VI. La Plata. Inédito.

Albouy, R., Bonorino, G., González, N. y Carrica, J., 1997. Caracterización hidrogeológica regional del Partido de Patagones, Provincia de Buenos Aires. I Congreso Nacional de Hidrogeología, Actas: 37-52. Bahía Blanca.

Arigós, L. E., 1969. El agua subterránea en el Oeste de la Provincia de Buenos Aires. En : Reunión sobre la geología del agua subterránea de la provincia de Buenos Aires. Com. Invest. Científicas. Relatorios:51-78. La Plata.

Auge, M.,2003. Regiones Hidrogeológicas. República Argentina y provincias de Buenos Aires, Mendoza, Santa Fé. Ebbok. Ed. Propia. La Plata.

Auge, M.P. y Hernández, M.A., 1983. Características geohidrológicas de un acuífero semiconfinado (Puelche) en la llanura bonaerense. Su implicancia en el ciclo hidrológico de llanuras dilatadas. En Hidrología de las Grandes Llanuras. UNESCO, Actas II: 1019-1041. París-Buenos Aires.

Auge, M.P., Hernández, M.A. y Hernández, L., 2002. Actualización del conocimiento del acuífero semiconfinado Puelche en la provincia de Buenos Aires, Argentina. En Aguas subterráneas y desarrollo humano. XXXII IAH & VI ALHSUD. Ed. CD Rom. Mar del Plata.

Benavídez, R.A., Canziani, O.F., Ferreiro, V.J., Hernández, M.A. y Saravia, J., 1993. Las inundaciones del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires y el Río Salado. Aporte para su conocimiento. Asoc. Arg. Geol. Apl. Ing., Actas VII: 102-152.

Bonorino, A.G.,1988. Geohidrología del sistema hidrotermal profundo de la región de Bahía Blanca. Tesis Doctoral. U.N.S., 268pp. Bahía Blanca. Inédito.

Bonorino, A. G., 2005. Acuíferos profundos e hidrotermalismo. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino. La Plata.

Consejo Federal de Inversiones, 1990. Evaluación del Recurso Hídrico Subterráneo de la Región Costera Atlántica, región I: Punta Rasa-Punta Médanos. Informe Final. CFI- Provincia de Buenos Aires. Inédito.

Dangavs, N. V., Bozzo, A. A. y Strelzik, A. M. 1983 Conocimiento y manejo agrohidrológico de las llanuras bonaerenses de baja pendiente. En Hidrología de las Grandes Llanuras. UNESCO, Actas II: 1140-1171. París-Buenos Aires.

DNGM, 1963. Mapa hidrogeológico de la República Argentina. Escala 1:5.000.000. Buenos Aires.

DYMAS, 1974. Contribución al mapa geohidrológico de la provincia de Buenos Aires. Escala 1: 500.000. DYMAS (CFI-PBA), La Plata. Inédito.

EASNE, 1967. Estado del conocimiento actual de la geohidrología del Noreste de la Provincia de Buenos Aires. EASNE. CFI. La Plata. Inédito.

EASNE, 1972. Contribución al Estudio Geohidrológico del Noreste de la Provincia de Buenos Aires. CFI, Serie Técnica Nº 24. La Plata.

Frenguelli, J., 1950. Rasgos generales de la morfología y geología de la provincia de Buenos Aires. Lemit. Ser. II(33), 1-72. La Plata.

García, J., 1969. El agua subterránea en la cuenca del Quequén. En : Reunión sobre la geología del agua subterránea de la provincia de Buenos Aires. Com. Invest. Científicas. Relatorios: 91-97. La Plata.

González, N., Auge, M. P., Hernández, M. A. y Roselli, J., 1990. Investigación hidrológica en la cuenca de las Lagunas Encadenadas del Oeste, Pcia de Buenos Aires. Fiscalía de Estado de la Pcia de Buenos Aires, Vol. 1 a 4. Inédito.

González, N. , Hernández, M. A. y Trovatto, M. M., 2004. Flujo local en sistemas de dunas costeras. Buenos Aires. Argentina. XXXIII IAH Congress y 7º Congreso ALHSUD. Actas. Zacatecas, México.

Groeber, P., 1961. Contribuciones al conocimiento geológico del Delta del Paraná y alrededores. Anal. Com. Invest. Científica CIC, 2:9-53. La Plata.

Hallcrow Consult, 1999. Plan Maestro Integral. Cuenca del Río Salado. Gob. de la Pcia. de Buenos Aires-MOSP-Unidad Proyecto Río Salado. La Plata (en CD).

Hernández, M. A., 2005. Panorama ambiental de los recursos hídricos subterráneos en la Provincia de Buenos Aires. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino. La Plata.

Hernández, M.A., Filí, M.F., Auge, M.P. y Ceci, J.H., 1975. Geohidrología de los acuíferos profundos de la Provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino, Actas II: pp. 479-500. Buenos Aires.

Hernández, M. A. y González, N., 1997. Impact of rising piezometric levels on Greater Buenos Aires due to partial changing of water services infrastructure. Groundwater in the Urban Environment, 1:237-242. J.Chilton et al. Ed., A.A.Balkema, Rotterdam.

Hernández, M. A. y González, N., 2000. Hydrogeological disarrays in Argentina: Overexploitation and effects of rising piezometric levels in Buenos Aires and its surroundings areas. International Conference The Fragile Territory Proceedings. CNDG, pp 373-378. Rome (Italy).

Hernández, M. A., Giaconi, L. M. y González, N., 2002. Línea de base ambiental para las aguas subterráneas y superficiales en el área minera de Tandilia. Buenos Aires. XXXII IAH Congress - VI Congreso ALHSUD. Ed. CD Rom. Mar del Plata.

INCYTH, 1991. Mapa hidrogeológico de la República Argentina. Escala 1: 2.500.000. Inst. Nac. de Cs. Y Téc. Hídricas, OSP, PHI-UNESCO. Buenos Aires.

Sala, J. M., 1972. Aspectos hidrogeológicos salientes del territorio bonaerense. En: Reunión sobre la hidrogeología de la ciudad de Mar del Plata. Com. Invest. Científicas. La Plata.

Sala, J.M., 1975. Recursos Hídricos (Especial mención de las aguas subterráneas). En Relatorio Geología de la Provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino, pp 169-193.

Sala, J. M., González, N. y Hernández, M. A., 1977. Efectos de una barrera hidráulica natural en las aguas subterráneas del litoral de la Bahía de Samborombón. Obra del Centenario del Museo de La Plata, IV: 153-166.

Sala, J. M., González, N. y Kruse, E., 1983. Generalización hidrológica de la Provincia de Buenos Aires. En Hidrología de las Grandes Llanuras. UNESCO, Actas II: 973-1009. Paris-Bs. Aires.

Salso, J. H. y García, J., 1958. Estado actual del conocimiento hidrogeológico de la cuenca artesiana de Bahía Blanca. Bol. Inf. D.N.G.M., Año 2 N° 9. Buenos Aires.

Santa Cruz, J. N. y Silva Busso, A., 1999. Escenario hidrogeológico general de los principales acuíferos de la llanura pampeana y Mesopotamia meridional argentina. Serie de Correlación Geológica N° 13: 461-471.

Saravia, J.R., Benavídez, R., Canziani, O., Ferreiro, V. y Hernández, M.A., 1987. Lineamientos generales y regionales para un Plan Maestro de Ordenamiento Hídrico del Territorio Bonaerense. Convenio M.O.S.P. Nación-Pcia de Buenos Aires. 323pp.

Stappenbeck, R., 1926. Geologie und Grundwasserkunde der Pampa. 409pp. Stuttgart.

Tapia, A., 1941. Mapa hidrogeológico de la República Argentina. Escala 1:5.000.000

Victoria y Bordas, 1962. Recursos hidráulicos subterráneos. En: Serie Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina. CFI, V (1 y 2): 843pp. Buenos Aires.

7.6. Panorama ambiental de los recursos hídricos subterráneos de la Provincia de Buenos Aires (por Mario A. Hernández).

Resumen¹

En base a la regionalización de las aguas subterráneas del trabajo anterior (González, N. ; 2005), se describen los principales problemas de contaminación que presenta este recurso en la actualidad.

Se mencionan y luego se analizan otros problemas ambientales ligados a los extensos anegamientos en el sector noroeste del territorio, el ascenso de niveles potenciométricos por abandono de explotación y la intrusión salina en acuíferos costeros.

Finalmente, al panorama aludido se adicionan recomendaciones para concientizar, gestionar y aplicar medidas que tiendan a reducir/evitar los niveles de contaminación actuales y de otros problemas ambientales que provocan un estado de alerta sólo percibido por la población directa afectada pero que en realidad necesitan de una verdadera política de estado en la materia.

Introducción.

La Provincia de Buenos Aires es indudablemente en el contexto del País, el distrito donde pueden reconocerse prácticamente todos los modos de contaminación de los recursos hídricos subterráneos, todas las fuentes vinculadas a las actividades humanas, todas las formas de aplicación de las cargas contaminantes, todas las categorías de vulnerabilidad intrínseca de acuíferos y la más amplia manifestación a nivel de riesgos.

Acuden a esta situación factores diversos, como tratarse del territorio con la mayor concentración demográfica (38.1 %) e industrial (44.4 %) de Argentina, donde se utiliza el mayor volumen de agua para riego, la principal provincia en producción minera, que tiene un 61.7 % de la población con carencia de servicios cloacales y el 33.2% con falta de agua corriente, además de la convivencia en los grandes aglomerados urbanos de tecnologías obsoletas y actuales en el tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales.

Resulta bastante difícil en este marco y para un territorio de 307.571 km² poblado por más de 13.820.000 habitantes, sistematizar la ocurrencia de problemas de contaminación y otros que también implican un impacto ambiental vinculado a los recursos hídricos subterráneos, como las inundaciones rurales y urbanas y la recuperación de niveles piezométricos, por el momento focalizada principalmente en el conurbano bonaerense.

¹ Esta es una adaptación del trabajo publicado en "Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires", cuyos editores fueron R.E. de Barrio, R .O. Echeverry, M.F. Caballé y E. Lllambías (Cap. XXII:347-358); Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino, llevado a cabo en La Plata, año 2005. Con permiso del autor y dada la actualidad del enfoque utilizado, se reproduce aquí a efectos de contribuir a la descripción de l panorama ambiental de la Provincia de Buenos Aires.

Para poder entonces arribar a una síntesis acerca de la situación ambiental de las aguas subterráneas, se optó por ordenar esta contribución según dos aspectos básicos: los problemas de contaminación de acuíferos y los demás conflictos ambientales de carácter físico (anegamientos regionales, ascensos freáticos, intrusión salina).

Debe tenerse en cuenta también que un razonamiento focal acerca de la etapa terrestre del ciclo hidrológico, no puede prescindir sin embargo de la interrelación con las aguas atmosféricas, superficiales y del suelo.

La forma de conducir la síntesis es proceder en primer término a una caracterización global para todo el territorio, para luego hacerlo a nivel de las diferentes regiones hidrogeológicas, siguiendo el esquema presentado por N. González en el artículo anterior.

Contaminación del agua subterránea.

La contaminación de los recursos hídricos subterráneos está íntimamente ligada a las actividades usuarias, originando conflictos tanto internos como entre usos. En ese entendimiento se intenta una relación de las aplicaciones del agua subterránea por actividad principal, a modo de marco referencial.

El impacto de la actividad doméstica reconoce como principales fuentes a los residuos líquidos biogénicos (aguas negras), lixiviados de residuos sólidos acumulados en basurales o vertederos no controlados, lixiviados de residuos patogénicos mal dispuestos, lavados urbanos, accidentes urbanos. Los modos de aplicación de esta carga contaminante van desde puntuales a difusos (en el espacio) y generalmente permanentes a semipermanentes (en el tiempo).

Muestra la actividad industrial la máxima variedad de contaminantes, dependiendo del rubro de que se trate (hidrocarburos, solventes orgánicos, productos químicos ácidos o alcalinos, materia orgánica, grasas y aceites, fármacos, metales pesados, etc.). Muchas veces se trata de una degradación indirecta, no a expensas de la composición de carga en sí, si no por cambios en las propiedades físicas del agua: uso de detergentes, alteración de la temperatura, cambios en el pH.

La aplicación en el espacio también es diversa, generalmente puntual o multipuntual, y en el tiempo accidental, incluyendo el transporte de sustancias, estacional o permanente. La actividad minera es incluida también en este rubro. El prototipo de la aplicación espacialmente difusa es la actividad agrícola, donde la carga está constituida por productos agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, plaguicidas, herbicidas, hidrocarburos), de ocurrencia temporal estacional, permanente y menos frecuentemente accidental.

La Provincia de Buenos Aires, como ámbito representativo de la Pampa Húmeda, no muestra una incidencia mayor de efectos en la actividad ganadera, por ser ésta extensiva. La excepción la constituyen los criaderos de cerdos, pilíferos, aves de corral y últimamente los "feed lot" de hacienda vacuna. Realidad diferente por ejemplo a los países europeos, donde la labor pecuaria es generalmente estabular.

Finalmente y aunque pueda parecer peyorativo, la actividad recreativa puede también originar efectos en el régimen subterráneo, por mala disposición de las aguas residuales de balnearios o piscinas particulares, incluyendo las pequeñas de lona o material plástico en función de su abundancia en los espacios urbanos.

Panorama del territorio

Al estar presentes superlativamente en la provincia todas estas actividades usuarias, es lógico que experimente el régimen hídrico un alto grado de contaminación no solamente proporcional al desarrollo progresivo de cada una de ellas, sino exacerbado por los conflictos entre usos ya instalados y cada vez más frecuentes.

Si bien el sistema hídrico subterráneo es por su posición el más protegido en comparación con el superficial, exhibe hoy en día síntomas alarmantes de deterioro cualitativo, que en muchos casos exceden al primer receptor evidente, el acuífero freático, para extenderse hacia términos acuíferos semiconfinados o aún confinados, a expensas de la mala praxis en la construcción de algunas perforaciones.

Acuden a la complejidad del problema la distinta vulnerabilidad intrínseca del sistema en cada región (diferencias en la profundidad de la superficie freática, características de la zona no saturada, litología del medio, cargas hidráulicas), la intensidad de la actividad antrópica y la variedad de sustancias contaminantes propias de cada actividad, cada vez más amplia y de mayor sofisticación (Hernández y González, 1993).

Bajo estas pautas primarias, surgen el área metropolitana y Gran La Plata, el eje fluvial industrial San Nicolás-Tigre, las zonas de Bahía Blanca, Mar del Plata y las ciudades más populosas, donde coexisten la mayoría de las causales preenunciadas, como las de más elevado compromiso ambiental en las aguas subterráneas.

Existen también otras comarcas potencialmente conflictivas si no se adoptan oportunamente políticas de preservación y control, como son las localizaciones mediterráneas con auge de la práctica del riego, costeras pasibles de intrusión salina a mediano plazo, ciudades en expansión desordenada más rápida que la cobertura de saneamiento básico y con mal manejo de los residuos sólidos, además de parques industriales poco planificados en relación a la preservación del recurso.

A título de ejemplo anticipado al tratamiento por regiones, el área metropolitana de Buenos Aires y Gran La Plata exhibe el muestrario más completo de los fenómenos de contaminación en el sistema subterráneo (Hernández et al., 1991): biogénica por carencia de saneamiento básico; falta de tratamiento o tratamiento inadecuado de los residuos sólidos domésticos y patogénicos; urbana por lavados de pavimentos sucios, pérdidas desde estaciones de servicio (Hernández y González, 1996) o desagües irregulares; industrial por vertidos líquidos no controlados, clandestinos o mal funcionamiento de Plantas y sólidos por lixiviación (almacenaje de insumos a cielo abierto y escombreras); agrícola por el empleo poco discriminado de fertilizantes inorgánicos y biocidas en el cinturón hortícola-florícola; pecuaria a partir de criaderos periurbanos; inyección clandestina o desaprensiva de residuos líquidos de carácter tóxico; intrusión salina; desregulación de las aguas residuales de la actividad recreativa (piscinas).

A todo esto se suman otros problemas ambientales de carácter físico-hidráulico, tratados más adelante en este mismo trabajo.

La falta de una política (entre otras) de áreas protegidas en las zonas de recarga, perímetros urbanos en zonas agrícolas o vecindades de parques o precintos industriales, control de las perforaciones particulares, hace que gran parte de las calamidades que se enuncian en esta contribución tengan un pronóstico de evolución acelerada e involucren un entorno cada vez mayor.

Otro tanto ocurre con el dispar ritmo de crecimiento poblacional respecto al de incorporación de servicios de evacuación de excretas, ya aludido.

Lamentablemente, la carencia en el territorio de estadísticas médicas que facilitaran identificar correctamente y dimensionar los efectos en la salud humana de los contaminantes de vector hídrico, no permite su apreciación cuantitativa y consecuentemente, desatar una política de educación, prevención y control.

En este contexto y teniendo en cuenta que el aprovechamiento de aguas subterráneas es mayoritario en la provincia para las diferentes aplicaciones, queda claro que pese a ser el recurso hídrico naturalmente más resguardado de la contaminación exógena, está cada vez más expuesto inclusive en acuíferos más profundos.

Vale traer a colación sendos conceptos del conocido hidrogeólogo Stephen Foster: *"a la larga, todos los acuíferos son vulnerables a contaminantes móviles y persistentes"* y *"los acuíferos menos vulnerables no son fácilmente contaminados, pero una vez contaminados son los más difíciles de restaurar"* (Foster e Hirata, 1988).

La contaminación por regiones hidrogeológicas.

Para el tratamiento de este capítulo se adopta la sistematización de regiones hidrogeológicas presentada por González (2005) en este mismo trabajo. Para el tema netamente ambiental, habrá de observarse que en varias de ellas puede reconocerse una cierta identidad en la ocurrencia de los fenómenos y aún en su intensidad. En otros casos en cambio, como el de la región Noreste, se advierte un sector con una intervención antrópica específica además de muy intensa, como lo es el conurbano bonaerense.

1. REGION NORESTE

Como fuese adelantado en el ítem precedente, esta región cuenta con la más intensa, expandida y variada contaminación de acuíferos, por contener la mayor densidad demográfica e industrial del País, a la vez que fuerte impacto de las actividades agrícolas en el sector rural y espacios periurbanos.

Es conveniente por lo tanto discriminar los efectos de mayor significación, de acuerdo a la fuente asociada a la actividad usuaria y según las unidades que conforman el sistema geohidrológico.

Comenzando por el uso doméstico y dentro de este la contaminación biogénica, ocurre con la máxima intensidad en el conurbano metropolitano por la tradicional carencia de saneamiento básico suficiente. En este ámbito y para una población de 8.639.143 habitantes, el 66.9% (5.779.520 moradores) carece de servicio cloacal. Esta cifra se atenúa algo incluyendo en la estadística al Gran La Plata (La Plata, Berisso, Ensenada), descendiendo al 63.2%, que representa a 5.906.110 habitantes sin cloacas sobre un total de 9.344.952 (INDEC, 2001).

El receptor elemental es el acuífero freático por su directo o semidirecto contacto con la fuente. Si bien la red de agua potable posee una mayor cobertura (67% para el conurbano), la provisión individual de la población marginal a expensas de este acuífero, o de la de mejor condición económica del acuífero Pampeano, resulta en la presencia habitual de bacterias colifecales y coliformes y ocasional de *Escherichia coli* y *Sigheilla*. En la periferia de las ciudades más importantes de la región fuera del área metropolitana y localidades rurales sin saneamiento, ocurre otro tanto aunque bajo un modo de aplicación puntual o multipuntual mientras que en aquella configura un verdadero patrón difuso.

Cuando las perforaciones que alumbran el acuífero Puelche no están correctamente aisladas o son obsoletas, pueden estar afectadas por este tipo de contaminación. Se reconoce en este ambiente la frecuente presencia de nitratos procedentes de fuente biogénica en ciudades y localidades carentes de cobertura cloacal suficiente (González, 1989; González y Hernández 1997).

La existencia de basurales espontáneos, vertederos no controlados o repositorios de residuos sólidos domésticos mal manejados, configura otra fuente reconocible de alto impacto en el acuífero freático acceso de los percolados, favorecidos por la lixiviación pluvial. La más alta densidad de estos focos se registra precisamente en la región, donde la presencia de cavas para la extracción de material calcáreo o suelos para fabricación de ladrillos es favorable para alojar residuos sin control, hecho agravado por haberse retirado la protección que implica la Zona No-Saturada.

También dentro de los desechos tóxicos de la actividad urbana deben incluirse los fármaco-hospitalarios, generados por efectores de salud y laboratorios bioquímicos, e hidrocarburos procedentes de las estaciones de servicio emplazadas en las ciudades y su periferia.

La actividad industrial genera efluentes muy diversos, en especial solventes orgánicos, metales pesados, fenoles, ácidos y álcalis, hidrocarburos halogenados y detergentes, de fácil acceso al acuífero freático y alta dispersividad en función de las propiedades físicas de muchos de ellos. En esta región se alcanza la máxima concentración industrial del país en el Conurbano-Gran La Plata, seguida del eje industrial San Nicolás-Tigre y subordinadamente otras radicaciones mediterráneas, y por ende el máximo volumen de efluentes de tal carácter. Se ha detectado la presencia de numerosos solutos inorgánicos (Cromo, Mercurio, Plomo, Cadmio, Cobalto, Cobre, Niquel), orgánicos (fenoles, alcoholes, Hidrocarburos BETX, aromáticos policíclicos, VOC's y semivolátiles, PCB's) especialmente en los sectores donde se almacenan o transforman hidrocarburos (Zárate-Campana, Dock Sur, Ensenada-Berisso, Polo petroquímico Bahía Blanca).

Fueron hallados además detergentes de uso industrial, favorecedores de la migración de los restantes contaminantes en solución al disminuir la tensión superficial del agua.

La afectación alcanza frecuentemente al acuífero Pampeano y ocasionalmente al Puelche, fundamentalmente por la incorrecta construcción y terminación de muchas perforaciones que facilitan la llegada de los contaminantes y en el caso del Puelche, por el gradiente artificial impuesto por la explotación.

Precisamente, la intensa extracción concentrada provocó una distorsión de la red equipotencial con la generación de amplios conos de depresión compuestos, que además de acelerar los procesos degradantes, invierten la relación con el régimen superficial, transformándolo en influente y vehículo de acceso de solutos indeseados al dominio subterráneo (Hernández, 1975).

Cada vez más difundida en la región, la práctica del riego y la aplicación de productos agroquímicos introduce un impacto importante tanto en la agricultura intensiva como extensiva.

La primera está representada principalmente en el cinturón hortícola- florícola que perimetra a la Ciudad de Buenos Aires y área metropolitana, desde Lisandro Olmos a Belén de Escobar (González, 1989).

La segunda a modo de riego complementario de cereales y oleaginosas, experimenta un notable auge sostenido por los precios de mercado. Dentro de los fertilizantes, el mayor impacto especialmente en el acuífero freático lo origina el Nitrógeno, conservativo en el agua en forma de nitratos (González y Hernández, 1997). En el caso de los biocidas, los organofosforados, han sido detectados puntualmente en las vecindades de La Plata (González et al., 1999) y en Lomas de Zamora, en este caso junto a carbamatos.

Es característico que las perforaciones para riego que alumbran el acuífero Pampeano (sector Noroeste) o Puelche (Sudeste) no tengan el entubamiento correcto, o directamente carezcan de él, lo cual permite el acceso directo de los productos desde el acuífero freático.

A diferencia de la contaminación de origen industrial y buena parte de la doméstica, el modo de aplicación de la carga contaminante en esta actividad por ser de hábito difuso en el espacio y relativamente estacional en el tiempo, plantea dificultades para su trazabilidad.

No se ha podido comprobar con fehaciencia, pese a la difusión periodística que ha merecido el tema, la posible influencia radiogénica sobre las aguas subterráneas procedente de las plantas nucleoenergética de Atucha y de procesamiento nuclear de Ezeiza, ambas localizadas en la región.

2. REGION NOROESTE

Pueden mencionarse para este ambiente dos grandes problemas de contaminación del agua subterránea: los provenientes de la actividad urbana-doméstica y los generados por el uso de productos agroquímicos. La actividad industrial es incipiente y su impacto es en general muy localizado.

Respecto a la actividad doméstica, el factor de mayor incidencia es la ausencia de un saneamiento básico suficiente, ya que únicamente el 53% de la población cuenta con conexión a red cloacal.

Teniendo en cuenta que se trata de una región con dominancia de sedimentos arenosos (González, 2005), la oportunidad de contaminación biológica es muy alta, además de la frecuente presencia desde hace años de exceso de nitratos en centros urbanos como Nueve de Julio (Auge y Zurita, 1988). Precisamente desde esta ciudad se abastecen por acueducto las localidades de Pehuajó y Carlos Casares. La cobertura de agua potable por red alcanza al 85% de los habitantes.

La incidencia de vertederos de residuos y el impacto de la actividad terciaria no han sido cuantificados, pese a la existencia de síntomas de contaminación de dichos orígenes.

La práctica del riego potencia el acceso de productos agroquímicos a los acuíferos contenedores de agua dulce, de por sí lenticulares y relativamente someros. La ocurrencia de nitratos en áreas extraurbanas tiene relación con las aplicaciones localizadas de Urea y en la década de los '80, se detectaron bromuros procedentes del empleo de bromuro de metilo como pesticida en cultivos de manzanilla.

Como ocurre también en vastas áreas de la región del Salado-Vallimanca, se registra la presencia de Flúor y Arsénico con tenores muy próximos al límite de tolerancia o aún excediéndolo. Son elementos naturalmente ocurrientes en el medio, no producto de factores antrópicos pero condicionantes del uso del agua para bebida.

La reducida actividad industrial no ofrece mayores casos de impactos de ese origen sobre el régimen subterráneo, salvo en situaciones puntuales.

Se presenta en cambio otro tipo de perjuicios ambientales, además de la polución, tratados más adelante.

3. REGION SALADO-VALLIMANCA

La problemática de la contaminación de acuíferos en esta región guarda similitud general con la anteriormente abordada, por tratarse ambas de comarcas con una economía sustentada en la actividad agroganadera, con ciudades medianas, poblaciones rurales pequeñas, pocas industrias de importancia y fundamentalmente, por no contar con otro recurso disponible para todo tipo de aplicación que el agua subterránea.

Predomina por lo tanto la fuente doméstica como principal factor de deterioro, por un porcentaje de cobertura de saneamiento básico muy bajo, del orden del 49% (INDEC, 2001) y provisión de agua potable por red al 78.5% de la población.

También aquí las características litológicas favorecen el acceso de sustancias orgánicas e inorgánicas de aquel origen a los acuíferos utilizables, los más someros del sistema como en el caso anterior, excepto el sector septentrional donde se utiliza el acuífero semiconfinado Puelche, más protegido por razones de profundidad y litología de su cobertura.

Las radicaciones urbanas de importancia (Junín, Chacabuco, Bragado, Bolívar, Saladillo, Gral. Belgrano, Lobos, Monte, Chascomús, etc.) denotan la presencia de nitratos en cierta proporción, cercana o por encima de las normas de potabilidad, en parte de los ejidos.

El carácter conservativo del anión nitrato explica que la tendencia de su abundancia sea creciente, aún cuando se construyan redes cloacales, ya que recién en el mediano plazo podrá notarse un retroceso por dilución.

Se reconocen otros impactos de origen urbano, generalmente puntuales como los generados por vertederos de residuos domésticos, efluentes fármaco-hospitalarios, lavados urbanos, pequeños talleres, comercios, estaciones de servicio, tintorerías-lavaderos y transformadores de energía.

La presencia de Arsénico y Flúor, de origen natural, es un grave inconveniente para el abastecimiento de agua domiciliario y la provisión individual. El acuífero Pampeano suele contener agua con tenores de Arsénico por encima de la norma que actualmente está por modificarse, llevando el umbral de tolerancia a 0.05 mg/l. De tal forma, más de la mitad de la población quedaría sin dotación y resulta difícil pensar en tratamiento correctivo para más de 400.000 usuarios, tanto en volumen como en costo real. Recientes estudios realizados en el Partido de Junín (Hernández et al., 2004) demostraron que aún el acuífero Puelche excede las normas de tolerancia.

Respecto a la actividad industrial, los casos en que se ha detectado algún tipo de impacto son puntuales y en general vinculados a la eficiencia del tratamiento. Ocurrieron fundamentalmente en ciudades donde los establecimientos están inmersos en la trama urbana, o en Parques Industriales emplazados sin la debida previsión. Las sustancias halladas fueron mayoritariamente metales pesados e hidrocarburos.

4. REGION COSTERA

Las características socioeconómicas de la comarca, fundamentalmente dependientes del turismo estival, han ido incorporando paulatinamente mayor participación del sector terciario (construcción, servicios) y consecuentemente, nuevos riesgos ambientales en función de una más intensa y variada carga contaminante.

No obstante, la de origen biogénico sigue siendo la más importante. Para el Censo Nacional 2001 la cobertura de servicios cloacales alcanzaba al 68% de la población permanente, quedando 101.000 habitantes sin esa posibilidad. La provisión de agua corriente llegaba al 81%, con 62.200 vecinos sin agua de red (INDEC, 2001). Sin que la falta de evacuación ordenada de excretas alcance niveles tan elevados como por ejemplo en el conurbano bonaerense o región Salado-Vallimanca, existen tres factores que potencian el riesgo:

- i. la vulnerabilidad del acuífero utilizado (freático + semiconfinado), por la alta permeabilidad de las arenas portadoras;

- ii. el vigoroso crecimiento de la población permanente (100.3% intercensal 1991-2001 en Pinamar, 56.7% en La Costa, 55.4% en Monte Hermoso, 51.6% en Villa Gesell);
- iii. la sobrecarga estival de población que suele quintuplicar la permanente durante los meses de Enero-Febrero.

Las demás fuentes urbanas se multiplican notablemente (lavaderos rápidos, clínicas y laboratorios, estaciones de servicio, viveros, venta de agroquímicos, talleres mecánicos) con la producción de desechos inorgánicos de fácil acceso a los acuíferos y persistentes.

Otro fenómeno potencial es la intrusión de agua marina hacia la estrecha faja acuífera litoral, inducida por la explotación de las aguas subterráneas dulces, e inclusive agua salina continental desde el Oeste en el sector septentrional.

Afortunadamente, la corta temporada turística hace que el stress de consumo de agua no supere los dos-tres meses, con una reposición de la carga de agua dulce y restablecimiento de la situación invernal. Pero ante el sostenido incremento en la población estable y la afluencia turístico-deportiva fuera del verano, el fenómeno de intrusión salina es un riesgo ambiental latente.

5. REGION DE LA CUENCA DE BAHIA BLANCA

Los principales factores que influyen sobre las posibilidades de degradación del régimen subterráneo en este ambiente, están dados por las características dominantes en el sistema geohidrológico (Bonorino, 2005; González 2005), en lo que respecta al medio físico y el comportamiento hidráulico.

Sobre el primer aspecto, la composición litológica y espesor de los términos arcillosos interpuestos entre el acuífero utilizable (Fm. Ombucta) y los suprayacentes no posibilita su conexión hidráulica. En lo referente al segundo, todos los acuíferos por debajo del freático poseen nivel potenciométrico positivo surgente, de tal forma que no resulta posible el acceso de sustancias nocivas desde este.

La ocurrencia de contaminación en el sistema subterráneo está limitada entonces al acuífero libre, portador por otra parte de aguas naturalmente de mala calidad por salinidad en muchos sitios. En aquellos sectores donde el agua es de baja salinidad, el impacto está dado por el saneamiento "in situ" en pequeñas radicaciones rurales o periurbanas y zonas agrícolas, donde puede añadirse la posible influencia de productos agroquímicos.

Debe mencionarse que fuentes potenciales de gran impacto, como son el Polo petroquímico e industrial, sector portuario situado sobre la costa de la ría y actual vertedero de residuos urbanos, se emplazan sobre acuíferos de mala calidad natural.

La dotación de agua a la Ciudad de Bahía Blanca y Polo petroquímico se realiza en gran parte a expensas de aguas superficiales, provenientes del dique Paso de Piedras sobre el río Sauce Grande.

6. REGION NORPATAGONICA

Es probable que esta región sea una de las que registran menos impactos ambientales sobre el régimen subterráneo, fundamentalmente por la muy baja densidad poblacional, casi nula actividad industrial y agrícola intensiva restringida al valle inferior del río Colorado (CORFO Río Colorado).

El carácter perdedor o influente del río podría transferir cierto tipo de contaminantes al acuífero freático, que en sus inmediaciones posee agua de baja salinidad. Pero esto ocurriría de manera accidental, ya que no se han percibido impactos permanentes o estacionales de significación.

7. REGION ENDORREICA DEL SUROESTE

La particularidad de esta región desde el punto de vista ambiental, está dada por tratarse de una comarca de almacenamiento en el sistema, no de tránsito de los contaminantes accedidos al medio subterráneo.

Desde los hipocentros de la descarga subterránea (Lago Epecuén, Laguna Chasicó, etc.), la pérdida consuntiva del solvente involucra una acumulación de los solutos en dichos cuerpos receptores, excepto los volatilizables o degradables. Otro tanto ocurre con la descarga fluvial hacia los cuerpos

La contaminación es predominante puntual, radicada en los centros urbanos (Carhué, Guaminí) procedente de fuentes domésticas (sectores o pequeñas localidades sin saneamiento básico, basurales, gasolineras, efectores de salud y laboratorios, etc.). La difusa correspondiente a las aplicaciones de agroquímicos, no tienen mayor trascendencia por su reducida utilización en la agricultura y una importante área rural dedicada a la ganadería.

Tienen importancia en cambio otras complicaciones ambientales, devenidas desde la década de los '70, como las grandes y graves inundaciones que anegaron una superficie considerable, sepultando la localidad balnearia de Villa Epecuén situada en un espacio de riesgo hídrico, y ocasionando un ascenso de la superficie freática (Benavídez et al., 1993). Este efecto se manifestó en la ciudad de Carhué sobre los años 1985/86, con una implicancia ambiental seria, ya que el agua subterránea aflorante en el casco urbano se hallaba contaminada con desechos biogénicos, ante la dificultad del drenaje cloacal como consecuencia obligada del ascenso freático. Con menor magnitud, esto ocurrió también en la ciudad de Guaminí.

8. REGION SERRANA

Existe en esta región una notable diferencia en cuanto a las actividades usuarias generadoras potenciales de contaminación del agua subterránea, entre las dos localizaciones serranas.

El ámbito de Tandilia incluye una población que supera los 900.000 habitantes, encierra una importante actividad agrícola y es la de mayor desarrollo minero en la Provincia. El de Ventania en cambio solamente registra unos 62.000 habitantes, menor participación agrícola en el PBI provincial y escasa producción minera.

La disponibilidad de servicios públicos de saneamiento es buena en comparación con otras regiones, con un 76 % de tendido cloacal (724.000 habitantes) y el 89 % de conexión con agua de red. Los porcentuales son más favorables en la comarca de Ventania, aunque la cantidad de pobladores involucrados es sensiblemente menor.

No se perciben mayores síntomas de contaminación biogénica, salvo reducidas expresiones en localidades y poblaciones rurales aisladas en la comarca de Tandil, fundamentalmente presencia de nitratos.

Un caso distinguible en el contexto de la región es el de la ciudad de Mar del Plata y alrededores, donde la diversidad de actividades socioeconómicas acarrea impactos importantes sobre los recursos subterráneos, como los consignados por Massone et al. (1994), sin que se hayan concretado hasta el momento muchas de las propuestas de prevención y control allí vertidas.

Un estudio recientemente realizado para determinar el background ambiental referido al régimen subterráneo en la región (Hernández et al., 2002), sobre la base de importantes estudios locales, da cuenta de la escasa incidencia de las actividades usuarias en el estado de los acuíferos y aguas superficiales en la comarca de Tandilia, incluyendo la minería no-metalífera.

9. REGION INTERSERRANA-PERISERRANA

Desde el enfoque ambiental se reconoce en esta región una distinción entre las sub-regiones interserrana y periserrana, y dentro de esta última entre los sectores que flanquean a ambos alineamientos serranos.

Bajo un punto de vista general, como ocurre en las otras regiones y se ha venido manifestando hasta aquí, prevalecen las fuentes domésticas y agrícolas por sobre las restantes, excepto algunos emplazamientos industriales localizados, como ocurre en Azul, Coronel Suárez y Tres Arroyos. El 47.2% de la población (199.920 habitantes) carecía en 2001 de servicios de cloacas y el 20.8% (74.880) de agua por red (INDEC 2001).

Para la subregión interserrana se cree ilustrativo plantear el ejemplo de la contaminación por nitratos en la ciudad de Laprida (centro geográfico de este sub-ambiente), donde a partir de habérsela percibido, se localizó como fuente generadora al basural local. Se puso en marcha una planta artesanal de reciclado de residuos (Pepe, 1994) para erradicarlo y se instaló la red cloacal con cobertura del 100%.

Estas acciones permitieron el paulatino descenso en los tenores a favor de la dilución por recarga, al haberse suprimido la fuente.

En este ambiente y merced a la lentitud del flujo subterráneo, la tendencia es a la mayor permanencia de los contaminantes en el medio hídrico subterráneo que en el periserrano.

Sobre la subregión periserrana, el ámbito que rodea a Ventania muestra una menor incidencia de contaminación bacteriológica y por nitratos que el periserrano de Tandilia. Desde este último (Ayacucho) se exporta por acueducto agua de consumo hacia la región de Llanura Costera.

La aplicación de agroquímicos parece ser similar en porcentaje, quizás con mayor intensidad en el área periserrana de Ventania, donde los nutrientes provenientes de la fertilización de suelos acceden al embalse Paso de Piedras (por vía superficial y subterránea), provocando la proliferación de algas.

Algunas radicaciones industriales han suscitado preocupación en la población urbana de la región, por la presencia de solventes orgánicos y anilinas (industria textil) y metales pesados (metalúrgica y fábricas de baterías).

10. REGION LLANURA COSTERA

Cuenta esta región con una actividad fundamentalmente pecuaria, sin mayor uso del agua subterránea para otra finalidad que el abrevamiento de ganado, mayoritariamente vacuno. La reducida oferta de agua de buena calidad para los diferentes usos redundo en la baja cantidad e intensidad de conflictos ambientales, ya que en la práctica se limitan a la actividad urbana en las ciudades de Dolores, Castelli, Gral. Guido, Gral. Lavalle, Gral. Conesa, Maipú y Gral. Madariaga.

Para una población de 69.000 habitantes para 2001, el 50% carecía de servicios cloacales (INDEC 2001), lo cual da la magnitud de la potencial contaminación domiciliar biogénica. La falta de cobertura de agua por red alcanzaba al 31% de los pobladores (47.800).

Es necesario destacar que la localidad de General Lavalle se provee de agua superficial (Canal 12) y las de Maipú, General Guido y Dolores de agua subterránea importada, conducida por acueducto desde la ciudad de Ayacucho (región Periserrana- Interserrana).

La eventual contaminación bacteriológica o por nitratos de aguas subterránea aprovechables se limita a la población rural dispersa.

11. REGION DELTA

En razón de las escasas actividades usuarias e intervenciones antrópicas, se reducen los problemas ambientales a la contaminación que podría acceder desde la región Noreste, presencia de gas metano originado en los fangos sapropélicos endógenos y algunos efectos puntuales de escasa incidencia, como los devenidos del saneamiento "in situ" que realizan los pobladores.

Por el carácter ganador del río Paraná y canales deltaicos, el impacto de los hidrocarburos procedentes de la navegación comercial y/o deportiva no se ve reflejado en el dominio subterráneo.

Sobrevienen en cambio otros perjuicios ambientales, como la creciente erosión costera favorecida por el oleaje que provocan las embarcaciones

Otros problemas ambientales

Aún cuando los problemas de contaminación de aguas subterráneas suelen aparecer como la afectación ambiental por excelencia, pueden reconocerse en la llanura otros fenómenos que representan un alto nivel de compromiso.

En la Provincia de Buenos Aires son particularmente significativos en tal sentido:

i) Anegamientos de alcance regional

Los anegamientos de alcance regional, históricamente asociados a la cuenca del río Salado-Vallimanca, se extendieron paulatinamente a partir de la década de los años '70 a un vasto ámbito de la provincia y sus vecinas de Santa Fe, Córdoba y La Pampa, como resultado de un ciclo pluvial cuya persistencia es extraordinaria para la historia medida, de alcance secular.

Las regiones del Noroeste provincial y de las Lagunas Encadenadas del Oeste, tradicionalmente áridas, fueron las más afectadas con importantes perjuicios ambientales y socioeconómicos y secuelas que aún perduran (Benavidez et al., 1993).

La participación de las aguas subterráneas es esencial en estos procesos, porque el ascenso de la superficie freática como consecuencia de los mayores aportes netos y su continuidad temporal, fue reduciendo paulatinamente la posibilidad de una disipación de energía por infiltración.

El extremo lo constituye su afloramiento, o al menos el de la franja capilar adosada, provocando el fenómeno de recarga rechazada, que implica la imposibilidad de recarga subterránea al haber desaparecido la zona no saturada. Por lo tanto, todo nuevo aporte pluvial que acaezca no tiene otra posibilidad que escurrir superficialmente o almacenarse en las zonas más bajas.

Por tratarse de regiones arreicas o endorreicas, prevaleció este último suceso potenciando la extensión de los anegamientos. La lentitud del flujo subterráneo difiere en el tiempo la posibilidad de drenaje, quedando como factor de recomposición la salida vertical por evapotranspiración, cuando esta variable prevalece sobre la precipitación.

Más de seis millones de hectáreas estuvieron bajo agua, con distinto grado de compromiso, en los momentos pico de la década del '80, originando severos trastornos de índole socioeconómica, como evacuaciones, destrucción de viviendas, pérdidas de producción agropecuaria y fuentes de trabajo, interrupción de las comunicaciones viales.

Pero también se ocasionó un impacto ambiental directo, al verse afectados los servicios de provisión de agua corriente y además, implicancias sanitarias en las poblaciones que utilizaban el saneamiento "in situ", ante la imposibilidad de evacuación de las excretas domésticas y hasta su reflujo.

ii) Ascenso por recuperación de niveles potenciométricos

El ascenso de los niveles potenciométricos tiene su mayor expresión en el conurbano bonaerense, donde desde hace decenios se explota el acuífero Puelche con el consiguiente abatimiento de los niveles piezométricos, al extremo de haberse originado extensos conos de depresión regionales.

A partir de la década de los '80 y por factores concurrentes entre ellos intrusión salina, contaminación por nitratos, cambio en la política de administración del agua a raíz de la privatización de los servicios, comienzan a abandonarse pozos de servicio reemplazándose parcialmente la dotación de origen subterráneo por aguas fluviales tratadas (río de La Plata).

El fenómeno de filtración vertical descendente hacia el acuífero semiconfinado, que ocasionó el descenso inducido de la superficie freática, comienza primeramente a desacelerarse para luego directamente desaparecer (Hernández y González, 2000). Sobreviene en consecuencia la recuperación del nivel freático, alcanzando a las construcciones de subsuperficie emplazadas durante los últimos decenios (cocheras subterráneas, subsuelos, sótanos, cámaras de energía eléctrica) y a la población radicada en las planicies aluviales de ríos y arroyos, generalmente de escasos recursos económicos.

Si a esta recuperación por desuso se añaden la importación de agua fluvial y la carencia pronunciada de saneamiento ordenado (red cloacal), el resultado es un anegamiento en propagación con impacto notable sobre bienes, servicios y la propia calidad de vida de la población (Hernández y González, 2000).

Este panorama crítico en sectores de las conurbaciones Sur y Norte de Buenos Aires, se ha manifestado con diferente alcance en otras localizaciones importantes (La Plata, Mar del Plata, Marcos Paz), a veces complicado por factores climáticos adversos.

Iii) Intrusión salina.

En los fenómenos de intrusión salina ya anticipados al tratar los problemas de contaminación, participa un factor netamente físico cual es la explotación desmedida de acuíferos, reflejada en una depresión de los niveles potenciométricos que facilita el acceso de aguas salinas.

Es el caso de la intrusión marina en Mar del Plata y de aguas salinas continentales yacentes en la planicie aluvial del río de La Plata, en el Sur del conurbano bonaerense y la ciudad de La Plata.

En el primer caso, la intrusión está contenida por una acción programada de la administración, en el segundo por el abandono de pozos de bombeo más arriba comentado. En la ciudad de La Plata, está en plena expansión por falta de medidas de control adecuadas.

Como ya se comentara, estos problemas podrían replicarse en los sectores más densamente poblados y de mayor crecimiento vegetativo de la Región Costera.

La prevención y el control

Podrá advertirse a través de la sucinta relación de los inconvenientes y peligros ambientales, que el cuadro de situación no es alentador y los fenómenos actuantes y sus condicionantes negativos reconocen una progresión alarmante.

Baste mencionar que el incremento poblacional supera en magnitud al de los servicios de saneamiento, el transporte carretero de sustancias peligrosas no cuenta con nuevas vías de mayor seguridad, la generación de residuos domiciliarios aumenta volumétricamente sin la generación de otros modos de disposición protectivos de los acuíferos, que provocan la reactividad ciudadana.

No es como suele creerse la falta de legislación adecuada principal responsable de las calamidades ambientales en el régimen hídrico. Si bien no es brillante, existe una base normativa no aplicada por diferentes razones, ejercida sesgadamente o con huecos reglamentarios sin cubrir.

Baste mencionar a las leyes provinciales 11.347 (Residuos patogénicos), 11.720 (Residuos especiales), 11.723 (Medio Ambiente y Recursos Naturales), 10.699 (Agroquímicos), 12.257 (Código de Aguas), entre otras.

Otras veces existe superposición de jurisdicciones y dominios, no solamente en el ámbito provincial, sino entre Nación y Provincia o dentro de mismo ámbito nacional. No queda claro en muchos casos cual es la verdadera autoridad de aplicación, situación particularmente notable en el caso de la contaminación de agua subterránea por hidrocarburos, por ejemplo si ocurriese en el área portuaria, en ámbito federal como el Aeropuerto de Ezeiza o en zonas linderas entre la Provincia y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Existen herramientas, algunas clásicas otras modernas, que en otras sociedades forman ya parte de los comportamientos públicos y privados, como las siguientes:

- Planificación a nivel de política de estado, del uso del agua subterránea y preservación de la fuente.
- Educación a nivel curricular e informal acerca del uso del agua, en especial en comunidades donde el recurso subterráneo además de finito, es el único disponible.
- Fijación de áreas o perímetros de protección de acuíferos. Esta práctica sería especialmente útil en comarcas mediterráneas de perfil agrícola, donde el uso de fertilizantes inorgánicos y la incorporación de nitratos avanza sobre la trama urbana preexistente (González, 1998), como el caso de Nueve de Julio que además, exporta agua subterránea a otras ciudades.
- Incorporación de los mapas de riesgo hídrico y de vulnerabilidad de acuíferos a través de la legislación, para prever efectos no deseados y poder ejercer una planificación efectiva del uso del territorio, en conocimiento de las consecuencias para los recursos subterráneos.
- Reglamentación de leyes ya promulgadas que, como el Código de Agua, tienen pendiente aspectos esenciales como la integración de los usuarios al Directorio.
- Delegación del poder de policía del recurso al ámbito municipal, por lo menos en aquellos distritos donde existe infraestructura suficiente (Hernández, 1990).
- Regulación protectora respecto al emplazamiento de vertederos controlados y rellenos sanitarios. Promoción de practicas selectivas favorecedoras del secuestro prematuro de tóxicos accesibles al medio subterráneo.

- Promoción de convenios con la jurisdicción federal, para facilitar el control a través del ejercicio concertado del poder de policía.
- Participación activa de las Universidades y Centros de Investigación en todos los cometidos inherentes a la protección (investigación básica y aplicada, experimentación y generación de tecnologías, asesoramiento en la legislación, monitoreo y control).
- Operación real y efectiva de redes de monitoreo y generación de bases de datos de acceso público. Actualmente el empleo de un insumo básico para el conocimiento de la fase terrestre subterránea del ciclo hidrológico, la información pluviométrica, está limitado por el costo de una información que debería ser pública.

En pleno transcurso del Siglo XXI, que un recurso vital como el agua (en esta contribución focalmente la subterránea) no constituya una política de Estado, es una omisión de lesa humanidad. El derecho a poder beber un agua segura es un derecho humano.

Referencias

Auge, M. y Zurita, C., 1988. Características hidrogeológicas de 9 de Julio y alrededores, Provincia de Buenos Aires". II Jornadas Geológicas Bonaerenses. Actas: 619-629. Bahía Blanca.

Benavidez, R., Canziani, O., Ferreiro, V. , Hernández. M. A. y Saravia, J., 1993. "Las inundaciones del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires y el Río Salado. Un aporte para su conocimiento." Actas Asoc. .Arg. Geología Aplicada a la Ingeniería. IAEG-AIGI, 7:102-144. Buenos Aires.

Bonorino, A. G., 2005. Acuíferos profundos e hidrotermalismo. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino. La Plata.

Foster, S. e Hirata, R., 1988. Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas. CEPIS (OMS-OPS). Lima.

González, N., 1989. Conflicto entre actividades humanas y el uso del agua en grandes conglomerados urbanos. Caso ejemplo: Gran Buenos Aires (Argentina). Latinoamérica Medio Ambiente y Desarrollo, pp 185-190. IEIMA. Buenos Aires.

González, N., 1998. La sustentabilidad en el aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos y las prácticas de riego. En Agua. Problemática regional, pp. 173-176. EUDEBA. Buenos Aires.

González N., 2005. Las regiones hidrogeológicas de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio XV Congreso Geológico Argentino. La Plata.

González, N. y Hernández, M. A., 1997. La contaminación de aguas subterráneas por nitratos en áreas periurbanas. Agua: Uso y manejo sustentable, pp. 249-260. EUDEBA. Buenos Aires.

González, N., Hernández, M. A. y Ruíz de Galarreta, V.A. 1999. Investigación de la contaminación en el acuífero freático. Cuenca de los Arroyos Martín-Carnaval. Buenos Aires, Argentina. Hidrología Subterránea, Rev. Correlaciones Geológicas No 13, Univ. Nac de Tucumán, pp. 195-202. Tucumán.

Hernández, M. A., 1975.. "Efectos de la sobreexplotación de aguas subterráneas en el Gran Buenos Aires y alrededores. República Argentina". II Congreso Ibero-Americano de Geología Económica, I :417-450. Buenos Aires.

Hernández, M. A., 1990. La problemática ambiental en el ámbito municipal. Política ambiental y gestión municipal. IEIMA. Serie Encuentros N° 6:29-34. Buenos Aires.

Hernández, M.A., González, N. y De Felippi, R. C., 1991. Aspectos ecológicos del uso del agua en el Area metropolitana de Buenos Aires. Segunda Conferencia Latinoamericana de Hidrología Urbana. Actas, pp. 139-150. ALHSUD-UBA-IDRC. Buenos Aires.

Hernández, M.A. y González, N., 1993. Recursos Hídricos y Ambiente. Elementos de Política Ambiental. R.Goñi y F.Goin Ed., II:175-184. H. Cámara de Diputados de la Pcia. de Buenos Aires. La Plata.

Hernández, M.A. y González, N., 1996. "Contaminación de acuíferos por estaciones de expendio de combustible". Hidrología Subterránea. II Seminario Hispano-Argentino. Rev. Serie Correlaciones Geológicas 11:219-226. Univ. Nac. de Tucumán. S.M. de Tucumán.

Hernández, M.A. y González, N., 2000. "Hydrogeological disarrays in Argentina: Overexploitation and effects of rising piezometric levels in Buenos Aires and its sourroundings areas". International Conference The Fragile Territory Proceedings. CNDG, pp 373-378. Rome (Italy).

Hernández, M.A., Giaconi, L. M. y González, N., 2002. "Línea de base ambiental para las aguas subterráneas y superficiales en el área minera de Tandilia. Buenos Aires". XXXII IAH Congress - VI Congreso ALHSUD. Ed. CD Rom y Libro de Resúmenes. Mar del Plata.

Hernández, M. A., González, N., Ceci, J. H., Trovatto, M. M. y Hernández, L., 2004. Ocurrencia de Arsénico en aguas de los acuíferos Pampeano y Puelche. Junin, Pcia. de Bs As. XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata.

INDEC, 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Bs As.

Massone, H., Martinez, D., Cionchi, J. y Bocanegra, E., 1994. Procesos de contaminación del acuífero de Mar del Plata, Argentina. Diagnóstico y pautas de prevención y control. 2º Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea ALHSUD, 1:91-96. Santiago de Chile.

Pepe, G., 1994. Planta de tratamiento de Laprida. En Gestión Municipal de Residuos Urbanos. IEIMA-UICN. Col. Encuentros:77-88. Buenos Aires.

7.7. La importación del agua y el equilibrio hídrico regional (por Mario A. Hernández y Nilda González).

Resumen

La carencia de estudios básicos del medio receptor de agua a importar pone de manifiesto el riesgo de la importación de volúmenes considerables de agua fluvial tratada a regiones mediterráneas llanas, con dificultades para la evacuación natural dada la conformación física del territorio y las características de los sistemas acuíferos locales.

Sucedieron en la década de los ´80 aportes pluviales extraordinarios con el resultado del anegamiento de vastas extensiones, cuya persistencia afectó al medio socioeconómico regional en todo el Noroeste de la provincia, históricamente tipificado por la existencia de déficit hídricos y que en dicha década pasaron a convertirse en excesos de hasta 200 mm.

La experiencia iniciada en la advertencia y luego justificada por hechos naturales o antrópicos pone en evidencia la necesidad de acotar los márgenes dentro de los cuales podría auspiciarse la importación. Para aquellas regiones caracterizadas por una morfología llana, relativa proximidad de los niveles freáticos y en expansión poblacional, el aporte de agua exógena puede si bien constituir un factor de desarrollo, si no se investiga la capacidad del medio para recibirlos puede ocasionar complicaciones de onerosa reversión.

Se impone por una parte, un estudio programado de la hidrogeología subregional, para establecer los caudales admisibles por los sistemas acuíferos locales, los mecanismos de recarga/descarga subterránea naturales y por otra lado, el dimensionamiento de los excedentes a originarse, el destino de la extracción actual procedente de fuentes locales, la cota de riesgo de ascenso de niveles en función de la infraestructura instalada. Esto permitirá simular oportunamente los efectos que se desea prevenir, de tal forma de mantener el equilibrio hidrológico en la región o en la parte que se encuentre afectada.

Introducción

Ya en el año 1979, a propósito del entonces anunciado Proyecto Grandes Acueductos que lanzara la ex - Obras Sanitarias de la Nación (OSN) y que nunca fuese concretado (Hernández y González 1979), los autores advertían acerca de los riesgos de la importación de importantes volúmenes de agua fluvial a regiones mediterráneas llanas, con dificultades para la evacuación natural de los poco frecuentes excedentes hídricos en aquella época.

Los principales reparos no eran al Proyecto en sí, sino a la carencia de estudios básicos sobre el medio receptor del agua a importar (Gallon, 1960; OSN, 1972) dada la conformación física del territorio y las características de los sistemas acuíferos locales, prevenciones que el tiempo se encargaría de resaltar.

Sucedieron en la década de los '80 aportes pluviales extraordinarios para la historia secular medida en gran parte del territorio bonaerense (Saravia et al., 1993), como parte de un ciclo iniciado sobre 1971, complicados con el acceso de aguas exógenas producto de un manejo coyuntural poco eficaz.

El resultado fue el anegamiento de vastas extensiones, cuya persistencia afectó al medio socioeconómico regional en todo el Noroeste de la provincia, históricamente tipificado por la existencia de déficit hídricos en incremento hacia el Sudoeste y que en la década mencionada pasaron a convertirse en excesos de hasta 200 mm en algunos sectores.

Lugares donde la superficie freática se hallaba a profundidades mayores a 10 m, soportaron problemas por su afloramiento con los consiguientes trastornos en ámbitos rurales y urbanos en los partidos de General Villegas, Carlos Tejedor, Pehuajó, Carlos Casares, Carhué, Trenque Lauquen (Saravia et al. op. cit.).

Para la misma época aproximadamente, comenzaron a salir de servicio numerosas perforaciones para la provisión de agua subterránea en el conurbano bonaerense, a expensas del acuífero semiconfinado Puelche, administradas por Obras Sanitarias de la Nación. La causa fue el incremento en las concentraciones de nitratos (Hernández et al. 1989; Hernández y González 1997) y del Total de Sólidos Disueltos, por intrusión lateral desde el subsuelo del Estuario del Plata.

Ocurrió a posteriori el reemplazo de la dotación de fuente subterránea por aguas del río de la Plata tratadas en la Planta General Belgrano en Bernal, causando la recuperación de niveles piezométricos por desuso y la supresión de la filtración vertical desde el acuífero freático, con ascenso de su nivel. Además cabe sumar a todo ello efectos del acceso de excedentes de las aguas fluviales importadas, particularmente significativos en áreas carentes de cobertura de redes cloacales, para conformar un panorama de incrementos generalizados en las alturas freáticas y el acceso del fluido a construcciones de sub-superficie concretadas durante los estadios depresivos (cocheras subterráneas, sótanos, depósitos, cámaras de electricidad, de ascensores). El resultado de la importación de agua a la región del conurbano se tradujo en problemas barriales e individuales por anegamientos localizados, que incluyeron modestas viviendas ubicadas en la planicie aluvial de los arroyos locales,

La experiencia iniciada en la advertencia y luego justificada por hechos naturales o antrópicos, pone en evidencia que las condiciones bajo las cuales se integre al conjunto de indicadores para una regionalización el régimen de las aguas subterráneas, resultará necesario acotar los márgenes dentro de los cuales podría auspiciarse la importación.

Pautas básicas de prevención

Para aquellas regiones caracterizadas por una morfología llana, relativa proximidad de los niveles freáticos y en expansión poblacional, el aporte de agua exógena puede si bien constituir un factor de desarrollo, si no se investiga la capacidad del medio para recibirlos puede ocasionar complicaciones de onerosa reversión.

Se impone por una parte, un estudio programado de la hidrogeología subregional, para establecer cuáles son los caudales admisibles por los sistemas acuíferos locales, los mecanismos de recarga/descarga subterránea naturales, el valor de los parámetros característicos (Permeabilidad, Trasmisividad, Almacernamiento, permeabilidad vertical), para de esta manera poder reproducir analíticamente la hidrodinámica mediante un modelo numérico.

Por otra, el dimensionamiento de los excedentes a originarse, el destino de la extracción actual procedente de fuentes locales, la cota de riesgo de acenso de niveles en función de la infraestructura instalada (construcciones subsuperficiales, fundaciones, silos subterráneos, cámaras).

La introducción en el modelo analítico ya ajustado de las nuevas variables procedentes de la importación de agua, permitirá simular oportunamente los efectos que se desea prevenir, de tal forma de mantener el equilibrio hidrológico en la región o en la parte de ella afectable (Hernández et al. 1989), en espacial si se trata de comarcas sensibles a ese tipo de modificaciones y considerando también la posibilidad y oportunidad del mantenimiento al menos parcial, de la extracción en el lugar.

No se trata de grandes inversiones las que requieren estudios geohidrológicos básicos como los que se proponen, representarían una pequeña parte del costo de la ingeniería de los Proyectos e ínfima respecto a la construcción en sí de las obras de toma, conducción y complementarias.

Especialmente necesarias se consideran estas acciones preventivas basadas en la investigación geohidrológica, en aquellas regiones tradicionalmente deficitarias en recursos hídricos, que es donde precisamente se formulan los proyectos de importación de agua y que en el caso provincial son esencialmente el Sudeste, Sudoeste y Noroeste.

En otras regiones donde la oferta natural de agua no es mala, el crecimiento demográfico impulsa muchas veces, como ocurrió en el Área Metropolitana de Buenos Aires, la transferencia de agua externa, sin atender convenientemente a la reacción del medio receptor.

Referencias

Gallon, E. R. 1960 "Los grandes acueductos. Una etapa complementaria en el aprovisionamiento de agua potable". Rev. La Ingeniería No 979. Buenos Aires

Hernández, M.A., J. Fasano y E. Bocanegra 1989(1991). "Prevención de riesgos en la recuperación de niveles piezométricos en áreas urbanas de Argentina". Segunda Conferencia Latinoamer. de Hidrología Urbana. Actas, pp. 130-138. ALHSUD-UBA-IDRC. Buenos Aires

Hernández, M.A. y N. González 1979. "Pautas para el estudio del medio físico receptor en los proyectos de importación de agua". IX Congreso Nacional del Agua. Tomo II, pp. 63-69. San Luis, 1979.

Hernández, M.A. y N. González 1994 "Impacto de la recuperación de niveles piezométricos en el conurbano bonaerense".XV Congreso Nac. del Agua. Memorias, 3 : 207-216. La Plata, 1994.

Hernández, M.A. y N. González 1997."Impact of rising piezometric levels on Greater Buenos Aires due to partial changing of water services infrastructure". Groundwater in the Urban Environment, 1, 237-242. J.Chilton et al. Ed., A.A.Balkema, Rotterdam,

Hernández, M.A. y N. González 2000."Hydrogeological dissarrays in Argentina: Overexploitation and effects of rising piezometric levels in Buenos Aires and its sourroundings areas". International Conference The Fragile Territory Proceedings. CNDG, pp 373-378. Rome (Italy). 2000.

Obras Sanitarias de la Nación 1972 "Sistema de Grandes Acueductos. Area central del País. Provisión de agua. Obra de primera ejecución" O.S.N. Expte 9933 G. de G.A. 72. Buenos Aires

Saravia, J., R. Benavidez, O. Canziani, V. Ferreiro y M. A. Hernández 1993 "Las inundaciones del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires y el Río Salado. Un aporte para su conocimiento." Actas Asoc. .Arg. Geología Aplicada a la Ingeniería. IAEG-AIGI, 7:102-144. Buenos Aires.

7.8. Construcción de Modelos de Gestión de sistemas territoriales (por Jorge Karol).

Resumen

La propuesta de Regionalización del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires ofrece la (infrecuente) oportunidad de construir nuevas prácticas de planificación y nuevos modelos de gestión territorial en la Provincia.

Desde el punto de vista de la gestión de este complejo sistema ("el territorio"), una regionalización comprende en realidad al menos dos procesos que se articulan entre sí. El primero de ellos es, efectivamente, la descentralización: la transferencia formal y operativa de competencias y responsabilidades de gestión desde una unidad central – en este caso, el Gobierno de la Provincia – a unidades jurisdiccionales menores (como los municipios) o a agrupaciones particulares de ellos (como las regiones). El segundo de esos procesos es la coordinación, esto es, la necesaria construcción de múltiples ensambles y articulaciones normativas, intersectoriales, operativas y de prácticas de gestión y el establecimiento de vínculos transversales entre los responsables de la definición, planificación y gestión de políticas y estrategias públicas, así como entre ellos y un amplio conjunto de actores privados y comunitarios, en diversas escalas territoriales, tanto municipales y regionales como provinciales.

La regionalización y la planificación del territorio son una construcción de naturaleza política en el mediano y largo plazo. El desarrollo de capacidades para acordar diagnósticos y de las necesarias para imaginar, crear, debatir, consensuar, planear y recorrer las trayectorias básicas que se acuerden es progresivo y requiere crear y desplegar complejos procesos y procedimientos específicos de aprendizajes compartidos (Karol & Suarez, 2007).

La capacidad de direccionar y orientar el desarrollo futuro de una entidad territorial hacia formas de estructuración, funcionamiento y crecimiento más sustentables requiere desarrollar modelos de gestión específicos, adecuados al carácter sistémico de los problemas abordados y a la manera en que éstos cambian, pero también a las características de los miembros que componen el modelo de relacionamiento sobre el que se basan.

Introducción

Bajo la denominación de "Proyecto de Regionalización", el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires encara un proyecto de descentralización de las tareas de seguridad, justicia, salud, educación y administración pública, para lo cual se propuso originalmente *dividir* la Provincia en nueve regiones administrativas – en sintonía con las secciones electorales existentes – con presupuestos autárquicos para cada región y mayor autonomía para los municipios, con el propósito de "descentralizar la toma de decisiones y llegar..." (el Estado) "...más cerca de la gente" (La Nación, 21 de octubre de 2010, Sección Política, pág. 11).

Este propósito general es recogido y desarrollado extensamente en el Documento Interno para discusión "*Diseño institucional de las regiones (v2). Una propuesta para el Plan de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires*" elaborado por el Grupo BAPRO el 19/5/2011. Desde el punto de vista gestor, el documento prevé orientar un proceso de gestión por resultados mediante un esquema de descentralización vertical descendente bajo la figura de 'Principal – Agente', estableciendo un conjunto de relaciones (i) jerárquicas y (ii) funcionales mediante la implementación de Acuerdos de Gestión, dando "*inicio a un proceso de construcción de consensos que posibilite la gestación de una política de Estado madre, por medio de propuestas normativas progresivas y concretas que hagan de éste un proceso paulatino y sólido*".

Antecedentes de descentralización en Argentina

En los últimos 40 años se llevaron a cabo algunas experiencias significativas de *descentralización*, esencialmente desde la Nación hacia las provincias y - eventualmente - municipios. La Ley 18586 (1970) habilitó al PE a transferir organismos y funciones nacionales localizadas en los territorios provinciales a las jurisdicciones provinciales.

En 1980, se transfirió la gestión de la distribución de los servicios de Agua y Energía a las provincias - creando dependencias provinciales descentralizadas, entes autárquicos, empresas públicas - o directamente a municipios.

Tras la privatización de los servicios de agua y saneamiento de los años '90, se reservó para el sector público la regulación y el control de su operación y gestión por los nuevos concesionarios privados. También se transfirieron los servicios de Educación Pública (pre-primaria y primaria en 1978, media en 1991) y - bajo distintas formas, instrumentos y figuras, los de Salud Pública (en 1978, 1986, 1988, 1991).

Se acepta en general que esas descentralizaciones tuvieron un sesgo eminentemente *fiscalista*; que no se analizaron debidamente los contextos sociales en los que se aplicarían y no se reconocieron oportunamente las diversas ópticas y posiciones que diferentes actores - públicos y privados - podían desplegar frente al tema en cuestión; que las jurisdicciones receptoras no contaban inicialmente con las capacidades de planificación y gestión necesarias para la operación razonable y eficaz de los sistemas transferidos y que - al momento de la transferencias - no se elaboraron propuestas para su fortalecimiento ni se crearon ámbitos de coordinación / negociación entre la Nación y las provincias que permitieran construir agendas compartidas (Babino, 2009). Eventualmente, esas capacidades fueron siendo elaboradas en las provincias, aunque bajo muy diversas modalidades.

Las trampas discursivas: un fenómeno frecuente en la comunicación política y normativa

La ambigüedad y la pluralidad de significados que caracterizan a algunos de los conceptos centrales de las problemáticas de la descentralización y la regionalización - 'gestión por resultados', 'estructuras matriciales', 'planeamiento estratégico', entre otros - favorece y estimula la emergencia de "trampas discursivas". Esta noción (Rosenfeld, 2004) refiere a discursos que instalan y despliegan conceptos complejos y densos (como el de regionalización) dando por supuesto (o eludiendo) el tratamiento de las transformaciones necesarias para viabilizar lo que el propio discurso enuncia, esto es, cambios estratégicos de los escenarios políticos, territoriales, económicos, sociales, tecnológicos y administrativos implicados en los estilos predominantes de gestión del desarrollo territorial.

También el proceso de *construcción* de diversas *interfases* operativas - (a) entre múltiples niveles jurisdiccionales de las administraciones públicas; (b) entre actores de las esferas estatal, privada, organizaciones comunitarias de base, tercer sector, sociedad civil, y sus intereses, políticas y estrategias; (c) entre la producción de conocimientos científicos y la formulación de políticas públicas - está afectado por "trampas discursivas" que soslayan el abordaje y la gestión de los conflictos entre sus - diferentes y usualmente contradictorios - lenguajes, perfiles, intereses, experiencia, recursos, capacidades de acción, capacidad de alianzas, racionalidades predominantes y poder.

El mismo carácter pretendidamente "neutral" o "autoexplicativo" de discursos técnicos que refieren a dichas prácticas operativas e instrumentales - de los que las aplicaciones de términos como 'redes', 'fortalecimiento institucional', 'coordinación', 'consensos', 'cooperación no competitiva', 'oficinas interdepartamentales' o 'flexibilidad' son una buena ilustración - puede aparecer como un componente de esa "trampa" y constituir barreras y restricciones adicionales que obstaculizan la efectiva construcción local de capacidades operativas compartidas, pues *velan* el tratamiento sistemático de las condiciones y procesos para viabilizar las transformaciones pretendidas.

A propósito de la regionalización

Esta propuesta del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires ofrece la (infrecuente) oportunidad de construir nuevas prácticas de planificación y nuevos modelos de gestión territorial en la Provincia.

El "territorio" no se refiere a la *geografía* ni a la *geometría* del espacio físico, a '*datos geográficos*' ni a '*objetos técnicos*' sino a un ámbito eminentemente socio-espacial, a un sistema de alto orden de complejidad en el que una multiplicidad de actores públicos, privados y comunitarios entablan *continuamente* relaciones de cooperación y/o conflicto en la expresión y defensa de sus intereses presentes y futuros

y en la manifestación de ellos sobre la producción, ocupación y explotación de espacios territoriales propios y colectivos.

Pero es preciso resaltar que **el proceso que estructura y organiza una regionalización no es la *división* (segmentación, desmembramiento, fragmentación, partición) sino exactamente su opuesto, el agrupamiento (unión, fusión, articulación)**. Uno u otro encuadre llevan a procesos de distinta naturaleza: en el primero, la *región* funciona como compartimentación, como mapa; en el segundo, la *región* opera como el soporte estructurado de un proyecto explícito de desarrollo, esto es, como *un sistema socio-territorial*.

Desde el punto de vista de la gestión de este complejo sistema, **una regionalización comprende en realidad al menos dos procesos que se articulan entre sí**. El primero de ellos es, efectivamente, la *descentralización*: la transferencia formal y operativa de competencias y responsabilidades de gestión desde una unidad central – en este caso, el Gobierno de la Provincia – a unidades jurisdiccionales menores (como los municipios) o a agrupaciones particulares de ellos (como las regiones). El segundo de esos procesos es la *coordinación*, esto es, la necesaria construcción de múltiples ensambles y articulaciones normativas, intersectoriales, operativas y de prácticas de gestión y el establecimiento de vínculos *transversales* entre los responsables de la definición, planificación y gestión de políticas y estrategias públicas, así como entre ellos y un amplio conjunto de actores privados y comunitarios, en diversas escalas territoriales, tanto municipales y regionales como provinciales.

La regionalización y la planificación del territorio son una *construcción* de naturaleza política en el mediano y largo plazo. El desarrollo de capacidades para acordar diagnósticos y de las necesarias para imaginar, crear, debatir, consensuar, planear y recorrer las trayectorias básicas que se acuerden es progresivo y requiere crear y desplegar complejos procesos y procedimientos específicos de *aprendizajes compartidos* (Karol & Suarez, 2007).

Así, una *regionalización* – un instrumento estratégico de gestión del territorio – remite esencialmente a la construcción progresiva de múltiples coordinaciones intermunicipales e intersectoriales transversales para la definición y ejecución de proyectos colectivos compartidos, de trayectorias de desarrollo regional consensuadas, específicamente aquellas cuya viabilidad puede potenciarse *gracias a la definición de agrupamientos de jurisdicciones municipales* (regiones).

Modelos de gestión en el sector público: el marco institucional de la regionalización.

Las estructuras organizacionales típicas de las instituciones provinciales y municipales de gestión pública en Argentina se caracterizan en general por su carácter vertical, arborescente y por su racionalidad predominantemente burocrática – esto es, orientadas a

procesos más que a resultados. Se organizan según una doble segmentación - por jurisdicciones político - territoriales y por especialización sectorial de actividad - y sus interconexiones tienden a ser bajas o nulas. Este patrón organizacional genera habitualmente yuxtaposiciones y conflictos entre incumbencias y sobre un mismo territorio, lo que dificulta extraordinariamente la resolución de aquellas situaciones que, por su propia naturaleza, exceden aquellos marcos (cuencas hídricas, regiones naturales, regiones funcionales, consumos energéticos, emisión de gases contaminantes, tratamiento y disposición de residuos, usos del suelo, movilidad, etc.).

El escenario de base de las instituciones públicas que confluyen (en políticas y en temáticas, en temporalidades y territorios) en los sistemas y dispositivos de gestión territorial se caracteriza por multiplicidades, fragmentaciones, superposiciones, clivajes, redundancias, desconexiones e indiferencias, núcleos conceptuales y funcionales vacíos, racionalidades y velocidades contradictorias y hasta conflictivas. La superposición de diversas incumbencias de distintas escalas jurisdiccionales, es agravada por su notoria (y casi deliberada) desconexión. (Las más de 30 regionalizaciones sectoriales que coexisten en la provincia, se superponen sin relación transversal alguna). Esta fragmentación jurisdiccional es acompañada - ¿potenciada? - por la desarticulación conceptual e ideológica entre diversas políticas programadas y ejecutadas aún por una misma área de Gobierno, así como por la desconexión institucional, fundada sobre la supervivencia de parcelaciones técnico - departamentales típicas de organizaciones tradicionales. Incumbencias sectorializadas hasta la fragmentación y atribuciones cuidadosamente delimitadas y acotadas inhiben sus capacidades para planificar, decidir, operar y - esencialmente - para articular y converger en función de la naturaleza *sistémica* de los objetos abordados. Estos dispositivos de gestión - que preexisten a la instalación de la regionalización en la agenda política del Estado provincial - dificultan severa y persistentemente la coordinación de políticas, proyectos y acciones en ámbitos públicos así como su vinculación con actores privados, no gubernamentales y de la sociedad civil e impiden enfrentar eficazmente la complejidad de los vínculos sistémicos que ligan los procesos físicos, funcionales, económicos, tecnológicos y sociales ligados a la gestión del territorio (Karol, Natenzon y Murgida, 2006).

Estas barreras y restricciones a la integración de la gestión político-institucional asumen un carácter fractal. Sus manifestaciones pueden ser empírica y analíticamente reconocidas en cualquier punto de la secuencia lógica que conecta - del nivel micro al macro, del plano operativo al político y viceversa - las diversas instancias componentes de un modelo de gestión: (a) la conceptualización de la temática territorial abordada, la identificación de sus componentes y el relacionamiento entre sus procesos; (b) el modo en que se conciben la naturaleza del objeto urbano-ambiental regional y las relaciones en y entre sus subsistemas y componentes; (c) los vínculos entre los actores que motorizan diversos procesos a escala urbana y regional; (d) la organización de la institucionalidad técnica, gestiona y decisoria; (e) la modalidad de planificación.

La interrelación entre (i) marcos conceptuales que minimizan el carácter *sistémico* de las articulaciones entre los vectores del cambio territorial y (ii) los aparatos y procesos de los sistemas de gestión reseñados, se refleja en la dinámica institucional y operativa que resulta de aquella y en la (usualmente baja) jerarquía institucional de las funciones de planificación y de coordinación.

Así, la prevalencia y habitualidad de los diagnósticos “técnicos” o “expertos” sectoriales se traslada a respuestas propositivas y operativas que eluden conceptos articuladores: las diversas dimensiones que estructuran la capacidad de adaptación son diagnosticadas y planificadas por separado.

Eventualmente se ponen en acción “vocaciones transversales” - a través de Entes (sectoriales), Comités (interinstitucionales), Consejos (interjurisdiccionales), Programas (intersectoriales), Foros (multisectoriales y plurijurisdiccionales). La multiplicación de esos esfuerzos institucionales se evidencia tanto en la sostenida creación de unidades vinculadas a la gestión de diversas problemáticas interjurisdiccionales e intersectoriales - cambio climático, cuencas hídricas, residuos sólidos urbanos - como en las dificultades inherentes a su coordinación e integración. Si bien la historia de la construcción de estas capacidades muestra una tendencia creciente a reconocer la necesidad de (i) integrar y armonizar escalas temporales del planeamiento y de (ii) articular capacidades de diagnóstico, intervención y gestión (encarnados en actores públicos y privados con pertenencias, perfiles, incumbencias, intereses y recursos muy diversos), esa misma historia está jalonada por procesos de fragmentación y superposición frecuentemente contradictorios y/o conflictivos, así como por desarticulaciones y discontinuidades institucionales - y aún, retrocesos - que se convierten en barreras significativas a la generación de respuestas sistémicas y *transversales* (Cunill Grau, 2005). Muchas de estas experiencias no parecen haber dejado aprendizajes institucionales significativos. Las maneras con que suele abordarse el análisis de estos intentos de transversalización de la acción sugiere también que la capacidad de extraer y aprovechar las enseñanzas de experiencias precedentes puede *decrecer* (Herzer et al., 2004) configurando procesos de *desaprendizaje destructivo*.

Puede argumentarse, por tanto, que las barreras para formular e implementar intervenciones estratégicas, sustentables y consistentes en relación a la dinámica territorial son más políticas y culturales que propiamente técnicas, en todas las escalas jurisdiccionales y en todos los componentes del modelo de gestión. Configuran - también ellas - “trampas discursivas”.

Obstáculos a la coordinación

Una transformación compleja - como una regionalización - no se instala sin resistencias. Un estudio conducido en ocasión de evaluar la capacidad institucional de gestión de riesgos y de adaptación al cambio

climático en Argentina (Karol, Natenzon y Murgida, 2006) permitió sistematizar el siguiente conjunto de respuestas o reacciones típicas frente a la necesidad de una coordinación transversal entre agencias gubernamentales:

- a) Nuestra propia oficina / organismo / sector controla todo lo necesario para que el (objeto de la coordinación) funcione como es debido. ¿Por qué deberíamos coordinarnos con otros?
- b) ¿Qué significa exactamente para cada una de las agencias convocadas el requerimiento de coordinar acciones y planes?
- c) ¿Se trata de “coordinar con” o “coordinar a”?; ¿Quién coordinará a quién?
- d) ¿Qué ganará o perderá cada una de las agencias convocadas al compartir sus recursos, técnicos, información, tiempos y presupuestos propios?
- e) ¿Cuáles obstáculos (internos / externos) debieran ser removidos?
- f) ¿Qué modificaciones (legislativas, normativas, presupuestarias, organizacionales, comunicacionales, de capacitación) debieran tener lugar para que podamos coordinar nuestros programas y acciones con...?
- g) ¿En qué niveles jurisdiccionales debieran ser elaboradas y producidas todas estas modificaciones?
- h) ¿Son transformaciones realmente factibles, viables? ¿Podemos comprometernos y confiar en que cada cual aportará lo que corresponde en tiempo y forma?
- i) ¿Cómo debiéramos hacerlo? ¿Quién y cómo nos acompañará en esta transformación? ¿Cuánto tiempo nos insumirá y cuánto nos restará a los necesarios para continuar con nuestras propias tareas?

Estas reacciones reflejan algunos de los rasgos típicos de culturas institucionales y operacionales que una propuesta de regionalización deberá *aprender a transformar*.

Dificultades en la instalación de nuevas institucionalidades transversales.

La experiencia argentina en materia de gestión territorial es fértil en rupturas y fragmentaciones; frágil y renuente en articulaciones e integraciones; jalonada con frecuentes interrupciones y discontinuidades. Podría decirse que se ha acumulado más experiencia y aprendizaje en *dividir y fragmentar* que en *unir y coordinar*.

Los análisis de varias instituciones creadas para coordinar procesos de adaptación al cambio climático en áreas costeras, manejo de inundaciones, instalación de sistemas de alerta temprana, reducción de vulnerabilidades sociales diferenciales en niveles micro-regionales, consorcios inter-municipales y áreas metropolitanas en Argentina, permitieron identificar conjuntos típicos de barreras y factores críticos que obstaculizaron la construcción de funciones de coordinación y articulación. Siguiendo a Martin et al. (2004) en sus análisis sobre el desempeño del Sistema Federal de Emergencias (SIFEM) - una institución *sui generis* creada en 1999 con una función conectiva estratégica: la coordinación interinstitucional frente a eventos extremos y catástrofes¹ - esas barreras pueden ser tentativamente agrupadas del siguiente modo:

- Asimetrías y vulnerabilidades inter-institucionales: se refieren a las contradicciones entre (i) agendas políticas, (ii) arquitecturas institucionales, (iii) infraestructuras, equipamiento, personal y capacidades instaladas relacionadas con la producción de sistemas de información
- Incompatibilidades críticas entre los participantes en redes: (i) normas operativas y procedimientos contradictorios; (ii) diferentes diseños institucionales, niveles de dependencia y grados de autonomía; (iii) procedimientos y protocolos de calidad no coordinados para la producción, sistematización, circulación y distribución de información; (iv) disparidades en capacidades de formulación de proyectos; (v) desproporción en la disponibilidad de recursos técnicos y humanos con alta calificación
- Restricciones en la planificación presupuestaria: (i) déficits presupuestarios estructurales; (ii) inamovilidad del presupuesto frente al crecimiento de la demanda de flujos monetarios; (iii) prevalencia de las demandas urgentes por sobre las actividades programadas; (iv) priorización de los propios gastos corrientes internos por sobre los vinculados a las actividades de coordinación; (v) discontinuidad de las políticas de inversión; (vi) incompatibilidades en requerimientos y normas de equipamiento informático; (vii) aplicaciones presupuestarias que dependen de las especificaciones de las agencias multilaterales de crédito; (viii) falta de integración interjurisdiccional (en los casos que involucran a más de una autoridad territorial; (ix) baja presencia de grupos técnicos en las negociaciones políticas relativas a los esquemas presupuestarios coparticipados.

1 El SIFEM perdió una parte significativa de su capacidad de articulación interinstitucional. En 2002 migró a la Secretaría de Seguridad Interior del Ministerio del Interior de la Nación. Estos cambios (de dependencia y de conducción) implicaron una discontinuidad en el modelo de gestión y en sus políticas (Barrenechea y Natenzon, 2002). Tras haber cumplido plenamente un rol coordinador, se acotaron sus alcances precautorios y preventivos y se degradó su ubicación en la estructura orgánica del Estado, lo que disminuyó notoriamente su capacidad de convocatoria y coordinación.

- Restricciones en la ejecución presupuestaria: (i) racionalidades y lógicas incompatibles entre los participantes; (ii) disponibilidad de fondos insuficiente o no oportuna; (iii) presencia de representantes inadecuados en las negociaciones sobre prioridades presupuestarias.
- Organización institucional: (i) alta desarticulación institucional; (ii) fragmentación, superposición conflictiva y ausencia de coordinación institucional; (iii) diagnósticos sectoriales no consensuados que minimizan la necesidad de participación de los actores involucrados; (iv) discontinuidades (de políticas, de representantes, de personal técnico) a lo largo del tiempo; (v) ausencia de provisiones de mediano y largo plazo en la mayoría de los organismos sectoriales o territoriales
- Desempeño de los modelos de gestión: (i) prevalencia de visiones, intereses y capacidades sectoriales por sobre abordajes sistémicos; (ii) ausencia de consideraciones ambientales y/o sociales en las agencias territoriales "técnicas"; (iii) baja visibilidad de los riesgos ambientales y de las vulnerabilidades sociales diferenciales; (iv) baja capacidad para integrar políticas 'sociales' en agendas de mayor alcance.
- Vulnerabilidades en los programas transversales: (i) los abordajes sectoriales tienden a prevalecer por sobre los sistémicos; (ii) las instituciones de tipo 'tradicional' tienden a prevalecer por sobre los abordajes gestionarios 'innovativos'. (iii) los modelos de gestión racional-funcionalistas tienden a prevalecer por sobre los modelos estratégicos; (iv) las lógicas corporativo-burocráticas tienden a prevalecer por sobre las racionalidades de la gestión transversal o por resultados; (v) el corto plazo prevalece por sobre el medio y largo plazo; (vi) algunas disciplinas / capacidades técnicas / tipos de agencias / jurisdicciones / actores sociales tienden a prevalecer por sobre otros, aun cuando eso no esté especificado en los procedimientos formales de coordinación o en los protocolos de decisión; (vii) los técnicos territoriales carecen habitualmente de las capacidades (o de la autoridad) para intervenir en las fases políticas de los procesos decisionales; (viii) las racionalidades de la gestión no suelen estar orientadas a (o carecen de la autoridad, capacidades técnicas o habilitaciones normativas para) construir consensos estratégicos y operativos entre intereses, visiones, recursos, propósitos, lógicas y cronogramas frecuentemente contradictorios.

Estos tipos de restricciones afectan severamente la posibilidad – para muchos organismos públicos – de participar en emprendimientos que supongan establecer conexiones estratégicas y operativas entre ellos. Aún cuando diversos proyectos de conectividad institucional tienen ya una trayectoria prolongada (y, en varios casos, exitosa), es sólo recientemente que la "construcción de conexiones transversales"

se constituyo en un objeto independiente de investigación y análisis crítico en América Latina (Cunill Grau, 2005, y, para el caso específico de gobiernos e instituciones regionales, Oszlak y Gantman, 2007; Monje R. y Ferrer L., 2007; Cunill Grau, 2009).

Evaluaciones de los avances en materia de construcción de capacidades en la gestión de riesgos.

Como se señaló en otras secciones de este mismo proyecto, son muchos los partidos de la Provincia expuestos a riesgos severos de inundación. Indudablemente, este tema es uno de los que formará parte de la agenda de la regionalización y es, además, una temática especialmente sensible a la calidad de los modelos de gestión.

En los últimos años, la tradicional política de *atención de desastres* en Argentina ha ido incorporando progresivamente lógicas correspondientes a la *gestión de riesgos*. Esta transformación – reciente y en progreso – es en verdad una transformación de un paradigma político, conceptual y organizacional. El análisis AEFO aplicado a esta experiencia en curso (Karol, Natenzon y Murgida, 2006) es otro de los que puede aportar elementos adicionales de juicio referidos al carácter *dialéctico* y *contradictorio* de estos procesos (marchas y contramarchas, avances y retrocesos), ilustrar particularidades que atraviesan el proceso de construcción de institucionalidades suprajurisdiccionales orientadas a resultados y, así, advertir sobre la necesidad de incorporar previsiones adecuadas en la planificación de la instalación y despliegue del proyecto de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires.

Aciertos: (i) instalación progresiva de lógicas y modalidades de Planificación Estratégica con diversos horizontes; (ii) instalación de nuevos modelos institucionales; (iii) instalación de una estrategia operativa que pivotea sobre un modelo “red”; (iv) creación de diversas formas de relacionamiento y puentes transversales (de tipo ‘Entes’, ‘Foros’, ‘Programas’, ‘Comités’ y/o ‘Consejos’.

Errores: (i) migraciones jurisdiccionales, (ii) reducción de la jerarquía del posicionamiento institucional de la coordinación de la gestión de riesgos; (iii) retrocesos en la estrategia de construcción institucional de la capacidad de gestión; (iv) diseño de operaciones técnicas que desestiman el carácter sistémico de las problemáticas abordadas

Facilitadores: (i) la creciente admisión del carácter sistémico del problema y (ii) el progresivo reconocimiento del carácter acumulativo de los procesos de construcción social de las vulnerabilidades indujeron mayor fluidez en algunos relacionamientos inter-institucionales.

Obstáculos: en este plano, pueden reconocerse diversos órdenes de restricciones.

- en el campo de la producción de conocimientos: (i) ausencia de un paradigma unificador, (ii) articulaciones disciplinarias

incompletas o transicionales, (iii) explicaciones deterministas y fragmentarias generadas en sectores altamente especializados, (iv) hegemonía de las ciencias básicas y la ingeniería bajo premisas economicistas, (v) desconexión con campos disciplinarios clave, como la planificación y la gestión urbano-regional.

- en el plano del diseño institucional: (i) fragmentación organizacional y gestionaia, (ii) predominio de lógicas sectoriales, (iii) proliferación (sólo) discursiva de “funciones de coordinación” competitivas entre sí;
- en el plano del aprendizaje institucional: (i) escasez y fragmentación de modelos validados, (ii) fracasos sistemáticos en la implementación de estrategias conectivas continuas, (iii) baja visibilidad de la necesidad de construcción progresiva de capacidades institucionales compartidas en torno al objeto de gestión;
- en el plano operacional: (i) causación, extensión y/o profundización de las vulnerabilidades sociales, (ii) políticas implícitas de construcción social del desastre.

Límites, fronteras y la microfísica de la construcción de puentes interinstitucionales: dos interfaces críticas

Una somera revisión de ejemplos fallidos y exitosos de coordinación interinstitucional para la gestión transversal sugiere algunas claves para exploraciones futuras. Parece evidente que la adecuada percepción de la naturaleza compleja de los sistemas urbanos y regionales es consistente con (o una pre-condición de) la posibilidad de construir modelos de gestión basados en conocimiento con alto nivel de autoridad planificadora y ejecutiva. Por el contrario, cuando esta percepción está ausente, el sistema territorial no resulta visible (ni comprensible) como un todo, y la fragmentación de las capacidades de decisión se tornan una pauta política implícita pero consistente.

Para poder abordar la resolución de estas limitaciones pueden destacarse dos interfaces críticas:

Interface crítica 1:

Conectar las jurisdicciones y sectores estatales fragmentados.

Las organizaciones verticales, jerárquicas y sectoriales no están institucionalmente preparadas para percibir la manera en que se estructuran y evolucionan los territorios reales. Estos formatos tradicionales impiden las interacciones transversales, porque fueron originalmente concebidas para *no* interactuar sino para aglutinar los *especialistas* más expertos en un área, técnica o conocimiento dado. Los formatos organizacionales reflejan, expresan y espejan esas percepciones.

Así, la construcción de interacciones transversales es un emprendimiento extremadamente complejo, porque ninguno de los actores involucrados ha sido entrenado para ver o pensar sistémicamente. Tanto la construcción de las 'reglas de juego' que regulan las relaciones entre actores sociales como la de los modos organizacionales para gestionar las transiciones hacia regiones sustentables pertenecen a la dialéctica del campo decisional – y, por lo tanto, político. En consecuencia, construir nuevas capacidades, orientaciones y conexiones inter-institucionales es también un objeto de conocimiento e intervención de tipo político, que comienza por *desaprender* una buena parte de los que ha sido aprendido en términos de combinaciones de recursos y culmina inventando nuevos modos para reconstruir la integridad del territorio, lo que es más apropiado para la naturaleza y escala de los problemas regionales (este es el *desaprendizaje constructivo o creativo*).

Dado que (i) estos modelos cuentan con escasos ejemplos 'virtuosos' sobre los que puedan apoyarse; (ii) que dichos modelos 'virtuosos' se basan en combinaciones específicas y frecuentemente irrepetibles de circunstancias y actores locales y (iii) que su construcción toma tiempo de aprendizaje, se sigue que **procesos continuos y progresivos de construcción, conducidos mediante aproximaciones sucesivas por actores locales-regionales que participen en comunidades de práctica a lo largo del tiempo**, serán más efectivos para establecer modelos para la gestión regional y provincial de las transiciones hacia estadios más *sustentables*. Esta construcción se basa en el mismo principio de la máquina - herramienta: **se requiere una organización tipo-A (comunidad de aprendizaje) para producir una nueva y original organización tipo-B (un sujeto o modelo de gestión específico)**.

Interface crítica 2:

Ciencia - política pública.

Dada la naturaleza *sistémica* de los territorios, la construcción de modelos de gestión regional requiere impulsar una mejora sustancial de las articulaciones entre las capacidades de quienes producen conocimientos científico (universidades, institutos tecnológicos y de investigación) y la de quienes formulan políticas públicas. Esta integración es necesaria porque "los diálogos entre ciencia y políticas son el espacio básico de la articulación entre la *comprensión* y la *acción*" (Gallopín, 1999:10). Definir, establecer y recorrer trayectorias regionales orientadas a una sustentabilidad creciente requiere que se construyan modos, abordajes y estrategias capaces de enfocar la integralidad, la complejidad y la incertidumbre, por medio de una construcción continua y *gradual de un campo de sentidos e instrumental compartido* entre 'científicos' y 'políticos'.

Las dificultades e inelasticidades de la interface 'ciencia-política' han sido extensamente analizadas (Owen et al., 2006; Petts et al., 2006; Cunill Grau, 2005; Babino, 2009; Oszlak, 1999 entre muchos otros). Como muchas otras interfaces, éstas ocurren en *espacios de borde* (Guston, ibid.) que conectan dos sistemas específicos y distintivos de producción – conocimientos e intervenciones territoriales – que despliegan lógicas, racionalidades, instrumentos, necesidades, reglas de validación y lenguajes propios. Ambos *campos* presentan ciertos grados (variables) de autonomía relativa y representan espacios sociales específicos. Cuando se abordan o enfocan sistemas territoriales complejos, cada campo presenta también sus propias barreras a la construcción interdisciplinaria de conocimientos y la formación transversal de políticas públicas respectivamente (Cunill Grau, 2005).

Petts et al. (2006.a) sugiere que estas 'especificidades de campo' explican una buena parte de los 'ruidos comunicacionales' en la construcción de espacios u organizaciones de borde. Ambos actores pueden crear, contener, desplegar y transformar contactos formales y funcionales (interconexiones, interacciones, mediaciones, coordinaciones, transferencias, intercambios, soporte), como en los ejemplos exitosos, pero también pueden desarrollar relaciones conflictivas o, finalmente, ser recíprocamente indiferentes, como en los ejemplos fallidos.

Para poder ser construidas, las interfaces ciencia-política debieran apoyarse sobre instrumentos de comunicación que puedan operar como conectores (objetos de borde, como los denominan Star & Griesemer, 1989; Bowker & Star, 1999). Uno de esos objetos de borde es la construcción de sistemas compatibles de información y de soporte de decisiones.

En el límite, las interacciones que este *objeto de borde* ayude a establecer contribuirán a (i) percibir y comprender la integralidad del sistema; (ii) identificar nodos críticos a lo largo de los procesos causales de la insustentabilidad ambiental, económica, social o institucional; (iii) proponer, generar, evaluar, definir y formular trayectorias estratégicas hacia una sustentabilidad creciente y (iv) construir el modelo de gestión apropiado y los formatos organizacionales adecuados para orientar, dirigir y coordinar esas trayectorias en la construcción de las regiones y la Provincia del futuro.

Reflexiones finales

La capacidad de *direccionar y orientar* el desarrollo futuro de una entidad territorial hacia formas de estructuración, funcionamiento y crecimiento más sustentables requiere desarrollar *modelos de gestión específicos*, adecuados al carácter sistémico de los problemas abordados y a la manera en que éstos cambian, pero también a las características de los miembros que componen el modelo de relacionamiento sobre el que se basan.

Se entiende aquí que un *modelo de gestión* de un sistema territorial se define por (i) el modo en que se conciben la naturaleza de las temáticas, objetos y subsistemas abordados; (ii) la capacidad de identificar sus componentes y los procesos que los vinculan; (iii) su orientación estratégica; (iv) el grado de articulación del conjunto de sus metas; (v) el formato organizacional de su institucionalidad técnica, gestiona y decisoria (lo que incluye la gestión de la información y del conocimiento); (vi) su modalidad de relacionamiento con los actores en quienes aquellos procesos se encarnan; (vii) las modalidades predominantes de planificación en diversos sectores técnicos y niveles jurisdiccionales.

¿Qué elementos constituyen el 'sistema territorial' sobre el que se trabajará? El conjunto de *oportunidades* que se quiere desarrollar y/o aprovechar y el conjunto de *restricciones* que se quiere resolver. Este 'marco problemático' (el objetivo a definir y las barreras que se le oponen) define el objeto de la intervención: dónde se quiere llegar (de qué condiciones mejores se querría disfrutar) y qué lo impide.

¿Qué elementos *constituyen* el modo seleccionado y consensuado para resolver esas restricciones? Las trayectorias (estrategias) que se decida desplegar, los senderos a recorrer, las prioridades y los horizontes temporales, el reparto social y temporal de los costos y beneficios implícitos en esa selección y consenso, los proyectos que deberán *tener lugar* para que esas restricciones sean removidas y así, esos objetivos sean alcanzados. Ese modo es la **acción** que, como se ve, depende del modo en que se haya definido el **objeto**.

Pero esas dos definiciones (la del *objeto* y la de la *acción*) dependen de la particular articulación entre los actores que las configuraron y, a su turno, requieren de un nuevo actor singular que tenga la capacidad de representar la voluntad estratégica enunciada y la de encarar y desarrollar la *acción* elegida para operar sobre el *objeto*. Ese actor (colectivo, interactivo, coparticipado, a veces acotado, eventualmente asambleario) es el **sujeto** de las intervenciones territoriales, definición que también incluye la de las *reglas de juego* que habrán de regular procesos cruciales – tales como el de la toma de decisiones a la hora de resolver disyuntivas críticas durante la implementación de la acción. Ese *sujeto* y esas *reglas de juego* configuran un modelo de gestión.

Así, **Objeto, Acción y Sujeto** se definen recíprocamente en una acción simultánea – pero no instantánea, sino continua y progresiva – desde el comienzo y a todo lo largo de la intervención.

Conclusiones

Las consideraciones y análisis precedentes sugieren que:

- 1) El diseño organizacional y la prescripción de normas de funcionamiento y de relacionamientos son condiciones necesarias pero no suficientes para el logro de los propósitos

buscados por los organismos y/o por las tramas y redes que los vincularán en la construcción de las regiones en el marco del proyecto de Regionalización de la Provincia.

- 2) La naturaleza de los procesos decisorios es esencialmente política (y no necesariamente "racional", en el sentido prescriptivo implícito en los modelos clásicos de análisis y programación institucional).
- 3) La intersectorialidad **es** conflictiva.
- 4) La gestión de la intersectorialidad e interjurisdiccionalidad requiere el rediseño de institucionalidades específicas y de estrategias de construcción interinstitucional continuadas, como elemento componente de la tarea sustantiva a implementar
- 5) Esas "unidades de gestión de la **construcción de la transversalidad**" corresponden a una hipótesis organizacional que operaría construyendo redes asociativas, componiendo campos de alta densidad de interacción hacia 'adentro' y hacia 'afuera'. A diferencia de los modelos 'descendentes', 'transversales' o 'ascendentes', debieran focalizarse principalmente en la construcción de las *relaciones de producción institucional* (la organización tipo 'A' citada más arriba) más que en la propia institución a construir (la organización tipo 'B', que sólo será un resultado de la calidad de dichas relaciones de producción). En suma, se propone desarrollar e implementar progresivamente *modelos relacionales de aprendizaje institucional compartido, orientado a construir modelos de gestión*.
- 6) Estas estrategias pueden *constituir* los proyectos de regionalización a encarar y pueden operar, de hecho, como sus *condiciones de factibilidad*.

Recomendaciones

Para ser efectivamente puestos en funcionamiento, los modelos de gestión regional esencialmente transversales (hacia adentro y hacia afuera) deben:

- i. ser **construidos** continuamente mediante aproximaciones sucesivas (en lugar de ser 'decretados', 'ordenados', 'recomendados', 'establecidos' o 'diseñados');
- ii. procurando comprender las conexiones entre procesos territoriales que involucran diversos dominios en los que se desempeñan otros actores cuyas prácticas están regidas por muy diferentes racionalidades y velocidades específicas;
- iii. impulsando la construcción de interfaces (**redes de aprendizaje, comunidades de práctica, bordes compartidos**) dentro y entre los campos de producción de

- conocimiento científico, formulación de políticas públicas y gestión de la inteligencia territorial;
- iv. apoyados por instrumentos de comunicación específicos que alimenten continuamente el circuito conocimiento / decisión / **acción** sobre el **objeto**;
 - v. permitiendo así que todos los actores involucrados pueden identificar y programar intervenciones estratégicas apropiadas al sentido de la **acción**;
 - vi. involucrando activamente a las autoridades políticas al más alto nivel decisional posible, según sea pertinente;
 - vii. en ámbitos locales-regionales específicos, según la naturaleza y la escala de los diversos objetos territoriales sobre los que se interviene;
 - viii. para definir 'qué se necesita hacer para remover las restricciones y obstáculos que impiden construir el futuro buscado', 'quién lo hará' **y** 'con quién'.

El desarrollo e implementación de esas redes relacionales o comunidades de práctica pueden impulsar la construcción progresiva de modelos de gestión orientados a conducir transiciones hacia territorios y regiones más sustentables.

Referencias

Babino, L. (2009) "Visiones sobre la descentralización y estrategias para fortalecer la capacidad de gobierno", V. Congreso Nacional de Administración Pública, San Juan.

Barrenechea y Natenzon, 2002, Defensa civil y segunda reforma del Estado en Argentina. Modificación del encuadre institucional

Bowker, G. C., & Star, S. L. (1999). Sorting Things Out: Classification and Its Consequences. Cambridge, MA: MIT Press.

Cunill Grau, N. (2005) La intersectorialidad en el gobierno y gestión de la política social. Diálogo Regional de Política del Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Washington.

Cunill Grau, N. (2009) La institucionalidad para las relaciones intergubernamentales (rigs): los marcos de acción externos de los gobiernos regionales. Estudio "Articulación y Actores para la Descentralización en Tres Regiones de Chile: Arica – Parinacota, Coquimbo y Los Lagos"

Grupo Bapro (2011). Diseño institucional de las regiones (v2). Una propuesta para el Plan de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires. Documento interno para discusión. Circulación restringida.

Guston, D., Clark, W., Keating, T., Cash, D., Moser, S., Miller, C., Powers, C. (2000), Report of the Workshop on Boundary Organizations in Environmental Policy and Science. Rutgers, Harvard. [http:// environment. harvard.edu/gea](http://environment.harvard.edu/gea).

Herzer,H., Caputo, M.G., Celis, A. et al. (2004) Gestión de riesgos de desastre ENSO en América Latina, INFORME FINAL IAI 2004 ENSO-ARGENTINA, CENTRO estudios sociales y ambientales. Buenos Aires.

Gallopín, G.C. 1999. "Generating, Sharing and Utilizing Science to Improve and Integrate Policy". The International Journal of Sustainable Development: Special Issue: "Science and Sustainable Development ". 2(3): 397-410.

Karol, J., Natenzon, C.,Murguida, A. (2006), Capacidad de adaptación en Argentina frente a los eventuales impactos, en Serman & Asociados, Impacto socio-económico del Cambio Climático, Informe Final, Cap.6, 2º Nacional Communication of Argentine Government to the UNFCCC.

Karol, J., Suárez, P. (2007) Adaptación al cambio climático, estructuras fractales y trampas discursivas. De la construcción del objeto a la construcción de la acción. Medio Ambiente y Urbanización, Vol. Nº 67, IIED-AL, Buenos Aires.

Martín,M, Araujo, D., Venturuzzi, G (2004), Vulnerabilidad Institucional, La gestión de la Información, Planificación y ejecución presupuestaria. Los 300 días en los que el Sistema Federal de Emergencias funcionó. La experiencia desarrollada entre julio de 2001 y abril de 2002. Presentación en la Escuela de Guerra, Buenos Aires, Mayo

Monje Reyes, P., Ferrer Lues, (2007) "Gobierno, Región, Gestión y Territorio: el caso de la región del Bio Bio" en Revista Enfoques, Ciencia Política y Administración Pública, segundo semestre, No. 007, Universidad Central de Chile, Santiago, 149-172

Rosenfeld, E. (2008), Las interacciones entre la energía y el hábitat en la Argentina, EDULP, La Plata.

Oszlak, O. y Gantman, E. (2007), La agenda estatal y sus tensiones: gobernabilidad, desarrollo y equidad, en Iberoamericana. Nordic Journal of Latin American and Caribbean Studies , Vol. XXXVII: 1 2007, pp. 79-110

Owens, S., Petts, J. , Bulkeley, H. (2006) Boundary work: knowledge, policy, and the urban environment, Environment and Planning C: Government and Policy, Vol. 24, 633: 643

Petts, J., Owens, S. y Bulkeley, H. (2006) Crossing boundaries: interdiscipline in the context of urban environments, Science Direct. Geo Forum

Star, S.L., Griesemer, J. R. (1989). Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. Social Studies of Science, 19, 387-420.

7.9. Reflexiones acerca de las políticas urbanísticas y territoriales en la Provincia de Buenos Aires (por Isabel López).

Resumen

Realizado el diagnóstico de infraestructura social básica – donde se incluye la problemática del acceso a la tierra urbana, la vivienda y las infraestructuras - se reconoce que la magnitud de las problemáticas y, la complejidad de los territorios, son muy diferentes en cada región, pero también que la situación de alta criticidad en cuanto a las carencias es en buena medida proporcional a la magnitud de los centros urbanos que caracterizan la provincia.

En este marco, parece imprescindible reflexionar sobre el valor de las políticas urbanísticas y territoriales, de la planificación y la gestión y sus instrumentos y, de cómo han ido surgiendo estos procesos técnico políticos en la provincia de Buenos Aires.

Esto permite vislumbrar la importancia que adquieren algunos instrumentos de gestión urbana y territorial como por ejemplo los Planes de Desarrollo Urbano y la necesaria incorporación de otras herramientas de gestión del suelo – en el marco del Plan - para que las políticas públicas sean verdaderamente una herramienta al servicio del mejoramiento del hábitat social y accesible a todos los hogares. Se trata de incorporar la figura de recuperación y redistribución de la renta urbana o plusvalía.

Ésta política viabilizaría una forma de distribución de la riqueza y por lo tanto de equidad para todos los que viven en la ciudad como un derecho inalienable. A su vez abre la oportunidad de conformar centros urbanos más compactos que indirectamente redundaría en beneficio de que los servicios de mantenimiento de la ciudad logren eficiencia con economía de recursos por parte de los gobiernos locales.

Presentación

¿Es lo mismo poner en práctica políticas urbanísticas y territoriales y planificar el desarrollo y el hábitat social en centros urbanos de hasta 50.000, 100.000, 600.000 habitantes y/o de regiones urbanas que alcanzan 15.000.000 de habitantes, como la Región Metropolitana Buenos Aires (RMBA)? No. Realizado el diagnóstico de infraestructura social básica – donde se incluye la problemática del acceso, por parte de los hogares, a la tierra urbana, la vivienda y las infraestructuras básicas - se reconoce que la magnitud de las problemáticas y la complejidad de los territorios son muy diferentes en cada región de la Provincia.

Los centros urbanos si bien hay una amplia mayoría que tienen hasta 50.000 habitantes, por localización y desarrollo tienen diferentes escenarios, actores e interrelaciones. También los recursos, las gestiones y las políticas e instrumentos tienen sus características particulares. Por lo tanto, las respuestas a sus necesidades también debieran ser específicas.

Sin embargo hay dos cuestiones que se dan inexorablemente en todas las ciudades. La necesidad de contar con suelo urbano y/o urbanizable de calidad en tanto se constituye como mercancía escasa y la no valoración que tiene el tema desde las políticas públicas y, la necesidad de establecer mecanismos institucionalizados de producción de tierra y vivienda para garantizar igualdad de oportunidades en el acceso a la vivienda y la ciudad. También la implementación de mecanismos de recuperación y redistribución de la renta urbana para garantizar equidad en las sociedades que inter generacionalmente fueron produciendo la ciudad y sólo se la pueden apropiar quienes tienen medios económicos para hacerlo. La Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) que mayoritariamente muestra problemas de inequidad social, debe tener un tratamiento particularísimo e inter-jurisdiccional acompañada con la aplicación de estrategias de desarrollo que se articulen con otras regiones de la nación para que no expulsen población hacia la metrópolis.

Sin duda, las regiones de pertenencia de las ciudades – no importa la escala - caracterizan los aglomerados urbanos y recíprocamente intercambian identidades, oportunidades y conflictos que en una provincia tan heterogénea, asimétrica y de desequilibrios muy marcados, la regionalización en cuanto a la aplicación de políticas que den respuesta a cada problemática particular, es un desafío. En este marco, parece imprescindible reflexionar sobre el valor de las políticas urbanísticas y territoriales, de la planificación, la gestión y sus instrumentos y, de cómo han ido surgiendo estos procesos técnico políticos en la provincia de Buenos Aires. Esto permite vislumbrar qué instrumentos de gestión sería necesario incorporar para que el ordenamiento territorial y urbano, sea verdaderamente una herramienta al servicio del mejoramiento del hábitat social y la distribución equitativa de la riqueza. Así, se viabilizaría la posibilidad de que las mayorías cuenten con infraestructura social básica organizada a partir de la aplicación de políticas que articulen acciones integrales con prácticas sectoriales.

Para que todo esto se cumpla sería necesario que cada municipio tuviera su Plan de Desarrollo Urbano al que se incorporarían otros instrumentos imprescindibles como los de gestión del suelo urbano y de recuperación y redistribución de la renta urbana, que hoy, prácticamente, no se aplican en casi ningún municipio. Para ello no alcanzan los instrumentos que mayoritariamente se han puesto en práctica hasta el presente: Delimitaciones Preliminares de Áreas y Zonificaciones de Usos y Subdivisión del Suelo. Hace falta que exista para cada centro urbano y/o conglomerados, un Plan Desarrollo Urbano y un Plan de Ordenamiento Municipal (POM) para todo el territorio del partido, figuras prevista por la Ley de Ordenamiento Territorial de la Provincia. Sin ellos, las herramientas de gestión del suelo y vivienda social no podrían hacerse operativas porque son políticas - banco de tierras y financiamiento para producir suelo urbanizado - que necesitan ser asociadas al catastro y las rentas y el presupuesto municipal.

O sea, entender por política urbanística y territorial a las que resuelvan los problemas del hábitat social de forma integral y que ello sólo puede hacerse a través de un proceso de planificación como la herramienta técnica política que dota de racionalidad a las acciones en el tiempo, y a la gestión, como el conjunto de acciones que llevan a cabo lo programado. Para concretarlo deberá estar apoyado en la participación popular, pero también por los saberes disciplinares del urbanismo y el ordenamiento territorial que colaboran en la explicación de los problemas y en la búsqueda de soluciones sustentadas en los valores conceptuales de la época.

Además, las políticas urbanísticas y territoriales entendidas como las dirigidas a "acondicionar u ordenar" ámbitos urbanizados o no y, como el conjunto de políticas con incidencia territorial en esos ámbitos, incluida la escala urbana, deben abordarse desde marcos conceptuales e ideológicos semejantes para poder articularse. Por ejemplo, pensar que el territorio urbano no solo sea abordado desde lo funcional y morfológico, como en general ha sido tratado hasta el momento - sin lograr grandes cambios con respecto a la desigualdad social - sino incorporar una mirada más estructural y sistémica. Esto es, considerar la naturaleza económica del espacio urbano y la diferencia conceptual que debe establecerse entre rentas y plusvalías. La primera, que identifica cualquier ingreso que recibe un factor de producción por su participación en el proceso productivo, que lleva implícito el incremento de los bienes y servicios. La plusvalía que pertenece al grupo de las rentas especulativas, o sea, aquellos ingresos que se perciben por parte de los titulares de bienes sin que se incremente el PIB o sea el número de servicios y bienes existentes en el mercado. (Llop Torné, 2005: 20)

Se destaca entonces, la necesidad de articular a través del proceso de planificación el carácter integrador de los elementos urbanizadores - el suelo tiene valor social si no se inunda ni está degradado, posee infraestructuras básicas y está servido por transporte - con el carácter sectorial de algunas políticas como la de tierra y vivienda. Todos aspectos que hacen a una vida social integrada, aunque históricamente, lo que ha predominado es la falta de respuestas a estos problemas. Las soluciones al déficit habitacional en general, están localizadas por fuera de la ciudad y sólo a veces llegan a ofrecer algún servicio, pero no los adecuados al tiempo social que corresponde.

Prever cuales son los espacios aptos para la extensión de la urbanización, reconocer una estrategia de obtención de tierra urbana que se acompañe con la aplicación de instrumentos de redistribución de la renta en el marco de un Plan, es el esfuerzo estructural a incorporar en los proceso de gestión territorial. Sin estas herramientas que prevean equidad entre quienes se benefician de un plan es nuestro desafío.

Los problemas del fenómeno urbano y territorial

El fenómeno urbano y territorial y sus interrelaciones son la suma de respuestas dadas desde las políticas integrales y/o sectoriales y de las comunidades excluidas, a las condiciones estructurales en que se produce y desarrollan tanto los procesos de urbanización, como la organización territorial de un país, una provincia, las ciudades y los territorios en general. De esto surge claramente que las posibilidades de acción sobre estos fenómenos, sólo pueden darse dentro de este marco y en consecuencia, la planificación urbana y territorial así como las políticas urbanísticas y territoriales pueden orientar y regular estos procesos aportando racionalidad a las actuaciones, pero sin alterar las condiciones estructurales. Éstas constituyen básicamente decisiones y enfoques de nivel nacional y, en algún aspecto provincial. Hoy también influyen los mercados e instituciones que funcionan en el mundo globalizado.

En este marco se puede decir que en la Provincia de Buenos Aires hasta la aparición de la Ley 8912/77 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo, se ha denominado "urbanización" a los fraccionamientos del suelo sin que se les proveyera infraestructura ni los terrenos tuvieran garantía de aptitud. Nada se hacía desde los marcos normativos con referencia a la verdadera "urbanización", o sea la que provee servicios básicos a terrenos aptos para vivienda. En general, en los municipios, hasta los '70, las normativas en materia urbana y especialmente en relación al suelo, se enmarcaron en las políticas nacionales y provinciales.

A nivel nacional, a mitad de siglo XX existía la legislación sobre ventas de lotes en mensualidades Ley 14.005/50; a nivel provincial la primera ley que regula la "Creación de Pueblos" se dicta en 1870, pero recién en los años 1949, 1960, 1968 y 1971 se pusieron en vigencia los Decretos 21891, ley 6253 y 6354, Decreto 4660 y decreto 4406, respectivamente, apareciendo así las primeras normas de subdivisión que preveían algún condicionamiento con respecto al tendido de infraestructura básica y las condiciones de aptitud del suelo.

Sólo la Ley 8912/77 pone límites a lo que se puede denominar "urbanismo ficticio" o sea al parcelamiento urbano, sin infraestructura ni servicios y con posibilidades de tener una baja o nula aptitud desde el punto de vista ambiental. Pero con ella, también desapareció el mercado de lotes en cuotas, accesibles para las familias de bajo niveles de ingreso (Gazzoli: 2007, 150)

En el nivel municipal, con raras excepciones han existido normativas específicas para regular los loteos en su jurisdicción hasta la sanción del Decreto Ley 8912/77 que lo impuso como obligación. Sin embargo, aquí emergió una problemática central. El mercado actuaba según su conveniencia. Por lo tanto, los hogares excluidos no tuvieron respuesta de ningún tipo. Fueron los años del neoliberalismo.

Las ciudades y territorios en la provincia se han configurado prácticamente entre muy cortos procesos de bienestar y otros largos de falta de empleo y profundos cambios tecnológicos y culturales que se corresponden con falta de acceso por parte de la población a la tierra, la vivienda, la educación y la salud. También al traslado de las crisis del nivel nacional y provincial a los niveles locales o municipales tuvo mucho impacto. Situación de imposible modificación porque se trata de cuestiones estructurales.

Del diagnóstico de infraestructura social básica – donde se incluye la problemática del acceso, a la tierra urbana, la vivienda y las infraestructuras, a partir de la información que se contaba, sólo se pudo reconocer la situación más crítica, a saber: hogares que carecen de vivienda, parcela urbana o tierra y de servicios.

Si se infiere, que se está saliendo de un largo período en el cual las familias tuvieron problemas de empleo y/o de subocupación, faltó medir una cierta variedad de situaciones - a partir de que el Censo de Población, Hogares y Vivienda 2010 aún no está totalmente procesado - como por ejemplo la situación del estado del parque habitacional que, seguramente, está falto de mantenimiento o problemas con la tenencia de la tierra u, otras muchas situaciones que consideran déficit habitacional.

Se pudo observar que veintitrés centros y/o aglomerados de distintos partidos comparten la magnitud de las problemáticas en cuanto a la infraestructura social básica aunque de hecho la complejidad de los territorios hace muy diferentes la situación en cada región de la Provincia. Las más críticas se dan en aquellos centros donde la tendencia poblacional va en aumento junto con el crecimiento de viviendas inapropiadas y/o irrecuperables. De estos centros urbanos once pertenecen a la RMBA, dos a centros urbanos que conforman aglomeraciones menores y, diez, a otros centros urbanos pequeños.

En total son 160.999 los hogares que viven en condiciones muy precarias: sin acceso a la tierra, ni a la vivienda y, sin posibilidades de proteger su salud a través de las redes de saneamiento. De este total, 144.841 pertenecen a la región metropolitana, y 16.212 al resto de la Provincia. En términos relativos son el 3,36 % de los hogares de la Provincia que residen en esta situación de extrema criticidad. De estos, el 90% pertenece a la RMBA, el 4,50% a los grandes centros urbanos, y el 5,50% a pequeños centros urbanos.

Esto demuestra que las respuestas, cuando las hubo, fueron fragmentadas: las villas y asentamientos informales son prueba de ello. La localización de la población, sin transporte ni infraestructura y en zonas inundables no pudo evitarse. Mientras tanto, fueron cambiando los paradigmas. El cuidado ambiental y el desarrollo sustentable se fueron consolidando como ideas fuerza orientadoras.

También la necesaria articulación entre objetivos, estrategias de actuación y búsqueda de oportunidades y, el significado social de la recuperación de la plusvalía entendiendo a la ciudad no como espacio de especulación sino como espacio de derecho fue emergiendo. No solo entre organizaciones no gubernamentales, se han puesto en práctica en países con problemas semejantes, como Brasil y Colombia. Sin embargo, esto habrá que promoverlo como política, porque pocos municipios han iniciado algún proceso de modificación de sus políticas urbanísticas y territoriales. La gran mayoría continúa aplicando elementales normas de subdivisión, uso y ocupación del suelo con una concepción estática del proceso de planificación mientras, la Provincia sigue manteniendo políticas sectoriales al igual que el Estado Nacional que se implementan desde los distintos Ministerios, sin articularse de forma integrada al desarrollo urbano planificado, a partir de la casi inexistencia de Planes en los municipios.

A partir de todo esto entonces, se hace necesario reflexionar sobre: "¿Qué sería necesario cambiar de las políticas urbanísticas y territoriales para mejorar la calidad de vida de los grupos sociales excluidos? ¿Qué hacer para redistribuir la riqueza acumulada y cristalizada en las ciudades? ¿Cuales serian los instrumentos de planificación y gestión para mejorar las desigualdades y asimetrías sociales que hoy existen, pero que la regionalización podría modificar? ¿Cómo abordar los conflictos de carencias de tierra urbana, viviendas e infraestructura social que mejoren el desarrollo territorial de los centros urbanos y las regiones?".

Primero será necesario entender en profundidad las distintas dinámicas demográficas, de empleo y ambientales. A grandes rasgos los procesos de urbanización cuantitativa y cualitativamente se manifiestan de diferentes formas en: los pequeños y medianos centros urbanos de hasta 50.000 habitantes, con una mayoría importante que no supera los 30.000. Otras son las situaciones de los pocos municipios con población de hasta 100.000 habitantes. Y las aglomeraciones de hasta 600.000 habitantes que, por lo general, conforman municipios muy dinámicos y que cuentan con equipos técnicos de planificación en la estructura municipal y universidades en su región.

Por último, la Región Metropolitana de Buenos Aires que no es sólo un problema provincial. Siempre ha sido un problema de naturaleza nacional. Es la región mas urbanizada de Argentina y la tercera de Latinoamérica, que necesita un conjunto estructural de políticas de carácter integral y especial, con repercusión en otros territorios nacionales e internacionales desde donde ha llegado históricamente la gran inmigración.

En esta instancia, las políticas de desarrollo regional serán centrales, para apoyar concentración y/o desconcentración según las necesidades además de su institucionalización para conformar una política con proyección en el tiempo.

Por lo cual, la posibilidad de contribuir sólo desde el nivel provincial con políticas para la Región Metropolitana de Buenos Aires será impracticable sin acuerdos políticos de primer orden.

Con respecto a los planes urbanos como instrumentos que guían la acción en el territorio, hasta han tenido poco desarrollo y en buena medida poniendo en práctica un enfoque funcional. Sin políticas de tierras que lo acompañaran, ni de recuperación de plusvalía; en ciertos aspectos sin tener una respuesta inclusiva y, sin estrategias de actuación que colaboren en modificar las viejas formas de producción de las ciudades. Sin considerarlas como un producto cultural por excelencia de la modernidad. Hoy prácticamente el 90 % de los argentinos vivimos en ciudades. Además de ser una tendencia mundial.

Se deberá entender que, las transformaciones de reequilibrio estarán basadas en Planes de Desarrollo Urbano dinámicos y basados en la captación de recursos humanos y tecnologías asociadas a las políticas urbanas y territoriales que acompañen el proceso. Para ello habrá que adquirir una cultura del plan – como forma de ordenar tanto las acciones indirectas como directas -y de consensos y modificar, tanto las relaciones al interior del estado provincial como las relaciones provincia – municipios y las agendas municipales.

Algunas herramientas conceptuales para la comprensión de las prácticas.

Se interpreta por política al conjunto de iniciativas, decisiones y acciones del régimen político frente a situaciones problemáticas que buscan la resolución de las mismas o llevarlas a niveles manejables (Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, 2004). En particular las territoriales, son las dirigidas a coordinar y armonizar las actuaciones con incidencia territorial entre los diferentes niveles y sectores de la administración.

El concepto de política territorial se entiende, según algunos autores, como un sinónimo de ordenamiento territorial, asimilándolo bien a la política dirigida a ordenar ámbitos regionales urbanizados o no, o bien al conjunto de las políticas con incidencia territorial y muchas veces también a lo urbano.

Sin embargo, la conceptualización de J. M. Barragán Muñoz (1993) parece acertada y despeja la complejidad del pensar y actuar en el proceso de creación de las políticas. Este especialista hace la siguiente diferenciación conceptual: entiende al ordenamiento territorial como una disciplina científica, es decir, al estudio o análisis del territorio, mientras que la planificación sería la actividad práctica, y la combinación de las dos permitiría la gestión del territorio. Lo que supone desde la investigación de las políticas diferenciar sus bases teóricas y conceptuales.

Desde esta mirada se asocia planificación con el proceso de formulación de una política territorial y gestión con la actuación o implementación de dicha política.

En otro orden de cosas, es importante señalar que ha pasado mucho tiempo desde la sanción de la Ley 8912 y que, por lo tanto, el escenario real como los enfoques conceptuales del territorio, el ordenamiento y lo urbanístico, así como el de planificación y gestión, fueron cambiando profundamente.

Al constituirse nuevos enfoques conceptuales de ordenamiento territorial como por ejemplo su asociación con la cuestión ambiental, con el denominado "Ordenamiento Ambiental del Territorio" y su aplicación a través de la herramienta técnico política de la planificación, también ha sido necesario renovar, crear e innovar los instrumentos a aplicar. Éstos no sólo deben manejar cuestiones de regulación y control, sino también viabilizar el desarrollo y la ejecución, y otros aspectos de índole operacional.

Dentro de esta perspectiva, tanto los enfoques de las políticas como las estrategias y los instrumentos de aplicación, se han ido transformando fuertemente en estos últimos treinta años.

Por eso, como se propone mas arriba, para una mejor conceptualización de las políticas territoriales, incluidas las urbanísticas, parece beneficioso y oportuno diferenciar ordenamiento, planificación y gestión y, en estos tres campos, profundizar el análisis, para identificar y comprender los cambios instrumentales tanto en las prácticas, como en lo político y en lo técnica.

En este sentido, la naturaleza de las modalidades de intervención utilizadas son cada vez más diversas, es decir, pueden ser: proyectos arquitectónicos y urbanos, operaciones de diseño urbano, normas, planes de distintos tipos y escalas, mecanismos institucionales y/o financieros pero, sus impactos son muy distintos si se desarrollan en el marco de un plan o no. Por lo tanto, sólo pueden considerarse actuaciones o estrategias según el caso. También pueden clasificarse en acciones directas, cuando las desarrolla y ejecuta el estado; indirectas, cuando el estado sólo regula y controla; mixtas, cuando el estado se asocia a instancias de participación comunitaria de distinta naturaleza y otras de producción y gestión privada.

Otras prácticas de gestión que se relacionan con el desarrollo social y económico del territorio y el ambiente, tiene una perspectiva estratégica por la propia naturaleza del plan- sólo requiere consensos para aplicarse - entendiendo que el escenario de actuación puede cambiar y donde lo central es la participación de los ciudadanos sin más compromiso que los que se estructuran en el seno de la comunidad y las instituciones entre actores públicos y privados.

Los argumentos a favor de esta modalidad de toma de decisiones se apoyan en una concepción política-ideológica para la democratización de la toma de decisiones, en la flexibilidad necesaria para modificar el rumbo de alguna acción previamente acordada, y gestionar los proyectos en los escenarios de oportunidad. Sin embargo, para las actuaciones relacionadas con el suelo, indefectiblemente el Plan debe ser de naturaleza jurídica para resguardar y asegurar las cuestiones relacionadas con la propiedad fundamentalmente.

El ordenamiento territorial debe ser compatible con una gestión sustentable del ambiente, prever la preservación y protección de la diversidad biológica, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la no degradación del suelo, el agua y el aire y promover la participación social en el marco de un desarrollo sustentable. Se debe articular con la gestión ambiental y aportar no sólo el interés por el ambiente sino también sumar modalidades innovadoras de actuación, previendo paralelamente la implementación de políticas ambientales junto a las territoriales.

Producto de esta concepción, surgen -entre otros- nuevos instrumentos de política y gestión ambiental con incidencia en el ordenamiento del territorio, como por ejemplo: la evaluación de impacto ambiental; el sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas; la educación ambiental y el sistema de diagnóstico e información ambiental junto al régimen económico de promoción del desarrollo sustentable.

Otras cuestiones que han sumado dinamismo y han transformado la gestión territorial tiene que ver con las facilidades que otorgan los sistemas de información geográfica, con la incorporación de dimensión técnica de los instrumentos informáticos y digitales.

Prácticas e instrumentos utilizados hasta la actualidad.

El marco legal de la Provincia de Buenos Aires, estableció la responsabilidad primaria del municipio en lo concerniente a la práctica de la planificación urbanística y territorial tanto en ámbitos urbanos como rurales.

Debían llevarse a cabo en el marco de los planes de desarrollo regional que la Provincia realizaría; promoviendo así una visión integradora entre desarrollo económico y social y el ordenamiento de las actividades - uso, ocupación y subdivisión del suelo - aplicado al territorio como política sectorial.

Utilizando variables tales como lo funcional y lo morfológico y, en menor medida, las condiciones de aptitud y protección ambiental que sólo se nombra en los objetivos de la Ley 8912, también plantea el control del crecimiento urbano y la especulación inmobiliaria sin explicitar estrategias posibles y adecuadas.

A más de treinta años de su sanción, casi no se verifican casos – salvo excepciones- de Planes Urbanos que contemplen instrumentos de gestión que faciliten un verdadero control del crecimiento, ni tampoco de la especulación inmobiliaria o el acceso a la tierra urbana para quienes lo necesiten, ni estrategias que puedan financiar la producción de la ciudad como por ejemplo la recuperación de la plusvalía.

Por otra parte, y pese a que desde su articulado se señala la necesidad de atender la cuestión ambiental, la preservación del patrimonio natural y cultural y la participación de la comunidad; aún son pocos los municipios que las han puesto en práctica. También ha faltado la ejecución e implementación -de modo explícito- de instrumentos de planificación del desarrollo, si bien los diferentes gobiernos provinciales han realizado algunas propuestas.

Sin embargo permanece vigente como marco normativo y los municipios recurren a ella para ordenar el territorio y regular el uso y la ocupación del suelo, a través de Delimitaciones Preliminares de Áreas y Zonificaciones según Usos, más o menos desarrolladas y adecuadas a su contexto, desconociendo las posibilidades que podría brindar el Plan de Ordenamiento Municipal (POM) y el Plan de Desarrollo Urbano como verdaderos promotores de la transformación para el desarrollo, que podría generarse desde el ámbito local con la participación de la sociedad civil. Los municipios no han priorizado el ordenamiento urbanístico y territorial como políticas de estado. La reducción a meros instrumentos de Zonificación y no a Planes de Ordenamiento Municipal, con escasos mecanismos y sin definiciones de estrategias de acción, constituyen -desde lo técnico- uno de los principales impedimentos para que los objetivos de la Ley no se hayan podido implementar adecuadamente a nivel local, perdiendo el ordenamiento territorial el atractivo como herramienta de gestión de los gobiernos municipales.

A nivel provincial, las políticas sectoriales - tierra, vivienda, infraestructuras, vialidades, salud, educación, etc - lejos de contribuir coherentemente con las normativas municipales muchas veces se contraponen con las previsiones locales en materia de ordenamiento. El más claro ejemplo, son las localización de los conjuntos habitacionales por fuera de la ciudad, la falta de previsión de las situaciones de inundabilidad o la falta de transporte y otros servicios de mantenimiento como la recolección de residuos a partir de localizar inadecuadamente los nuevos barrios. Por otro lado, dichas políticas no siempre dan respuesta a los requerimientos del desarrollo territorial que necesitan las normativas, dejándolas como meros instrumentos regulatorios, restrictivos y vacíos de posibilidades de concreción.

Un aspecto no menor a considerar, es el grado de “atomización” en materia de ordenamiento del territorio provincial, habida cuenta que los instrumentos específicos en esa materia se han elaborado desde los municipios en el marco de la Ley Provincial pero, sin ninguna estrategia que los articule con el contexto supra-municipal.

Por el contrario, algunos corresponden a ámbitos exclusivamente urbanos, desconociéndose si son consideradas –y cómo– las relaciones con el contexto rural de la propia jurisdicción municipal.

Luego de treinta y cuatro años de aplicación del marco legal, y del reconocimiento de las múltiples transformaciones ocurridas tanto en el escenario real de la Provincia de Buenos Aires como, en los enfoques conceptuales y estrategias utilizadas para concretar las políticas urbanísticas y de ordenamiento aún no se han recorrido todas las etapas del proceso de planificación como la Delimitación de Áreas, Zonificación según Usos, Plan de Ordenamiento Municipal (POM) y Plan Particularizado.

De los 135 municipios de la Provincia, 59 de ellos aún no han superado el instrumento denominado Delimitación Preliminar de Áreas para todo el Partido, mientras que en las ciudades cabeceras se están aplicando 7 casos de “Zonificación según Usos” y sólo 5 han llegado a aprobar su Plan Director Urbano. Otros 68 municipios ordenan el total de su territorio a partir de la Zonificación según Usos y sólo 5 han llegado a proponer y aprobar sus respectivos Planes de Ordenamiento Municipal (POM) y sendos Planes de Desarrollo Urbano para las ciudades cabeceras.

Por otro lado en la actualidad, dichos instrumentos resultan insuficientes frente a los problemas relacionados con: el incremento de la complejidad de la agenda de los gobiernos municipales para abordar el empleo y el desarrollo humano, el hábitat social en relación al acceso al suelo urbano y la vivienda, la cuestión ambiental en todas sus facetas y la participación comunitaria.

Como ya se comentó, muchos municipios han llevado a la práctica otros enfoques de planificación, independientemente de los controles provinciales y asociada a los consensos locales. Tratando de aplicar el concepto de desarrollo endógeno se han identificado aproximadamente, en tal sentido, un total de 42 municipios que han incorporado la práctica de la planificación estratégica y la implementación de Planes Estratégicos - orientados al desarrollo con sólo alguna incidencia sobre lo territorial -, de los cuales 22 son de orden municipal y el resto, otros 20, de carácter regional.

La distribución espacial de esta práctica muestra que 15 de ellos conforman un área contigua en el interior noroeste de la provincia y 3 en áreas litorales: a) sobre el litoral norte del Río de la Plata o sector fluvial industrial; b) sobre el extremo este de la costa atlántica; y c) al sur de la misma.

Pero no se cuenta con información sobre sus resultados, además que la cultura del plan y la planificación es muy débil para que se pongan en práctica en su totalidad, sólo a partir de los consensos.

¿Cuáles han sido los impedimentos para implementar integralmente los principios, objetivos e instrumentos de la Ley 8912? ¿Por qué algunos municipios, han priorizado la realización de otro tipo de planes (principalmente estratégicos) a los de ordenamiento territorial? Son algunos de los interrogantes que se plantea y que también realizan quienes sostienen un cuestionamiento tanto de la Ley como de la planificación normativa.

Una posible respuesta podría estar dada por el carácter centralizado de la Ley 8912¹, dependiente de un “andamiaje” que desde la Provincia define/delega y controla decisiones del ámbito municipal, pretendiendo de este modo asegurar la organización del conjunto del territorio provincial. En ese sentido, fue ideada previendo su complementación con una estructura organizacional que le daría sustento técnico y político, y con una política de desarrollo económico y social explicitada con base en la planificación territorial, tomando como estrategia la regionalización del territorio provincial.

Ambas cuestiones -muchas veces sin implementar y/u otras sin continuidad en el tiempo-, dejaron la Ley de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo y a los instrumentos derivados de ella, como estrictamente reguladores y con escaso marco para promover la acción desde el ámbito local, en función de sus especificidades sociales, económicas y territoriales, y sin la necesaria coordinación regional que garantice la complementariedad y cooperación en el manejo de los recursos compartidos, o a compartir. ¿Será entonces la regionalización una oportunidad para mejorar las políticas territoriales de tipo integral y su relación con las políticas sectoriales?

El contexto para la renovación de las prácticas de la gestión territorial

La Legislación supramunicipal incluye la Constitución Nacional, el Código Civil, la Constitución de la Provincia de Buenos Aires y la Ley Orgánica Municipal.

Este cuerpo legal da marco al accionar de los municipios sobre el territorio bonaerense en cuanto a alcances de sus competencias así como a los principios que desde la Nación y la Provincia se deberán tener en cuenta en relación al territorio.

Al respecto puede considerarse que los cambios producidos en las reformas Constitucionales Nacional y Provincial vinculados por un lado a la condición de los municipios dentro del sistema gubernamental, así como la incorporación de la cuestión ambiental y de la participación imprimen nuevas consideraciones a tener en cuenta en el resto de la legislación provincial y municipal.

1 Propio del paradigma centralista que en ese entonces caracterizaba a la planificación territorial, lo que resultaba compatible con el régimen militar y la no vigencia de las instituciones democráticas.

En el articulado de la renovada Constitución Nacional se suman al derecho al trabajo, la educación y la vivienda los *"...derechos de iniciativa de consulta popular, a un ambiente sano y la obligación de recomponer si ocurre daño material..."*; también alude a la *"...corrección de los desequilibrios regionales..."* vinculados a promover el desarrollo humano y progreso económico con justicia social, y a la posibilidad de creación de regiones y órganos para esos fines. Y en cuanto a la revalorización del poder de los municipios dictamina que *"...las provincias asegurarán la autonomía Municipal..."*

Respecto a la Constitución de la Provincia de Buenos Aires del año '94 incorpora el derecho a gozar de un ambiente sano y también el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras. Reconoce como derecho social el acceso a la vivienda y garantiza el acceso a la propiedad de un lote de terreno apto para erigir vivienda única y de ocupación permanente a las familias que se radiquen en municipios de hasta 50.000 habitantes. Sin embargo sin estar en concordancia con el principio de la autonomía municipal emanado desde la Constitución Nacional, mantiene el régimen municipal dentro de la Ley Orgánica Municipal, cuestión que en materia de Ordenamiento Territorial determina que los municipios si bien son los responsables de conducir el proceso de ordenamiento de sus territorios, esta cuestión constituye una competencia delegada en ellos por la Provincia.

Con respecto a la legislación con incidencia más específica en el ordenamiento territorial el cuerpo que se le ha sumado a la ley provincial de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo N° 8912/77 incluye una serie de leyes nacionales y provinciales entre las que se destacan, a nivel nacional, la Ley General del Ambiente N° 25675/02 y provinciales las leyes de Medio ambiente N° 11723/95; Código de Agua N° 12257/99; Radicación Industrial N° 11469/95; Residuos sólidos N° 8782/77 y N° 8877/73; y de Reservas y Parques N° 10907/90, entre otras. La data y denominación de las mismas dan cuenta por un lado de la inexistencia de una ley nacional de Ordenamiento del Territorio, quedando el territorio de la Pcia. de Buenos Aires estrictamente legislado en esta materia desde la ley 8912/77 antes mencionada y, por otro, que la nueva legislación si bien desde sus contenidos expresa una vinculación con el ordenamiento territorial se realiza desde un enfoque ambiental.

La práctica de una política territorial a nivel nacional, con su correlato en los ámbitos provinciales, se presenta como el Plan Estratégico Territorial en su versión Avance 2008. Este Plan ha sido conducido por el Gobierno Nacional pero con el consenso y colaboración de todas las provincias y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, tanto para el diagnóstico como para la propuesta. Piensa el ordenamiento a partir de las infraestructuras como base para el desarrollo, integrándola a los aspectos económicos, sociales y ambientales.

Es decir, no organiza el desarrollo en sí, sino a través de la priorización de las obras de infraestructura, utilizando como estrategias el enfoque de nodal, de las redes y corredores como aspectos que colaboran al desarrollo territorial.

Esta herramienta supera ampliamente las formas que hasta el momento se venía practicando para la toma de decisiones y propone, aunque sea solamente por existir, un mejoramiento de la cultura de la práctica de las políticas públicas en materia territorial y de planificación. Además es una herramienta que colabora al objetivo de la regionalización. Considerando que el modelo actual y el modelo deseado elaborado para la Provincia puede ser la primera hipótesis de trabajo para avanzar en la descentralización pero también para pensar cuales son los territorios con problemáticas semejantes y diseñar a futuro políticas territoriales que puedan aplicarse al conjunto social que sufra los mismos problemas intentando mejorar las desigualdades sociales y los desequilibrios territoriales y ambientales. Atendiendo a las diferencias propias de cada región, de hecho muy asimétrico.

En este instrumento, el modelo deseado del territorio provincial se clasifica y organiza en: áreas o zonas donde se debe incrementar el desarrollo social y económico; otras que será necesario re cualificar y fortalecer, las que poseen determinado grado de desarrollo pero, necesitan de un manejo costero integrado para que sus economías no sucumban; y otras que deberán trabajar por un desarrollo costero integrado a partir de nodos configurados por ciudades y otras por corredores y ejes viales a construir. También se busca el fortalecimiento de los puertos y se reconocen los ejes y corredores que trascienden los límites jurisdiccionales de la provincia y la nación como, el binacional central y el nor patagónico.

Buscando la equidad en las ciudades y territorios

Desde lo eminentemente técnico y político hoy se asiste a una revalorización de la política urbanística y territorial, que estuvo ausente por mas de veinticinco años u operando con modalidades excluyentes y distintos grados de madurez pero, desvalorizada a partir del neoliberalismo que estructuraba las políticas nacionales, mientras, los principales problemas del hábitat social de una parte importante de la población iban en aumento principalmente en los grandes aglomerados urbanos de la provincia y en la RMBA.

Téngase en cuenta que según un estudio realizado por la Universidad Nacional de General Sarmiento, en el año 2006 se registraban aproximadamente ochocientos asentamientos y villas que ocupaban con urbanización informal 62 Km² de territorio bonaerense. Cifra igual a un tercio de la superficie de la ciudad de Buenos Aires y, con una población afectada de 1.000.000 de habitantes. Una cifra igual al tercio de la población de la ciudad de Buenos Aires, de los cuales el 60 % vive en villas y el 40 % en asentamientos informales.

Aunque se han operado grandes proyectos urbanos en la región, este problema sigue sin resolverse ni estructuralmente ni operativamente.

Con Puerto Madero se ha desaprovechado la oportunidad de experimentar la figura denominada operaciones urbanas interligadas, y de esta forma lograr que, en una determinada zona degradada se produzca un mejoramiento social y ambiental a partir de la transferencia de recursos por captura de plusvalía generadas en otros sitios con permiso de máxima explotaciones del suelo situadas en general como operaciones centrales. Por supuesto estas medidas deben estar coordinadas por el Poder Público con la participación de propietarios, usuarios e inversionistas privados. Relacionan la oportunidad de financiación de proyectos de acceso a la tierra, la vivienda y a las infraestructuras básicas con las rentas diferenciales que se producen en urbanizaciones centrales.

Para llevar a cabo la denominada Urbanización Puerto Norte en la ciudad de Rosario, se están utilizando instrumentos de este tipo. Hoy, la puesta en práctica de estrategias urbanísticas y territoriales en el marco de las actuaciones planificadas deben dar solución a viejos problemas como el de las villas y los asentamientos así como poner en práctica renovadas políticas de valoración patrimonial, de procesos de cambio de uso, del espacio público, del mejoramiento o cambio de naturaleza de los equipamientos estructurantes y, responder a una nueva visión, que articule fuertemente la ciudad con la región y/o que configuren las regiones como redes de ciudades.

Tampoco se está incorporando la importancia del cambio hacia una nueva ruralidad que incluye actividades de tipo productivo como la agricultura y ganadería pero también con el turismo, las actividades residenciales y otras relacionadas con lo paisajístico-conservacionista.

Paralelamente, en el marco de lo antes mencionado, se asiste a un cambio del paradigma de la planificación territorial como herramienta, coincidentemente con una mayor apertura política y a una activa presencia de la sociedad civil, demandando la participación en la toma de decisiones. La tradicional rigidez de los planes convencionales -en general- casi todos de corte funcionalista, hoy se están revisando a la luz de una búsqueda que tenga una perspectiva estratégica que implica una mayor flexibilidad en las acciones posibles, la búsqueda de escenarios de oportunidad y la democratización en la toma de decisiones, mediante la participación de las instituciones y/o los actores públicos y privados, compatibilizando el ordenamiento territorial con una gestión sustentable del desarrollo.

Por lo tanto, se están poniendo en crisis y desvalorizando aquellos instrumentos que sólo ordenan física y funcionalmente el territorio y no aportan soluciones mas profundas con relación al derecho a la ciudad y a la vivienda. Este último delineado en las propias Constituciones.

Desde los marcos legales también se han incorporado cambios importantes que, poco a poco se incorporan a la cultura en general. La reforma constitucional, a nivel nacional y en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, sumaron la cuestión ambiental como un derecho inalienable y el derecho a la tierra para vivienda en partidos menores o iguales a los 50.000 habitantes. Esto implica una nueva condición para mejorar las políticas públicas con respecto al hábitat cotidiano en ochenta municipios dentro del sistema provincial.

A todo esto, se propone sumar la figura de recuperación y redistribución de la renta urbana o plusvalía a partir de una amplia gama de instrumentos que colaborarían con el objetivo de distribuir la riqueza en ámbitos urbanos. Entendiendo por ello la movilización de parte (o la totalidad) de aquellos incrementos del valor de la tierra, atribuibles a los esfuerzos de la comunidad para convertirlos en recaudación pública y/ o mas directamente a través de mejoras "in situ" en beneficio de los ocupantes o de la comunidad en general" (Smolka y Furtado, 2005: 21). Ellos son de muchos tipos, y se podrían aplicar según el caso y la complejidad del problema necesario de solucionar, a saber: los instrumentos de tipo económico; los de gestión urbana; los de urbanización y patrimonios de tierras; los de democratización y participación social y los de hábitat y regularización de tierras y revalorización del área. Por supuesto que todos ellos deben estar fundamentados en un marco legal y por disposiciones locales y en dos procesos: el de formulación del Plan y su gestión posterior en que se basará el proceso de planificación urbanística y el de fiscalidad general y urbana local.

En este marco, se estudiaron un conjunto de instrumentos que ya tienen aplicación tanto en municipios latinoamericanos como europeos. Ellos deben responder a la naturaleza económica del hecho urbano; otros, como el de gestión urbanística deben estar siempre asociado con la centralidad simbólica y funcional de la ciudad, nunca se crea por sí mismo y pueden ser de tres tipos: el que está relacionado con las limitaciones normativas al derecho de propiedad urbana y de construcción; los que se relacionan con las cargas urbanísticas del costo y coste de las infraestructuras, servicios urbanos y elementos de urbanización y a las cesiones de suelo para que se destinen a la apertura de calles, equipamientos o servicios público o comunitarios y zonas verdes en general; y otro que se relaciona con el control de la especulación inmobiliaria como es el impuesto predial progresivo el cual se basa en la aplicación de un impuesto a los terrenos urbanos desocupados; el último de esta lista, el que busca el mejoramiento del hábitat popular y la regularización dominial colabora en la reducción de la informalidad. Este último instrumento, tiene en la provincia de Buenos Aires partes avanzadas, como las novecientas operaciones de expropiación que han llegado a la Legislatura, pero falta un conjunto de medidas que torne operativa la aplicación, no están resueltas algunas cuestiones de índole legal y los municipios no tienen Planes que sustenten la gestión de estos procesos.

Muchos otros instrumentos pueden nombrarse, aunque todos están guiados por un objetivo común: romper con la escasez de tierra urbanizable o urbanizada, producto en parte de la concentración de la propiedad y de la carencia de mecanismos reguladores de la especulación inmobiliaria, que conduce a un aumento constante de los precios de los terrenos y las propiedades. Esto dificulta cada vez más la localización de vivienda de bajo precio, acrecentando los procesos de urbanización periférica o localización de los más pobres en terrenos no urbanizados (Llop Torne: 2005; 21) Con esto se demuestra claramente, cómo la falta de urbanización, se liga a la especulación inmobiliaria constituyendo un factor mas de pobreza e inequidad. Pero lo importante, además de crear los instrumentos, es trabajar en su posible gestión tarea que demanda mucho conocimiento tanto del territorio como de los procesos que configuran la ciudad y el territorio. Se tendrá en cuenta que cualquier medida que se tome en el territorio urbano o rural cercano a la ciudad valora el suelo en forma absoluta o diferencial. Esto mantiene las reglas de la especulación tanto en los grandes aglomerados como en los más pequeños, donde la actividad inmobiliaria es una de las principales prácticas, como en las ciudades de la costa bonaerense.

Reflexiones Finales.

Resulta apropiado recordar que en los momentos previos a cualquier instancia de gestión e inversión para mejorar la calidad de vida de la población en las ciudades y los territorios es necesario:

- Diferenciar el conjunto de procesos urbanos y territoriales que se dan en el escenario real; reflexionar sobre las políticas urbanísticas y territoriales que podrían dar respuestas a las problemáticas.
- Identificar a quiénes, cómo y cuánto beneficio es necesario otorgar y/o distribuir.
- Encontrar que batería de instrumentos de gestión, planificación y evaluación serían útiles, complementarios y eficaces para la resolución, seguimiento y evaluación de los problemas estructurales;
- Incorporar la recuperación y redistribución de la renta urbana o plusvalía, circunstancia que viabilizaría una forma de distribución de riqueza consustanciada con el derecho a la ciudad.
- Tomar dimensión de la importancia que adquieren algunos instrumentos de gestión como por ejemplo el Plan de Desarrollo Urbano, porque como recuerda J. Borja (2004;235) citando a Brecht: *"si hay ciudades horribles que se han hecho siguiendo un plan, ello es debido a que el plan era horrible y no que hubiera un plan"*.

- La necesaria incorporación en el Plan, de herramientas para la gestión del suelo al servicio del mejoramiento del hábitat social y como medio de accesibilidad a una mejor calidad de vida de los más humildes.
- Conformar centros urbanos más compactos como medida que indirectamente, redunde en beneficio de mejorar los servicios de mantenimiento de la ciudad buscando eficiencia y colaborando en economizar los recursos de los gobiernos locales.
- Que se abra una instancia que posibilite el encuentro de caminos para lograr una mejor y más racional inversión de los recursos tanto públicos como privados.
- Trabajar en el campo político sobre la trascendencia estratégica de las políticas de ordenamiento territorial como instrumentos válidos para el desarrollo social de la población y la económica local.
- Fortalecer la gestión municipal que tendrá que mejorar la dinámica y la preparación técnica para una necesaria transformación / adaptación al nuevo contexto asociado a la regionalización, tanto de sus estructuras y recursos de gestión en general, como de las especialmente ligadas a la gestión urbanística y territorial.

Para todo esto la provincia cuenta con personal especializado que podrá dictar seminarios y trabajar con los funcionarios y quienes forman parte de los planteles provinciales y municipales. Aunque igualmente cuando se proponen procesos de transformación importantes, que pretenden modificar cuestiones que ya tienen una inercia determinada, habrá que buscar caminos para que la tarea entusiasme, será la base para iniciar las acciones, luego vendrá un segundo momento cuando se pueda palpar el beneficio social conseguido.

Referencias Bibliográficas

ARRILLAGA, H et al. "Inseguridad social e implosión del sistema laboral. El caso del Aglomerado Gran Santa Fé" en la Revista Pampa 01. Año 1 – Número 1. Revista Interuniversitario de Estudios Territoriales. Santa Fé, Argentina. 2005

ALAIZA, Ernesto. "Planificación Integral y regionalización administrativa. La experiencia del Perú" en Administración Regional en América Latina. Ediciones SIAP. Buenos Aires, Argentina. 1976

BENKO, Georges y Alan Lipietz: "Posiciones en el nuevo debate regional", en Ramírez Blanca (Comp.) "Nuevas tendencias en el análisis regional", UAM-Xochimilco, México, 1991.

BONO, LÓPEZ, ROCCA et al. "Políticas territoriales, enfoques conceptuales e instrumentos. Caso: Provincia de Buenos Aires" Proyecto de Investigación -acreditado por el Programa de Incentivos a Docentes Investigadores- Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales (CIUT -FAU-UNLP) 2009-2012

BORJA, Jordi; "Ciudades. Las Ciudades y el Planeamiento Estratégico". En Revista Urbana Nº 22. Editada por el Instituto de Urbanismo de la FAU-Universidad Central de Venezuela y el Instituto de Investigación de la FAU-Universidad del Zulia. Caracas, Venezuela. 1998

CORAGGIO, José Luis. Territorios en Transición. Editorial Ciudad. Centro de Investigaciones. Quito, Ecuador. 1987

CRAVINO, Maria Cristina. Los mil barrios (in)formales. Aportes para la construcción de un observatorio del hábitat popular del Área Metropolitana de Buenos Aires. Editorial Universidad Nacional de General Sarmiento. Los Polvorines, Pcia. de Buenos Aires. 2009

DE JONG, G.M. Geografía, Método Regional y Planificación. Editorial Catálogos. Buenos Aires, Argentina. 2009.

EZQUIAGA, José María; "¿Cambio de Estilo o Cambio de Paradigma? Reflexiones sobre la Crisis del Planeamiento Urbano". Revista Urban Nº 2. Editada por la Universidad Politécnica de Madrid. 1998

FINDLING, Liliana, TAMARGO, Maria del Carmen, Planificación, Descentralización y Participación. Revisión y Crítica. Centro Editor de América Latina de la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA. Buenos Aires. 1994

GAZZOLI, Rubén; Vivienda social. Investigaciones, ensayos y entrevistas. Editorial Nobuko. Buenos Aires, Argentina. 2007

HERNANDEZ, RUBY Daniel "Un modelo de Desarrollo Regional. Provincia de Buenos Aires". Editorial Grupo Banco de la Provincia de Buenos Aires y Ediciones Macchi. Buenos Aires, 1996.

KULLOCK, David, CATENAZZI, Andrea, PIERRO, Nilda R.; Nuevas Corrientes de Pensamiento en Planificación Urbana. 1ra. Edición. Buenos Aires. Argentina. Editorial FADU-UBA. 2001

LOPEZ, Isabel "Acerca de la Ley 8.912/77 de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo de la Provincia de Buenos Aires", 1998.

LLOP TORNÉ, Josep María. Instrumentos de redistribución de la renta. Programa URB-AL Europe Aid. Oficina de Cooperación. Editor Josep María. Lleida, España. 2005

PUJADAS, R. y FONT, J. Ordenación y Planificación Territorial. Editorial Síntesis. Madrid, España. 1998.

ROCCA, M.J. et al, Procesos de expansión urbana, políticas territoriales y transformaciones emergentes. El caso de la Provincia de Buenos Aires. Proyecto de Investigación. Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales (CIUT -FAU-UNLP) 2009-2012.

ROMERO, J (Coordinador); Geografía Humana. Procesos, riesgos e incertidumbres en un mundo globalizado. Editorial Ariel. 2º Edición. Buenos Aires, Argentina. 2010

SUÁREZ, Odilia; "El valor social de un plan". Revista Sociedad Central de Arquitectos SCA Nº 186. Buenos Aires, Argentina. 1997

Marcos Legales e Informes del Estado Nacional y Provincial

- LEY NACIONAL: Nº 25675/02
- LEYES PROVINCIALES: Leyes: Nº 9533/80; Nº 11418/80; Nº 4614/37; Nº 6253/60; Nº 6354/60, Nº 8912/77; Nº 10907/96; Nº 12257/99; Nº 10019/83; Nº 11459/93; Nº 11723/95 y Nº 12756/01. Decretos: Nº 1909/85; Nº 11368/61; Nº 2210/80; Nº 8056/87; Nº 4931/88; Nº 1659/91; Nº 3736/91; Nº 9404/86; Nº 11368/61 y Nº 1741/96.
- MINISTERIO DE GOBIERNO, "Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, Municipios de la Provincia de Buenos Aires", Editado por Subsecretaría de Asuntos Municipales. La Plata, Argentina. 2007.
- MINISTERIO DE GOBIERNO, "Descentralización y Fortalecimiento del Estado", Edición DIEBO. Subsecretaría de Asuntos Municipales. La Plata, Argentina. 2005.
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL, INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS. "Plan Estratégico Territorial. Avance 2008". Buenos Aires, 2008.
- SUBSECRETARIA DE URBANISMO Y VIVIENDA. DIRECCION PROVINCIAL DE ORDENAMIENTO URBANO Y TERRITORIAL, "Lineamientos Estratégicos para la Región Metropolitana de Buenos Aires". La Plata, Argentina 2007.

7.10. Saneamiento: un problema de tecnología y de escala (por Alejandro Mariñelarena).

Resumen

La provincia de Buenos Aires presenta una gran deficiencia en el área de saneamiento. El 50% de la población no tiene conexión a una red de alcantarillado (cloacas), ni cuenta con un sistema individual de tratamiento y disposición eficiente. El 90 % de las aguas residuales domiciliarias se vuelca en el ambiente sin tratamiento.

Esta situación de origen complejo, tiene una componente tecnológica importante, por la aplicación de criterios de saneamiento inadecuados. El crecimiento indefinido de las redes cloacales (problema de centralización) demanda plantas depuradoras gigantescas; las tecnologías de tratamiento convencionales, aplicadas en redes pequeñas no funcionan por los elevados costos de operación y mantenimiento (problema de escala); no se conocen ni difunden tecnologías de saneamiento apropiadas para núcleos urbanos de reducido tamaño y para instalaciones aisladas o casas individuales. La consecuencia es un problema generalizado de contaminación de fuentes de agua superficial y subterránea y serios problemas ambientales y sanitarios.

Es posible encontrar soluciones sencillas, mediante el uso de tecnologías no convencionales (cámaras sépticas, lagunas, humedales construidos, infiltración en el terreno o en lechos de arena), de bajo costo de construcción y mantenimiento, ampliamente utilizadas y recomendadas en otros lugares del mundo y con algunas experiencias locales.

La situación actual.

El estado actual de los servicios de saneamiento en la Provincia de Buenos Aires, muestra una situación estructural con marcadas deficiencias, comunes a todas sus regiones y que exige soluciones que deben aplicarse en todo el territorio por igual. Las estadísticas oficiales muestran que sólo el 46% de los hogares de la provincia están conectados a una red de alcantarillado. (INDEC, 2001).

Según un estudio del Banco Mundial, los porcentajes de cobertura de servicios de saneamiento varían mucho entre el medio urbano y el rural. En el ámbito urbano hay un 55% de hogares con conexión a red cloacal y un 34% que tiene algún servicio individual (onsite¹), totalizando un 89% de la población urbana con servicio sanitario. En las áreas rurales el 1% tiene conexión a redes, el 47% tiene un sistema individual (onsite) y el 52% ningún tipo de sistema de saneamiento. (Banco Mundial, 2005).

La mayoría de los sistemas de saneamiento se encuentran en el conurbano bonaerense y en las ciudades y pueblos grandes, generalmente cabezas de partidos.

1 Onsite: conexión a sistema séptico, letrina húmeda o seca, pozo absorbente, etc.

En las ciudades más importantes la cobertura de redes cloacales puede llegar al 100%, pero en los pueblos grandes en algunos casos sólo al 40%. En pueblos medianos y chicos esos porcentajes son menores aun y en muchos casos inexistentes.

El porcentaje de hogares conectados a servicios sanitarios, normalmente se utiliza como un índice de calidad sanitaria de la población. Pero en la provincia de Buenos Aires, como en el resto de Latinoamérica, de todas las aguas colectadas por las obras de saneamiento, solamente un 10% recibe tratamiento antes de ser vertidas en un curso receptor (Banco Mundial, 2005). La conexión a una red de alcantarillado, sin dudas representa una condición muy favorable en la calidad sanitaria de la población, pero la falta de un tratamiento adecuado de esas aguas residuales, implica trasladar el problema al punto de vuelco, generando en ese lugar un mayor daño ambiental y riesgo sanitario para las poblaciones que utilizan ese mismo recurso en las proximidades del vertido o aguas abajo en la misma cuenca.

Las aguas residuales de las grandes ciudades no reciben tratamiento porque las plantas depuradoras son muy costosas y su construcción se posterga indefinidamente; muchas depuradoras de las ciudades medianas no funcionan adecuadamente por falta de presupuesto para gastos de mantenimiento y operación; los pueblos pequeños directamente no tienen sistemas de saneamiento y depuración y la población rural dispersa utiliza métodos tradicionales muy poco eficientes y ambientalmente reprobables. Por esta razón, en los recursos acuáticos superficiales y subterráneos próximos a los núcleos urbanos, es posible detectar indicios claros de contaminación cloacal, proporcionales al tamaño de la población adyacente.

Esta situación obedece a una compleja suma de razones administrativas, económicas y sociales, en la que deben incluirse algunos aspectos tecnológicos.

En las grandes ciudades (incluyendo los partidos del conurbano que rodean a la ciudad de Buenos Aires) se generan redes cloacales gigantescas, agregando nuevas obras a las ya existentes, con un criterio centralizador ilimitado. Este criterio agrega complicaciones técnicas y costos operativos, por problemas de obstrucciones, compuertas, estaciones de bombeo, etc., y hace inalcanzable el objetivo de depuración.

Las plantas depuradoras de las ciudades medianas fueron construidas en las décadas de los años 60 y 70, con tecnologías diseñadas para reducir sólidos en suspensión y carga orgánica, pero no tienen capacidad para degradar compuestos orgánicos recalcitrantes, para sustraer nitrógeno, fósforo ni metales pesados y generan grandes cantidades de lodos. En muchos casos no logran alcanzar la calidad de vuelco y cuando se excede su capacidad, su ampliación resulta muy costosa.

La aplicación de tecnologías convencionales en sistemas pequeños, eleva en forma importante los costos de operación y de mantenimiento, lo que agrega un problema de escala, por lo que sus prestaciones deficitarias no deben sorprender.

Donde no hay servicio de cloacas, en los barrios suburbanos y en los pueblos pequeños, se utiliza el pozo absorbente, en muchos casos sin una cámara séptica previa. La alta densidad de población genera un deterioro de la calidad de los acuíferos freáticos (presencia de microorganismos patógenos, nitratos), con el consiguiente riesgo sanitario, ya que parte de la población continúa utilizando bombeadores de poca profundidad para riego y otros usos domésticos, en algunos casos incluyendo alimentación y bebida. Cuando los pozos se impermeabilizan o los niveles freáticos suben, parte de las aguas residuales se vuelcan en las zanjas pluviales de la vía pública, generando un ambiente superficial muy insalubre.

El pozo absorbente, aunque muy difundido, no es reconocido como un sistema eficiente y adecuado de tratamiento y en muchas legislaciones extranjeras su uso está desaconsejado o incluso prohibido. Aquí se construyen sin ninguna exigencia técnica ni control, no hay registros de las instalaciones existentes ni de su ubicación y no hay directivas ni reglamentaciones constructivas por parte del estado. Mucho menos tecnologías alternativas para reemplazar el pozo absorbente y evitar el daño ambiental.

La experiencia extranjera y su enfoque tecnológico.

Esta situación no es privativa de nuestra región y ha sido analizada y en buena medida resuelta en otros lugares, mediante el desarrollo y aplicación de tecnologías alternativas, diseñadas para resolver problemas de saneamiento específicos, tanto de redes colectoras de núcleos urbanos como de instalaciones rurales aisladas. Las tecnologías alternativas o no convencionales (por contraposición con las clásicas), también denominadas tecnologías extensivas, blandas, naturales o ecotecnológicas, copian las capacidades de los ecosistemas naturales, con sus dimensiones y sus tiempos. Son ecosistemas artificiales, diseñados y contruidos a la medida de los efluentes a tratar, intercalados entre el origen del residuo y el receptor final, para reproducir en un recinto confinado los procesos de autodepuración de la naturaleza.

En la actualidad constituyen metodologías avaladas por un amplio cúmulo de experimentación y publicaciones científicas (Kadlec & Wallace, 2009; Vymazal & Kröpfelová, 2008), probadas y aceptadas por agencias ambientales (EPA, CE) y recomendadas por organismos internacionales.

Como ejemplo de la experiencia y aplicación de tecnologías no convencionales en situaciones similares a las de la provincia de Buenos Aires se puede citar:

"Cuando en 1984 la Junta de Andalucía asume las competencias en materia de aguas, rápidamente se toma conciencia de dos cuestiones relevantes relacionadas con la depuración: por un lado el alto número de pequeños núcleos rurales que existen en nuestra comunidad autónoma, y por otro el contrastado fracaso que habían tenido los sistemas de depuración convencionales cuando se implantaban en este tipo de núcleos; fracaso debido fundamentalmente a la escasez de recursos técnicos y económicos habitual en los mismos."

"Generalmente, es en los pequeños núcleos de población en donde se localizan las mayores carencias relacionadas con la gestión de las aguas, debido principalmente a su particularidad de zona sensible, su localización descentralizada, la limitación de sus recursos económicos y en determinadas situaciones de no disponer de personal especializado. Todo esto propicia el escaso control de la calidad de los efluentes y la consecuente contaminación de los mismos debido a vertidos a medios receptores de aguas residuales sin tratar o procedentes de plantas de tratamientos de aguas residuales que operan incorrectamente, o simplemente no funcionan."

"Ante esta situación, se asume que la depuración de aguas residuales no tiene porqué realizarse sobre una única perspectiva sino que hay que ir hacia un planteamiento de soluciones sostenibles para realidades concretas. Es en esta etapa de búsqueda cuando se comienza a vislumbrar la gran potencialidad de aplicación en nuestra región, de las llamadas Tecnologías no Convencionales (TNC). Su versatilidad y adaptabilidad, su integración en el entorno y su menor coste de implantación y explotación las hacían especialmente indicadas para la depuración de los vertidos urbanos del medio rural, en el que, como ya se ha señalado, las limitaciones técnicas y económicas pueden comprometer seriamente la eficacia del tratamiento de las aguas residuales." (Martín García, I. et al., 2006.).

Otro caso:

"Estas últimas (las técnicas extensivas de tratamiento) ocupan, por definición, más superficie que los procesos intensivos clásicos desarrollados para las grandes aglomeraciones. Sin embargo, los costes de inversión de los procesos extensivos son generalmente inferiores y las condiciones de explotaciones de estos procesos extensivos son menos difíciles, más flexibles y más económicas en cuanto a energía. Por último, estas técnicas necesitan menos personal y menos especialización que en el caso de las técnicas intensivas."

"Francia ha adoptado desde los años 70 una política ambiciosa de saneamiento urbano y rural sostenida financieramente por las Agencias del agua. Actualmente cuenta con 15.500 estaciones de depuración de las cuales más de 6.000 tienen un tamaño inferior a 2.000 equivalentes habitantes. Dichas estaciones equipadas con procesos extensivos de tratamiento, proporcionan buenas condiciones técnicas y financieras poco problemáticas y una buena integración ecológica. Gracias a la diversidad de sus zonas, dispone de multitud de experiencias en casi todas las situaciones existentes en Europa en cuanto a clima, geografía, y también en términos de características del suelo". (Comisión Europea, 2001).

Entre las tecnologías no convencionales para la depuración de aguas residuales de núcleos habitacionales medianos, pequeños y aun individuales, la más utilizada es la denominada tecnología de humedales construidos.

Los humedales naturales son los ecosistemas más productivos del planeta, cuya dinámica y biodiversidad permiten retener, biodegradar y reciclar la mayor parte de los contaminantes de las aguas residuales, convirtiéndolos en subproductos no tóxicos.

Los **"humedales construidos"** son ecosistemas artificiales, que se diseñan imitando a los naturales, para que retengan y metabolicen los contaminantes del agua. Consisten en una o más cubetas (normalmente dos, en serie) cavadas en el terreno, limitadas por terraplenes, impermeabilizadas por compactación o con film de polietileno, rellenas de material poroso (piedra, grava o arena) y sembradas con plantas acuáticas. Su capacidad depuradora está basada en que el agua pierde energía y permanece el tiempo suficiente para se depositen los sólidos y una secuencia de procesos microbianos (aerobios y anaerobios) realice la degradación y reciclado de los contaminantes a la "velocidad de la naturaleza", movidos por la energía del sol.

Los humedales construidos se utilizan para depurar aguas residuales domiciliarias, municipales, industriales y efluentes no puntuales, como escorrentías pluviales (runoff) urbanas o agrícolas. Una publicación reciente sobre el tema (Kadlec & Wallace, 2009), consigna cerca de 1.000 humedales funcionando actualmente en EEUU, Canadá, Australia, Nueva Zelanda y varios países de Europa.

Una de las variables de diseño más importantes es el patrón de flujo del agua (Breen PF & Chick AJ 1995). De acuerdo a esta característica los humedales construidos se clasifican en:

- **Humedales de flujo superficial** (EPA 832-F-00-024). Recomendados para poblaciones mayores de 500 – 1000 m³/d, con un sedimentador o una laguna de estabilización como tratamiento primario. También como herramienta de pulido para efluentes con tratamiento secundario.
- **Humedales de flujo subsuperficial horizontal** (EPA 832-F-00-023). Recomendados para instalaciones pequeñas (casas individuales, grupos de casas, escuelas, hosterías) hasta efluentes de 250 m³/d. Se utilizan como método de pulido (retención de sólidos suspendidos) para efluentes de lagunas de estabilización.
- **Humedales de flujo subsuperficial vertical** (EPA/625/R-00/008). Ídem anterior.

- **Humedales naturales para pulido.** (EPA 832-R-93-005). Recomendados para tratamiento avanzado o pulido de efluentes con tratamiento secundario. Permiten estimular la biodiversidad y crear áreas de nidación de aves silvestres, de valor paisajístico, turístico, educativo y científico.

Entre las tecnologías para viviendas individuales o pequeños grupos de casas, que permitan reemplazar a los pozos absorbentes, se pueden mencionar las técnicas de **tratamiento primario con cámara séptica** e infiltración en el suelo mediante **terrenos de infiltración, zanjas de oxidación o lechos nitrificantes, filtros de arena sobre el terreno (montículo) o filtros intermitentes de arena**, en recinto cerrado, con drenajes de fondo para vertido en cuerpo receptor.

Sobre estas tecnologías también hay mucha experiencia e información bibliográfica sobre todo de USA, donde unas 25 millones de casas usan estos sistemas de saneamiento (EPA625/R-00/008) y varias universidades (Ohio, Nebraska, Carolina del Norte) ofrecen desde sus páginas de Internet, las directivas de construcción acordes a las reglamentaciones para sus Estados.

Algunas experiencias locales.

Desde hace varios años el Instituto de Limnología "Dr. Raúl Ringuelet (Fac. Cs. Nat. y Museo, UNLP – CONICET) desarrolla una línea de investigación aplicada cuyos objetivos son adaptar y diseñar métodos sencillos para el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales. Se hacen estudios con **humedales experimentales en invernáculo**, tendientes a optimizar la capacidad de tratamiento, variando las condiciones físico-químicas, utilizando distintas especies vegetales y sustratos porosos de diferente composición química. En esos experimentos se han logrado reducciones superiores al 90% de sólidos (SST) y carga orgánica (DBO) y entre 80 y 90% de nitrógeno (NT) y fósforo (PT) (Mariñelarena, A. J. et al., 2008).

Se han construido dos plantas experimentales, una en el Parque Ecológico Municipal de La Plata, de flujo subsuperficial horizontal, que trata las aguas residuales de los sanitarios públicos y del restaurante del parque y otra en la Escuela EGB N° 11 de Hudson, Berazategui, de flujo subsuperficial vertical ascendente, que trata todas las aguas residuales de la escuela. (Mariñelarena et al., 2011).

También se construyeron sistemas experimentales y se publicó un **"Manual de autoconstrucción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domiciliarias"** (Mariñelarena – FREPLATA, 2006), donde se explican los fundamentos y los métodos constructivos de un terreno de infiltración, como tecnología para reemplazar el pozo absorbente. Esta publicación tuvo muy buena recepción y muchas consultas de particulares que decidieron construir su propio sistema de saneamiento, lo que demuestra una gran demanda de soluciones no satisfecha.

Potencialidad de soluciones locales a corto y mediano plazo.

A nivel internacional hay una clara tendencia hacia la obligatoriedad de saneamiento de todos los efluentes urbanos, utilizando tecnologías más económicas y sustentables especialmente para comunidades medianas y pequeñas. Ya en 1991 la Comunidad Europea avanzaba en sus exigencias de saneamiento para garantizar la salubridad y la preservación de los ecosistemas:

"Los estados miembros velarán porque las aguas residuales urbanas que entren en los sistemas colectores sean objeto, antes de verterse, de un tratamiento secundario o de un proceso equivalente."

"... a más tardar el 31 de diciembre de 2005 para los vertidos en aguas dulces o estuarios que procedan de aglomeraciones que representen entre 2000 y 10000 e-h". Dir. 91/271/EEC, 21 May 1991.

El Gobierno Nacional Argentino por su parte, se ha fijado los siguientes objetivos para alcanzar las metas del milenio en el sector de agua potable y saneamiento:

- *"Reducir en dos terceras partes la proporción de la población sin acceso a agua potable entre los años 1990 y 2015."*
- *"Reducir en dos terceras partes la proporción de la población sin acceso a desagües cloacales entre los años 1990 y 2015."*

Estas metas implican en los siguientes niveles de acceso:

Tabla 7.15: Metas de milenio adoptadas por Argentina.

Servicios	2007	2011	2015
Agua potable (conexiones domiciliarias)	80 %	83 %	90 %
Acceso a desagües cloacales (alcantarillado)	48 %	62 %	65 %

(Fuente: Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento - ENOHSA)

Probablemente la mayor demanda de saneamiento, en cuanto a la cantidad de población sin servicio, provenga del conurbano que rodea la ciudad de Buenos Aires. En la mayor parte de esas áreas no se pueden aplicar sistemas individuales por falta de espacio, pero se pueden hacer pequeñas redes cloacales y tratamientos descentralizados con humedales construidos, con vuelco en cuerpos receptores superficiales locales, respetando las pendientes naturales y el criterio de cuenca de drenaje.

En las ciudades del interior de la provincia, que ya poseen sistemas sanitarios pero cuyas plantas depuradoras no alcanzan la calidad de efluentes que exige la reglamentación de vuelco, se pueden complementar con etapas de tecnología no convencional de tratamiento avanzado o pulido.

En el interior de la provincia de Buenos Aires hay 495 pueblos con menos de 10.000 habitantes, de los cuales 454 tienen menos de 5.000 (INDEC 2001). La mayoría carece de sistemas de saneamiento y utiliza el pozo absorbente o la letrina para la disposición de sus aguas residuales con las consecuencias ambientales ya mencionadas más arriba. Estas localidades pueden ser provistas con depuradoras no convencionales con muy bajos costos de operación y mantenimiento. Para estos casos se pueden diseñar módulos de diferentes tamaños, que se construyen en la cantidad adecuada a la necesidad del momento y se pueden agregar en la medida que aumenta la demanda. El mismo criterio es aplicable a establecimientos aislados como escuelas, hosterías, emprendimientos turísticos (cabañas), campamentos, áreas naturales protegidas, etc.

Las tecnologías individuales de tratamiento "in situ" permiten proveer de tratamiento y disposición de aguas residuales de forma sanitaria y ambientalmente adecuada y segura a la población rural aislada, pero también a la población de áreas semirurales, áreas residenciales o barrios cerrados donde los lotes tienen dimensiones holgadas y la densidad poblacional no es muy elevada.

La provincia de Buenos Aires tiene condiciones climáticas y ambientales muy adecuadas para el uso de tecnologías no convencionales en el tratamiento de aguas residuales. Como en cualquier otra materia existe cierta resistencia a la innovación tecnológica. Por un lado los profesionales a cargo de diseñar o evaluar los proyectos de saneamiento tienen una formación académica orientada sólo hacia los métodos convencionales. Por otro, los administradores provinciales o comunales, quienes tienen la responsabilidad de tomar la decisión de adoptar una metodología de saneamiento, muchas veces consideran estas técnicas como "experimentales" o "demasiado simples" en relación a las convencionales, lo que conduce a que sean desestimadas por el riesgo de que resulten menos eficientes.

Regionalización

Como se dijo más arriba, las deficiencias en la provisión y funcionamiento de los servicios sanitarios son comunes a toda la provincia. No obstante, una misma solución técnica puede ser muy adecuada para algunos lugares y no para otros. Las tecnologías ambientales, en este caso de saneamiento, deben desarrollarse y adecuarse a las características naturales del lugar, teniendo en cuenta la necesidad y disponibilidad de los recursos, la vulnerabilidad de las fuentes y la condición de sustentabilidad de una determinada explotación. En ese contexto las aguas domiciliarias, si bien representan un problema ambiental a resolver antes de su vertido, no debieran considerarse como un residuo a desechar, sino como una fuente de recursos (nutrientes) y sobre todo de agua, que puede reutilizarse sobre todo en las regiones donde no es abundante.

Las aguas residuales domésticas no contienen sustancias de gran toxicidad o peligrosidad y son relativamente fáciles de tratar con métodos biológicos simples. Durante el tratamiento pasan por diferentes grados de depuración y pueden ser reutilizadas en etapas intermedias del proceso cuando todavía contiene buena parte de los nutrientes de nitrógeno y fósforo, lo que les da un valor agregado como fertilizante para riego.

Pueden utilizarse al final del tratamiento para usos que no requieren demasiada calidad como agua para depósitos de inodoros, lavado de vehículos, o con un tratamiento más completo, se pueden infiltrar como fuente de recarga de acuíferos.

En zonas donde los cursos receptores presenten una sensibilidad particular a la contaminación en alguna época del año, por bajo caudal o por un uso específico en la cuenca que requiere muy buena calidad, se pueden utilizar tecnologías de tratamiento con capacidad de acumulación y postergar al vuelco para la época apropiada. El mismo criterio se puede aplicar para zonas donde se necesita agua de riego en una época específica del año.

Para viviendas individuales o grupos chicos de casas existen varias alternativas tecnológicas para reemplazar el pozo absorbente, que consisten en infiltrar el agua en el suelo, previo tratamiento primario en una cámara séptica. De acuerdo a la permeabilidad del terreno debe usarse una u otra modalidad, para que el tratamiento sea efectivo, el agua no aflore en la superficie y no se contamine el acuífero freático. En suelos de baja permeabilidad o en zonas bajas, se debe recurrir al vertido en receptores superficiales para evitar la ascensión excesiva de los niveles freáticos, especialmente donde el agua potable proviene de fuentes alejadas.

Sintetizando, existen tecnologías con potencialidad para la depuración de aguas residuales bajo distintas condiciones de cantidad y calidad, pero para lograr la mayor efectividad técnica y económica, en cada lugar se deberá elegir la más apropiada, o eventualmente adaptarla, a las características naturales, geológicas y climáticas de la región.

Conclusiones y recomendaciones.

Las características naturales de la Provincia de Buenos Aires, su extensión y su distribución demográfica; la demanda insatisfecha de servicios de saneamiento en núcleos poblacionales de todos los tamaños y niveles sociales; la experiencia acumulada y documentada en el exterior con el uso de tecnologías no convencionales; la versatilidad de dichas tecnologías para resolver problemas de diferentes tipos y escalas; justifican acabadamente la adopción de tecnologías no convencionales, su adaptación y aplicación para resolver problemas de saneamiento locales y su incorporación en la formación de recursos humanos dedicados al saneamiento ambiental.

Con estas herramientas se pueden comenzar a resolver las siguientes situaciones en forma inmediata:

- **Población periurbana:** aplicando un criterio de descentralización, construir pequeñas redes colectoras conectadas a una planta depuradora de tecnología no convencional. Siguiendo la topografía local, volcar los efluentes en el cauce natural más cercano, respetando el criterio de cuenca de drenaje natural y escurrimiento superficial.
- **Ciudades y pueblos grandes con saneamiento:** revisar y reactivar las plantas depuradoras existentes. En caso de no alcanzar la calidad de vuelco, agregar etapas de pulido con tecnologías no convencionales.
- **Pueblos medianos y pequeños:** definir y adaptar tecnologías de depuración no convencionales para pequeños núcleos urbanos, con un criterio modular que permita flexibilidad de aplicación.
- **Población rural:** definir tecnologías de depuración y disposición final individuales o grupales para áreas rurales, aplicables no sólo a la población rural dispersa, sino también a instalaciones aisladas como escuelas rurales, hosterías, lugares para acampar, refugios, áreas naturales protegidas, etc.

Paralelamente se deberá:

- Incorporar los criterios de las tecnologías no convencionales en la currícula de formación de los profesionales de la ingeniería sanitaria.
- Desarrollar una escuela de capacitación de operadores sanitarios.
- Desarrollar una escuela y material bibliográfico y audiovisual de capacitación de constructores de sistema de saneamiento de pequeña escala (individuales).
- Definir las tecnologías aceptadas y las no aceptadas, y las condiciones ambientales en las que las tecnologías aceptadas pueden ser aplicadas o no.
- Definir los pasos legales a seguir para incorporar un sistema de tratamiento y los controles a realizar por el organismo fiscalizador.
- Adaptar las alternativas de tratamiento mencionadas a las características naturales de cada región.

Referencias

- Bezbaruah AN, Zhang TC. (2004) pH, redox, and oxygen microprofiles in rhizosphere of bulrush (*Scirpus validus*) in a constructed wetland treating municipal wastewater. *Biotechnol Bioeng* 88:60– 70
- Breen PF, Chick AJ (1995) Rootzone dynamics in constructed wetlands receiving wastewater: a comparison of vertical and horizontal flow systems. *Wat Sci Tech* 32: 281–290
- Brix H. (1990) Gas exchange through the soil-atmosphere interphase and through dead culms of *Phragmites australis* in a constructed reed bed receiving domestic sewage. *Water Research* 24(2): 259–266.
- Brix H (1997) Do macrophytes play a role in constructed treatment wetland? *Wat Sci Tech* 35: 11-17
- Clesceri LS, Greenberg AE, Eaton AD (1998) Standard methods for the examination of water and wastewater 20th Ed. APHA, AWWA, WEF
- Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment (<http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28008.htm>)
- Doane TA, Horwath WR (2003) Spectrophotometric determination of nitrate with a single reagent. *Analytical Letters* 36: 2713-2722
- EPA/625/R-00/008. Onsite Wastewater Treatment Systems Manual. February 2002
- EPA 832-F-00-023. Humedales de flujo subsuperficial. Septiembre de 2000.
- EPA 832-F-00-024. Humedales de flujo libre superficial. Septiembre de 2000.
- EPA 832-R-93-005. Constructed Wetlands for Wastewater Treatment and Wildlife Habitat. September 1993.
- Kadlec, RH & Wallace, SD (2009) *Treatment wetlands*, 2nd Edition. CRC Press, Boca Raton FL Mar. Chem. 10 (1981) 109--122 109
- Mariñelarena – FREPLATA Eds. 2006. Manual de autoconstrucción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domiciliarias. www.ilpla.edu.ar/descargas
- Mariñelarena, A. J.; H. D. Di Giorgi y R. R. Rep. 2008. Mesocosmos de humedales de tratamiento de flujo vertical ascendente con elevada remoción de Fósforo y Nitrógeno. IV Congreso Argentino de Limnología Bariloche, Argentina. 26 al 30 de octubre.
- Mariñelarena, A. J.; H. D. Di Giorgi y R. R. Rep. 2011. Tratamiento de aguas residuales con humedales construidos. Estudio de caso: EGB11 de Hudson, Berazategui. IV Jornadas de Microbiología Clínica, Industrial y Ambiental de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, 13 y 14 de octubre.

Martín García, I.; J.R. Betancort Rodríguez; J.J. Salas Rodríguez; B. Peñate Suárez; J.R. Pidre Bocardo Y N. Sardón Martín. Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población. Mejora de la calidad de los efluentes. Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. ISBN: 84-689-7604-0 Primera edición, abril de 2006.

Reddy KR, Patrick WH, Lindau CW (1989) Nitrification–denitrification at the plant root sediment interface in wetlands. *Limnol Oceanogr* 34: 1004–1013

Valderrama, J (1981) The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorus in natural waters

Verhoeven TA, Mueleman AFM (1999) Wetlands for wastewater treatment: Opportunities and limitations. *Ecol. Eng.* 12:5-12

Vymazal, J. & Kröpfelová, L. 2008. Wastewater Treatment in Constructed Wetlands with Horizontal Sub-Surface Flow. *Environmental Pollution* 14. Alloway & Trevors Eds. ISBN 978-1-4020-8579-6 Springer Science.

7.11. Sistemas de mitigación de inundaciones en la Provincia de Buenos Aires: Planificación, diseño, construcción y operación (por Miguel Mauriño).

Resumen

Dada la histórica decisión del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires de propiciar un Programa de Descentralización, se considera conveniente proponer acciones tendientes a optimizar el Plan Hidráulico de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DiPSOH), en particular unificando criterios de diseño con relación a futuras intervenciones en las distintas cuencas (rurales o urbanas) que deban ser analizadas a fin de asegurar, en relación con el tema inundaciones, condiciones de vida apropiadas en los futuros polos de desarrollo.

En definitiva, se trata de establecer pautas generales que aseguren igualdad de condiciones para los habitantes de la provincia en relación con eventuales riesgos de sufrir afectaciones por inundación, y de esta forma contribuir a generar las condiciones que puedan favorecer una eventual redistribución de la población.

En este contexto, se efectúan recomendaciones para la efectiva planificación de medidas estructurales y no estructurales, teniendo en cuenta la necesidad de combinar los sistemas físicos naturales (cuencas) con las divisiones que surjan desde el punto de vista administrativo.

En este aspecto debe tenerse en cuenta que será necesario asegurar la transversalidad de medidas y acciones a través de las regiones que interesen el sistema físico cuenca, por ello se considera apropiada la revalorización de los "Comité de Cuenca", ya que aparecen como una organización potencialmente efectiva para tal fin.

Asimismo, se efectúan recomendaciones de carácter específico basadas en la experiencia en el desarrollo de programas de este tipo.

Introducción

Los problemas generados por inundaciones en el ámbito de la provincia de Buenos Aires han despertado el interés de autoridades, técnicos y habitantes desde épocas muy tempranas.

El grado de preocupación con relación a este tema ha estado asociado, como es lógico, a los vaivenes de las "urgencias" surgidas en épocas lluviosas y las "calmas" propias de los períodos de baja pluviosidad.

Han sido numerosos los planes esbozados a lo largo del tiempo; algunos se concretaron parcialmente a través de la realización de obras, otros se diluyeron con el paso de los años o quedaron superados por cambios significativos en la realidad física de las zonas a las cuales estaban destinados.

Con relación a este tema (planificación de medidas de mitigación de procesos de inundación), debe señalarse que la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DiPSOH) cuenta con un plan actualizado (2009), al que se lo ha denominado "*Plan Hidráulico Provincial*". En el mismo se resaltan dos aspectos que resultan de suma importancia:

- "*La planificación y la gestión de los recursos hídricos debe ser una política de estado*".
- "*Nuestra misión es brindar las herramientas para que se pueda desarrollar y tenga continuidad en el tiempo*".

Esta forma de encarar los problemas que presenta la provincia en materia de inundaciones, tanto en zonas urbanas como rurales, parece altamente recomendable. Es decir, planificar y asegurar el desarrollo de lo planificado a lo largo del tiempo, sin que el eventual cambio de actores detenga o desvíe la realización de los planes oportunamente definidos.

El Plan se desarrolla en tres áreas denominadas Metropolitana, Rural y Costera.

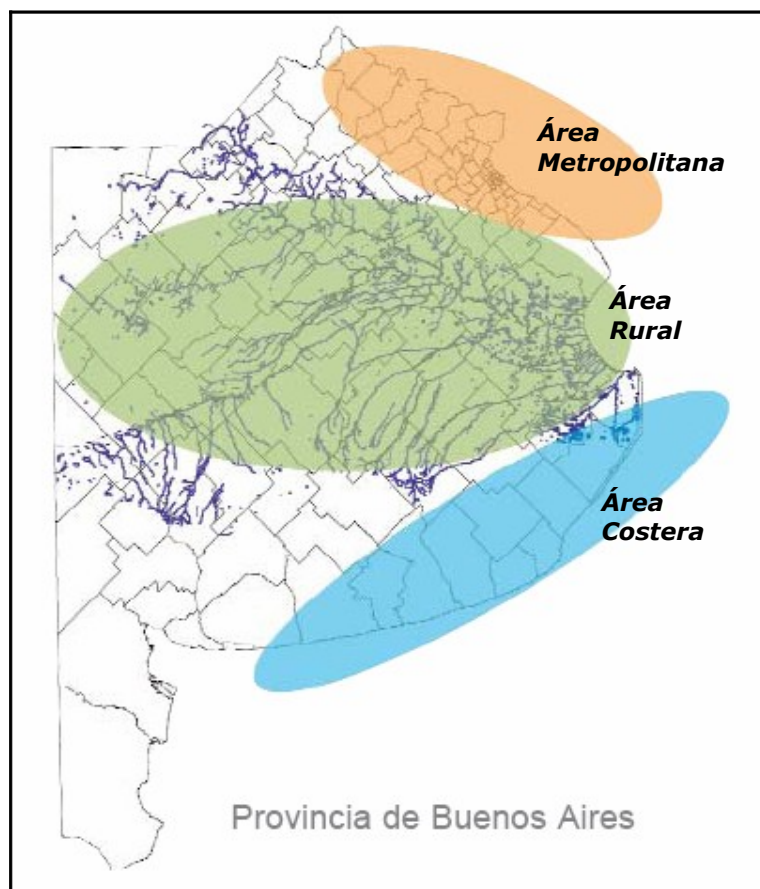


Figura 7.8: Las Regiones del Plan Hidráulico Provincial (DiPSOH, 2009).

- El **Área Metropolitana** comprende las cuencas de los ríos Luján, Reconquista, Matanza-Riachuelo, de la Plata y arroyos de los partidos de Berisso, Ensenada, La Plata, Florencio Varela y Berazategui.
- El **Área Rural** abarca la cuenca del río Salado y Cascos Urbanos con deficiencias en los sistemas de prevención de inundaciones (Pergamino, Salto, Areco, Capilla del Señor, Berisso, Carlos Casares, Pehuajó, Olavarría, Azul, Tandil, Ayacucho, Mar del Plata y Dorrego).
- En tanto que el **Área Costera** cubre el Delta junto con el litoral del Río de la Plata y el litoral marítimo.

Si bien se han desarrollado obras y acciones en el marco del Plan, en el mismo se reconoce la necesidad de realizar estudios y proyectos que permitan la concreción de planes de manejo integral de algunas cuencas (por ejemplo, la del río Luján y las de los arroyos Escobar, Las Tunas, Los Berros, Morón, Saladero, Las Catonas, entre otros).

Asimismo, se reconoce que en muchos casos es necesario efectuar una actualización de planes y proyectos realizados ya hace unos cuantos años, debido a cambios tecnológicos y a la ocurrencia de eventos climáticos que marcaron situaciones críticas antes no previstas (río Reconquista y Plan de Gestión Ambiental de la cuenca Matanza – Riachuelo, entre otros).

Con relación a los cambios tecnológicos, los mismos pueden cubrir un amplio espectro (desde nuevos materiales hasta nuevas herramientas de cálculo), pero es necesario destacar que la difusión masiva de modelos matemáticos (software), de distribución gratuita, ha colaborado al empleo de metodologías de cálculo, que de otra forma serían de aplicación prácticamente imposible. Los estudios hidrológicos y los proyectos hidráulicos de sistemas de control de inundaciones y de redes de desagües pluviales son cada vez más sofisticados y completos.

En este contexto, y atento a la histórica decisión del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires de propiciar un Programa de Descentralización, es que se considera conveniente proponer acciones tendientes a optimizar el Plan Hidráulico de la DiPSOH, en particular unificando criterios de diseño con relación a futuras intervenciones en las distintas cuencas (rurales o urbanas) que deban ser analizadas a fin de asegurar, en relación con el tema inundaciones, condiciones de vida apropiadas en los futuros polos de desarrollo.

En definitiva, se trata de establecer pautas generales que aseguren igualdad de condiciones para los habitantes de la provincia en relación con eventuales riesgos de sufrir afectaciones por inundación, y de esta forma contribuir a generar las condiciones que puedan favorecer una eventual redistribución de la población.

Enfoque Conceptual del Problema

Un poco de historia

El desarrollo de la provincia de Buenos Aires ha tenido su origen en la importante actividad agrícola y ganadera registrada en la región desde épocas muy tempranas. En muchos casos la ubicación de las ciudades respondió a cuestiones estratégicas en relación con las rutas comerciales empleadas a fines del siglo XVIII ó principios del XIX; las postas y los fortines fueron núcleos iniciadores de centros de población que con el correr del tiempo se transformaron en ciudades. En general la ubicación de las mismas obedeció a la necesidad de disponer de fácil acceso a las fuentes de provisión de agua, pero, lógicamente, fuera de zonas inundables. Con el paso del tiempo el crecimiento de esos núcleos iniciales hizo que se fuesen poblando sectores deprimidos o, en algunos casos, zonas de expansión natural de los cursos de agua.

Un ejemplo típico de tales situaciones es la ciudad de Pergamino, que tuvo su origen, a mediados del siglo XVIII, en un fortín y guardia aduanera que se instaló como consecuencia del intenso tráfico de mercancías y la necesidad de controlar malones. El crecimiento del núcleo urbano invadió el valle de inundación del arroyo Pergamino y se fueron poblando sectores que, en realidad, constituían las zonas de desborde de los arroyos o bajos sin desagüe natural.

La ocupación del valle de inundación del arroyo Pergamino generó la necesidad de resguardar las propiedades allí instaladas, para lo cual se construyeron, en la zona urbana, obras de endicamiento longitudinal en ambas márgenes del curso, restringiendo la zona de expansión natural del arroyo. Ello trajo aparejado una sobreelevación de los niveles de escurrimiento en el cauce para crecidas de importancia, afectando las condiciones de descarga de los pluviales y obstruyendo el libre desagüe superficial hacia el arroyo.

Además, las urbanizaciones fueron generando otros inconvenientes asociados. Los excedentes pluviales se incrementaron sustancialmente sin que pudieran ser conducidos por los cursos, debido a su natural insuficiencia para las nuevas condiciones.

A ello se sumó el hecho de que, en general, el trazado urbano no respetó las vías preferenciales de escurrimiento, habiéndose llegado a amanzanar y lotear las cañadas y cañadones que, además, cumplían la función de retardadores de los escurrimientos. Las zonas de chacras se subdividieron incorporándose al trazado urbano, con el consecuente aumento de las áreas impermeabilizadas por edificaciones y pavimentos.

Otros sectores, que por su topografía servían como retenciones temporarias, se fueron rellenando para su uso. Este hecho también contribuyó a aumentar y acelerar los caudales circulantes.

La trama urbana fue envolviendo, en su desarrollo, a las vías de comunicación. Como los terraplenes de estas obras son obstáculos al escurrimiento natural, por su magnitud y orientación y, muchas veces, por la escasez de obras de cruce, la situación de los sectores que quedaron aguas arriba de las rutas y ferrocarriles también se tornó paulatinamente más comprometida.

La habitual necesidad política de priorizar la inversión de los recursos públicos disponibles en obras de alto impacto social, como viviendas y pavimentos, posponiendo las correspondientes obras de infraestructura de desagüe, sumado al avance de las urbanizaciones particulares no controladas correctamente y a la existencia de loteos anteriores a la fecha de vigencia de la Ley de Uso del Suelo (y por tanto exentos de todo control oficial en lo referente a su aptitud hidráulica), generaron una crítica situación en el área, producida como consecuencia de dos factores que pueden actuar en forma independiente o combinada: crecidas por el arroyo e inundaciones en la zona urbana por falta de capacidad de las redes de desagües pluviales.

Siguiendo con el ejemplo anterior, si bien la ciudad de Pergamino cuenta con un plan que fue desarrollado recientemente (año 2008) y que comprende un enfoque integral e interdisciplinario que abarca medidas estructurales (obras) y no estructurales (acciones) que garantizarán la mitigación de los impactos con un horizonte de desarrollo futuro de 25 años, existen otros importantes centros urbanos que se encuentran en situaciones de riesgo similares por carecer de la infraestructura de defensa y desagüe apropiada. Según el Plan Hidráulico Provincial (Decreto 3735/07), se encuentran en tal situación ciudades como Carlos Casares, Pehuajó, Azul, Tandil, Olavarría, Ayacucho y Rauch.

Sin ir más lejos, la ciudad de La Plata, capital de la provincia, que a pesar de haber surgido a partir de una magnífica planificación, no logró mantener plenamente ese espíritu y hoy presenta problemas por falta de capacidad de las redes de desagües pluviales (ver Fotos 7.1); los que sumados a los que presentan los arroyos que conforman la denominada "Cuenca Río de la Plata" en el Plan Hidráulico (arroyos Sarandí, Santo Domingo, Las Perdices, San Francisco y Las Piedras, Canal San Juan, Las Conchitas, Maldonado, del Gato, Rodríguez, Martín, Carnaval, Pereyra, Baldovinos y Jimenez), marcan un amplio sector con problemas de carácter urbano y rural.

El Área Metropolitana indicada en el Plan, se completa con las cuencas de los ríos Luján, Matanza-Riachuelo y Reconquista; con la particularidad que en esta última el Plan Hidráulico Provincial incluye a las cuencas de los arroyos Medrano y Maldonado, los que ingresan en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y han sido incluidos, como es lógico, en el "Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires y Proyecto Ejecutivo para la Cuenca del Arroyo Maldonado".

En particular, las obras previstas para el arroyo Maldonado se encuentran parcialmente en ejecución (túneles aliviadores del entubamiento existente).



Foto 7.1: Inundaciones recientes en la ciudad de La Plata y cuencas vecinas.

Estado Actual

En muchas de las cuencas mencionadas anteriormente existen planes, anteproyectos y, en algunos casos, hasta proyectos terminados. No obstante ello, en el Plan Hidráulico se señala la necesidad de actualizar los mismos, ante eventuales cambios en los sistemas físicos involucrados (cuencas de aporte).

Más allá de lo indicado en el Plan con relación a la revisión, se considera que, en muchos casos, sería necesario actualizar los criterios con que dichos planes, anteproyectos y proyectos fueron oportunamente realizados.

En efecto, hasta no hace mucho tiempo atrás los diseños de redes de desagües pluviales se realizaban casi exclusivamente con el conocido Método Racional; es más, las "Normas para la Presentación de Proyectos de Desagüe", aprobadas por Disposición N° 1170 del 2 de junio de 1995 y vigentes en la DiPSOH, establecen este método como el estándar de cálculo. Asimismo, señalan como recurrencia mínima de diseño para conductos y obras accesorias, el evento de dos años de período de retorno o recurrencia, lo que significa que, en promedio a lo largo de un período extenso, el sistema verá superada su capacidad de conducción cada dos años.

El empleo de métodos de cálculo basados en modelos matemáticos hidrológicos e hidrodinámicos, junto con la consideración de diferentes medidas de carácter no estructural ha permitido optimizar diseños, lográndose mayores grados de protección con sistemas más flexibles y eficientes. La introducción de conceptos tales como riesgo, grado de exposición y vulnerabilidad han permitido la zonificación de los cauces de expansión identificando claramente zonas en las que es indispensable realizar medidas estructurales y sectores en los que la mitigación del efecto de las crecidas puede lograrse con medidas no estructurales.

Ejemplos recientes de planificaciones de este tipo han sido el "Proyecto de Obras de Defensa y Desagües Pluviales de la Ciudad de Pergamino" (2007/08) y el "Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires y Proyecto Ejecutivo para la Cuenca del Arroyo Maldonado" (2001/05).

A la luz de la experiencia recogida por quien escribe estas líneas en las funciones de Director del Área Hidrología y Modelos Matemáticos y Coordinador de los proyectos indicados, es que se efectúan las siguientes recomendaciones con relación al enfoque general que habría que mantener en la realización de actualizaciones de planes y proyectos existentes y en el desarrollo de nuevos sistemas de protección contra inundaciones rurales y urbanas, tanto en la fase de proyecto como de construcción y operación.

Análisis del Riesgo

Resulta evidente la conveniencia de generar medidas de mitigación de las afectaciones generadas por las inundaciones. Asimismo, surge la importancia de establecer prioridades de intervención que aseguren un equilibrio justo entre los diversos actores (los que pueden tener diferentes niveles de percepción del problema, objetivos e intereses) y en particular entre los aspectos económicos, sociales y ambientales.

Esta complejidad ha llevado a establecer metodologías de evaluación basadas en análisis de riesgo, de manera tal de poder tomar decisiones en base a evaluaciones “imparciales” a partir de la identificación de posibles impactos y la probabilidad de ocurrencia asociada a los mismos, siendo ésta la esencia misma de la definición de riesgo. Se define el riesgo de inundación como la frecuencia con que se presentan los eventos multiplicada por sus consecuencias; estas últimas dependen de los tipos de peligros que se generen y de los grados de exposición y de vulnerabilidad a los mismos de: las personas, las obras, las actividades, los servicios y el medio ambiente.

Mitigar el efecto de las inundaciones, para mejorar la calidad de vida de los habitantes y generar condiciones propicias para una efectiva redistribución de la población, implica la gestión del riesgo de inundación y la reducción del mismo a niveles socialmente aceptables; ya sea reduciendo la frecuencia con que pueden presentarse eventos de inundación, mediante la realización de obras (medidas estructurales), y/o reduciendo las consecuencias por medio de la disminución del grado de exposición de bienes y personas, y/o reduciendo el grado de vulnerabilidad (principalmente mediante la aplicación de medidas no estructurales).

Por lo expuesto, sería necesario actualizar y completar el Plan Hidráulico Provincial efectuando las siguientes tareas:

- Acordar y definir niveles de aceptación y tolerabilidad de riesgos en las distintas cuencas.
- Establecer prioridades de intervención en cada cuenca.
- Analizar la eficiencia de las medidas estructurales y no estructurales, en cada caso.
- Cuantificar el nivel de riesgo residual y verificar su tolerabilidad.

Medidas Estructurales

Bajo esta denominación se engloban las obras destinadas a mitigar el efecto de las inundaciones tanto rurales como urbanas.

En relación a estas últimas es posible señalar que el enfoque recomendado es el que considera a la red de desagües pluviales como un sistema dual, compuesto por la red de conductos (sistema primario) y la red de calles (sistema secundario). Ambas vinculadas por medio de los sumideros ("bocas de tormenta") y las cámaras de inspección.

El criterio de diseño es aceptar una afectación en calle "tolerable" o "admisible", es decir que no genere riesgos inaceptables para peatones y vehículos.

Este tipo de diseño, que requiere el empleo de modelos matemáticos hidrológicos e hidrodinámicos, permite conducir, con afectaciones aceptables, los excesos superficiales producidos por lluvias intensas de corta duración (que son las que solicitan en forma más exigente a los sistemas de desagües pluviales urbanos) de mayor período de retorno (menos frecuentes) que las habitualmente empleadas en el diseño de sistemas de conductos funcionando como canales (a superficie libre).

Por ejemplo, un sistema de desagües pluviales proyectado en forma tradicional (como canal) para lluvias de 2 años de recurrencia, tal vez comience a funcionar a presión ante la ocurrencia de un evento mayor (por ejemplo 5 años de recurrencia) generando afectaciones serias en superficie; o que ni siquiera entre en carga debido a que la capacidad de ingreso al sistema menor (conductos), por medio de los sumideros, sea la limitante; en este último caso se estará desaprovechando capacidad de conducción disponible.

Es posible que con el diseño de un sistema dual se logre reducir dichas afectaciones aumentando mínimamente (sin grandes costos de inversión adicional) las dimensiones de los conductos pluviales o la capacidad de captación del sistema o ambos, dependiendo de lo que la modelación matemática revele.

Otro aspecto que debe ser tenido en cuenta es que las cuencas evolucionan en el tiempo, como consecuencia de cambios en el uso del suelo. En el caso de cuencas urbanas es normal que se registren, con el paso del tiempo, incrementos de las superficies impermeables. En el caso de las cuencas rurales pueden generarse, por acción antrópica, drenados de bajos y zonas que colaboraban a atenuar y regular las crecidas, con el objetivo de transformarlas en zonas productivas.

En fin, existen muchas posibilidades en este sentido y cada cuenca tiene sus singularidades, por lo que resulta necesario evaluar estas situaciones en cada caso particular.

Está claro entonces que, en la planificación de las medidas estructurales y no estructurales, es necesario estimar las eventuales variaciones que puede sufrir la cuenca a lo largo de un cierto período (vida útil del sistema o medida proyectados). En general este horizonte se estima entre los 25 y 50 años.

En el período que se considere (25 ó 50 años), se debe estimar la evolución que podría llegar a producirse en el sistema en estudio (cuenca de aporte), evaluar las consecuencias en la transformación lluvia-caudal (disminución de tiempos de concentración, incremento de coeficientes de escorrentía y el consecuente aumento en los caudales de pico) y verificar que las medidas estructurales (obras) previstas sigan siendo adecuadas para mitigar los efectos de las inundaciones a niveles “tolerables”. De no ser así, se deberán ajustar las dimensiones previstas en los proyectos originales y/o complementar las obras con medidas no estructurales que resulten viables y adecuadas.

Medidas no Estructurales

La experiencia internacional en planes de manejo y control de inundaciones, tanto en áreas urbanas como rurales, ha demostrado que la sola concreción de un sistema de obras de protección no es suficiente, en sí misma, para lograr los objetivos deseados. En efecto, la mitigación de los daños y perjuicios producidos por crecidas extraordinarias, se ha basado, tradicionalmente, en el proyecto y ejecución de obras hidráulicas, las que por sí solas, en muchos casos, no han logrado alcanzar la efectividad deseada. Es por ello que en los últimos años se ha reconocido la necesidad de acompañar el proyecto y ejecución de obras hidráulicas (medidas estructurales), con otro tipo de acciones (medidas no estructurales), que complementan a las anteriores.

Estas acciones comprenden un variado espectro de posibilidades, las que, en la mayoría de los casos, dependen de las condiciones particulares locales de cada sistema físico (cuenca) en estudio. Por lo que no resulta posible generalizar sobre las mismas, ya que deben ser identificadas y estudiadas en cada caso particular a fin de evaluar la conveniencia de aplicación de cada una de ellas. Sin embargo, existen ciertos tipos de medidas que deben ser desarrolladas en la mayoría de los casos. Medidas de este tipo son los planes de manejo, los de contingencia y los de comunicación social.

Tal como se indicara anteriormente, la planificación, proyecto y construcción de un sistema de obras de protección contra inundaciones, puede no ser suficiente, en sí mismo, para garantizar el logro de los objetivos propuestos. Por ejemplo, resulta indispensable asegurar, en el tiempo, el desarrollo de las obras y las acciones complementarias tal como fueron planificadas.

Existen numerosos ejemplos de situaciones en las que no se ha respetado la planificación prevista; luego de algún tiempo, la “memoria colectiva” se pierde y cuando sucede algún evento trágico todos se preguntan por qué. Un ejemplo concreto de ello es la cuenca del arroyo Maldonado en la Capital Federal, dónde los proyectistas del entubamiento habían planificado, además del mismo, dos aliviadores, uno de los cuales nunca fue construido por razones presupuestarias.

Se condenó así al fracaso parcial a una obra desde su origen mismo; sin embargo esta situación no es conocida por muchos de los actores que han intervenido en los problemas de inundaciones registrados en la zona.

Otro aspecto que debe ser tenido en cuenta es que las "reglas" de operación del sistema deben ser respetadas a lo largo del tiempo, independientemente de los actores de turno. En este sentido, y aún en caso de obras de funcionamiento automático, se considera que se requieren acciones complementarias a las obras mismas, que aseguren, a lo largo del tiempo, el funcionamiento previsto en la planificación y diseño realizados. Tal por ejemplo, los procedimientos a seguir para la limpieza y mantenimiento de conductos pluviales, las acciones necesarias para mantener los volúmenes útiles de cuencos o embalses reguladores y la corrección periódica de eventuales deterioros o daños. También es posible mencionar la necesidad de asegurar que el grado de impermeabilización de las cuencas urbanas se mantenga, en el horizonte de desarrollo adoptado en los estudios realizados (25 ó 50 años), dentro de los valores previstos en las modelaciones matemáticas efectuadas para analizar el comportamiento del sistema de obras proyectado frente a diferentes eventos de precipitación. Es decir asegurar el mantenimiento del grado de protección previsto.

El mantenimiento del sistema debe ser realizado de acuerdo con las previsiones del proyectista, de forma tal de asegurar que las obras se encuentren operativas cuando se las requiera y que estén en condiciones de cumplir el rol oportunamente previsto en la planificación integral de dicho sistema de obras. Otro aspecto importante es la secuencia de realización de las obras. Más allá de las cuestiones de carácter presupuestario, que puedan influir en la misma, resulta altamente conveniente respetar una secuencia que vaya logrando el mayor grado de mitigación posible a lo largo de la implementación de las medidas estructurales proyectadas. Los aspectos mencionados anteriormente son algunos de los que se deben considerar a fin de comprender la necesidad, no sólo de diseñar un "*Plan de Manejo General*", sino, lo que quizás sea más importante, asegurar su cumplimiento a lo largo del tiempo e independientemente de los actores de turno.

También se considera necesaria la implementación, en cada caso, de un Sistema de Gestión, el que debe comprender el conjunto de normas, procedimientos y herramientas necesarios para facilitar y hacer más eficiente la gestión integral de un proyecto determinado. Es decir que el Sistema debe asegurar la realización de las medidas estructurales (obras) en la secuencia prevista en la planificación, con seguimiento y control de los avances de las mismas, el control del cumplimiento de metas previamente establecidas, programación y control del plan de monitoreo y mantenimiento de las obras y asegurar la implementación y cumplimiento de las medidas no estructurales previstas.

Todo ello en forma independiente de los actores de turno, es decir que asegure que el paso del tiempo no deteriorará la implementación de la planificación realizada.

Surge, casi inmediatamente, la siguiente pregunta: *"¿quién se hará cargo de todas las cuestiones anteriormente enunciadas?"*. Es decir, quién debe hacerse cargo de implementar y mantener el Sistema de Gestión o qué modelo organizativo debe implementarse. A este interrogante corresponden varias posibles respuestas que van desde la creación de una unidad específica hasta un modelo centralizado en el que la autoridad competente (por ejemplo la DiPSOH) se encargue internamente de todas las tareas, pasando por todas las situaciones intermedias posibles.

Teniendo en cuenta el marco en el que se plantea el tema, es decir en un proceso de descentralización mediante el cual se pretende incrementar la autonomía de los municipios y *"...hacer emerger una nueva estructura estatal, efectiva, con procesos simplificados, más participativa, en la cual los Ministerios se concentren en la planificación y el control, en la definición de políticas y dejen las cuestiones operativas en manos de las regiones"* (texto extraído de la presentación del Plan de Regionalización), la organización de un Sistema de Gestión no parece como una cuestión menor, máxime teniendo en cuenta que, en primera aproximación, se han planteado nueve regiones, las que, en muchos casos, contendrán sólo una parte de sistemas físicos indivisibles: las cuencas hídricas y que además podrían llegar a tener intereses encontrados en relación con el manejo de las mismas.

Otro aspecto que debe ser tenido en cuenta es la posibilidad de implementar, en algunos casos (por ejemplo en la cuenca del arroyo Pergamino), sistemas de monitoreo y alerta temprana, los que pueden estar basados en la instalación de sensores específicos, en el empleo de sistemas ya instalados, tales como los radares meteorológicos del INTA y la información publicada en la página del Servicio Meteorológico Nacional (imágenes satelitales en tiempo real), o en la combinación de ambos. Estos sistemas, en muchos casos, permiten anticipar eventuales situaciones críticas, las que si se informan correctamente a la población en un marco previamente organizado (planes de educación y capacitación de la población frente a situaciones de emergencia), pueden resultar de gran importancia para evitar pérdidas irreparables (vidas humanas).

Debe señalarse que en este tema existen en la provincia antecedentes específicos; en el Anexo I del plan *"Lineamientos Generales y Regionales para un Plan Maestro de Ordenamiento Hídrico del Territorio Bonaerense"*, desarrollado por convenio entre los Ministerios de Obras y Servicios Público de la Provincia y de la Nación en el año 1987, se describe la metodología de *"Implementación de un Sistema Provincial de Alerta de Emergencias Hídricas"*.

Asimismo, en el Anexo II de dicho documento, se presentaron "*Normas para la Ocupación del Espacio en Zonas de Alto Riesgo Hídrico (Inundaciones)*" sobre la base de Mapas de Riesgo Hídrico.

Finalmente, en todos los casos debe contarse con un plan de emergencias, es decir, qué hacer (y cómo hacerlo) ante la ocurrencia de un evento que supere ampliamente al de diseño del sistema de protección contra inundaciones.

Conclusiones y Recomendaciones

En el marco del Plan de Regionalización propiciado por la provincia de Buenos Aires, se considera conveniente revisar, actualizar, mejorar y completar el Plan Hidráulico Provincial (DiPSOH) y sus antecedentes, adecuándolo, en los casos en que sea necesario.

Tal adecuación se refiere no sólo a los criterios de diseño de las medidas estructurales (orientándolo de manera tal de lograr mayores grados de mitigación del impacto producido por los procesos de inundación), sino, además, teniendo en cuenta la necesidad de combinar los sistemas físicos naturales (cuencas) con las divisiones que surjan desde el punto de vista administrativo. En este aspecto debe tenerse en cuenta que será necesario el proyecto de medidas de carácter no estructural que permitan complementar y potenciar el efecto de las obras proyectadas o ya realizadas. Al respecto, surge como un tema de importancia la definición de los roles y responsabilidades de todos los actores intervinientes, los que deberán estar al tanto de los mismos y ser organizados en la forma más conveniente y eficaz posible. En este sentido se considera apropiada la revalorización de los "*Comité de Cuenca*", ya que aparecen como una organización potencialmente efectiva para asegurar la transversalidad de medidas y acciones a través de las regiones que interesen el sistema físico cuenca. Es decir, que actuarían como integrantes de los Sistemas de Gestión (organizaciones destinadas a articular a los diferentes actores de forma tal de asegurar la planificación, implementación y mantenimiento de medidas estructurales y no estructurales).

Para actualizar y completar el Plan Hidráulico Provincial será necesario recurrir al empleo de modelos matemáticos hidrológicos e hidrodinámicos. En este sentido se recomienda propiciar, siempre que sea posible, el uso de software de distribución gratuita, ya que esto permitiría descentralizar la operación del mismo sin mayores costos para la provincia. Modelos tales como HEC-RAS y HEC-HMS (ambos desarrollados por el Cuerpo de Ingenieros de los EEUU) o el SWMM (US Environmental Protection Agency) han sido utilizados con éxito en nuestro país (Plan Director de los Desagües Pluviales de Caleta Olivia, Proyecto de Obras de Defensa y Desagües Pluviales de la Ciudad de Pergamino, entre otros) y han permitido generar Mapas de Riesgo Hídrico de aplicación en la gestión del sistema de protección contra inundaciones.

La ventaja que presenta el empleo de estos modelos es que han sido ampliamente probados en nuestro medio y en el exterior y que además, al ser de distribución gratuita no requieren del pago de licencias y podrían ser instalados y operados (por ejemplo, simulaciones de situaciones posibles ante una eventual alerta) en los distintos Comité de Cuencas o en otras organizaciones que eventualmente compongan los Sistemas de Gestión.

De acuerdo con lo señalado anteriormente, en términos generales se recomienda:

- Actualizar y sistematizar en bases de datos los registros de información hidrometeorológica disponible (precipitaciones, caudales, niveles, información correspondiente a situaciones críticas con inundaciones).
- Procesar la información hidrometeorológica en forma estadística, de manera tal de generar valores estándar a nivel regional para ser aplicados en los proyectos de medidas estructurales (por ejemplo isohietas para distintas duraciones y períodos de retorno, curvas Intensidad – duración – Recurrencia, curvas altura – caudal, etc.).
- Acordar y definir niveles de aceptación y tolerabilidad de riesgos de inundación.
- Desarrollar Sistemas de Información Geográfica (SIG) que contengan todos los activos (información básica tal como redes de pluviales existentes, características de los cursos de agua, etc.) de las diferentes cuencas y subcuencas.
- Efectuar modelaciones hidrológicas e hidrodinámicas de las cuencas en estado actual y futuro (por ejemplo en un horizonte de desarrollo de 25 ó 50 años), para poder identificar las medidas estructurales necesarias para mitigar el riesgo de inundación hasta alcanzar niveles tolerables.
- Diseñar y realizar medidas estructurales que permitan reducir la frecuencia, extensión y alturas de las inundaciones hasta alcanzar niveles tolerables.
- Diseñar y desarrollar sistemas de alerta temprana, que permitan reducir el grado de exposición y vulnerabilidad de la población y sus bienes ante la ocurrencia de un evento extremo.
- Diseñar e implementar medidas no estructurales que colaboren a mitigar los efectos residuales de las inundaciones (planes de contingencia, planes de capacitación, planes de difusión, que aseguren que cada actor en el proceso de inundación conozca qué hacer y cómo hacerlo).

- Establecer prioridades de intervención en las distintas cuencas y subcuencas, de acuerdo con la disponibilidad de recursos y los riesgos identificados.
- Diseñar e implementar Sistemas de Gestión, es decir un conjunto de normas y procedimientos que aseguren el desarrollo, implementación y sustentabilidad de lo oportunamente planificado.
- Mantener en forma “actualizada” las modelaciones de las cuencas, introduciendo todas las modificaciones que vayan sufriendo las cuencas a lo largo del tiempo y evaluar el impacto de las mismas.
- En caso de ser necesario, reformular los Códigos de Planeamiento Urbano teniendo en cuenta los Planes de Ordenamiento Hídrico que se desarrollen.
- Mejorar y complementar las redes de medición de parámetros hidrometeorológicos en todo el ámbito de la provincia, de forma tal de mejorar a futuro el conocimiento de estas variables.

Referencias

Aradas R.D., Ivanissevich Machado L., Mauriño M.F. and Norton M.R.; “Urban Drainage: System Modelling for Integrated Catchment Management”. Waste Water Planning Users Group (WaPUG), International Conference – London, U.K., September 2004.

CIRIA, “Sustainable Urban Drainage Systems – Best Practice Manual” , London, 2001.

Consorcio Halcrow – Harza – IATASA – Latinoconsult; “Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de la Inundaciones de la Ciudad de Buenos Aires y Proyecto Ejecutivo para la Cuenca del Arroyo Maldonado”, 2006.

Convenio Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Pcia. de Bs. As. y Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Nación; “Lineamientos Generales y Regionales para un Plan Maestro de Ordenamiento Hídrico del Territorio Bonaerense” , 1987.

Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DiPSOH) – Subsecretaría de Obras Públicas – Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires; “Plan Hidráulico Provincial”, 2009.

IATASA, “Proyecto Ejecutivo del Canal Troncal Mones Cazón – 9 de Julio – Arroyo Saladillo y Adecuación de la Capacidad de la Laguna Municipal de Bragado” Provincia de Buenos Aires, 2002.

IATASA, "Plan de Acción Ing. Pedro Benoit" (secuencia de acciones necesarias para estudiar y solucionar los problemas de inundación en el partido de La Plata y sus alrededores), Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires (Distrito V) , 2002.

IATASA, "Plan Director de los Desagües Pluviales de la Ciudad de Caleta Olivia". Provincia de Santa Cruz. Consejo Federal de Inversiones, 2006.

IATASA, "Servicio de Consultoría para los Estudios de Desagües Pluviales de Proyectos de Mejoramiento del Área Central". Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ministerio de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Buenos Aires, 2009.

IATASA – ABS, "Estudio de Sistematización de la Cuenca del Río Salado. Primera Etapa: Plan Director para la Cuenca de las Lagunas Encadenadas del Oeste y Cuenca Superior del Arroyo Vallimanca - Prov. de Buenos Aires". con la colaboración del Laboratorio de Hidráulica de Delft (Delft Hydraulics Laboratory Consultancy), 1994.

IATASA – ABS, "Plan de Gestión Ambiental y Manejo de la Cuenca Hídrica del Río Matanza – Riachuelo. Comité Ejecutor del Plan de Gestión. Proyecto de Regulación Hidráulica y Drenajes de Cuencas Urbanas localizadas en el Partido de Lomas de Zamora. Partidos de Lomas de Zamora y Almirante Brown" - Provincia de Buenos Aires , 1997.

IATASA – ABS, "Proyecto de Obras de Defensa y Desagües Pluviales de la Ciudad de Pergamino". Provincia de Buenos Aires – Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas, 2008.

7.12. Provisión de agua potable en la Provincia de Buenos Aires: contaminación en fuentes de origen con arsénico y flúor. Situación actual, riesgos asociados a la salud, alternativas tecnológicas y de gestión (por Andrés Porta).

Resumen

El problema del arsénico (As) en el agua de bebida se viene tratando en Argentina desde hace ya varios años cuando epidemiólogos de Córdoba y otras provincias de nuestro país evidenciaron y asociaron la enfermedad del HACRE (hidroarsenicismo crónico regional endémico) con la presencia del arsénico en el agua de bebida.

Las aguas subterráneas en un área importante de la llanura pampeana bonaerense se hallan afectadas por la presencia de Arsénico, en concentraciones que en muchos casos exceden el límite de tolerancia para aguas de bebida.

Respecto al flúor (F), es un elemento cuya presencia en aguas naturales está asociada a elevadas concentraciones de arsénico, ya que ambos provienen de la meteorización de minerales de origen volcánico. El flúor es un elemento traza considerado potencialmente tóxico, con algunas funciones bioquímicas indispensables, ya que interviene en la formación ósea.

En la Provincia de Buenos Aires se reconocen distintas Regiones hidrológicas con propiedades específicas que favorecen o no la presencia de arsénico y flúor en el agua subterránea. Se observa que sólo el 20% del territorio provincial cuenta con agua subterránea con valores menores a 0,05 mg/L. Se encuentran documentadas las áreas con aguas subterráneas que presentan contenidos de arsénico superiores a 50 ppb en distintos lugares del planeta. Los problemas más importantes citados en la literatura se sitúan en Argentina, Bangladesh, Chile, China, India (Bengala Oeste), México, Taiwan, Vietnam y EE.UU.

Hay un consenso general entre los especialistas en que una de las causas asociadas a la sobreexplotación de acuíferos es el incremento de la concentración de elementos que afectan a la salud, como arsénico y flúor.

En la actualidad, para la remoción de arsénico, dependiendo de los caudales requeridos y/o la población a abastecer, se utilizan para dimensiones domiciliarias o grupos de casas las resinas de intercambio y, en el caso de poblaciones, la adsorción-coprecipitación con sales de hierro y/o aluminio o la filtración por ósmosis inversa. A este nivel no hay fácilmente disponible otra tecnología, por eso la recomendación es empezar estudiando alternativas de provisión.

Introducción. Presentación de la problemática.

En varios países de América Latina por lo menos cuatro millones de personas beben en forma permanente agua con niveles de **arsénico (As)** que ponen en riesgo su salud (Figura 7.9).

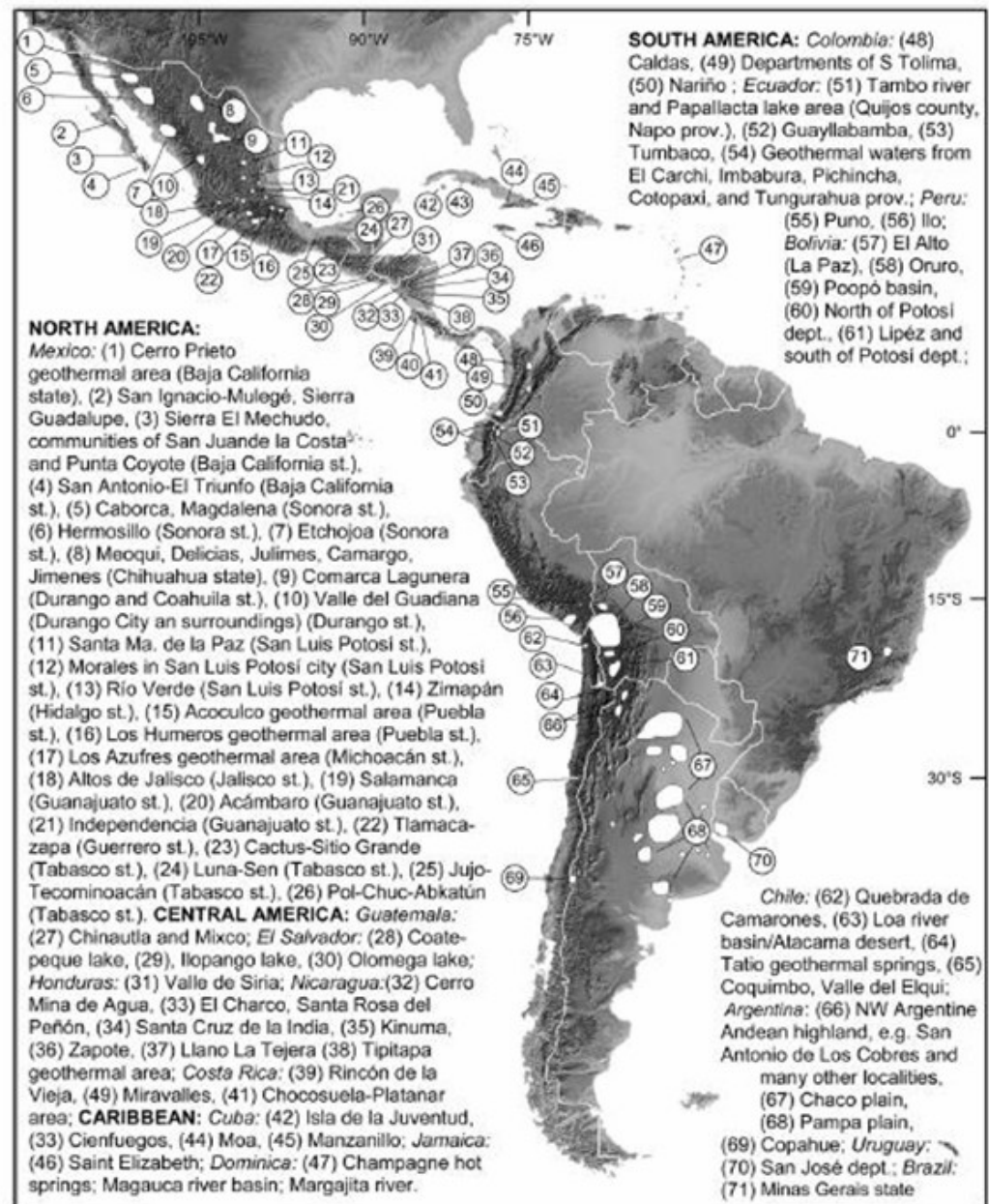


Figura 7.9: Distribución de arsénico en América Latina 2008
(Fuente: IBEROARSEN, Ref. [3])

En muchas zonas de nuestro país, especialmente en zonas que carecen de servicios sanitarios adecuados, la población recurre a fuentes de agua con altas concentraciones de arsénico. Las concentraciones de este contaminante en el agua, sobre todo en el agua subterránea, presentan niveles que llegan a 1 ppm (partes por millón). En particular, en la provincia de Buenos Aires varias localidades presentan niveles de arsénico superiores a los tolerados (Ref. [1], [2]). El problema del arsénico en el agua de bebida se viene tratando en Argentina desde hace ya varios años cuando epidemiólogos de Córdoba y otras provincias de nuestro país evidenciaron y asociaron la enfermedad del HACRE (hidroarsenicismo crónico regional endémico) con la presencia del arsénico en el agua de bebida (ver Figura 7.10).

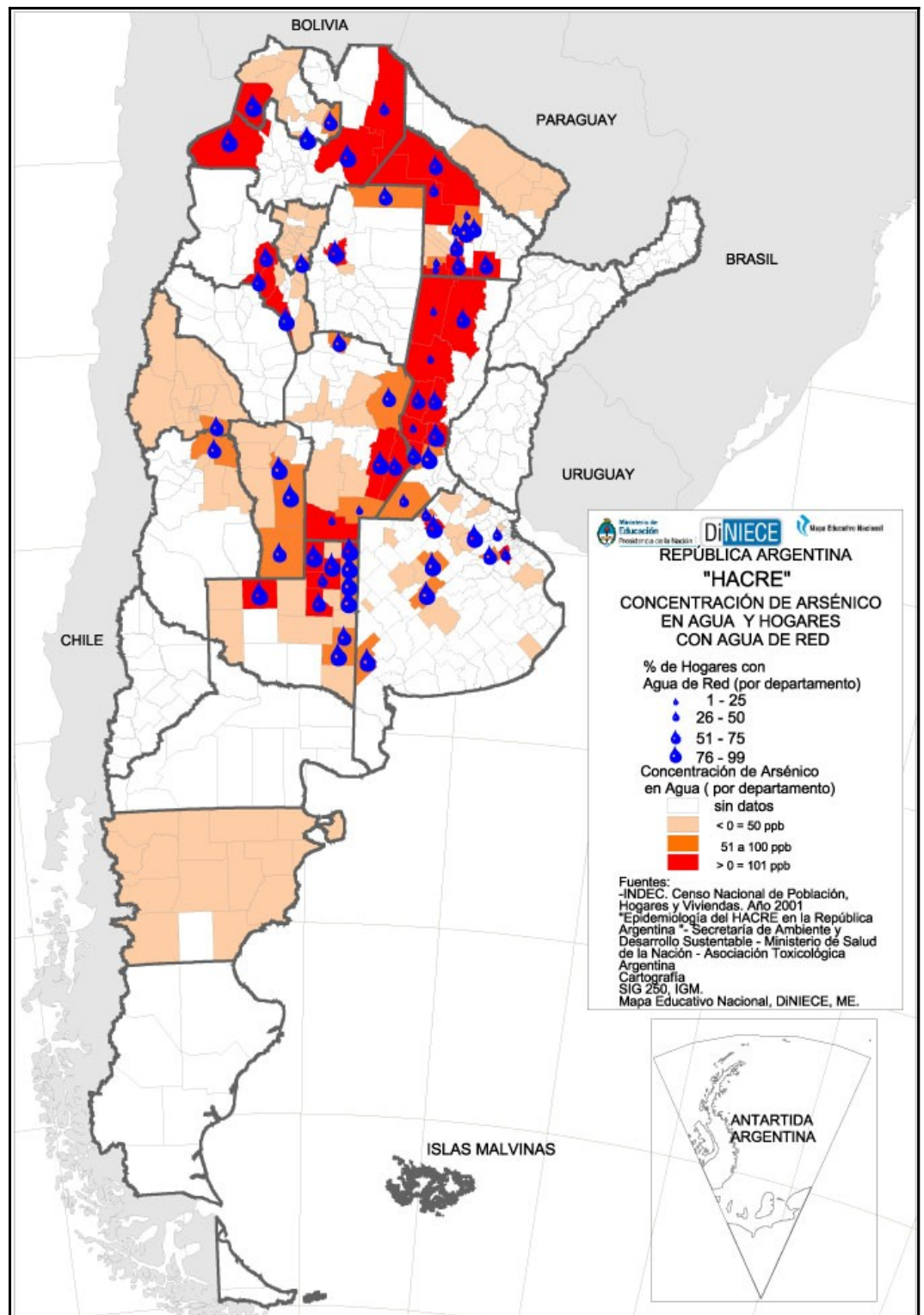


Figura 7.10: Arsénico en agua para consumo en Argentina (HACRE, 2005)
(Fuente: "Epidemiología del HACRE en la República Argentina", Ref. [6])

Cabe señalar, que se define como HACRE a la enfermedad producida por el consumo de arsénico a través del agua y alimentos. El As es un tóxico que posee acción inhibitoria sobre muchas enzimas. Se fija particularmente en proteínas de la piel, pelos y uñas produciendo hipo/híper pigmentación, queratosis y cáncer de piel. Además la ingestión crónica de As produce cáncer de piel, riñón, hígado, pulmón y otros órganos.

Estudios recientes han demostrado que la población infantil expuesta durante el período prenatal y postnatal puede presentar menor desempeño neurológico que los niños no expuestos (Ref. [1], [4]).

Las aguas subterráneas en un área importante de la llanura pampeana bonaerense se hallan afectadas por la presencia de Arsénico, en concentraciones que en muchos casos exceden el límite de tolerancia para aguas de bebida que, de acuerdo al Decreto 6553/74, fuera fijado en 0.10 mg/l. En el año 2004 y por Ley 11820, el valor se modificó a 0.05 mg/l. Esta Ley fue derogada por el Decreto 878/03, convalidado por la Ley 13154, que establece un nuevo marco regulatorio y crea una Comisión Permanente de Normas de Potabilidad y Calidad de Vertidos de efluentes Líquidos y Subproductos, que aún no se ha expedido, introduciéndose una incertidumbre respecto al límite a adoptar y existiendo incluso una tendencia a llevarlo a 0.01 mg/l, en consonancia con el estándar de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Código Alimentario Argentino (Ref. [1],[4]).

En los últimos años ha cobrado relevancia la situación del contenido de arsénico en vegetales, carne y leche, siendo encontrado también en muchas de las comidas favoritas en el sudeste asiático y los EEUU, como el pescado, el arroz y el pollo. La intoxicación arsenical por alimentos es de tipo siempre crónica, acompañada con náuseas, diarreas, neuropatía periférica, astenia, debilidad muscular, anemia, alteraciones dermatológicas, lesiones vasculares y arritmias.

Resulta necesario tomar medidas preventivas para proteger a la población, promover estudios que permitan conocer la calidad de las fuentes de agua potable en cada caso particular, y difundir la información básica tendiente a crear conciencia sobre la naturaleza de esta problemática (Ref. [3]-[5]).

Respecto al **flúor (F)**, es un elemento cuya presencia en aguas naturales está asociada a elevadas concentraciones de arsénico, ya que ambos provienen de la meteorización de minerales de origen volcánico. El flúor es un elemento traza considerado potencialmente tóxico, con algunas funciones bioquímicas indispensables, ya que interviene en la formación ósea. Se encuentra en forma natural en los suelos y rocas, en forma de apatita, criolita y fluorita. La principal fuente de flúor es el agua de bebida y teniendo en cuenta que el agua es la base de muchos preparados alimenticios, la exposición de los consumidores se torna mayor. En la Tabla 7.16, se muestran los niveles de flúor en las provincias argentinas (Ref. [7],[8]).

En la actualidad, se considera al flúor como un tóxico ambiental, debido a que se sabe que cuando estos fluoruros se encuentran por encima de 1,2 mg/l en agua de bebida, provocan *fluorosis dental*, patología que debilita las piezas dentarias haciéndolas susceptibles a caries y causando la pérdida dentaria con el correr de los años.

Tabla 7.16: Niveles de flúor en provincias argentinas (SAP, 2006)

Provincia / Estado (orden alfabético)	Rango de concentración de Fluor [mg/l]
Buenos Aires	< 0,2 a 2
Catamarca	0,26 a 1,84
Chaco	< 0,2 a 1,9
Chubut	< 0,2 a 1,6
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2
Córdoba	0,4 a 2,6
Corrientes	< 0,2 a 0,7
Entre Ríos	0,1 a 0,8
Formosa	0,1 a 1,2
Jujuy	< 0,2 a 1,2
La Pampa	1,0 a 13,0
La Rioja	< 0,2 a 3,0
Mendoza	0,3 a 1,7
Misiones	0,1 a 0,5
Neuquén	0,1 a 1,5
Salta	< 0,2 a 0,8
San Juan	0,3 a 1,0
San Luis	0,3 a 6,2
Santa Cruz	0,1 a 3,5
Santa Fe	0,2 a 4,5
Santiago del Estero	0,4 a 8,4
Río negro	< 0,2 a 4,4
Tierra del Fuego	0,5 a 1,0
Tucumán	0,1 a 0,8

Fuente: "Flúor y prevención de caries en los niños". Soc. Arg. de Pediatría (Ref. [7])

Cuando las concentraciones de fluoruros superan los 4 mg/l, provocan daños a nivel del sistema óseo, fluorosis esquelética, convirtiendo los huesos en piezas rígidas propensas a fracturas, siendo las más comunes, las de caderas.

A concentraciones elevadas provoca deformaciones óseas y otras patologías, entre las que se encuentran deficiencia renal y hepática, osteoporosis, anorexia, abortos y malformaciones, pudiendo afectar las células del cerebro e incluso las células del sistema reproductivo masculino.

La intoxicación producida por altas concentraciones de fluoruros en el agua es crónica y la sintomatología aparece luego de una prolongada exposición al tóxico. También provoca envejecimiento prematuro y diversos tipos de cáncer (Ref. [7]-[9]).

La oferta natural de agua regional. Gestión del recurso y conflicto de intereses para diferentes usos.

En la Provincia de Buenos Aires se reconocen distintas Regiones hidrológicas con propiedades específicas que favorecen o no la presencia de arsénico y flúor en el agua subterránea.

En la Figura 7.11 se puede observar que sólo el 20% del territorio provincial cuenta con agua subterránea con valores menores a 0,05 mg/L. Esta fracción incluye las regiones NE (acuíferos profundos continuos) y Centro, esta última de forma arriñonada; es la más extensa y desde el extremo SE al SO, abarca parcialmente los partidos de Tandil, Balcarce, Olavarría, Tapalqué, Gral. Alvear, Bolívar, Daireaux, Gral. La Madrid, Cnel. Suárez, Saavedra y Tornquist. También resalta la región que coincide con las dunas que bordean la Costa Atlántica Bonaerense (Ref. [1]-[5]).

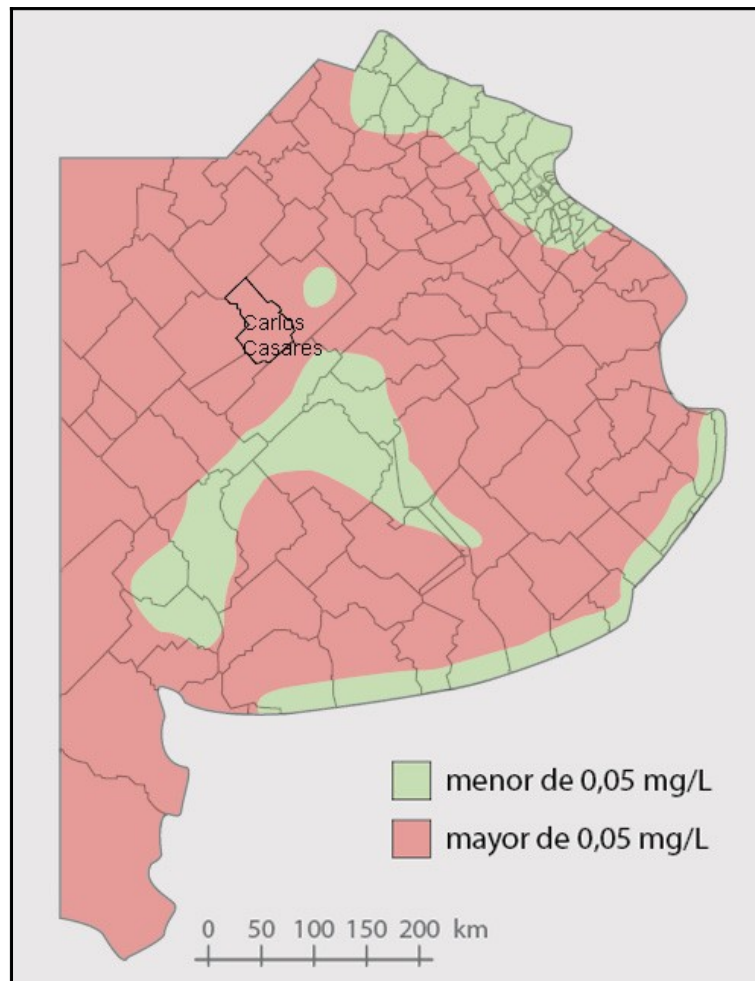


Figura 7.11: Arsénico en agua subterránea de la Prov. de Buenos Aires.
Niveles de Arsénico con respecto a 0,05 mg/l.
(Fuente: "Arsénico en el Agua Subterránea", Auge, M., 2009, Ref. [10])

En la Figura 7.12 se muestra que para el límite consignado (que resulta 10 veces superior al límite OMS de 0,01 mg/L), el 62% del territorio provincial posee agua subterránea con valores inferiores a esta cota, incluyendo el sector central, el NE, la Costa Atlántica y aparece una franja de orientación meridiana en el Oeste en el límite con La Pampa (Ref. [1], [8]-[10]).

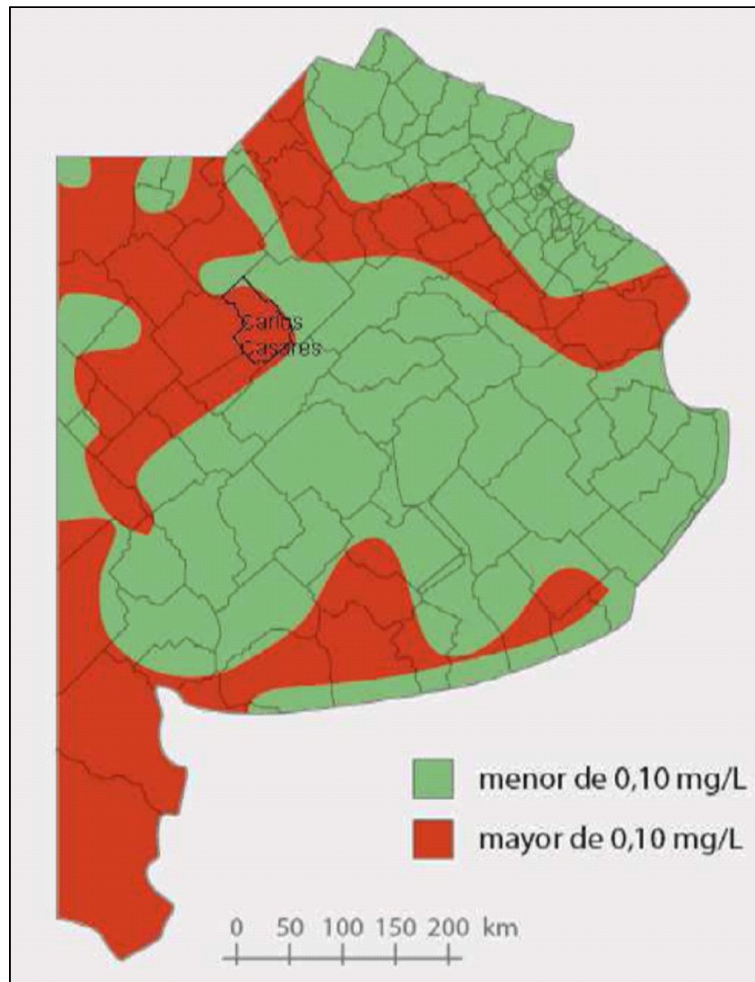


Figura 7.12: Arsénico en agua subterránea de la Prov. de Buenos Aires. Niveles de Arsénico con respecto a 0,10 mg/l. (Fuente: "Arsénico en el Agua Subterránea", Auge, M., 2009, Ref. [10])

Profundizando esta primera imagen, es importante analizar las características propias de las Regiones Hidrogeológicas de la Provincia de Buenos Aires, y su asociación con la presencia de arsénico y flúor, de manera de comprender mejor la situación actual, su origen y la disponibilidad de agua de calidad en el territorio bonaerense (Figura 7.13). Éstas quedan definidas a partir de dos factores principales, la geología y la geomorfología, que determinan el comportamiento hidrológico, especialmente en los aspectos hidráulicos, hidrodinámicos e hidroquímicos, y en la potencialidad de uso del agua subterránea.

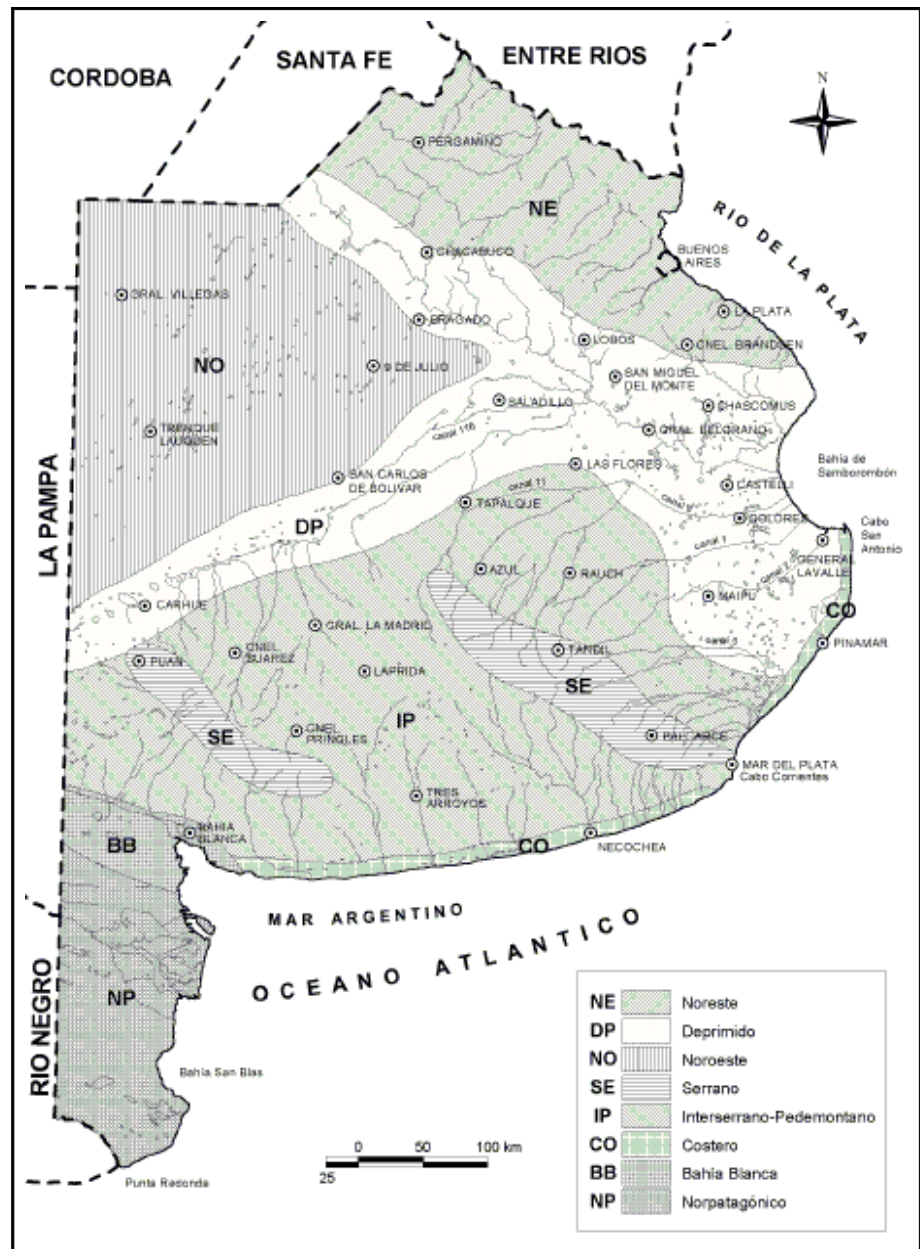


Figura 7.13: Regiones hidrogeológicas de la Prov. de Buenos Aires.
(Fuente: Auge, M., 2004, Ref. [1])

1. **Región Noreste (NE)**

Limitada al NO con la provincia de Santa Fe, al NE y SE por los ríos Paraná y de la Plata, y al SO por la divisoria entre las cuencas hidrográficas del Plata y del Salado. *"...Es el ambiente más propicio para el desarrollo poblacional, cuenta con abundante agua dulce superficial, además de agua subterránea de calidad y gran disponibilidad y fácil acceso, favorecido por la aptitud de los suelos y la condición morfológica, que facilita el drenaje superficial y limita los anegamientos al Delta del Paraná y a las planicies de inundación de los ríos importantes de la zona: Luján, Reconquista, Matanza, Paraná y de La Plata..."* (Auge, Ref.[1]). Por otro lado, el exceso de lluvia respecto a la evapotranspiración (285 mm/año) indica que es una región húmeda. Las condiciones morfológicas con pendientes bajas (orden 10^{-3} dm/km) y las condiciones edafológicas y geológicas favorecen el proceso de infiltración y por lo tanto de recarga (Ref. [1]-[3]).

- **Postpampeano:** sección estratigráfica más moderna de la región, constituida por sedimentos de origen marino, fluvial y lacustre en los que predomina la granulometría fina (limo, arcilla, arena fina). El agua asociada a este nivel es de elevada salinidad (3 a 10 g/L), generalmente sulfatadas y las características propias hacen a estos acuífero libres asociados muy vulnerables a la contaminación.
- **Pampeano:** formado por limos arenosos y arcillosos con intercalaciones de tosca que contienen al acuífero pampeano, uno de los más utilizados en la llanura chaco-pampeana para consumo humano, uso industrial y agropecuario (ganado y riego). Su espesor varía desde 120 m (en Colón, límite al SO) y 0 metros a la altura de los grandes ríos de la región, donde ha sido eliminado por erosión fluvial. Se trata de un extenso acuífero libre con una salinidad entre 1 a 2 g/L, con leves incrementos cercano al Río de la Plata. Presenta un comportamiento efluente respecto a ríos y arroyos, por lo que si no existiera explotación antrópica estaría protegida de la presencia de contaminantes en agua superficial. No presenta deficiencia de agua en el balance precipitaciones – evapotranspiración y la infiltración del agua de lluvia constituye la vía de recarga del nivel subyacente, las arenas puelches.
- **Arenas Puelches:** subyacen al pampeano en todo el NE bonaerense, cubriendo unos 83.000 km². *"...Está formado por arenas cuarzosas sueltas medianas y finas que contienen al acuífero más explotado en la región, de él se abastecen gran parte del Conurbano y ciudades importantes como La Plata, Zárate, Campana, San Nicolás, Baradero, Arrecifes, Luján y Pergamino..."* (Ref.[1]). La productividad del Puelche se ubica entre 30 y 150 m³/h, y la profundidad de su techo entre 150 y 15 m en Colón y San Pedro, respectivamente, con un espesor entre 10 y 50 m, en Zárate y San Nicolás, respectivamente.

- **Formaciones Paraná y Olivos:** subyacen las arenas puelches, y poseen aguas con elevado tenor salino, mayores a 5 g/L. *"...De manera general, y a modo de ejemplo, en el Conurbano bonaerense se utilizan unos 355 m³/año para consumo humano, con una participación del 30% de aguas del pampeano, y 120 m³/año para riego con igual proporción. El consumo industrial es de uno 300 m³/año proveniente del puelche. Considerando todos los usos, la distribución en el Conurbano es de 62% agua subterránea y 38% agua superficial..."* (Ref. [1]).

2. Región Deprimida (RD).

"..Se incluyen los ambientes deprimidos de la cuenca del Salado, el propio río Salado, el arroyo Vallimanca y lagunas asociadas y la zona anegadiza vecina a la bahía de Samborombóm. Se caracteriza por su baja pendiente topográfica (10^{-4} a 10^{-5} dm/km) que imposibilita el escurrimiento del agua superficial y convierte a esta región en fácilmente inundable. Sus suelos son pesados, arcillosos, y el agua subterránea de elevado tenor salino. Presenta déficit hídrico.." (Ref.[1]).

- **Postpampeano:** sección estratigráfica más moderna de la región, constituida por sedimentos de origen marino, fluvial y lacustre en los que predomina la granulometría fina (limo, arcilla, arena fina). Las unidades más interesantes para la explotación de agua para consumo la constituyen los médanos, por ejemplo la formación Junín, que constituyen un ámbito de infiltración preferencial o de recarga para el sistema subterráneo. El agua asociada a este nivel presenta cierta salinidad, normalmente menor a 2 g/L. Debido a su elevada permeabilidad y cercanía a superficie son altamente vulnerables a la contaminación por actividades antrópicas (pesticidas, excretas, abonos, etc.). Generalmente se lo utiliza como fuente de consumo individual.
- **Pampeano:** formado por limos arenosos y arcillosos con intercalaciones de tosca que contienen al acuífero pampeano, típicamente loess pampeano, y acompaña toda la extensión de la región conteniendo la capa freática, si bien en profundidad suele presentar sectores semiconfinados debido a la intercalación de horizontes arcillosos. El tenor salino se incrementa hacia las zonas de descarga (río Salado, Bahía Samborombóm). Su recarga deriva del agua de lluvia, dado que existe exceso en el balance hídrico, y en las zonas en que existe el Postpampeano, recibe agua con bajos tenores salinos. *"...Al Pampeano se lo utiliza como fuente de abastecimiento para las localidades allí ubicadas (Junín, Bolívar, Carhué, Las Flores, Monte, Lobos, Gral. Belgrano y Chascomús), su permeabilidad es 1 a 10 m/día hacen que su productividad sea entre media y alta, permitiendo el uso de bombas centrífugas, y sólo complementariamente para riego..."* (Ref.[1]).

La calidad del agua mejora notablemente con la existencia de médanos superficiales (presencia de postpampeano). Sin embargo, la presencia de mineral de origen volcánico da lugar en muchos sitios a la presencia de elevados niveles de arsénico y flúor.

- **Arenas Puelches:** subyacen al pampeano en todo el sector pero presentan muy elevados niveles de salinidad, superiores a 10 g/L, lo mismo ocurre con los niveles subyacentes, situación que hace de escasa utilidad su uso como fuente de aprovisionamiento para consumo o riego.

3. Región Noroeste (RNO).

La Región Hidrológica Noroeste de la Provincia de Buenos Aires forma parte de la Llanura Chaco-pampeana, cubriendo un área de aproximadamente 90.000 km² limitada por el Río Salado al NE y por las cuencas del Arroyo Vallimanca y las Lagunas Encadenadas al SO. Es una región arreica (sin ríos) salvo los citados, con una característica presencia de médanos en el 75% de su superficie, que actúan en forma disímil. Como factor positivo constituyen ámbitos de infiltración preferencial de la lluvia y en ellos y en la sección superior de la unidad subyacente (Pampeano), se forman **las lentas de agua dulce que son las únicas fuentes de provisión de agua potable**. El aspecto negativo es la disposición de los médanos longitudinales (transversales a la pendiente topográfica regional), que dificulta notoriamente en algunos casos, e impide en otros, el escurrimiento superficial limitado ya por la baja inclinación topográfica con pendientes entre $2 \cdot 10^{-3}$ y $7 \cdot 10^{-3}$ dm/km (Ref. [1]-[3]).

Sus aguas se caracterizan por un pH entre 7 y 8,7 con bajas concentraciones de Fe y Mn y elevada salinidad. **La concentración de As, entre $<1^{-5}$ y 300 $\mu\text{g/L}$, se correlaciona con los contenidos en fluoruros, vanadio, bicarbonato, boro y molibdeno.** El origen del As se encuentra asociado al desarrollo de condiciones oxidantes en climas áridos, por desorción de óxidos e hidróxidos de Fe y Mn en un medio de pH alto, o por disolución de vidrio volcánico (Ref. [1]-[5]).

El sistema geohidrológico local está conformado por una zona no-saturada de espesor variable desde cero metros (a la vera de los cuerpos superficiales ganadores) hasta una decena de metros en las porciones más altas de las dunas.

En la Zona Saturada el acuífero freático se aloja tanto en las acumulaciones medanosas, como en los sedimentos loessoides en términos limo-arenosos o arenas muy finas. Por debajo continúan un acuífero semilibre contenido en los limos cuaternarios (acuífero Pampeano) y otro semiconfinado infrayacente (acuíferos Puelche o Araucano) según la localización geográfica.

En la mayor parte del área, solamente el acuífero freático contiene aguas de buena calidad y en el sector Norte, también el semilibre. La yacencia dominante de las aguas subterráneas dulces es la de **lentes de agua de tal calidad en un marco regional de aguas salobres**, con interfases cambiantes de acuerdo a la variabilidad climática. Los acuíferos confinados contenidos en las formaciones infrayacentes son también portadores de aguas salobres y salinas (Ref. [1]-[5]).

Estas lentes abastecen el servicio público de las principales ciudades medianas en la comarca (Nueve de Julio: 46000 habitantes; Lincoln: 41000; Bragado: 40000; Pehuajó: 38400; 25 de Mayo: 34800; Carlos Casares: 21100, entre otras) **ya que al carecerse de recursos superficiales utilizables, la fuente subterránea es la única disponible.**

Un ejemplo es la lente de 9 de Julio de la cual se abastecen, además de la localidad homónima, las de Carlos Casares y Pehuajó por acueducto. Moran en el área bajo análisis unas 300.000 personas, atendidas en un 85% por red y el resto con provisión individual (Ref. [1]-[5]).

En la Figura 7.14, se muestra una típica estructura de las características lentes de agua. Allí el acuífero captado se encuentra alojado en los denominados Sedimentos Pampeanos, que alcanzan un espesor de hasta 70 m. Sin embargo no todo ese espesor es agua dulce, dicho acuífero es de tipo lentiforme, agua dulce flotando sobre agua salada, con una zona intermedia salobre. Esto se evidencia en estudios de prospección geofísica, como los que se muestran en la figura anterior, en la cual se pueden observar el perfil geoelectrico con la zonación química existente. En efecto, los valores de resistividad indican el paso de agua dulce (en celeste) a salobre (naranja), finalizando con el agua salada.

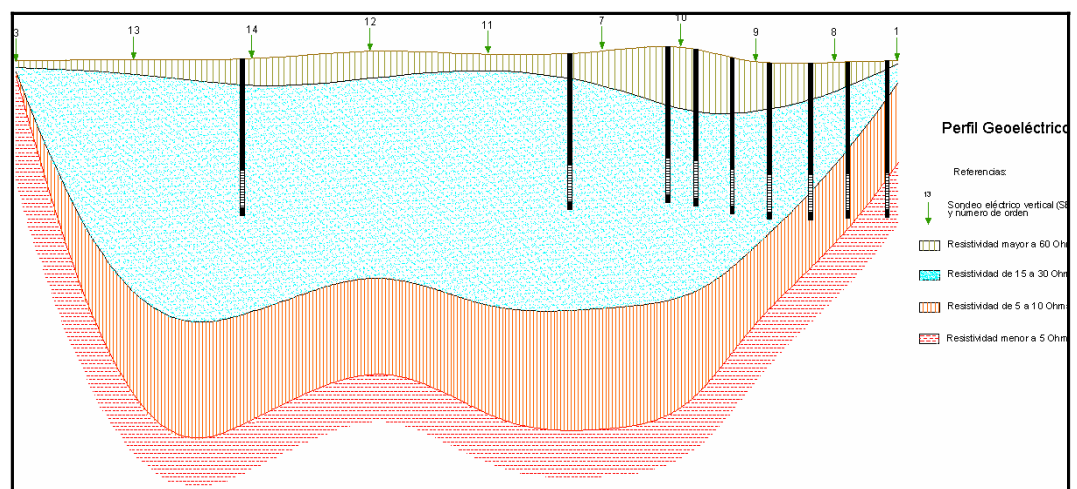


Figura 7.14: Esquema característica de lente de agua.
(Fuente: Auge, M., 2006, Ref. [11])

"...El notorio incremento en las prácticas de riego para cultivos extensivos (maíz, trigo, girasol, soja) desarrolladas en los últimos 10 años, ha generado un grave conflicto de uso por la competencia con el abastecimiento humano. Esta situación puede tornarse sumamente complicada si no se legisla otorgando prioridad al empleo del agua para consumo humano y estableciendo que la propiedad del recurso hídrico subterráneo es del Estado y no del dueño de la tierra. Lo antedicho tiene por finalidad preservar la aptitud de un recurso sumamente frágil y por ende fácilmente degradable si se emplean prácticas de explotación que no contemplen el necesario equilibrio entre los ingresos (recarga por infiltración de la lluvia) y los egresos debidos a la extracción..." (Ref- [1],[2]).

4. Serrano (SE)

En este ambiente se incluyen a las unidades orográficas de Tandilia y Ventania, únicos sistemas montañosos de la Provincia de Buenos Aires, y ocupan sólo el 5% de su superficie (Ref. [1]-[4]).

- **Postpampeano y Reciente.** *"...Esta unidad se caracteriza por su discontinuidad areal y está integrada por limos arenosos de origen eólico que se adosan a los faldeos serranos de Tandilia y de Ventania. En las depresiones (valles) predominan depósitos aluviales y coluviales, derivados de la acción fluvial y gravitacional respectivamente..." (Ref[1]).* El conjunto se comporta como pobremente acuífero, contiene a la capa freática y presenta salinidad de moderada a baja (3,5 a 0,5 g/l); su empleo se restringe al ámbito rural.
- **Pampeano.** *"...En algunos lugares serranos (Chillar) sobrepuesto al basamento cristalino, existe una secuencia de sedimentos arcillo-limosos de baja permeabilidad, asignables al Pampeano. Por su granulometría predominantemente pelítica, se comporta como acuitardo y por lo tanto, es de muy baja productividad. Por ello suele ser captado mediante pozos cavados para consumo domiciliario. La salinidad varía de moderada a alta (2 a 7 g/l)..." (Ref. [1]).*
- **El Pampeano típico** (limos-arenosos calcáreos y loess) ocupa las depresiones interserranas, conformando el sustrato de los Sedimentos Postpampeanos. El espesor del Pampeano en el Ambiente Serrano varía entre 0 y 30 m, se comporta como acuífero de moderado rendimiento, contiene a la capa freática y normalmente agua con menor salinidad que la del Postpampeano (0,5 - 2,5 g/l), aunque suele presentar tenores en flúor relativamente altos (Puán, Tornquist, Olavarría, María Ignacia, Barker). Se lo utiliza para la provisión de algunas localidades de pocos habitantes y en la zona rural, para el abastecimiento doméstico y ganadero

No es tarea sencilla encontrar zonas aptas para la captación de agua subterránea en el Ambiente Serrano. *"...En general la limitación referida a la productividad en este ámbito depende de dos factores: concentración del flujo y permeabilidad adecuada. El flujo se concentra en las depresiones (valles, cañadas y lagunas) pero es en estos sitios, especialmente en los dos primeros, donde la roca aflora o se emplaza a poca profundidad. Por ello normalmente el éxito se basa en ubicar roca meteorizada o cubierta por sedimentos con más de 10 m de espesor. La baja productividad limita el empleo de agua subterránea al abrevamiento de ganado y al abastecimiento doméstico rural..."* Algunas ciudades pequeñas sin embargo, se abastecen parcialmente con perforaciones de escaso caudal (Villa Ventana) y otras (Chillar) han requerido la construcción de acueductos, por ubicarse las fuentes aptas fuera del ejido urbano (Ref. [1]-[5]).

5. Interserrano y pedemontano (IP)

"...Se incluye en este ambiente al sector que, en forma de silla topográfica, se extiende entre los sistemas serranos de Tandilia y de Ventania, a los piedemontes de ambos y a las bajadas desde las sierras e intersierras, hacia el Ambiente Deprimido en dirección NE y NO y hacia la costa atlántica en dirección SE y SO..." (Ref. [1]).

- **Postpampeano.** Está representado por depósitos discontinuos de origen aluvial, eólico y lagunar, de edad Holocena. *"...Los depósitos lagunares son predominantemente pelíticos y se ubican en el fondo de numerosos cuerpos ácueos hacia los que fueron transportados por vía fluvial y eólica. La mayoría de las lagunas existentes en el ámbito interserrano deben su origen a la acción eólica que, mediante el proceso de deflación, en períodos áridos (glaciales), formó cubetas subcirculares poco profundas, que fueron ocupadas por el agua en épocas posteriores más húmedas..."* (Ref.[1]).

La discontinuidad de los sedimentos postpampeanos, el reducido espesor (normalmente menor de 5 m) y su posición superficial los hacen intrascendentes como reservorios para el agua subterránea. Sin embargo, constituyen el primer horizonte geológico por debajo del edáfico que atraviesa el agua al infiltrarse, por lo que su presencia incide en la composición química del agua subterránea. Los extremos de salinidad reconocidos son 0,5 y 5 g/l.

- **Pampeano.** Constituye la unidad de mayor interés hidrogeológico del ámbito considerado, pues contiene al acuífero más productivo y de buena calidad, por lo que es el más utilizado tanto en las zonas rurales como en las ciudades. *"...Los Sedimentos Pampeanos son de tipo loessoide (limo-arenoso), con tonalidades castañas, de origen eólico y fluvial."*

"...La ejecución de pozos y perforaciones, es sumamente dificultosa, debido a la existencia en el techo de la unidad de potentes y tenaces bancos de tosca (hasta 5 m). La sección superior del Pampeano contiene a la capa freática, mientras que en los niveles inferiores aumenta el grado de confinamiento, hasta generar acuíferos semiconfinados cuando el espesor supera 40 o 50 m. Los Sedimentos Pampeanos se apoyan directamente sobre el basamento hidrogeológico formado por rocas paleozoicas o proterozoicas, sin que se intercalen unidades terciarias.

"...La productividad del Pampeano resulta significativamente alta en algunas regiones como Balcarce y alrededores, donde se lo emplea para el riego de papa, **mientras que prácticamente la totalidad de la provisión de agua para consumo humano se obtiene de esta unidad**, tanto en el ámbito rural como en las ciudades (Azul, Olavarría, Laprida, Gral. Lamadrid, Cnel. Suárez, Juárez, Tres Arroyos, etc). Su salinidad oscila entre 0,5 y 2 g/l y, como sucede en la mayoría de los centros urbanos (Azul, Olavarría), el agua subterránea presenta elevados tenores en NO_3^- . En otros casos la contaminación puede ser natural por altas concentraciones de flúor como ocurre en Cnel. Dorrego, Cnel. Pringles, Tres Arroyos, Juárez, Gral. Lamadrid y Cnel. Suárez..."(Ref. [1]-[5]).

6. Costero (CO)

"...Comprende el ámbito de la Costa Atlántica Bonaerense que se extiende desde Punta Rasa (Cabo San Antonio) hasta Punta Alta (vecina a Bahía Blanca), a lo largo de 640 km. En el mismo se emplaza una **faja de dunas** que poseen gran importancia hidrogeológica, pues constituyen **la única fuente de abastecimiento de agua potable** con que cuentan la mayoría de las ciudades balnearias (San Clemente del Tuyú, Santa Teresita, San Bernardo, Mar de Ajó, Pinamar, Villa Gesell, Claromecó, Monte Hermoso)..." (Ref. [1]-[5]).

Las dunas son generadas por la acción del mar sobre los Sedimentos Pampeanos y sometidas posteriormente a la acción del viento. Con alturas máximas de unos 15 m snm en Punta Médanos, oscilan entre 5 y 10 m. El ancho más frecuente de los cordones es de unos 3 km y rara vez superan los 5 km desde la costa. "...Poseen elevada permeabilidad y porosidad efectiva que les otorga gran capacidad de absorción frente a la lluvia, aún en aquellos sitios donde han sido fijadas con vegetación artificial (San Bernardo, Pinamar, Villa Gesell, Monte Hermoso)..."

"...Existe un solo sector donde se interrumpe el cordón medanoso y es entre Santa Clara del Mar y Chapadmalal (40 km), debido a las altas barrancas formadas en los Sedimentos Pampeanos y al ingreso del extremo SE de la Sierra de Tandil en el mar, en la ciudad de Mar del Plata..." (Ref. [1]).

Del mismo modo, tal permeabilidad vertical se constituye en un factor altamente desfavorable respecto a la vulnerabilidad del agua subterránea. En efecto, la cobertura arenosa tiene muy baja capacidad de retención respecto a la mayoría de los contaminantes que pueden ingresar con la lluvia, o con las aguas servidas sean originadas en pozos ciegos, vertidos domésticos, industriales y/o agropecuarios. En el Ambiente Costero, la permeabilidad vertical puede estimarse en por lo menos 1 m/día, dependiendo de las propiedades físicas del medio y del grado de saturación existente en la zona de aireación, que puede variar significativamente en función del régimen pluviométrico y de evaporación. Por lo tanto la llegada del agua con sus contaminantes, eventualmente bacterias, se produce en términos de pocos días pero no de meses (Ref. [1],[4]).

"...La contaminación microbiológica y con nitratos es uno de los problemas más graves con que se enfrenta la provisión de agua potable a los centros urbanos de la Costa Bonaerense, debido a que muchas localidades carecen total o parcialmente de desagües cloacales y por ende sus habitantes deben recurrir a pozos ciegos. Por otro lado, la excesiva explotación a que está sometido el acuífero durante el verano, que puede alcanzar una extracción de unos 35 Hm³ entre diciembre y marzo, favorece la intrusión salina, que resulta compensada durante el otoño-invierno, por la disminución en el requerimiento de agua, que permite la reposición de la reserva y el mantenimiento hasta el presente del delicado equilibrio entre los ingresos naturales (recarga) y los egresos artificiales (explotación)"... (Ref. [1]).

7. Norpatagónico (NP)

"..Se ubica al Sur de la depresión Chasicó - Bahía Blanca, originada por un fuerte tectonismo que afectó hasta las unidades del Terciario Superior (formaciones Ombucta y Barranca Final) con fallas escalonadas de hasta 1.000 m de rechazo. Se caracteriza por la presencia del clásico relieve mesetiforme de la Patagonia, que se manifiesta al Sur del Río Colorado por: la existencia de depresiones cerradas ocupadas por lagunas, salinas y salitrales (Chasicó, El Salitral, Salitral de la Vidriera, Salitral de la Gotera, Salitral Grande, Salitral del Algarrobo, Salina de Piedra, Salina del Inglés); los relieves elaborados por los ríos Colorado y Negro; la presencia de cadenas medianosas O-E y por la existencia de fuertes barrancas en la costa atlántica. Al N limita con el Ambiente Interserrano y Pedemontano, al O con las provincias de La Pampa y Río Negro, al S con esta última y al E con la costa atlántica)..." (Ref. [1]).

En esta región la lluvia es escasa, disminuyendo de N a S desde 545 mm/año en Chasicó, a 340 mm/a en Carmen de Patagones, con una relación entre precipitación y evapotranspiración potencial que indica déficit en el balance hídrico anual. En estas condiciones el clima es árido a semiárido, con escasas posibilidades para la recarga Ref. ([1], [4]).

- **Postpampeano.** "...Está formado por unidades con características hidrogeológicas muy diferentes entre sí. Las Arenas finas (médano invasor), conforman un medio geológico favorable para la infiltración y la recarga subterránea, dando lugar a la formación de lentes de agua dulce de escaso volumen, que son aprovechadas por los pobladores rurales y el ganado. Las Arenas medianas, gravas y limos, que constituyen las terrazas aluviales del Río Colorado con agua subterránea es de baja salinidad y un acuífero libre de buena productividad, sin embargo el abasto para riego se realiza con agua superficial. Rodados cementados o Rodados Patagónicos, se disponen en forma de manto, con escasa capacidad de infiltración. Limos, arcillas y depósitos salinos, que se emplazan en los sitios bajos o deprimidos en coincidencia con las lagunas, salinas y salitrales originados en la concentración de salina por evaporación de las aguas superficiales y subterráneas que descargan en dichas depresiones. En la costa también se presentan sedimentos pelíticos pero de origen marino, especialmente en la Bahía San Blas, cuya agua subterránea posee elevada salinidad" (Ref. [1]).
- **Pampeano.** Restringido al extremo N de la región y por ende posee poca significación hidrogeológica. "...Las arenas Ríonegrentes, ocupan el subsuelo de gran parte del ambiente considerado, al S del bajo del Chasicó, subyaciendo a los Rodados Patagónicos, a los médanos y a las pelitas del Postpampeano. Cuando están cubiertas por médanos, que actúan como vías de recarga preferencial, pueden almacenar agua de baja salinidad (menor de 1 g/l). De cualquier manera, los rendimientos son bajos y por ende no aptos para el riego. Por otro lado, las salinidades más elevadas (mayores de 2 g/l), coinciden con los ámbitos deprimidos donde se emplazan las salinas y los salitrales..." (Ref. [1]).
- "...La Formación Ombucta del Terciario inferior a medio, es portadora de un acuífero termal con fuerte surgencia, baja salinidad y elevados caudales en la Cuenca de Bahía Blanca, con profundidades entre 500 y 800 m y caudales en surgencia entre 100 y 600 m³/h. El acuífero mencionado, denominado "Sistema Hidrotermal Profundo de Bahía Blanca" se corresponde con la Cuenca Hidrogeológica de Bahía Blanca, la que se superpone con el Ambiente Norpatagónico en su sector Norte..." (Ref. [1]).

8. Cuenca de Bahía Blanca (BB)

"...Si bien la Cuenca Hidrogeológica de Bahía Blanca se ubica dentro del ámbito de la Llanura Chacopampeana árida, sus particularidades piezométricas, termométricas y de productividad, hacen conveniente que se la considere como una unidad independiente..." (Ref. [1]).

Se lo denomina Sistema Hidrotermal Profundo de Bahía Blanca, con una extensión de 3.000 km².

El acuífero termal profundo alcanza 711 m de profundidad y alumbró 3 capas; la más profunda a partir de 710 m, con 70 m de surgencia, un caudal espontáneo de 348 m³/h y una salinidad total de 1 g/l. El máximo se corresponde con caudales y alturas de surgencia de 1.000 m³/h y 200 m respectivamente; y temperaturas del agua entre 50 y 75 °C, en general bastante mayores que las correspondientes al gradiente geotérmico normal. La recarga del acuífero termal profundo proviene de la infiltración en el ambiente serrano (vertiente SO de Sierra de la Ventana), el termalismo se debería al adelgazamiento de la corteza producto del rifting que causó la apertura del Atlántico (Ref. [1], [4]-[5]).

"...Actualmente no se utiliza agua subterránea para el abastecimiento a la ciudad, que era la única fuente en el pasado, debido a que se construyó un embalse en Sierra de la Ventana. Los pozos están abandonados y muchos de ellos en surgencia por sus bocas o espacios anulares, vuelcan caudales significativos, lo que genera un daño importante en la reserva del acuífero. El uso se restringe a algunas industrias y a la Base General Belgrano, pero el volumen aprovechado es insignificante respecto a su potencialidad..." (Ref. [1]).

Generalidades del arsénico y el fluor. Efectos para la salud humana.

Generalidades

El arsénico es un metaloide presente en la naturaleza formando parte de un 0.00005% de la corteza terrestre, el cual puede presentarse en forma orgánica o inorgánica, se considera que el arsénico inorgánico es más tóxico. Este contaminante puede existir bajo cuatro estados de oxidación -3, 0, +3 y +5 y puede formar una amplia variedad de compuestos con una gran cantidad de elementos. No obstante, los dos estados mayoritarios presentes en la naturaleza son el +3 y +5. El estado de oxidación +5 predomina en condiciones aeróbicas, mientras que, en estado +3 predomina en condiciones anaeróbicas, con déficit relativo de oxígeno (Ref. [3], [12]-[14]).

Su principal vía de dispersión en el ambiente es el agua. Aún si se considera la sedimentación, la solubilidad de los arseniatos y arsenitos es suficiente para que este elemento se transporte en los sistemas acuáticos. La concentración del arsénico en aguas naturales frescas es muy variable y probablemente depende de las formas de arsénico según el perfil del suelo local.

En el medio natural el arsénico puede presentarse como arsénico inorgánico As (III) y As(V) o como arsénico orgánico: monometil-As y dimetil-As. En los sistemas acuáticos naturales con valores de pH comprendidos entre 5 y 9 predominan las especies inorgánicas: H₂AsO₄⁻, HAsO₄⁻², H³AsO₃, H²AsO₃⁻ (Ref. [3], [12], [13]).

La presencia del arsénico en el agua depende de la forma química del mismo en el suelo, de la alcalinidad y la dureza del agua. En general, a mayor alcalinidad y menor dureza es mayor el contenido de arsénico en agua. La presencia de As en el agua está asociada a procesos hidrogeológicos naturales donde se puede hallar napas freáticas que subyacen en depósitos naturales de As de origen volcánico.

Como se puede observar en la Figura 7.15, el As se encuentra naturalmente en el suelo y en minerales y, por lo tanto, puede entrar al aire, al agua y a suelos en otras áreas en polvo que levanta el viento y puede entrar al agua en efluente de lluvia o en agua que se filtra a través del suelo. El As no puede ser destruido en el ambiente, solamente puede cambiar de forma.

La lluvia y la nieve remueven las partículas de polvo con arsénico del aire. La mayor parte del As contenido en el agua subterránea es de origen natural (disolución de minerales) vinculados a las erupciones volcánicas y a la actividad hidrotermal (Ref. [4], [12]-[14]).



Figura 7.15: Áreas documentadas con problemas de arsénico en aguas.
(Fuente: Iberoarsen, Ref. [3])

El origen antropológico se asocia fundamentalmente al sector minero donde las grandes fundiciones de cobre (principalmente) generan una gran cantidad de As desde sus scrubbers. Los lodos con As en forma metaliforme son extraídos como borras ácidas en depósitos. Si estas borras se secan se produce un polvo fino y liviano, el viento puede eventualmente transportar el As particulado a los cuerpos de agua o contaminar la tierra. Otras fuentes de menor significación regional son las vinculadas con actividades mineras, la producción y empleo de plaguicidas, la fabricación de vidrio y productos electrónicos (Ref. [12]-[14]).

En el agua, los niveles de As varían se trate de agua de mar (1-2 ppb), ríos y lagos (10 ppb) y siendo las más contaminadas las aguas subterráneas que se encuentran cerca de depósitos de roca volcánica o de minerales ricos en arsénico. (>3 ppm). Se han citado contenidos elevados de As en aguas naturales en diversos ambientes, aunque se encuentran las mayores concentraciones en las aguas subterráneas (Ref. [12]-[15]).

Se encuentran documentadas las áreas con aguas subterráneas que presentan contenidos de arsénico superiores a 50 ppb en distintos lugares del planeta. Los problemas más importantes citados en la literatura se sitúan en Argentina, Bangladesh, Chile, China, India (Bengala Oeste), México, Taiwan, Vietnam y EE.UU., siendo en este último país y en Bangladesh donde han sido objeto de estudios más profundos (Ref. [3], [9], [12]-[15]).

Efectos del Arsénico para la Salud Humana

El As es un tóxico que posee acción inhibitoria sobre muchas enzimas, especialmente aquellas con grupos sulfhidrilos ubicados en sitios claves para su funcionamiento o el mantenimiento de su estructura terciaria o cuaternaria.

Por tal motivo, la presencia de arsénico en piel, pelos y uñas es señal de exposición a ese contaminante. Como manifestación crónica da lugar a hipo/híper pigmentación, queratosis y cáncer de piel, y suele producir cáncer de piel, riñón, hígado, pulmón, entre otros órganos. La exposición prolongada también ocasiona efectos secundarios en el sistema nervioso, aparato respiratorio, tubo digestivo y sistema hematopoyético. El As se acumula en los huesos, músculos y piel, y en menor grado en hígado y riñones (Ref. [13]-[16], [19]).

La ruta primaria de exposición al arsénico es la ingesta de agua arsenical. La sintomatología típica en personas con ingestión prolongada de arsénico inorgánico en el agua de bebida es la hiperqueratosis palmo-plantar cuya manifestación principal es la pigmentación de la piel y callosidades localizadas en las palmas de las manos y pies. Recientemente se ha descrito como fuente de incorporación de arsénico en el cuerpo, el consumo de vegetales cultivados en suelos contaminados con arsénico o bien en los cuales se ha utilizado agua con arsénico para el riego (Ref. [16]-[19]).

La toxicidad del arsénico depende de su estado de oxidación, estructura química y solubilidad en el medio biológico. La escala de toxicidad del arsénico decrece en el siguiente orden: arsina > As(III)-inorgánico > As(III)-orgánico > As(V)-inorgánico > As(V)-orgánico > compuestos arsenicales y arsénico elemental. La toxicidad del As(III) es 10 veces mayor que la del As(V) y la dosis letal para adultos es de 1-4 mg As/Kg. En general las condiciones que favorecen la oxidación química y biológica inducen el cambio a especies pentavalentes (Ref. [13]-[19]).

Determinación de exposición al arsénico

El método más apropiado para determinar la dosis interna de arsénico inorgánico en una población determinada es el dosaje urinario de As y sus metabolitos, que en personas no expuestas alcanzan valores $< 10 \mu\text{g/litro}$ (ppb). En lugares con altos niveles de exposición es frecuente encontrar valores $> 1 \text{ mg/litro}$ (Ref. [17]-[22]).

La concentración de los metabolitos de arsénico en orina se correlaciona bien con la concentración de arsénico en el agua potable. Sin embargo, la relación puede variar considerablemente dependiendo de la cantidad de agua consumida y la cantidad de agua que se utiliza para la preparación de bebidas y alimentos. Estudios en los EEUU han mostrado que los valores hallados en orina se corresponden con el doble en agua: con $400 \mu\text{g/L}$ en agua, $230 \mu\text{g/L}$ en la orina de individuos expuestos; $100 \mu\text{g/L}$ en agua, $47 \mu\text{g/L}$ en orina; $400 \mu\text{g/L}$ en agua (Alaska), $218 \mu\text{g/L}$ en orina.

Sin embargo, las personas que viven en las zonas del norte de Argentina con el agua de bebida que contiene $200 \mu\text{g/L}$ se correspondía con unos $300 \mu\text{g/L}$, es decir mucho más alta concentración de arsénico en la orina.

En este estudio, la ingesta de líquidos de estas personas consistía principalmente de agua potable o bebidas preparadas en casa desde el agua potable, además la mayoría de los alimentos consumidos se prepara en casa con el agua potable local. En las áreas en el noreste de Taiwán, donde el agua de bebida contiene entre $50\text{-}300 \mu\text{g/L}$, la gente tenía $140 \mu\text{g/L}$ en la orina (Ref. [17]-[25]).

Efectos del Flúor para la Salud Humana

El flúor es un elemento traza considerado potencialmente tóxico, con algunas funciones bioquímicas indispensables, ya que interviene en la formación ósea. La principal fuente de flúor es el agua de bebida y teniendo en cuenta que el agua es la base de muchos preparados alimenticios, la exposición de los consumidores se torna mayor (Ref. [9], [40]-[43]).

Si bien en muchos lugares se adiciona al agua para proteger los dientes de las caries, se lo considera un tóxico ambiental, que requiere control de manera de no superar su concentración ciertos valores. Ya por encima de $1,2 \text{ mg/l}$ en agua de bebida, provocan fluorosis dental, dando lugar a susceptibilidad a caries y pérdida dentaria con el correr de los años. Si las concentraciones de fluoruros superan los 4 mg/l , se provocan daños a nivel del sistema óseo como la fluorosis esquelética, que cursa con elevadas concentraciones de fluoruros e incremento en la formación de osteoblastos, otorgando rigidez a los huesos haciéndolos propensos a fracturas, siendo las más comunes, los de caderas. A concentraciones elevadas provoca deformaciones óseas y otras patologías, entre las que se encuentran deficiencia renal y

hepática, osteoporosis, anorexia, abortos y malformaciones. El flúor no sólo es capaz de dañar las piezas dentarias y huesos, sino también las células del cerebro e incluso las del sistema reproductivo masculino. Los efectos en estos órganos son mayores mientras mayor sea el consumo de flúor (Ref. [6], [40]-[43]).

El flúor ingresa en el organismo en forma ionizada (fluoruros) que es la forma habitual en aguas naturales. En el tracto gastrointestinal pasa a través de las barreras fisiológicas a la sangre, desde donde es distribuido a todos los órganos para finalmente depositarse en los huesos. Los fluoruros que no son absorbidos por el organismo son eliminados a través de los riñones, también por heces y en menor proporción por sudor (Ref. [6], [41]-[43]). La intoxicación producida por altas concentraciones de fluoruros en el agua es crónica y la sintomatología aparece luego de una prolongada exposición al tóxico. También provoca envejecimiento prematuro y se han señalado algunos tipos de cáncer (Ref. [40]-[43]).

Arsénico y Seguridad Alimentaria

En los últimos años se ha incrementado el número de estudios sobre el contenido de arsénico en los alimentos, sin embargo los trabajos encontrados son variados y aislados (Ref. [29]-[32]).

De manera general los organismos marinos (peces e invertebrados) pueden contener residuos arsenicales con niveles entre 1 a 100 mg/kg, mayoritariamente una forma orgánica mucho menos tóxica que el As-inorgánico.

Las plantas terrestres pueden acumular arsénico por captación a través de las raíces, o por adsorción de arsénico aerotransportado, en las hojas. Los estudios de exposición a arsénico realizados con diferentes especies vegetales en crecimiento (zanahoria, lechuga, entre otros), muestran que de manera general se incorpora el tóxico y se lo concentra en forma significativa en diferentes zonas, detectándose que el As-inorgánico puede llegar a representar hasta el 100% del As-total. Dependiendo de las especies de plantas y el tipo de suelo, en todos los casos, el aumento de la concentración del arsénico en forma disuelta en el suelo se correlaciona directamente con su acumulación en la raíz. Respecto a tallo, hojas y semillas, se observó una correlación equivalente con la disponibilidad de arsénico, pero siempre menor que en la raíz. Otros trabajos muestran que el uso de agua contaminada con arsénico para el riego de vegetales y cultivos empobrece la calidad de los suelos y plantas. En tal sentido, se han reportado casos con un incremento de hasta el 22% de As en cultivos en Bangladesh y China. En general, la acumulación de arsénico es mayor en los vegetales de hoja y en los cereales (arroz, maíz) que los tipo fruto como el tomate. De todos modos, a excepción de las especies vegetales con capacidad de concentrar As, la concentración de este elemento rara vez excede 1 mg/kg, sin embargo suelen lograr exceder los correspondientes niveles encontrados en el agua de riego (Ref. [31]-[37]).

Por otro lado, el ganado criado en zonas arsenicales incorpora arsénico tanto en el forraje como en el agua de bebida, sugiriendo la posibilidad de transferencia o acumulación en distintos tejidos o leche. Los estudios muestran que los niveles de As en los distintos tejidos se encuentran por debajo de 50 mg/kg. Las mayores concentraciones se registran en la piel, pelo y pezuñas. Los órganos donde se registran habitualmente las mayores concentraciones de As son hígado y riñón. Los niveles de concentración de As en leche bovina hallados son considerablemente menores que los niveles hallados en el agua de bebida, hecho que sugiere que la leche no constituye una vía importante de eliminación de As (Ref. [33]-[39]).

La acumulación de arsénico afecta la salud humana, por el consumo de los propios cultivos y/o por la ingestión de alimentos de origen animal de ganado alimentado con pastos y forrajes provenientes de dichos suelos contaminados. La concentración de estos elementos también puede derivar de otros factores relacionados directamente con la cadena de producción como pueden ser las prácticas de ordeño, del matadero, del transporte de la carne y de la leche, así como de los diferentes tipos de equipo para su procesamiento e industrialización (Ref. [33]-[39]).

El arsénico también ha sido encontrado en muchas de las comidas favoritas de muchos países, incluyendo el sudeste asiático y los EEUU, como el pescado, el arroz y el pollo, muchas veces superiores a los niveles encontrados en el agua de bebida.

Particularmente preocupante es la presencia de arsénico en leche de arroz o de soja, sustitutos de la leche de vaca en dietas vegetarianas o para quienes sufren intolerancia a la lactosa (Ref. [33]-[39]).

Alternativas de provisión y/o abatimiento de arsénico

Alternativas de Provisión

Esta es la estrategia central, tal como se describió en los primeros apartados, en muchas regiones la oferta de agua dulce es limitada y requiere de una explotación sumamente cuidadosa, producto de estudios concienzudos sobre las posibilidades específicas en cada sitio. La consigna central es evitar la sobre-explotación.

En los dos esquemas que se presentan a continuación se ilustra las consecuencias de la sobre-explotación. El primero es general, el segundo aplicada a las lentes de agua como las descriptas en la región Noroeste.

La sobre-explotación esquematizada en esta fase, además de la disminución de la reserva (Aa), origina un descenso mayor del nivel dinámico o de bombeo ($S2 \gg S1$), un incremento en la velocidad de flujo ($v2 > v1$) y un aumento en el área afectada por la extracción ($Ri2 \gg Ri1$), respecto a la fase de explotación.

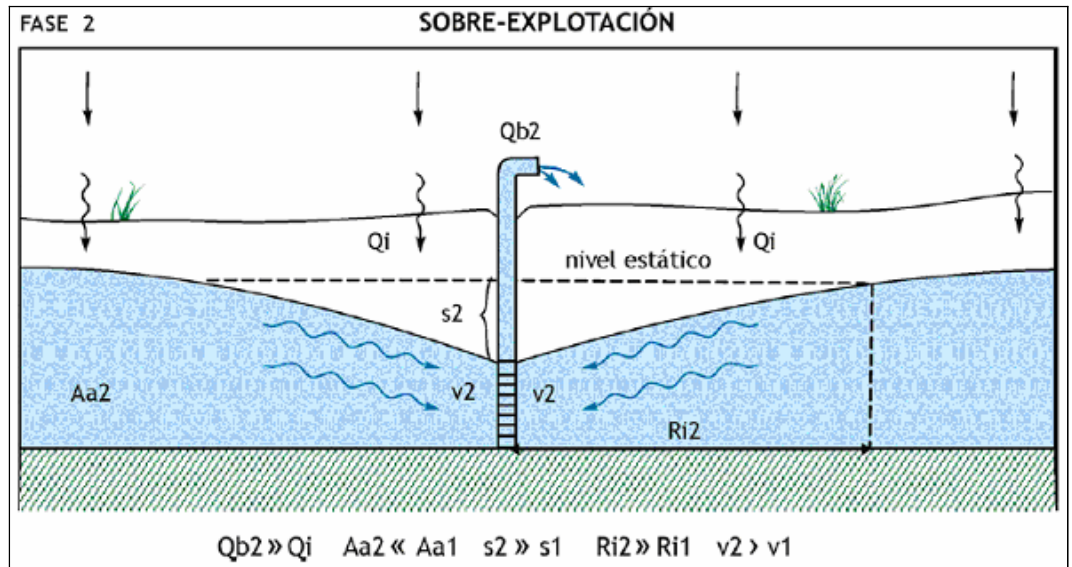


Figura 7.16: Esquema general sobre efectos de sobreexplotación.
(Fuente: Auge, M, 2006, Ref. [3])

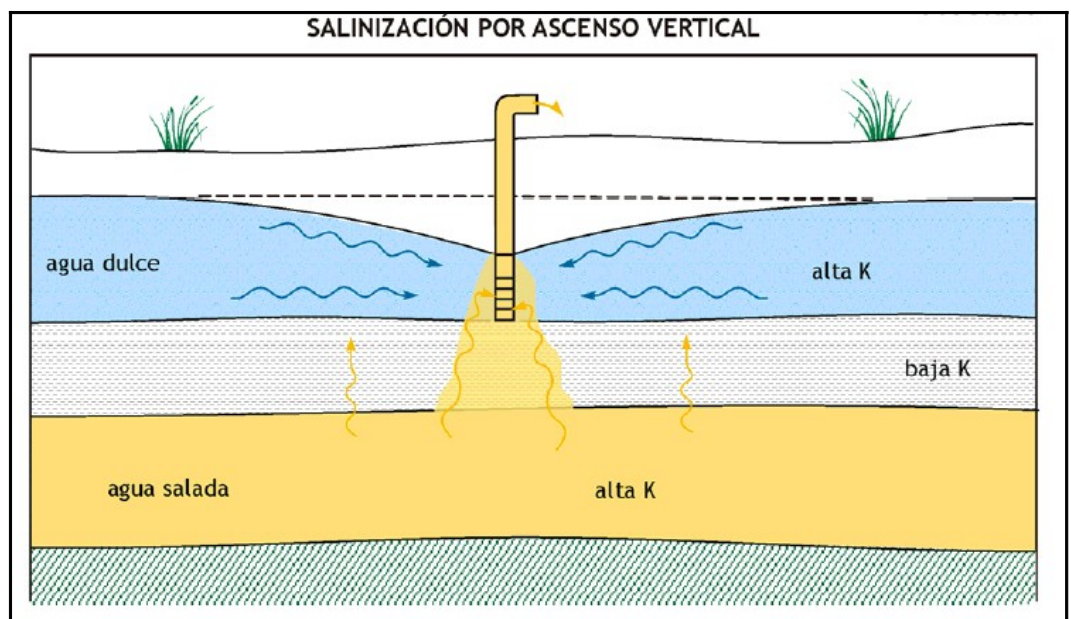


Figura 7.17: Esquema general sobre efectos de sobreexplotación y salinización.
(Fuente: Auge, M, 2006, Ref. [3])

En este caso, al estar la lente de agua dulce flotando sobre el agua salada, la salinización es la consecuencia directa.

Hay un consenso general entre los especialistas en que **una de las causas asociadas a la sobreexplotación es el incremento de la concentración de elementos que afectan a la salud, como arsénico y flúor.**

Al respecto hay diversas explicaciones, el mezclado con el agua subyacente con mayor contenido mineral (entre los cuales se encuentran los elementos mencionados, un mayor efecto de "lavado"

del manto mineral por la presión ejercida por la extracción, e incluso que es posible que debido a la pérdida de CO_2 en estos casos, y el consecuente aumento de la concentración de iones carbonato en el agua, se da lugar a la formación de compuestos poco solubles de carbonato de calcio, disminuyendo la concentración del calcio soluble, y por lo tanto aumentando los niveles de arsénico y flúor disponibles, dado que en condiciones normales de abundante calcio, se asocian a este catión para formar compuestos de baja solubilidad.

Es en tal sentido que muchos especialistas recomiendan en primer lugar hacer un estudio mas completo de las posibles fuentes de agua subterránea, porque las concentraciones de arsénico son variables, pero aumenta invariablemente con la sobreexplotación. Más pozos con una extracción de caudal medio. A esto convendría asociarlo a la importación de agua dulce (por ejemplo el proyecto del acueducto desde el Paraná) para favorecer el uso conjuntivo.

Metodologías de Abatimiento

Entre las técnicas habitualmente empleadas para la remoción de arsénico se pueden mencionar: la filtración por membranas/ósmosis inversa, intercambio iónico y oxidación seguida de filtración, la adsorción-coprecipitación usando sales de hierro y aluminio, adsorción en alúmina activada/carbón activado/bauxita activada, filtración directa; coagulación y micro filtración.

En la actualidad, y dependiendo de los caudales requeridos y/o la población a abastecer, se utilizan para dimensiones domiciliarias o grupos de casas las resinas de intercambio, y en el caso de poblaciones la coagulación/adsorción con sales de hierro y/o aluminio o la filtración por ósmosis inversa.

Las plantas de tratamiento incluyendo sistemas de osmosis inversa presentan el inconveniente de su elevado costo de puesta en marcha y mantenimiento, mientras que el uso de sales de aluminio o polielectrolitos de aluminio, acarrea el problema del tratamiento de lodos y barros que se generan con el tratamiento. A este nivel no hay fácilmente disponible otra tecnología, por eso la recomendación es empezar estudiando alternativas de provisión.

- **Tecnología de coagulación/adsorción y filtración:** consiste en modificar las propiedades físicas o químicas de la materia suspendida o los coloides presentes, aglomerándolas y permitiendo la sedimentación por gravedad y su eliminación por simple filtración. Este proceso no se restringe sólo a la remoción de partículas en el agua, ya que los coagulantes empleados, compuestos de aluminio o hierro, forman hidróxidos coloidales a pH adecuados, que pueden adsorber otras especies. Este es el caso para el arsénico. Dado que la remoción del As(III) es menos eficiente que la del As(V) , y que el agua puede contener relaciones de ambas especies diferentes de acuerdo a ciertos parámetros físicos y químicos, se aconseja siempre incluir una etapa previa de oxidación (Ref. [46]-[48]).

- **Tecnología de Ósmosis Inversa:** permite eliminar sales disueltas presentes en el agua mediante el paso forzado del agua a través de una membrana semipermeable sometida a una presión superior a la presión osmótica. Generalmente se colocan de 2 a 6 membranas en espiral por módulo y pueden utilizarse más de una etapa para lograr una mayor conversión. La ósmosis inversa es una tecnología desalinizadora no específica que permite una remoción de arsénico con más de un 95 % de eficiencia. En la mayoría de los casos es necesario un pre-tratamiento del agua que ingresa al equipo de ósmosis para evitar el deterioro de las membranas. Generalmente se colocan filtros para la remoción de partículas y ablandadores para eliminar la dureza del agua (Ref. [46]-[48]).
- **Tecnología de Intercambio iónico:** proceso fisicoquímico de intercambio reversible de iones entre fase líquida y sólida (resina, matriz o lecho activo). La solución se pasa a través del lecho hasta que se satura, en ese momento la resina requiere su reactivación o regeneración. Las resinas de intercambio iónico cuentan con una matriz polimérica de enlace cruzado con grupos funcionales cargados adheridos que pueden clasificarse en: ácidos fuertes, ácidos débiles, bases fuertes y bases débiles. Existen resinas de intercambio iónico básicas fuertes para remoción de arsénico en forma ionizada. Las resinas sulfato selectivas convencionales son las más utilizadas para remoción de arseniatos. Las tecnologías más modernas de intercambio iónico son las de lecho empacado con regeneración en contracorriente, que minimizan el exceso de regenerante y aumentan la eficiencia de cada regeneración (Ref. [46]-[48]).

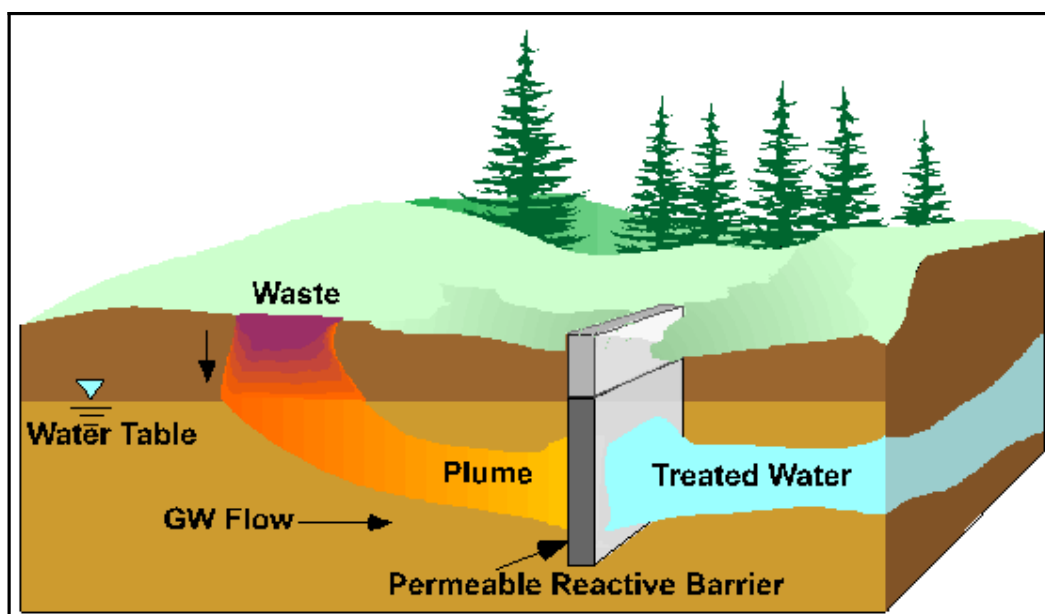
Respecto al **abatimiento del flúor**, en la Tabla 7.17 se presenta una interesante síntesis comparativa y ponderada de las tecnologías disponibles en nuestro país.

Por otra parte, un tratamiento alternativo resulta de la implementación de **barreras reactivas permeables**. Las barreras reactivas permeables o **PRB**, según sus siglas en inglés, son paredes que se construyen bajo la superficie del terreno para eliminar la contaminación de las aguas subterráneas. Las paredes son permeables, lo que significa que presenta pequeños orificios que dejan pasar el agua subterránea a través de ellas. Los materiales reactivos que constituyen la pared atrapan las sustancias químicas nocivas favoreciendo que las aguas subterráneas salgan "limpias" del otro lado de la pared. Las PRB se construyen cavando una zanja larga y estrecha en el camino de las aguas subterráneas contaminadas. Esta zanja se llena de material reactivo capaz de eliminar las sustancias químicas dañinas. Entre los materiales reactivos más corrientes que pueden emplearse están el hierro, la piedra caliza y el carbono, dependiendo del contaminante a tratar.

Tabla 7.17: Tecnologías para abatimiento de flúor en agua para consumo.

Tecnología	Remoción (%)	Ventajas	Desventajas
Ablandamiento con cal	M	Método sencillo Bajo costo Productos químicos fáciles de obtener	Necesidad de subir el pH a valores altos Disposición del barro
Coagulación con sulfato de aluminio	B	Método sencillo Bajo costo Productos químicos fáciles de obtener	Poco eficiente a valores altos de Flúor en el agua a tratar Necesidad de bajar el pH a valores bajos Disposición del barro
Adsorción Hueso molido	A	Método sencillo Bajo costo	Necesidad de un desengrasado adecuado del hueso para evitar problemas de olor y sabor en el agua tratada
Adsorción alúmina activada	A	Operación de acuerdo a la demanda Altamente selectiva para Flúor y Arsénico	Necesidad de bajar el pH Se requiere una base y un ácido para su regeneración
Ósmosis inversa	A	Muy buena eficiencia	Preacondicionamiento del agua Alto costo de producción del agua Cambio de membrana cada 4 años Disposición final rechazo
Intercambio iónico	A	Operación de acuerdo a la demanda Técnica selectiva de iones	Alto costo de tratamiento Regeneración Disposición final del residuo
A = Alta = > 80% ; M = Media = de 20 % a 80 % ; B = Baja = < 20 %			

(Fuente: "Potabilización de Aguas Subterráneas": remoción de flúor; Ref. [53])

**Figura 7.18:** Representación esquemática de una barrera reactiva permeable .
(Fuente: "Permeable Reactive Barrier Technologies"; Ref. [44])

Otros materiales más específicos eliminan la contaminación empleando distintos métodos y/o procesos fisicoquímicos: a) atrapando o sorbiendo las sustancias químicas en su superficie; b) precipitando las sustancias químicas disueltas en el agua (esto significa que las sustancias químicas salen del agua y se depositan como sólidos quedando retenidos en la pared); y c) transformando las sustancias químicas dañinas en inofensivas, particularmente cuando el contaminante a tratar son sustancias de origen orgánico.

Los materiales reactivos se mezclan con arena para facilitar que el agua fluya a través de la pared, en lugar de alrededor de ella. En algunos sitios, la pared es parte de un embudo que dirige las aguas subterráneas contaminadas hacia la parte reactiva de la pared. La zanja o el embudo relleno se cubren con tierra por lo que normalmente no resulta visible en superficie (Ref. [44]-[46]).

A nivel rural o de grupos de casas, están emergiendo tecnologías alternativas, como las técnicas de hierro cero-valente (ZVI), hidróxido férrico granular (GFH), electro-coagulación y oxidación foto catalítica, el uso de arcillas locales para retener el arsénico y dejar el agua sobrenadante libre de este elemento. Estas técnicas resultan promisorias por presentar bajo costo operativo y fundamentalmente por presentar un mínimo impacto sobre el medioambiente. En particular, varias de ella se encuentran en distintos grados de desarrollo y aplicación por grupos de investigadores de la Universidad de La Plata y del INTI. Es el caso del uso del método ZVI, trabajado desde el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria (LIS) y del uso de arcillas, desde el CINDECA (Ref. [49]-[52]).

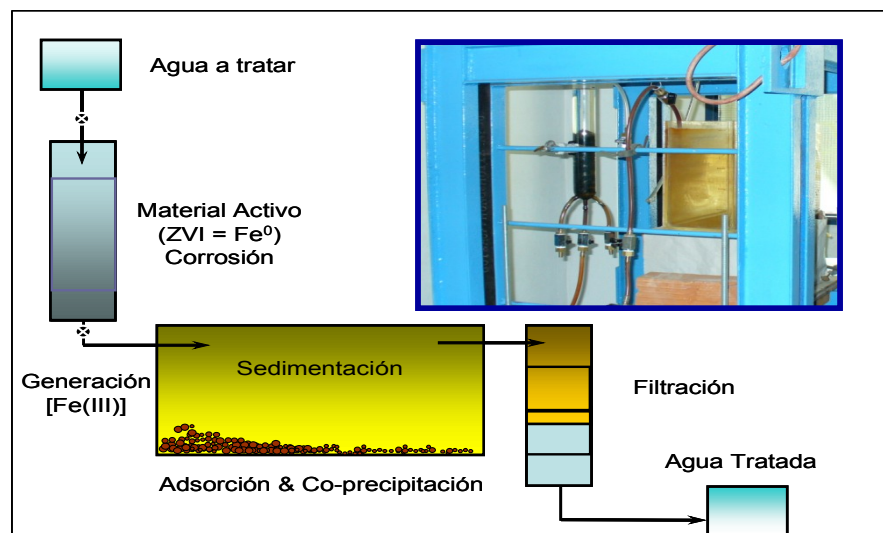


Figura 7.19: Sistema completo para la remoción de As por ZVI.
(Fuente: "Estudio de columnas reactivas para la remoción de Arsénico"; Ref. [50])

Referencias

- [1] Auge, M. (2004), *"Regiones hidrogeológicas de la República Argentina y Provincias de Buenos Aires, Mendoza y Santa Fe"*, 111 pp.
- [2] Hernández, MA., N. González, JH. Ceci, MM. Trovatto y L. Hernández (2005), "Ocurrencia de Arsénico en Aguas de los Acuíferos Pampeano y Puelche. Junín, Provincia de Buenos Aires, Argentina", *Actas del 16 Congreso Geológico Argentino*, La Plata, p. 687-694
- [3] IBEROARSEN (2008), "Distribución del Arsénico en las Regiones Ibérica e Iberoamericana"; J. Bundschuh, A. Pérez Carrera, M.I. Litter (Editores). CyTED Ediciones,
- [4] G. Galindo, JL Fernández Turiel, MA Parada, DG. Torrente (2005); "Arsénico en aguas: origen, movilidad y tratamiento". II Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de hidrología subterránea. Córdoba, 182 pp.
- [5] P.L. Smedley, H.B. Nicolli, D.M.J. Macdonald, A.J. Barros and J.O. Tulio (2002); "Hydrogeochemistry of arsenic and other inorganic constituents in groundwaters from La Pampa, Argentina", *Applied Geochemistry*, 17:259-284.
- [6] Asociación Toxicológica Argentina, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2006); "Epidemiología del HACRE en la República Argentina", 100 pp.
- [7] Sociedad Argentina de Pediatría (2006); "Flúor y prevención de caries en los niños"; AS. de Vainman. Área de Trabajo Actualizaciones, Comité Nacional de Pediatría Ambulatoria.
- [8] A. Fernández Cirelli, N. Schenone, A. Pérez carrera, A. Volpedo (2010); "Calidad de agua para la producción de especies animales tradicionales y no tradicionales en Argentina"; *AUGMDOMUS*, 1:45-66.
- [9] N. Avila Carreras, S. Farias, G. Bianco, MG. Bovi Mitre (2008); "Determinación de Fluoruro en Aguas de Rinconadillas (provincia de Jujuy)"; *Acta Toxicol. Argentina*, 16 (1):14-20.
- [10] Auge, M. (2009); "Arsénico en el Agua Subterránea". La Plata.
- [11] Auge, M. (2006); "Agua Subterránea Deterioro de Calidad y Reserva", Buenos Aires
- [12] Sharma, V.K., Sohn M. (2009); "Aquatic arsenic: Toxicity, speciation, transformations, and remediation". *Enviroment International* 35:743-759
- [13] J.F. Ferguson, J. Garvis (1972); "Review of arsenic cycle in natural waters", *Water Res.* 6, 1259-1274.
- [14] Higuera, P. y Oyarzun, R. (2011); "Mineralogía y geoquímica ambiental", Universidad de Castilla - La Mancha, España. Cap. 8.4.2. Arsénico. http://www.uclm.es/users/higuera/MGA/Tema08/Minerales_salud_4_2.htm

- [15] NRC (2002); "Arsenic in drinking water."; NRC subcommittee to update the 1999 committee on toxicology.
- [16] Frisbie, S.H. et al. (2002); "The Concentrations of Arsenic and Other Toxic Elements in Bangladesh's Drinking Water."; Environmental Health Perspectives, 110: 1147-1153.
- [17] Suárez Solá, M.L. et al. (2004); "Análisis, diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones arsenicales"; Cuadernos de Medicina Forense Nº 35: 5-14.
- [18] Klaassen, C.D. (Editor, 2008); "Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons". Seventh Edition, McGraw Hill, New York.
- [19] L.M. Del Razo, G.G. Garcia-Vargas, H. Vargas, A. Albores, M.E. Gonsébat, R. Montero, P. Ostrosky-Wegman, M. Kelsh, M.E. Cebrian (1997); "Altered profile of urinary arsenic metabolites in adults with chronic arsenicism. A pilot study."; Arch. Toxicol. 71 : 211.
- [20] IARC (1980); "Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Chemicals to Human", Vol.20, International Agency for Research on Cancer.
- [21] Report on Carcinogens, Twelfth Edition (2011). Arsenic and Inorganic Arsenic Compounds CAS No. 7440-38-2 (Arsenic), 50-54. National Toxicology Program, Department of Health and Human Services. <http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/twelfth/profiles/Arsenic.pdf>
- [22] P. Boffetta (1993); "Carcinogenicity of trace elements with reference to evaluations made by the International Agency for Research on Cancer"; Scand J Work Environ Health; 19 suppl 1:67-70.
- [23] WHO (2001); "Arsenic and arsenic compounds"; Environmental Health Criteria, Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organization and the World Health Organization., Geneva.
- [24] Pradosh R., Anupama, S. (2002); "REVIEW ARTICLE: Metabolism and toxicity of arsenic: A human carcinogen". CURRENT SCIENCE, 82 (1): 38-45.
- [25] Miguel Domínguez Carmona (2007); "El arsénico y la salud"; Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia, Monografía XXII: Contaminación y Salud, 153-243.
- [26] Gao J, Yu J, Yang L. (2011); "Urinary arsenic metabolites of subjects exposed to elevated arsenic present in coal in Shaanxi Province, China"; Int J Environ Res Public Health., 8:1991-2008.
- [27] Tseng CH. (2007); "Arsenic methylation, urinary arsenic metabolites and human diseases: current perspective"; J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev., 25(1):1-22.
- [28] Nuckols, J.R. Et al. (2011); "Estimating Water Supply Arsenic Levels in the New England Bladder Cancer Study"; Environmental Health Perspectives, 119: 1279-1285.

- [29] AESAN (2009); "Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) relativo a la evaluación del riesgo asociado a la posible presencia de arsénico en algas destinadas al consumo humano"; Revista del comité científico, 10: 53-71.
- [30] Petra Angela Gulz (2002); "Arsenic Uptake of Common Crop Plants from Contaminated Soils and Interaction with Phosphate"; Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Ph.D. thesis, Zurich.
- [31] Jahiruddin, M. et al. (2005); "Arsenic in the Water-Soil-Crop Systems: PETRRA-BRRI-BAU-AAS Study"; International Symposium on Behavior of Arsenic in Aquifers, Soils, and Plants: Implications for Management, Dhaka, Bangladesh – January 16-18.
- [32] AT. M. Farid, KC Roy, KM. Hossain and R. Sen (2003); "A Study of Arsenic Contaminated Irrigation Water and its Carried Over Effect on Vegetable; International Symposium Fate of Arsenic in the Environment, AM. Feroze; AM. Ashraf; A. Zafar, Ed., Published by Bangladesh University of Engineering and Technology; 113-121. ISBN 984-32-0507-3
- [33] MR. Islam, S. Islam, M. Jahiruddin, MA. Islam.(2004); "Effects of Irrigation Water Arsenic in the Rice-rice Cropping System"; Journal of Biological Sciences, 4: 542.
- [34] Smith, E. et al. (2008); "Arsenic uptake and speciation in rice plants grown under greenhouse conditions with arsenic contaminated irrigation water"; Science of the total environment, 392:277–283
- [35] Meharg, A.A. et al. (2008); "Inorganic arsenic levels in rice milk exceed EU and US drinking water standards"., J. Environ. Monit., 10:428.
- [36] González Montaña, J.R. (2009); "Metales pesados en carne y leche y certificación para de Unión Europea"; Revista Peruana de Ciencias Pecuarias, 22 (3): 305- 310.
- [37] Pérez Carrera, A. (2006); "Arsénico en agua de bebida animal y alimentos de origen bovino". Taller de distribución del As en Iberoamérica. www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/iberoarsen/docs/taller06/perezcarrera.pdf
- [38] Alex Heikens (2006); "Arsenic contamination of irrigation water, soil and crops in Bangladesh: Risk implications for sustainable agriculture and food safety in Asia"; RAP Publication. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok, 2006. <http://www.fao.org/docrep/009/ag105e/AG105E00.htm>
- [39] Uneyama C, Toda M, Yamamoto M, Morikawa K. (2007); "Arsenic in various foods: cumulative data"; Food Addit Contam. 24(5):447-534.
- [40] Hernández-Guerrero, J.C. et al. (2005); "Fluoride Levels In México City's Water Supplies"; Rev. Int. Contam. Ambient. 21 (1) 17-22, 2005
- [41] J. Fawell, K. Bailey, J. Chilton, E. Dahi, L. Fewtrell and Y. Magara (2006); "Fluoride in Drinking-water"; World Health Organization, IWA Publishing, London, 134 pp.

[42] U.S. Environmental Protection Agency (2010); "Fluoride: Dose-Response Analysis For Non-cancer Effects"; Health and Ecological Criteria Division Office of Water, Report 820-R-10-019.

[43] U.S. Environmental Protection Agency (2010); "Fluoride: Exposure and Relative Source Contribution Analysis"; Health and Ecological Criteria Division Office of Water. Report 820-R-10-015.

[44] Powell, P.M. et al. (1998); "Permeable Reactive Barrier Technologies for Contaminant Remediation"; National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, U. S. Environmental Protection Agency. Report EPA/600/R-98/125.

[45] Naftz, D. et al. (2002); "Handbook of Groundwater Remediation using Permeable Reactive Barriers. Applications to Radionuclides, Trace Metals, and Nutrients"; Eds. Elsevier, San Diego, 550 pp.

[46] Permeable Reactive Barriers: Lessons Learned/New Directions. Prepared by The Interstate Technology & Regulatory Council Permeable Reactive Barriers Team. Interstate Technology & Regulatory Council, Washington, February 2005. <http://www.itrcweb.org/Documents/PRB-4.pdf>

[47] INTI (2009); "Modelo de Intervención para el Abatimiento de Arsénico en Aguas de Consumo"; Informe del INTI-Química (Centro de Investigación y Desarrollo en Química. www.inti.gob.ar/quimica/pdf/asenagua.pdf

[48] M.G. García, J. Lin Hurng, G. Custo, J. Hiriart, M.I. Litter y M.A. Blesa (2004); "Avances en remoción de arsénico por oxidación solar de aguas de Tucumán, Argentina"; AICD, Capítulo 2.

[49] JM. Triszcz, A. Porta & FS. García Einschlag (2009); "ZVI for arsenic removal: effect of operating conditions on iron corrosion rates". Chem Engineer. J., 150: 431-439.

[50] JM. Triszcz, L. Chippiano, A. Gordon, A. Porta y FS. García Einschlag (2010); "Estudio de columnas reactivas para la remoción de Arsénico mediante el empleo de la técnica ZVI". Libro de Actas del I Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras, pp. 436-440.

[51] UNLP (2011); "Arsénico: avance de la UNLP para mejorar la calidad del agua desarrollado por platenses, se instalará purificador en Bolívar" . http://www.unlp.edu.ar/articulo/2011/7/5/arsenico_nuevos_purificadores_julio_2011

[52] UNLP (2011); "Prepara descontaminadores para el arsenico para el interior provincial"; www.colonbuenosaires.com.ar/semanariocolondoce/cgi-bin/hoy/archivo/2011/00001056.html

[53] Aliota, P; Celis, M; Juarez, D; Merli, G; Ricciuti, N; Salinas, N; Siles, A; Stoklas, C; Suquale, C. (2008); "Potabilización de Aguas Subterráneas: remoción de flúor"; Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental, Facultad Regional Bahía Blanca, Universidad Tecnológica Nacional. EdUTecNe. <http://www.edutecne.utn.edu.ar>

7.13. Caracterización y tratamiento de la inundación urbana: el caso de la cuenca del arroyo del Gato en el partido de La Plata (por Pablo Romanazzi).

Resumen

Las inundaciones que se producen en la cuenca media del arroyo del Gato afectan a gran parte del casco fundacional de la ciudad de La Plata y a barrios aledaños. El sistema de desagües pluviales presenta en la actualidad graves deficiencias para conducir los excedentes superficiales generados aún por tormentas de baja severidad.

Este es un caso de estudio típico de la problemática de la inundación urbana, donde el crecimiento periférico de la ciudad no fue anticipado por una planificación adecuada de los desagües. En las zonas críticas, la frecuencia de las inundaciones es alta y cada vez con mayores tiempos de residencia debido a la insuficiencia del sistema para resolver con su misma red troncal las expansiones de áreas impermeabilizadas por la urbanización.

El tratamiento de estos casos complejos requiere de un exhaustivo relevamiento de las componentes del sistema y de un diagnóstico basado en la simulación hidrodinámica de los escurrimientos. Las distintas alternativas de las obras a proponer dependen en gran medida de la efectividad de las mismas para reducir los niveles de inundación y su tiempo de residencia a niveles compatibles con las actividades ciudadanas (habitabilidad razonable en las viviendas ubicadas en zonas críticas, transporte público, estacionamientos, desplazamiento de ambulancias, bomberos, funcionamiento de los desagües cloacales y otros servicios).

No obstante, aún con las obras implementadas, estas situaciones no pueden alcanzar el grado de protección que podría lograrse con un diseño de los desagües en concordancia con la planificación urbana. Este sistema de evacuación y las redes de colectoras cloacales son servicios resueltos normalmente a gravedad, razón elemental por la cual no pueden postergarse a la hora de decidir cómo desarrollar una urbanización.

En el marco de este proyecto de Regionalización, este caso de estudio se presenta como un ejemplo de las consecuencias del cambio del uso del suelo o de su ocupación incontrolada en la inmediación de urbes ya implantadas, complicando y degradando la calidad de vida de todos sus habitantes, actuales y futuros.

Introducción

El estudio detallado de esta cuenca pudo llevarse a cabo gracias al Convenio de cooperación permanente entre la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y la Municipalidad de La Plata (MLP). En el marco de dicho convenio, las asistencias técnicas e investigaciones a desarrollar se acuerdan con las Facultades de la UNLP a través de programas específicos.

En julio de 2003 se puso en marcha el "*Programa de Estudios y Asistencia Técnica para el Desarrollo de Soluciones Tecnológicas en Obras de Infraestructura Hidráulica del Partido de La Plata*", cuya estructura se moduló como sigue:

M1 – Cuenca del arroyo del Gato (12.412 Ha);

M2 – Cuenca del arroyo Maldonado (3.560 Ha);

M3 – Cuencas de los arroyos Don Carlos y Rodríguez (5.430 Ha);

M4 – Cuencas de los arroyos Martín y Carnaval (8.140 Ha).

Como se muestra en la Figura 7.20, las cuencas seleccionadas para realizar el programa de estudios se encuentran situadas entre dos grandes ríos: el Río de La Plata, receptor natural de las mismas; y el Río Samborombón que se desarrolla en sentido NO-SE con descarga final en la bahía homónima. Entre estas dos condiciones de borde, los arroyos que nacen en el sector SO del partido de La Plata se desarrollan sobre una llanura continental de suave pendiente (color ocre en la figura) y una planicie deprimida de escasa o nula pendiente (tonalidad verde) en el sector próximo a su descarga en el estuario (Ref. [2]).

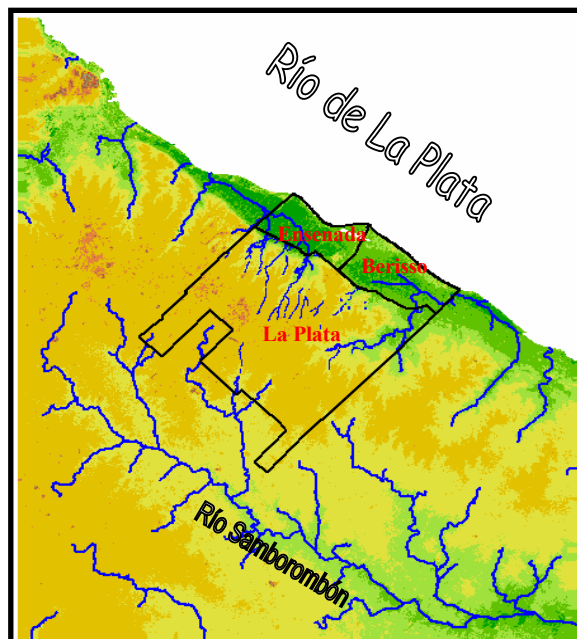


Figura 7.20: Red hídrica regional en el Gran La Plata.

El primer módulo fue denominado "*Estudios Hidrológicos, Hidráulicos y Ambientales de la Cuenca del Arroyo del Gato*". Su objetivo principal fue proporcionar una herramienta de evaluación y seguimiento del sistema de evacuación pluvial de la cuenca del arroyo del Gato cuando la misma se ve sometida a precipitaciones pluviales de mediana y gran intensidad (Ref. [1]).

El primer orden de ejecución dentro del programa global, se justificó entonces dada la trascendencia de los problemas generados por las precipitaciones intensas en esta zona, la cual comprendía a la mayor parte de la superficie del casco urbano y, por ende, la que alberga a la mayoría de la población platense.

En efecto, la cuenca del arroyo del Gato, con una superficie total de 12.412 Ha (ver Figura 7.21), es la de mayor importancia en la región por varios motivos. Su cauce principal es el cuerpo receptor de los desagües pluviales del casco urbano de la ciudad de La Plata, siendo los arroyos "Pérez" y "del Regimiento" sus afluentes más importantes. Posee una longitud aproximada de 25 Km., desde las primeras manifestaciones de sus nacientes hasta su desembocadura en el Río de La Plata. En el territorio de esta cuenca se desarrolla una intensa actividad económica y social, con sectores rurales y urbanos de alto valor productivo, comercial, industrial y recreativo.

En la cuenca alta predomina el uso fruti-hortícola intensivo, siendo la cuenca media la de mayor densidad poblacional, industrial y comercial. A lo largo de su recorrido se pueden observar las descargas pluviales, cloacales e industriales que vuelcan sobre el curso principal, situación que se agrava por los asentamientos poblacionales precarios que se encuentran en algunos sectores de su planicie de inundación. En el área de influencia descrita, ante la ocurrencia de eventos extremos de precipitación, los vecinos y todas las actividades que allí se desarrollan padecen las consecuencias de inundaciones frecuentes de calles y edificaciones en zonas bajas aledañas a los cursos o sus entubamientos. Se estima que en esta cuenca habitan unas 400.000 personas (INDEC 2001), con un porcentaje de ocupación del 60 %.

Las intensas precipitaciones ocurridas en enero del año 2002, pusieron en situación de grave colapso al sistema de desagües, generando la consiguiente preocupación de la comunidad y del Municipio ante la probable repetición de un evento similar. Aún más, sin llegar a considerar esa situación extrema se comprobó, en varias oportunidades, que el sistema presentaba problemas en la evacuación aún con lluvias de menor intensidad, por lo que se hizo necesario encarar un estudio exhaustivo que detectara las principales causas de tales deficiencias.

En este primer módulo de trabajo se decidió avanzar en tres etapas, a saber:

1. analizar los antecedentes disponibles y elaborar un diagnóstico de la situación de los desagües;
2. realizar estudios básicos que contribuyan al conocimiento integral y exhaustivo de la cuenca;
3. identificar medidas de desarrollo y proponer acciones concretas

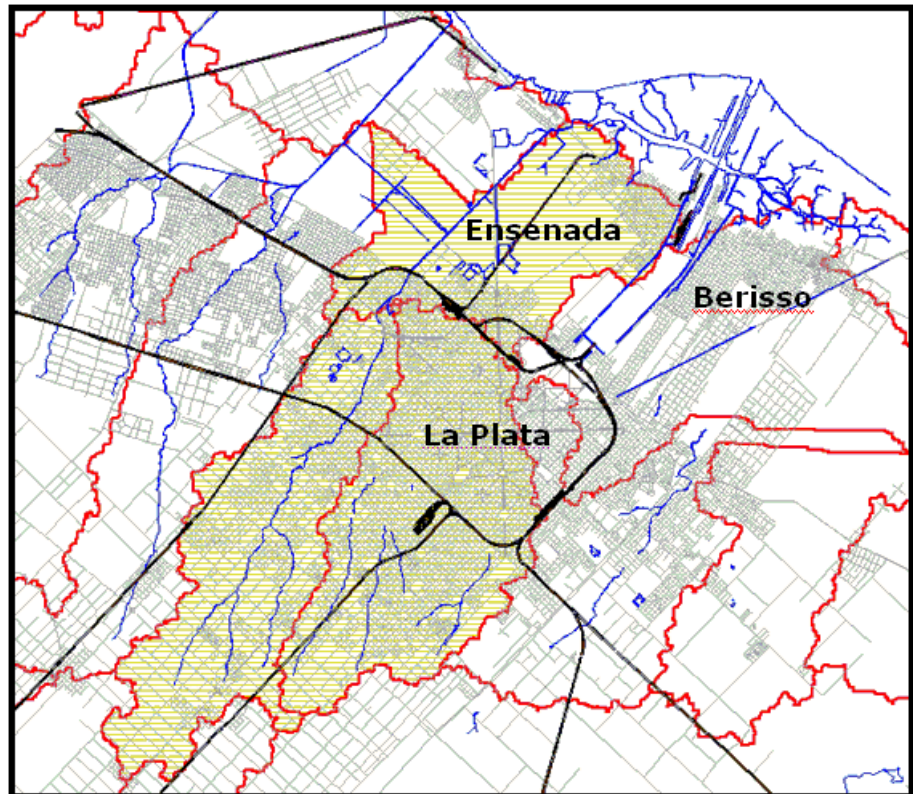


Figura 7.21: Cuenca del A° del Gato delimitada con SRTM (Ref. [6]).

Metodología.

Trabajo de campo.

Durante la ejecución de los trabajos y una vez evaluada la información preexistente disponible (Ref. [5]), se planteó la necesidad de incorporar las siguientes tareas de relevamiento:

- Apertura de más de 100 cámaras de registro para inspeccionar el estado y verificar dimensiones de los conductos principales (ver Foto 7.2 y Figura 7.22).
- Verificación de sentidos de escurrimiento en calles, relevamiento de sumideros, cunetas, tipos de pavimentos, cordones y cambios de pendientes. Altimetría faltante en las zonas residenciales contiguas al casco urbano (Foto 7.2).
- Relevamiento planialtimétrico de las secciones transversales del cauce principal y las características geométricas e hidráulicas de todos los puentes ubicados desde sus nacientes hasta el final de su canalización (ver Foto 7.3).
- Altimetría y posicionamiento planimétrico en coordenadas planas Gauss-Krüger por medio de levantamiento GPS (Foto 7.4).



Foto 7.2: Relevamiento de campo realizado en la cuenca del A° del Gato.

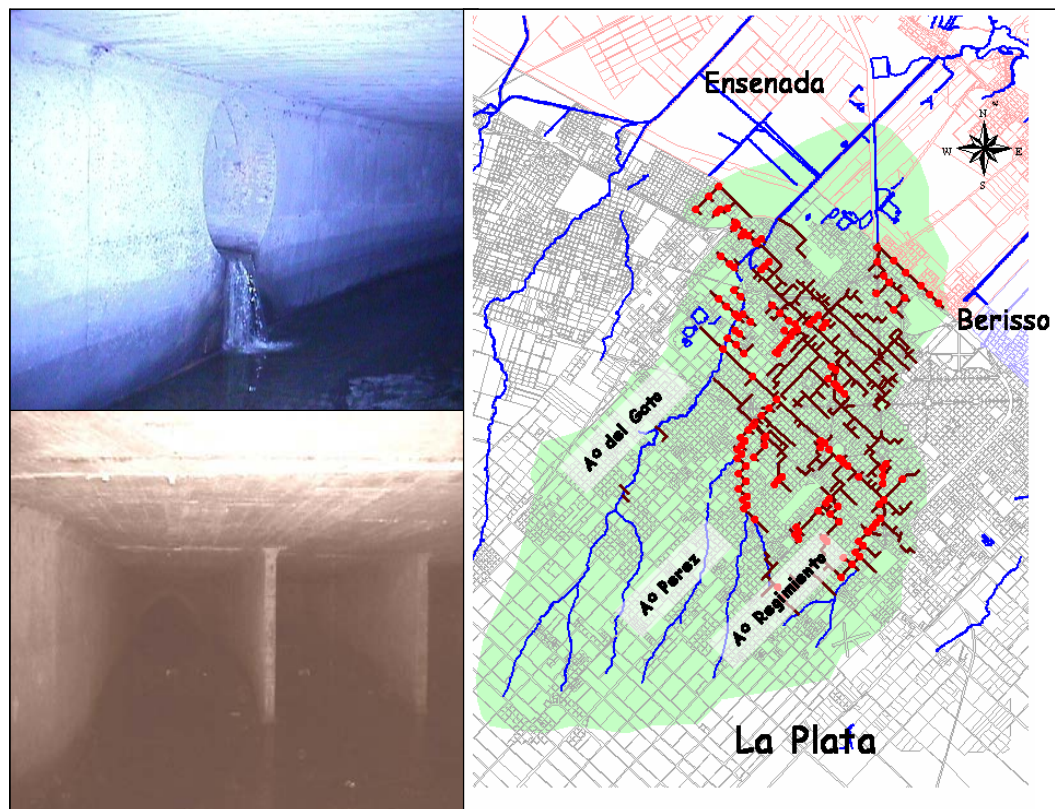


Figura 7.22: Conductos subterráneos y bocas de acceso inspeccionadas.



Foto 7.3: : Levantamiento de perfiles y puentes en el cauce principal.



Foto 7.4: Relevamiento con sistema GPS de doble frecuencia.

Estas tareas se desarrollaron durante el año 2004 y principios del año 2005, cuando complementariamente se decidió avanzar no sólo con el diseño sino también con la instalación de estaciones pluviográficas formando una red única de observación de tormentas en la región ya que, hasta ese momento (en noviembre de 2005 se instaló la última estación) sólo se contaba con los registros puntuales de la estación que posee la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP, en el Observatorio del Paseo del Bosque local.

De acuerdo con las normas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, Ref. [3],[11]) para una investigación detallada y local, dada la magnitud de los fenómenos observados y la afectación de personas y bienes cuando se produce una tormenta severa, se recomienda la instalación de un pluviógrafo cada 25 km².

Como se mencionara en la introducción, la superficie total de aportes a la cuenca del Arroyo del Gato alcanza una extensión de 124,12 Km² (12.412 Ha). Esto significa que según indica la norma correspondería colocar aproximadamente 5 estaciones, distribuidas de acuerdo a la forma general de la cuenca, por ejemplo, 2 pluviógrafos para la cuenca alta del arroyo del Gato, otro dentro de la cuenca urbana, 1 dentro de la zona rural y una estación en la zona norte cercana al Puerto de La Plata para registrar en simultáneo con sudestadas o niveles extraordinarios del Río de La Plata.

Hasta el presente, y en conjunto con la unidad del Observatorio, se ha podido conformar una red de pluviógrafos con la instalación de tres estaciones adicionales, a saber:

Tabla 7.18: Posicionamiento de la red de estaciones pluviográficas de La Plata.

Estación	Ubicación	Acceso
E1	Aero La Plata (instalada y funcionando)	13 y 610
E2	Edelap (instalada y funcionando)	28 y 520
E3	Fac. de Agronomía (instalada)	66 y 168



Figura 7.23: Ubicación de estaciones pluviográficas en la cuenca del A° del Gato.

Durante la ejecución del estudio se tuvo oportunidad entonces de capturar un importante número de tormentas que se utilizaron luego para verificar los diagnósticos acerca del funcionamiento de los desagües y para la calibración del modelo matemático que se puso en operación.

Una precipitación importante que fue seleccionada para realizar las mencionadas verificaciones, se produjo el 1 de marzo de 2007. Toda la ciudad de La Plata fue impactada por una precipitación muy voluminosa e intensa. El hietograma observado en la red de estaciones pluviográficas, se muestra a continuación:

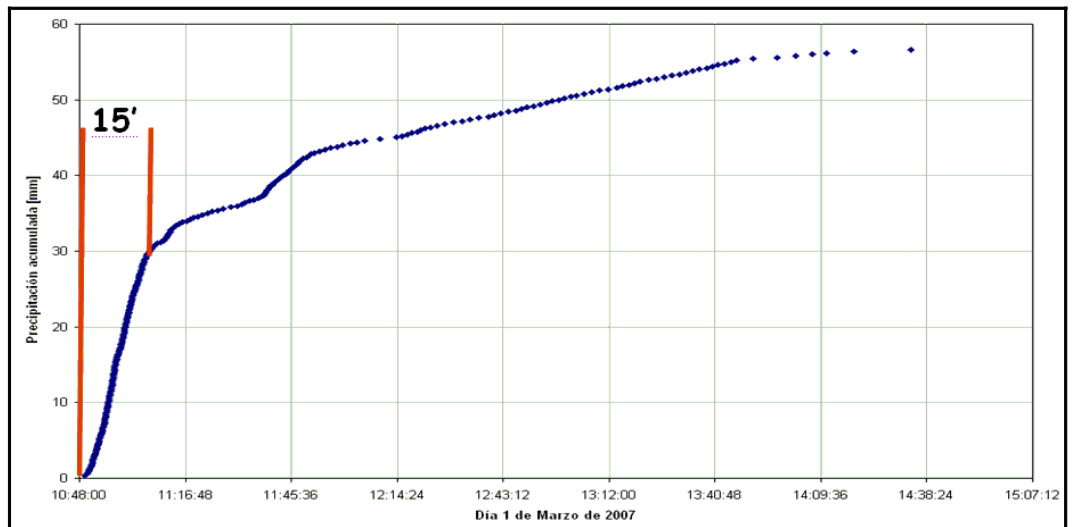


Figura 7.24: Hietograma de la Tormenta del 1/3/2007.

La tormenta tuvo un volumen acumulado de aproximadamente 50 mm en un par de horas, pero se destacan los primeros 15 minutos del evento donde se acumularon 30 mm que, en términos de intensidad, corresponden a unos 120 mm/h. Este nivel de intensidad no puede ser soportado por ningún tipo de desagüe pluvial ya que claramente supera los niveles de diseño habituales. Esta fue una de las tormentas que luego se utilizaron para validar el modelo matemático del sistema e intentar de ese modo simular las improntas de inundación de eventos extremos.

Como complemento, se llevó a cabo un relevamiento aerofotográfico con los siguientes objetivos:

- Relevar datos no observados con otros relevamientos.
- Actualizar información de la traza del cauce principal y cursos secundarios.
- Determinar la ubicación de asentamientos y construcciones permanentes sobre las márgenes y planicies de inundación del arroyo.



Foto 7.5: Vistas varias del relevamiento aéreo de la cuenca del A° del Gato.

En la fotografía anterior puede advertirse claramente cómo las márgenes del cauce principal son invadidas por los asentamientos precarios y por construcciones permanentes no tan precarias. Como se demostrará más adelante, esta circunstancia limitó seriamente la posibilidad de atenuar los efectos producidos por los excedentes que se generan por las tormentas intensas y que circulan hacia el Río de La Plata al no poder ensanchar el canal principal de evacuación.

El completamiento planialtimétrico de toda la zona se llevó adelante mediante dos metodologías diferentes, una consistente en el método tradicional de relevamiento topográfico y la otra consistente en la utilización de la tecnología GPS (Sistema de Posicionamiento Global). La principal carencia de información, tanto topográfica como de la red de drenaje, se ubicaba en el sector rural o suburbano de la cuenca, siendo menores los datos faltantes en el sector urbano. La tarea de recolección de datos faltantes y otros tendientes al ajuste del modelo se llevó a cabo mediante la integración de equipos de trabajo independientes que trabajaron en forma simultánea.

En la figura siguiente puede apreciarse la diferencia notable de la situación topográfica del casco fundacional, prácticamente separado por la Diagonal 74. En efecto, al oeste de esta diagonal principal (línea punteada roja en la Figura 7.24) se desarrollan las depresiones de los cauces del Arroyo del Regimiento y del Arroyo Pérez, que ni la urbanización ni la pavimentación de las calles pudo borrar. Esto es fundamental para entender que las urbanizaciones que no respetan la presencia de los desagües naturales y terminan por “entubar” sus cursos, sólo consiguen empeorar la situación. En la figura consignada también puede advertirse con suma claridad la delimitación de la franja costera con su planicie baja (tonalidades de verde) frente al sector continental en cota superior (tonalidad marrón), ya mencionado en la caracterización geomorfológica de la zona (Ref. [2]).

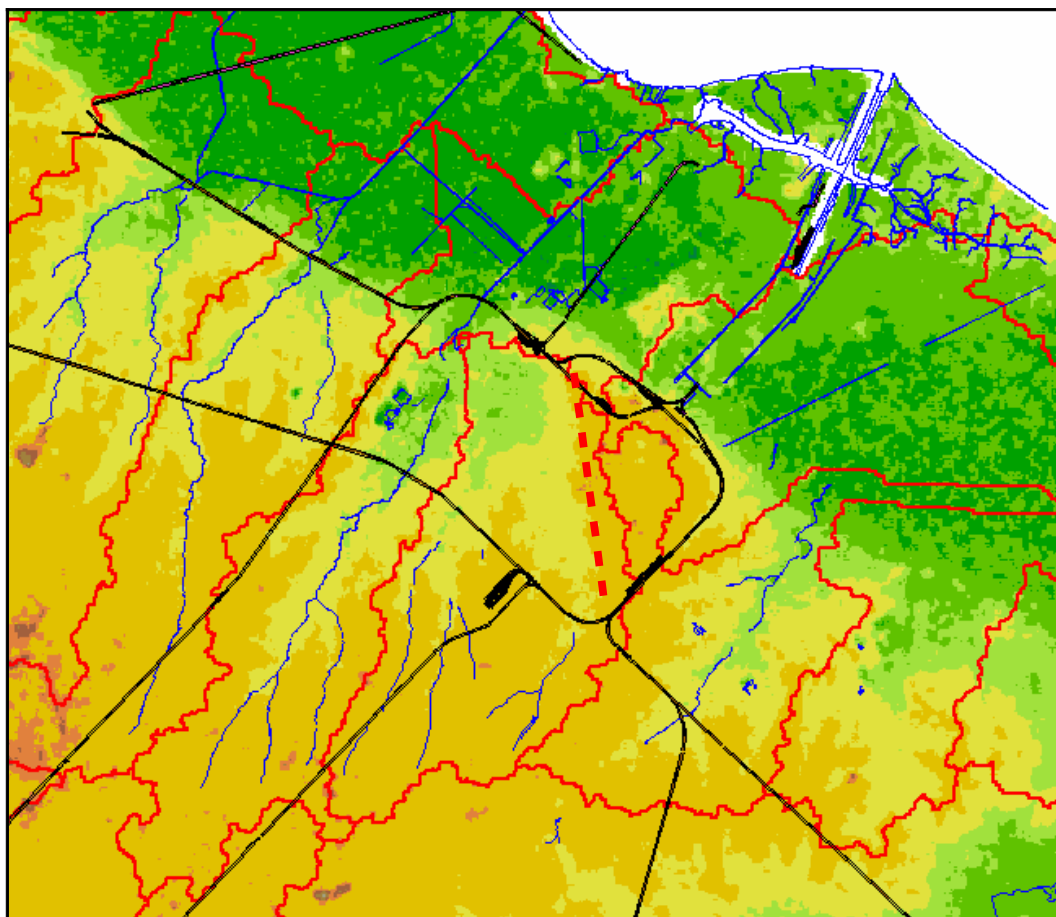


Figura 7.25: Mapa topográfico de la cuenca del Arroyo del Gato (SRTM + GPS).

Procesamiento de la información generada.

Con toda la información de campo relevada se conformó una base de datos digital integrada en un sistema de información geográfica (SIG). Esto permitió completar en forma detallada el inventario de obras hidráulicas del sistema de drenaje. Este conocimiento - como sucede frecuentemente -, anticipa parte del diagnóstico (Ref. [7],[9]). En efecto, al poder comparar el estado de desarrollo del sistema en un lapso de 10 años, se pudo estudiar minuciosamente la evolución de las obras de desagüe, concluyendo que la inversión estuvo dirigida al aumento de ramales y conducciones secundarias mientras que no hubo prácticamente materialización de conductos troncales ni ensanches del canal principal del arroyo.

Tabla 7.19: Comparación de inventarios de conductos y sumideros.

Componente	Inventario 1993-1994	Inventario 2003-2004	Incremento respecto del total
Longitud de conductos [m]	93.381	113.776	21,8 %
Longitud de sumideros [m]	3.598	4.373	21,5 %

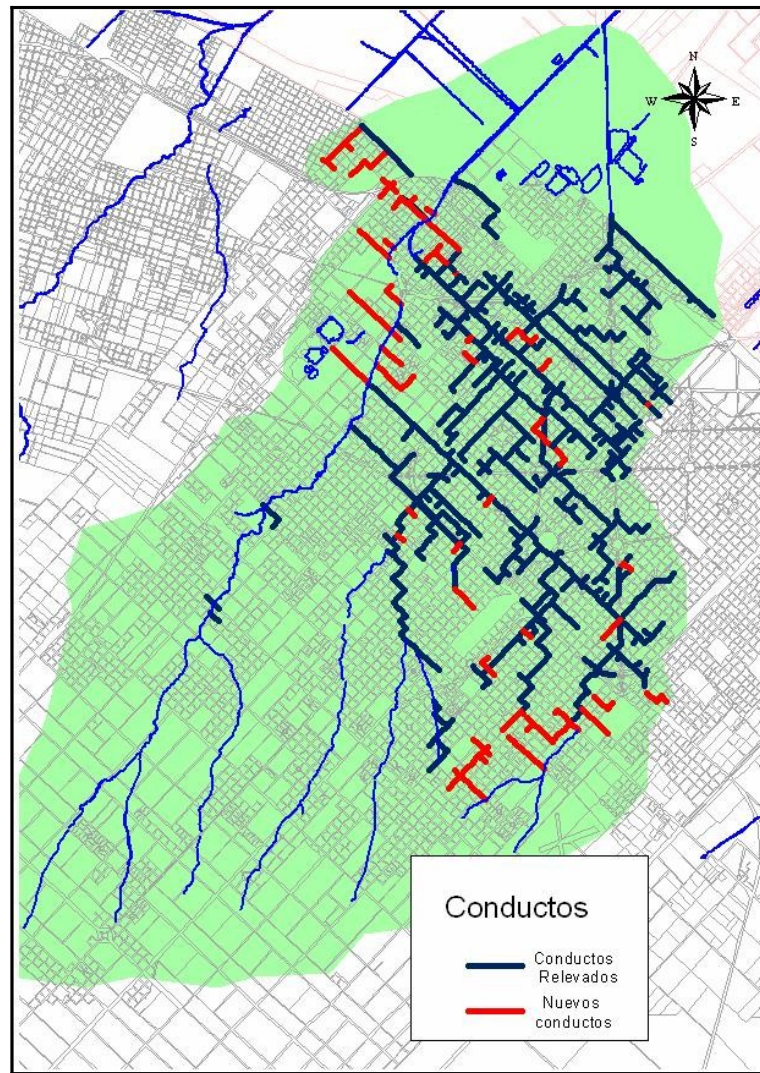


Figura 7.26: Expansión del sistema de desagüe en la cuenca del A° del Gato.

Este hecho orientó la búsqueda de soluciones para atenuar las inundaciones, en especial, para los excedentes superficiales que se generan en el sector SO de la ciudad (Barrio Cementerio y de Los Hornos)

Estos excedentes ingresan al casco fundacional poniendo en situación de colapso a todo el sistema de desagüe, circulando en mayor medida por calles y avenidas que están en plena correlación con los antiguos cauces de los arroyos Pérez y del Regimiento, tributarios del arroyo del Gato.

Para poder evaluar la efectividad de cada una de las alternativas de obras que se proponían, tanto de parte de las autoridades municipales como de los integrantes del estudio, se procedió a simular la hidrodinámica del escurrimiento (Ref. [4]).

El modelo elegido fue el "*Storm Water Management Model*" (SWMM, Ref. [10]), que fue desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) en conjunto con las Universidades de Florida y Oregon. Las características principales del modelo son las siguientes:

- El modelo SWMM simula todos los aspectos del ciclo hidrológico y de calidad de aguas (precipitación, nieve, escorrentía superficial y subterránea, transporte en conductos y canales, almacenamiento y tratamiento)
- Posee capacidad para simular sistemas de bombeo, orificios y vertederos
- Es ampliamente utilizado en EEUU, Europa, Canadá, Australia
- Es de dominio público
- Los códigos fuente y el archivo ejecutable son de libre acceso, lo cual permite introducir modificaciones (por ejemplo, una ley de admisión por sumidero)
- Importante y continua contribución de la comunidad académica y profesional a través de foros de discusión en Internet y por ello es un software que se actualiza en forma permanente

El pre-procesamiento de la información básica para alimentar el modelo SWMM tuvo que abordar los siguientes ítems:

- Ingresar aproximadamente 45.000 datos en la cuenca urbana del Aº del Gato, que implica una superficie drenada por los conductos subterráneos y las calles de 3.650 Ha, aproximadamente un 37% de la cuenca global.
- Datos de 928 subcuencas urbanas de aporte (área, ancho, pendiente). En total se realizó la carga de 3600 nodos y 6571 tramos de conducción.
- Ingreso de datos de áreas permeables e impermeables, rugosidad de las calles y conducciones, almacenamiento en depresiones y parámetros de infiltración.
- Precipitación (datos de 2 tormentas reales y 5 de diseño)
- Conductos/canales de la red de desagües (Tipos, dimensiones, pendiente, rugosidad)
- Cotas de conducto/canal y terreno natural (perfiles transversales)
- Nodos de admisión por esquina, en función del relevamiento de sumideros y bocas de acceso en las calles.

En la figura siguiente se muestra un esquema de las cuencas simuladas con el modelo SWMM:

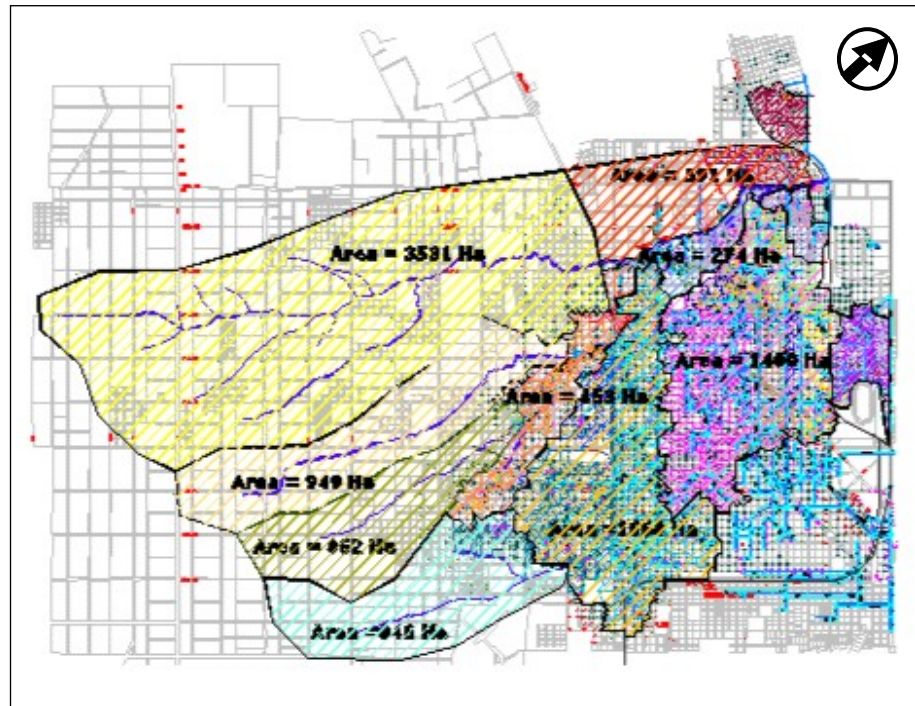


Figura 7.27: Subcuencas simuladas con el Modelo SWMM.

La posibilidad de simular el escurrimiento **dual** (conductos subterráneos y sistema de calles) permitió tener una herramienta muy adecuada para evaluar las distintas propuestas de mejoramiento (Ref. [8]). La calibración del modelo se hizo tratando de reproducir la impronta de inundaciones provocadas por eventos reales de precipitación para luego pasar a la simulación de tormentas de diseño con distintos períodos de retorno (2, 5, 10 años). También se simuló la tormenta de enero de 2002, cuya ocurrencia motivó la realización del presente trabajo.

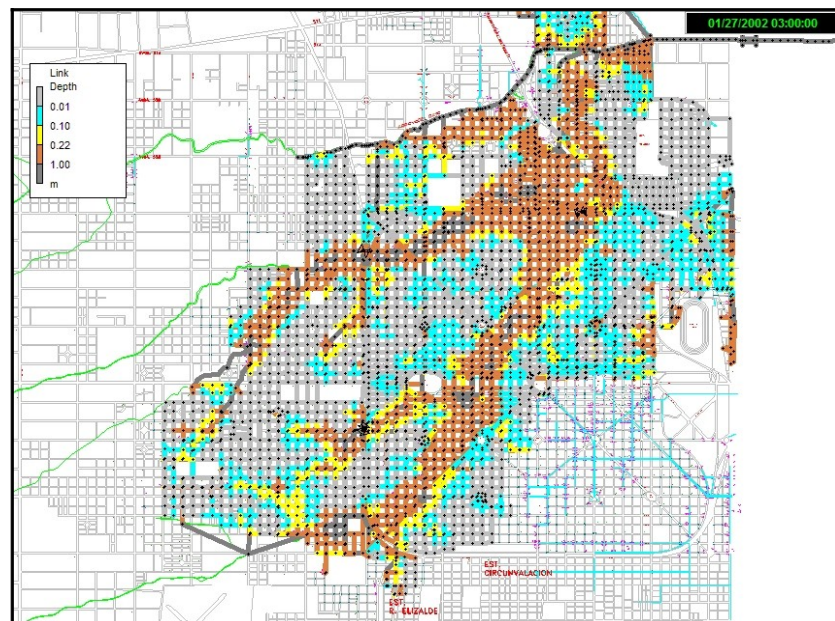


Figura 7.28: Simulación de la impronta de la Inundación del 27/01/2002.

Resultados y conclusiones

En base a los estudios realizados se pudo constatar que el sistema actual de evacuación de excedentes pluviales en la cuenca del arroyo del Gato se presenta insuficiente aún para tormentas frecuentes de baja magnitud. Para este tipo de tormentas, ya se puede advertir que la mayor parte de las conducciones funcionan a presión y, en muchos sectores, esto provoca que la energía de la corriente supere en cota al terreno natural, con la consecuente presencia de volúmenes de agua circulando por las calles. Naturalmente, tal condición se ve agravada para tormentas de mayor magnitud.

Esta situación de insuficiencia generalizada se debe a las siguientes causas:

- El desarrollo urbano y la pavimentación progresiva de calles y construcción de veredas, ha determinado un aumento del coeficiente de impermeabilidad y del coeficiente de escorrentía de la cuenca. Esta afirmación es global e histórica ya que se refiere a la superación del diseño original del sistema pluvial platense desde su época fundacional.
- La progresiva modificación de las conducciones y el aumento de la impermeabilización de la cuenca concluyen en una disminución de los tiempos de concentración con el consecuente aumento del caudal de pico. Este es un efecto permanentemente constatado en todas las urbanizaciones del planeta, y su magnitud aumenta cuando no se acompaña el desarrollo de las mismas con una adecuada componente de desagüe.
- El crecimiento de los conductos troncales no ha acompañado al crecimiento urbano de la ciudad, como sí lo ha hecho en extensión la red secundaria de desagües pluviales. Esto determina una situación de colapso para las pocas salidas que presenta el sistema de evacuación actual.
- En adición a lo anterior, cabe considerar que muchas de las tormentas que han provocado problemas en los últimos años se han dado con condiciones muy elevadas de humedad antecedente de los suelos. En dichos casos la proporción de la precipitación que se infiltra disminuye y consecuentemente aumenta la proporción del volumen precipitado que escurre superficialmente. Este aspecto no fue tenido en cuenta en las pautas empleadas para el diseño original de las redes de desagües. Esta posibilidad de considerar como variable a la "humedad antecedente" sólo ha sido posible con razonable precisión en las últimas décadas, de la mano de nuevas metodologías y de un mayor volumen de eventos observados que permiten su validación.

Así, los efectos que se han verificado en el funcionamiento de los desagües son los siguientes:

- Para tormentas que pueden producirse en promedio una vez cada dos años, resulta notoria la transferencia de volúmenes de agua de una subcuenca a otra a través de escurrimientos por calles, lo cual genera un efecto negativo adicional en el troncal primario que sigue la calle 11 hasta su encuentro con el curso principal del arroyo del Gato.
- Para poder garantizar un buen funcionamiento del sistema (aún para tormentas como las indicadas en el párrafo anterior o de mayor magnitud) se requieren obras de gran envergadura y costo (excediendo sin dudas el presupuesto municipal para estos fines), que deberán ser evaluadas cuidadosamente en cuanto a su relación costo-beneficio.

A partir de estas consideraciones, el estudio de las propuestas preliminares de intervención se orientó a desarrollar las siguientes ideas:

- Como primera medida encarar la ampliación de la capacidad de conducción del curso del arroyo, fundamentalmente desde la Avda. 19 hasta su desembocadura.
- En segunda instancia, concretar la ampliación de conductos troncales existentes y la construcción de nuevos conductos principales.
- Otra medida está relacionada con la posibilidad de aprovechar una mayor expansión de la conducción en la zona de bañados aladaña al Canal del Gato en el municipio de Ensenada, dados los beneficios que se obtendrían en comparación con los bajos costos de los trabajos requeridos.
- El crecimiento urbano de la cuenca alta debe afrontarse con la construcción de conductos bajo las grandes avenidas – 137, 143 ó 149 – y evitar de esta forma el traslado de las aguas hacia el casco fundacional.
- Siguen siendo los cursos del Arroyo del Regimiento y los afluentes del Pérez los principales emisarios que deberán ser cuidados y tratados de modo de evitar asentamientos futuros, debiéndose preservar las zonas aladañas de expansión natural de sus aguas.
- Aún suprimiendo los ingresos de las aguas exteriores al perímetro de la ciudad, seguirán existiendo problemas o falencias en la red existente que deberán ser resueltos con otras medidas (Figuras 7.29 y 7.30).

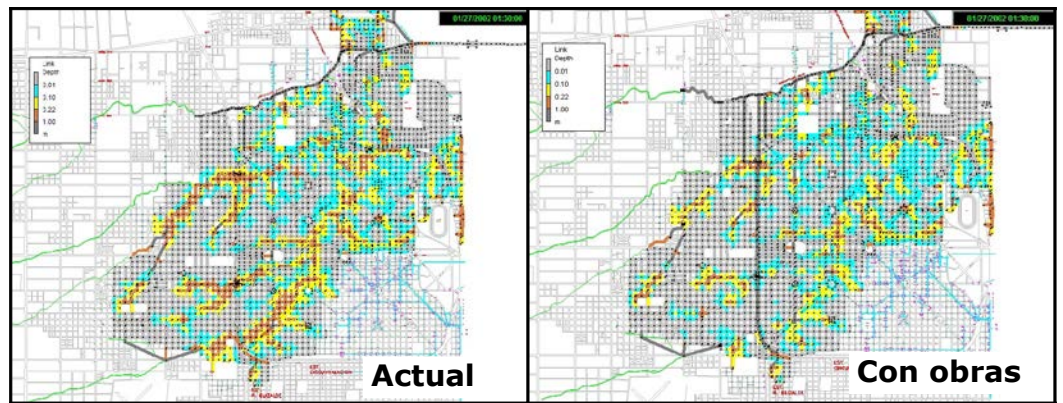


Figura 7.29: Simulación comparada de inundaciones de 5 años de recurrencia.

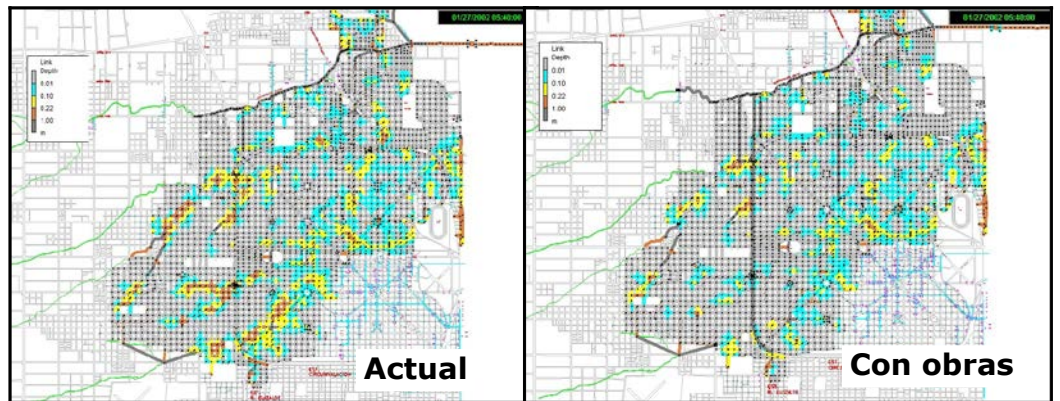


Figura 7.30: Simulación comparada para la tormenta del 1/3/2007.

La respuesta que brindan estas ***soluciones estructurales siempre son limitadas*** y no pueden hacer frente a toda la gama de sucesos extremos que puedan llegar a acontecer en una cuenca urbana. Con mayor razón, ***el nivel de servicio*** de estas medidas estructurales ***debe quedar perfectamente explícito*** para todos los potenciales beneficiarios. En definitiva, es importante señalar que toda solución en estos ambientes altamente intervenidos por la actividades humanas debe surgir de un estudio detallado de todas las componentes del sistema, ***conocimiento que estimula y orienta la génesis de la propuesta*** y que permite validar luego su eficiencia a través de la simulación matemática.

Los estudios y las investigaciones a realizar demandan tiempo y mucha dedicación pero sus costos son realmente menores comparados con los daños tangibles que produce una sola inundación severa.

Por el contrario, los costos de las obras principales de desagüe pluvial (conducciones troncales, ampliaciones de canales, etc.) superan ampliamente los recursos municipales.

Este tipo de grandes obras de desagüe quedan históricamente - y por así estar dispuesto - en responsabilidad de las reparticiones provinciales (ADA, DiPSOH), que además tienen el poder de policía sobre las mismas.

Como en todo proceso de crecimiento urbano, siempre resultará más sencillo planificar la ocupación y el destino de nuevas habilitaciones tratando de no invadir las expansiones naturales de los cursos.

Aún así, es necesario que el fraccionamiento o subdivisión de la tierra (con fines inmobiliarios o para radicación de nuevos destinos), sean evaluados en forma integral dentro de cada una de las cuencas y que no sean habilitados emprendimientos que en sí mismos cumplen con toda la normativa pero que resultan incompatibles si son evaluados en conjunto con la infraestructura existente y/o con otros proyectos en el área.

Sería muy importante para este proyecto de Regionalización que cada comunidad decida, en forma democrática y participativa, qué grado de protección o qué riesgo asociado adoptar para el desarrollo de la infraestructura urbana.

Se trata entonces de tomar una decisión acerca del tiempo medio de retorno de los eventos que se considerarán ordinarios y los que no, reservando para los primeros las franjas de exclusión necesarias en el área de influencia de la inundación y asignando a los segundos los distintos grados de protección, medidas para la emergencia y organización para la población afectada.

La Ley de Hidráulica vigente en la provincia de Buenos Aires y la definición de la línea de ribera basada en los artículos del Código Civil, no colaboran con la implementación de las ideas descriptas hasta aquí ni son compatibles con las metodologías disponibles para determinar con mayor precisión las zonas a habilitar.

En general, su aplicación es ambigua y permite todo tipo de irregularidades que luego se pagan con daños a personas y sus bienes, así como también al erario público al destruir parcial o totalmente la infraestructura comunitaria.

Referencias

- [1] Caamaño Nelly, G., et al. (2003); "Lluvias de Diseño: conceptos, técnicas y experiencias", Ed. Científica Universitaria, Córdoba.
- [2] Cabral, M. (2000); "Geomorfología del Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires". IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Sociedad de Especialistas Latinoamericanos en Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial (Capítulo Argentina). Puerto Iguazú, Misiones.

- [3] Dingman, S. L. (2002); "Physical Hydrology", Prentice Hall, 2a Ed., New Jersey, 646 pp.
- [4] Estrela, T. (1992); "Modelos matemáticos para la evaluación de recursos hídricos", CEDEX, Madrid, 55 pp.
- [5] Laboratorio de Hidrología, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (2004-2007); "Estudios Hidrológicos / Hidráulicos / Ambientales en la Cuenca del Arroyo del Gato, 1º Etapa", Acuerdo UNLP – MLP, informes parciales y final, La Plata.
- [6] NASA; "Shuttle radar topography mission", <http://srtm.csi.cgiar.org/>
- [7] Romanazzi, P. et al. (2005); "Estudios Hidrológicos / Hidráulicos / Ambientales en la Cuenca del Arroyo del Gato", XX Congreso Nacional del Agua, Mendoza, Argentina.
- [8] Romanazzi, P. et al. (2007); "Simulación de sistemas duales de desagüe pluvial con el programa SWMM", XXI Congreso Nacional del Agua, Tucumán, Argentina.
- [9] Romanazzi, P. G. y Urbiztondo, A. J. (2011); "Estudios Hidrológicos, Hidráulicos y Ambientales en la Cuenca del Arroyo del Gato", I Jornadas de Investigación y Transferencia, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, ISBN: 978-950-34-0717-2.
- [10] U.S. Environmental Protection Agency (EPA); "Storm Water Management Model (SWMM)"; <http://www.epa.gov/athens/wwqtsc/html/swmm.html>.
- [11] World Meteorological Organization (WMO, 1994); "Guide to Hydrological Practices", WMO – No. 168, 15ª Ed.

7.14. Caracterización y tratamiento de la inundación rural: cuenca media y baja del sistema Tandileufú/Chelforó, partidos de General Lavalle, General Madariaga y Maipú (por Pablo Romanazzi).

Resumen

En este caso de estudio se demuestra la excelente cooperación que se logra al trabajar en un programa de desarrollo rural participativo donde la problemática de la inundación, el aprovechamiento de la red vial y la promoción de actividades productivas se alinean y concuerdan para beneficio de toda la comunidad. En los tres partidos analizados se han llevado adelante propuestas que posibilitaron la coordinación regional para la solicitud de ejecución de obras que, si bien no se han podido plasmar todavía por problemas presupuestarios a nivel provincial, han unido a los futuros beneficiarios en un acuerdo acerca de las soluciones a encarar, transformando el conflicto en acciones positivas e impulsando la gestión y decisión política de promover esta dinámica de evolución en forma permanente y a largo plazo. Una conveniencia para la presente Regionalización es hacer suyas y vigorizar este tipo de experiencias.

Introducción

El 27 de marzo de 2003 la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) firma un Convenio Marco de Cooperación con la Municipalidad de General Lavalle, con un anexo que define el programa de trabajo denominado “PLAN RURAL PARTICIPATIVO: Redefinición del sistema de caminos y del manejo hídrico en función de los requerimientos productivos del partido”. Este programa de trabajo fue además suscripto por el entonces Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos (MIVSP) de la Provincia de Buenos Aires y la Sociedad Rural de General Lavalle (DAM-UNLP, 2003-2006)

En los dos años posteriores, se celebraron convenios similares con las Municipalidades de General Madariaga y Maipú para integrar en un mismo sistema de análisis los estudios hidrológicos y viales. Se conformó así un modelo regional de abordaje donde se pudieron trabajar líneas estratégicas de planificación de obras debidamente coordinadas por pertenecer a la misma cuenca pero que en cada municipio respondían a situaciones de partida totalmente distintas.

Para estudiar y comprender la dinámica hídrica en el Partido de General Lavalle, General Madariaga y Maipú, resulta necesario considerar el total de la cuenca de aportes (Figura 7.31), es decir, su cuenca superior – área generadora de derrames superficiales que transitan los partidos de Tandil, Ayacucho y Balcarce – y tiene sus nacientes en las Sierras de Tandil. Se reconocen así dos secciones de control en la evacuación de la región (Figura 7.32): una salida Norte, conformada por la Ría de Ajo y los canales N° 2 y “El Palenque”; y otra al Sur, vinculada a la albufera de Mar Chiquita, receptora de desagües naturales como el Arroyo Chico en combinación con los canales Provinciales N° 5 y N° 6.

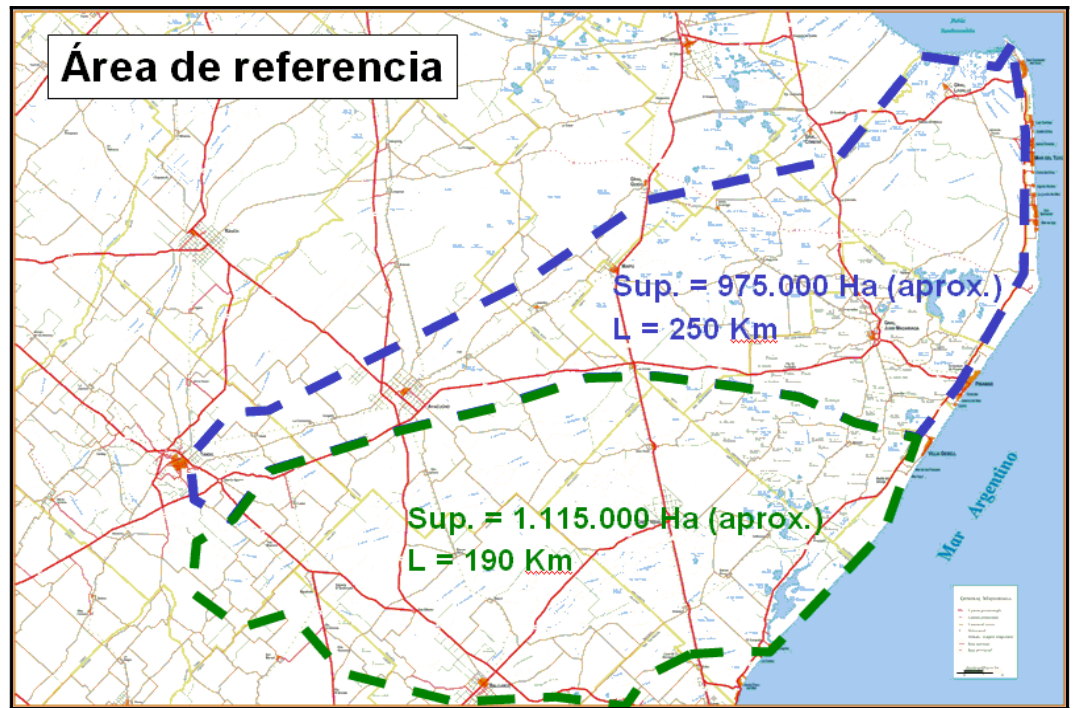


Figura 7.31: Área de referencia global del estudio.

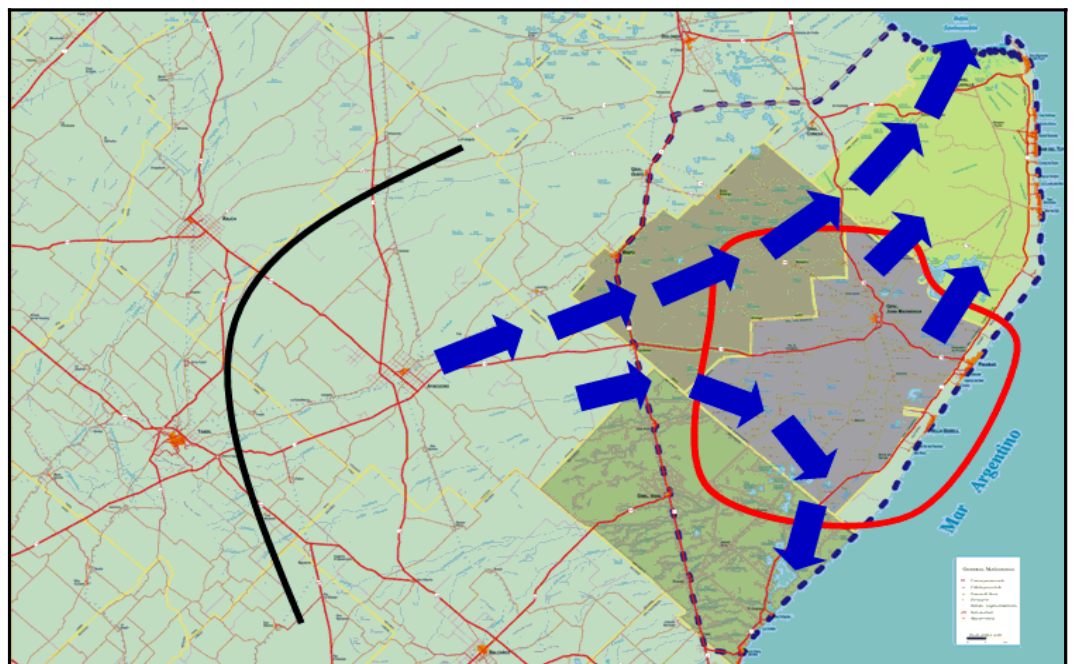


Figura 7.32: Escurrimiento regional reconocido en el estudio.

Los subsistemas que conducen excedentes (tanto superficiales como subterráneos) hacia la zona de llanura intermedia (constituida por los partidos de Maipú, Gral. Madariaga y Mar Chiquita), son los siguientes:

- Eje Tandileofú – Chelforo – Canal 2 – Ría de Ajó: las nacientes en el área de la ciudad de Tandil se segundas por el arroyo Tandileofú hasta su conexión con el arroyo Chelforó, aguas abajo de la planta urbana de Ayacucho. Éste descarga sus aguas en el Canal N° 2 provincial, conductor final de los excedentes hasta la ría de Ajó y la Bahía de Samborombón (Foto 7.6).



Foto 7.6: Canal 2, A° El Palenque y Canal de Guido al Mar confluyendo a la ría de Ajó.

- Eje Las Chilcas – Canal 5 – Mar Chiquita: los arroyos Las Chilcas y Las Piedras drenan los sectores serranos más australes de las Sierras de Tandil, conectándose aguas abajo con el Canal 5. Existen sifones y compuertas laterales (Foto 7.7) de este canal que se pueden operar para aliviar el sistema hacia la ría de Ajó.



Foto 7.7: Vista de una compuerta lateral del Canal N°5

- Eje A° Napaleofú – Chico – Canal 6 – Canal 5 – Mar Chiquita: colindante con el anterior, este sistema presenta las mismas características que el anterior, conectándose finalmente con el Canal 5. En el Partido de Gral. Madariaga, el arroyo Chico sigue su curso natural combinándose con el arroyo El Toruro para girar hacia el sur y junto al arroyo Las Gallinas encontrar la salida Sur de la laguna de Mar Chiquita.
- Cuenca de los arroyos Grande, Pantanoso, Dulce y Vivoratá (o de Las Gaviotas): todo un abanico de arroyos que desciende de la zona serrana y se comunica a través de bajos y lagunas con el receptor final constituido por la albufera de Mar Chiquita y su salida al Mar Argentino.

La descripción de los aspectos fundamentales de la dinámica del escurrimiento en la zona del Partido de Gral. Lavalle son muy dependientes de la geomorfología del área de drenaje (Cabral, Romanazzi, 2003) constituida por una zona deprimida - originalmente un fondo marino - que quedó encerrada por la formación de dunas costeras desde Bahía San Clemente hasta la Laguna de Mar Chiquita.

En la zona definida para el estudio pueden reconocerse a la Bahía de Samborombón como el receptor final de los derrames superficiales. La condición de borde que impone este receptor respecto de los niveles de descarga es muy importante ya que significa considerar oscilaciones de marea de la ría de Ajó con una amplitud promedio de 1.5 m que restringen severamente la eficiencia del drenaje en su tramo final.

Las salidas del sistema son dos: una principal por la ría de Ajó y una menor por la zona de cangrejales que a la altura de la Ruta Provincial 11 (RP11) se denomina Rincón de las Tijeras. Esta última sirve de conexión para el desagüe de una zona litoral comprendida entre la ex RP11 y la R11 (ruta interbalnearia) que se alimenta básicamente de los excedentes provenientes de los médanos costeros y de las descargas de los efluentes de las plantas de tratamiento de localidades como Santa Teresita, Mar del Tuyú, etc., todas ellas pertenecientes al Partido de la Costa.

Desde el sector SE concurren a la zona central de Gral. Lavalle excedentes del complejo lagunar de La Salada compuesto por su cuerpo principal La Salada Grande y otros menores como las lagunas de Las Chilcas, La Salada Chica, La Limpia, La Barrancosa, La Larga, El Tigre y El Carbón. Siguiendo el trabajo de N. Dangavs (1980) se reconoce en el área otro complejo al sur de la Salada, denominado Complejo Lagunar El León, integrado por las lagunas El León (receptora de todo este sistema), El Rosario, La Colorada y Los Horcones. En principio este autor sostiene que el complejo El León es de carácter endorreico (sin salida superficial) pero que en tiempos de exceso hídrico puede percolar hacia la laguna La Salada Chica (en el extremo sur del complejo la Salada Grande).

El desborde más importante de la laguna La Salada Grande se encuentra en la extremidad Noreste de la misma en las proximidades de la Ea. La Victoria donde el agua ocupa un ancho de varios kilómetros superando la ex RP11 en un alcantarilla principal. Los excedentes de este sector se dirigen en parte hacia la Cañada Cangrejal y el resto se termina confundiendo con la depresión central (Cañada de Pila, El Malo) que desagua lentamente el arroyo El Palenque y su tramo final canalizado.

En el sector Noroeste, cercano al paraje La Tablada, se produce el otro desborde de la laguna La Salada Grande, donde se ha hecho llegar una canalización artificial que conecta a ésta con el arroyo El Palenque (Foto 7.8).



Foto 7.8: Vista de la Laguna La Salada y el canal del A° El Palenque.

Cabe destacar que el Canal N° 2 posee compuertas laterales automáticas (Foto 7.9) que permiten el ingreso de aguas locales desde ambas márgenes. En especial interesa mencionar que esto es lo que se pretendía manejar cuando estas estructuras de control se encontraban operativas, recibiendo dentro de la zona estudiada los excedentes de los arroyos El Galloso y del Chanco. El primero de ellos en realidad constituye la prolongación natural de un canal aliviador denominado Canal F o N° 3, construido con posterioridad a la ejecución del Canal N° 2 y que estuvo a cargo de la Dirección de Desagües (a partir de 1909) de acuerdo con el proyecto del Plan Nystromer (1899). En efecto, debido a las inundaciones de 1913 se decidió implementar este canal para aliviar la zona que naturalmente desaguaba por el Cañadón de Los Bueyes, corre paralelamente al Canal 2 (margen derecha) y desde allí al arroyo La Favorita, pasando por la laguna Las Lisas.



Foto 7.9: Puente de la RP56 sobre el Canal N° 2 y una compuerta lateral cercana.

Se debe recordar también del Plan Nystromer (que guió la construcción de las canalizaciones que aseguran la descarga en la Bahía de Samborombón de todos los derrames que transitan la zona deprimida o inferior del río Salado), la asignación de una capacidad de conducción variable para aquellas obras entre 11 y 25 litros por segundo y kilómetro cuadrado de cuenca, cifra determinada en base a las observaciones efectuadas durante el año 1898, cuando se hicieron los primeros estudios en la región.

Para el Canal N° 2 esta consigna representa una caudal variable en su cabecera comprendido entre 30 y 60 m³/s. Como se verá más adelante, estos caudales son imposibles de ser conducidos por los canales existentes, debido fundamentalmente a la baja pendiente de sus tramos finales.

Enfoque metodológico, proceso participativo y diagnóstico

En el marco del Plan Rural Participativo que se desarrolló para los partidos mencionados en el punto anterior, se comenzó inmediatamente con la etapa de diagnóstico del programa convenido y, en particular, a la componente relacionada con la hidrología superficial y las obras hidráulicas existentes en la zona bajo estudio, realizando para ello un exhaustivo inventario de las obras hidráulicas y viales existentes.

El diagnóstico se basó en la recopilación de datos y antecedentes consultados, relevamientos de campo efectuados y conclusiones arribadas en los talleres participativos donde el conocimiento local aportado por los funcionarios municipales, productores y encargados rurales – destinatarios principales de estos trabajos – resultó ser una ayuda singular.

Desde la gestión Municipal de General Madariaga en 2005, la de Maipú en 2006 y habiendo desarrollado una exitosa “experiencia piloto” en General Lavalle en el período 2003/2004; contando además con el apoyo de las respectivas Sociedades Rurales, surgió la necesidad de realizar un estudio más amplio para obtener datos precisos que permitan monitorear la dinámica de estos fenómenos, producir diagnósticos y tomar decisiones adecuadas. Más aún, se planteó la necesidad de encarar un proceso de planificación, a través de la Formulación de un Plan Estratégico para la región que centre su atención en la problemática hidráulica y vial, articulando el saber científico, la gestión del Estado en sus distintos niveles y la participación comunitaria, como eje del proceso de planificación.

La realización de los Talleres Abiertos (Foto 7.10) permitió por un lado el estableciendo de una red de relaciones y vínculos de compromisos y responsabilidades para la implementación de las acciones surgidas del mismo. Por otro lado, permitió realizar un testeo de la articulación entre lo que se hace desde lo técnico y lo que se percibe desde lo fáctico en el territorio. Así, en las recorridas para cumplir con los relevamientos programados existían encuentros informales que se realizan de modo aleatorio, en diversos lugares, y en función de las tareas que se iban llevando a cabo (relevamientos específicos por parte del equipo técnico, respuestas de los técnicos a consultas de carácter urgente de la comunidad, etc.), constituyendo otro de los sostenes de la metodología que permitió efectivamente ir construyendo una verdadera red de relaciones positivas en la tríada técnicos-políticos-comunidad.



Foto 7.10: Distintas actividades desplegadas en talleres con la comunidad.

En los talleres llevados a cabo en Gral. Lavalle, a partir de intercambiar una serie de conceptos sobre el tema hidráulico, como "...cuidar el agua...", "...controlar el exceso y déficit de agua...", "...garantizar la sustentabilidad del recurso..." se arribó a la idea de que el problema no es la inundación per sé, sino el "manejo del agua", desde una visión integral de la problemática. En cuanto al sistema vial se rescataron principalmente tres ideas: (i) la relación directa entre los caminos y el agua; (ii) la posibilidad de comenzar a pensar que es posible "...transformar los caminos en función de la producción..."; (iii) la forma de categorizar a los caminos según su importancia productiva y su función social.

Así se fue llegando al diagnóstico que en el caso de General Lavalle puede describirse sintéticamente como sigue (Romanazzi, 2003):

- Desagüe superficial deficiente.
- Infraestructura hidráulica y vial poco desarrollada.
- Obras hidráulicas provinciales inoperables.
- Información básica hidro – meteorológica escasa.
- Interacción débil entre partidos pertenecientes a la misma cuenca de aportes.
- Situación sanitaria potencialmente crítica en el límite costero.

En el caso de Gral. Madariaga y Maipú, al finalizar la serie de talleres donde los interesados trabajaban con la cartografía provista por el equipo técnico (Figura 7.33), se elaboraron en plenario las siguientes conclusiones:

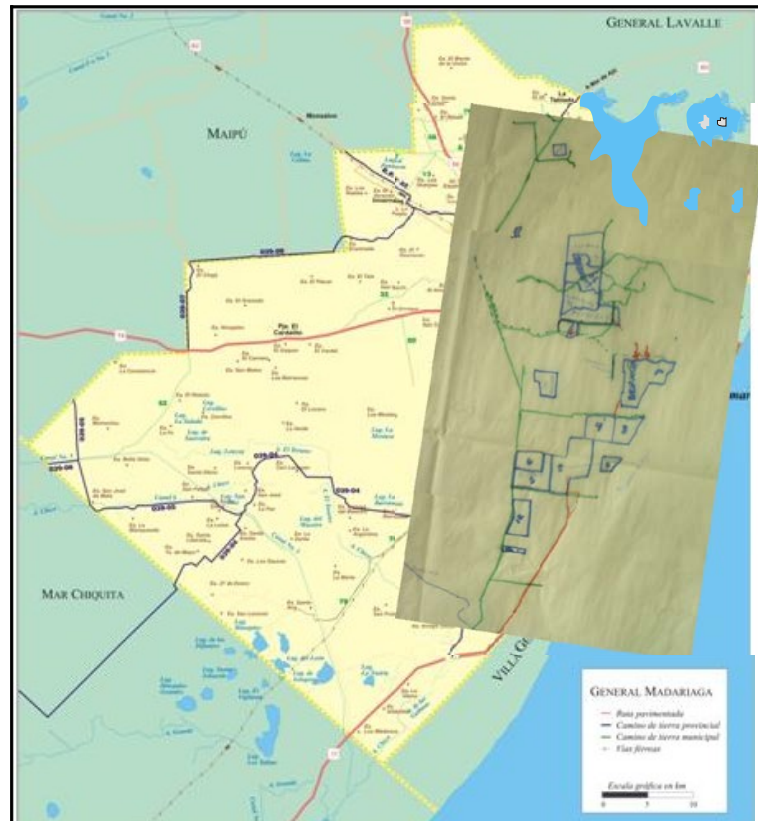


Figura 7.33: Trabajo sobre la cartografía con los participantes de los talleres.

- Contemplar la totalidad de las cuencas del “Sistema de Cuencas” que interviene en la región, “internalizando” que General Madariaga y Maipú se encuentran en situación de “cuenca media”; por lo que debe garantizarse la salida al mar, a través de las jurisdicciones vecinas.
- Por lo anterior, resulta fundamental profundizar la gestión en términos inter-jurisdiccionales e inter-institucionales y para esto se propuso iniciar gestiones para organizar los Sub-Comités de cuenca que correspondan a la Cuenca del Samborombón y a la Cuenca de Mar Chiquita.
- Sostener a partir de la organización de los Sub-comités de cuenca el compromiso político/técnico y la participación ciudadana profundizando el involucramiento de los actores con responsabilidad en el tema.

El diagnóstico final fue presentado por medio de fichas resumen y a partir de ellas se fueron elaborando las ideas-fuerza del plan estratégico, todo ello basado en un exhaustivo inventario de obras y de relevamiento de campo que alimentaron un sistema de información geográfico (SIG) y el modelo de escurrimientos y almacenamientos superficiales de la región.

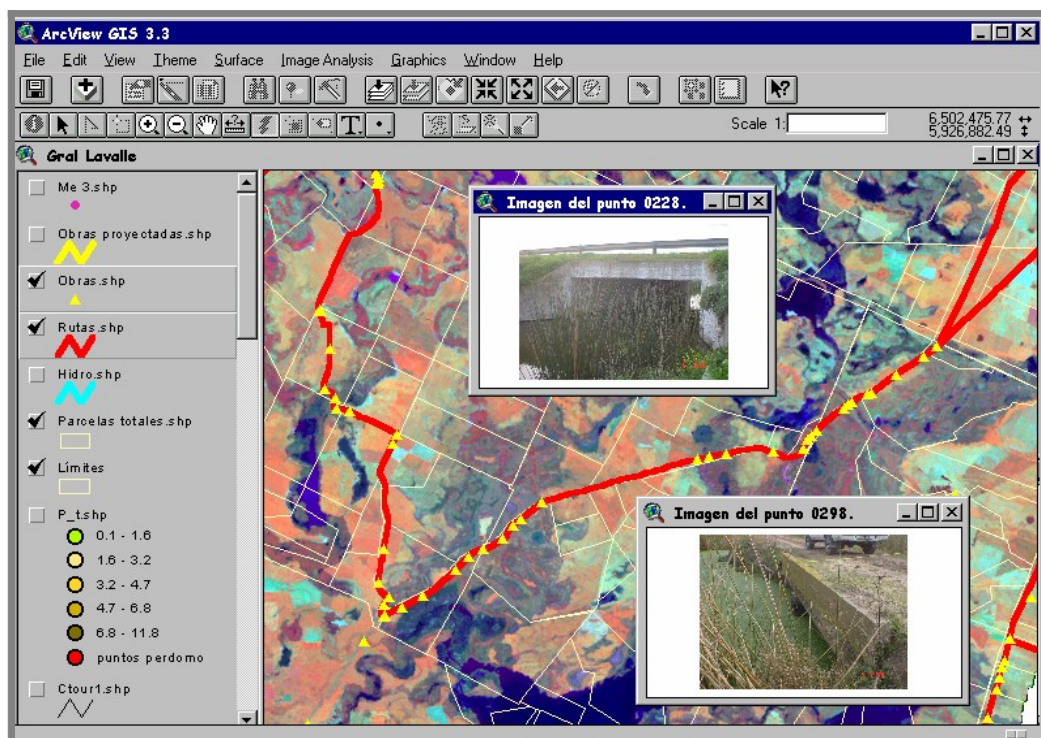


Figura 7.36: Inventario SIG de alcantarillas en el partido de General Lavalle.

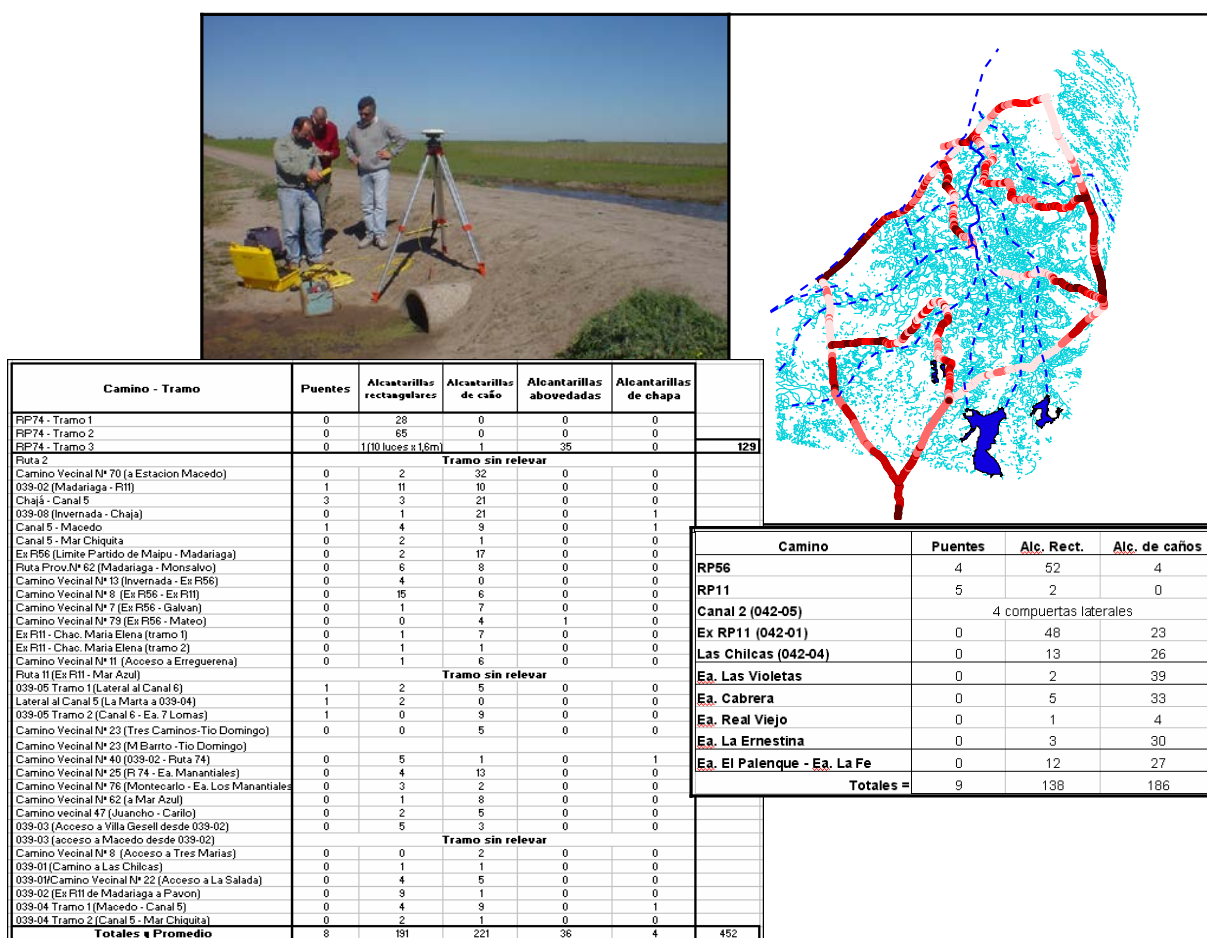


Figura 7.37: Levantamiento GPS, red de flujo y computo de obras hidráulicas.

Propuestas de estrategias para el desarrollo rural

El Plan o **modelo de desarrollo** - como fue denominado en su momento - fue entonces diseñado con una organización que establecía **ejes estratégicos** (institucional, hidráulico - vial - ambiental, producción, etc.) de ellos se desprendían **programas** (por ejemplo del eje hidráulico - vial - ambiental se presentó un programa Hidráulico, un programa Vial, etc.) y en cada programa se declararon **medidas** tanto estructurales como no estructurales que tenían una secuencia de ejecución en el tiempo, las **etapas** y de ellas, las **acciones específicas**. Un ejemplo, para el caso del Municipio de General Madariaga, se presenta en las próximas figuras.

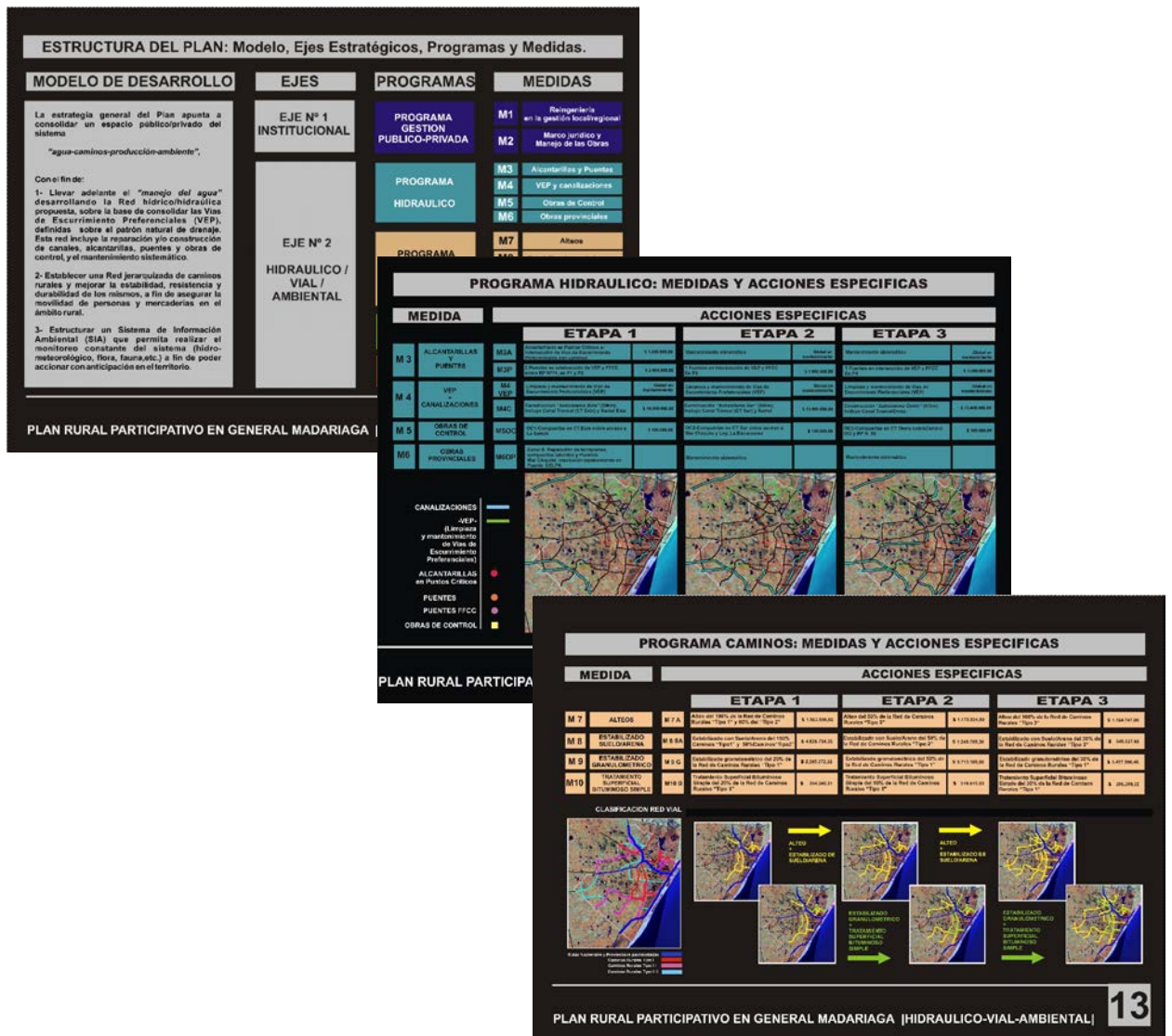


Figura 7.38: Modelo de desarrollo para el partido de General Madariaga.

La compaginación de todas estas medidas requirió un trabajo en conjunto con múltiples especialistas del equipo técnico, con el registro además de lo recogido en los talleres con la comunidad y, especialmente con el compromiso de las fuerzas vivas y los políticos, también trabajando en red.

Conclusiones y reflexiones finales.

Sin duda estas experiencias vividas en casi cuatro años de relevamientos, recorridas, visitas a distintas comunidades para la divulgación de los avances de los estudios, búsquedas de consensos y coordinación regional, fueron muy valiosas para todos los que participaron: técnicos, autoridades políticas y ciudadanos.

Se debe destacar en este caso (como también se hizo en el artículo anterior referido a un ambiente típicamente urbano) que toda la tarea fue posible gracias a un incremento muy importante en el **conocimiento** de las componentes naturales y de la infraestructura existente, no sólo a nivel de inventario sino a partir de una mejor **comprensión** de las relaciones entre las componentes del sistema.

Esto puso en relieve en forma temprana a las **soluciones posibles** e incluso a las más convenientes en función de los objetivos que los mismos potenciales beneficiarios ayudaron a enunciar. La fortaleza de esta selección de medidas se basó justamente en el apoyo que las mismas tuvieron por parte de ellos que actuaron informados y convencidos de lo que finalmente adoptaron como su **modelo de transformación**.

Todo esto fue muy impulsado por tener disponibles herramientas como los SIG, las imágenes de satélite y los relevamientos con GPS diferenciales. Fue uno de los primeros trabajos donde se pudieron verificar los modelos digitales de terreno (MDT) construidos a partir de tener disponible en la web la información NASA-SRTM.

Estas tecnologías fueron decisivas para avanzar en tiempos razonables con estas tareas de campo (de 6 a 8 meses para cada partido) y con costos más que prudentes, casi insignificantes comparados con los daños evitables a partir de la implementación de sólo algunas de las medidas propuestas.

La reflexión final que cabe en esa instancia es cómo se podrá evitar la frustración general que producen las demoras en la implementación de los programas ya elaborados y aceptados por la comunidad. Demoras que se producen siempre por la misma razón: la falta de un presupuesto regional adecuado a las necesidades y las dificultades para financiar las obras.

El presente proyecto de Regionalización puede recoger el guante en un nuevo desafío que implica revigorizar muchas de estas experiencias positivas en el territorio de la Provincia de Buenos Aires.

Referencias

Cabral, Mirta (2003); "Geomorfología del Partido de General Lavalle", informe inédito, DAM-UNLP, La Plata.

Cabral, Mirta (2005); "Geomorfología del Partido de General Madariaga", informe inédito, DAM-UNLP, La Plata.

Dirección de Asuntos Municipales (DAM-UNLP) (2004), "Plan Rural Participativo del Partido de General Lavalle"; informe final, La Plata.

Dirección de Asuntos Municipales (DAM-UNLP) (2005), "Plan Rural Participativo del Partido de General Madariaga"; informe final, La Plata.

Dirección de Asuntos Municipales (DAM-UNLP) (2007), "Plan Rural Participativo del Partido de Maipú"; informe final, La Plata.

Dangavs, N. V. (1980), "Geología, Sedimentología, y Limnología del complejo lagunar Salada Grande", Estudio de los recursos acuáticos superficiales de la Pampa deprimida, Dirección de Recursos Naturales y Ecología del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, La Plata.

Frenguelli, J. (1950); "Rasgos generales de la morfología y la geología de la Provincia de Buenos Aires". LEMIT. Ser. II, No.33: 72.

Jaquenod, H., Romanazzi, P. y otros (1995), "Plan de Ordenamiento Hídrico del Faldeo Norte de las Sierras de Tandil", Informe Final, Comité de Cuencas del Sudeste, Municipios de Tandil, Azul, Rauch y Ayacucho.

Romanazzi, P. (2003), "Plan Rural Participativo del Partido de General Lavalle: diagnóstico componentes Hidrología e Hidráulica", Informe inédito, Laboratorio de Hidrología, Facultad de Ingeniería, para la DAM-UNLP, La Plata.

Romanazzi, P. y otros (2005), "Plan Rural Participativo del Partido de General Madariaga: diagnóstico hidrológico y ordenamiento hídrico", Informe inédito, Laboratorio de Hidrología, Facultad de Ingeniería, para la DAM-UNLP, La Plata.

Williams, E. y otros (2005), "Plan Rural Participativo del Partido de General Madariaga: estudio de la red vial e inventario", Informe inédito, LAPIV, Facultad de Ingeniería, para la DAM-UNLP, La Plata.

7.15. Análisis ambiental del recurso hídrico en la Provincia de Buenos Aires. Estudio de caso: Tandil (por Alejandro Ruíz de Galarreta, Roxana Banda Noriega y Corina Rodríguez).

Resumen¹

El enfoque de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), plantea un tratamiento de los temas del agua de una manera sustentable y sistémica, y es definido como "un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales" (GWP, 2000).

A efectos de comprender el funcionamiento del sistema hídrico y la relación con las diferentes intervenciones del hombre, se presenta sintéticamente la caracterización del sistema geohidrológico de la cuenca del arroyo Languetú (de la localidad de Tandil) y el análisis de las principales fuentes contaminantes provenientes de la actividad antrópica. Asimismo, se evalúa el uso y gestión del recurso hídrico, desde una mirada regional hasta la especificidad areal correspondiente al ejido urbano.

De acuerdo al análisis precedente, se verifica que el manejo del recurso hídrico en la cuenca del arroyo Languetú, como en gran parte de otras regiones, no se desarrolla de una forma integrada, con una visión sistémica que supere el abordaje estanco y fragmentado.

En este sentido, el avance en el conocimiento del sistema hídrico constituye una herramienta de suma importancia para orientar la planificación respecto a su gestión, por un lado por la escasez de antecedentes en la temática, pero principalmente por la evidencia y necesidad que surge en darle un tratamiento de carácter integral, con un enfoque ambiental.

Introducción

En todo análisis sistémico del territorio y el ambiente, el recurso hídrico se constituye en un elemento clave, ya sea como parte de otros elementos físicos del soporte natural o como parte de una gama amplia de recursos naturales presentes en los ecosistemas. Posee además un valor primordial de soporte de la vida, dado que su consumo resulta indispensable para la subsistencia del ser humano y, en este sentido, también adquiere un valor económico, siendo su disponibilidad en cantidad, calidad y servicio asegurada por medio de inversiones en infraestructura y costos de tratamiento y gestión (Guerrero et al., 2008).

¹ Este trabajo está basado en el artículo "Análisis Integral del Sistema Hídrico, Uso y Gestión. Cuenca del Arroyo Languetú, Tandil, Argentina". Autores: Ruiz de Galarreta, A.; Banda Noriega, R.; Barranquero, R.; Díaz, A.; Rodríguez, C.; y Miguel, E. Fascículo de Hidrogeología Subterránea en Iberoamérica, Boletín Geológico y Minero de España. 121 (4): 343-356. ISSN: 0366-0176. Octubre 2010.

La conciencia social respecto a la importancia y fragilidad del recurso hídrico, surge en general en las áreas geográficas que padecen su escasez, dada su desigual distribución planetaria. En esta situación se planifican y llevan a cabo distintos tipos de obras de infraestructura para la reserva y/o tratamiento del agua como diques, canales, plantas potabilizadoras, etc.

En aquellas zonas con una gran disponibilidad de agua, la población supone que la misma es ilimitada y por tanto no toma conciencia respecto a la necesidad de su racionalidad de uso y protección a la contaminación. Es por ello, que el principal reto que se presenta actualmente en pos de un manejo sustentable, es la necesidad de equilibrar los requerimientos y la disponibilidad del agua, a fin de asegurar a las generaciones futuras, al menos, los mismos niveles cualitativos y cuantitativos que se disponen en la actualidad.

El enfoque de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), plantea un tratamiento de los temas del agua de una manera sustentable y sistémica, y es definido como *"un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales"* (GWP, 2000).

Acorde a dicho enfoque, la gestión del recurso hídrico debe estar estrechamente ligada a las políticas de ordenación y planificación territorial, ya que permiten establecer prioridades en cuanto a los usos de suelo y el desarrollo de distintas actividades teniendo en cuenta el funcionamiento del sistema hídrico y su vulnerabilidad a ser adversamente afectado por cargas contaminantes.

Se requiere el conocimiento preciso de las principales características del medio físico que configuran o condicionan el comportamiento hidrológico del territorio así como también, sus interrelaciones, hechos y determinaciones históricas con otros elementos del ambiente, es decir, la producción de información ambiental básica que permita planificar la gestión integrada de los recursos y del ambiente bajo análisis. En esta planificación en sectores urbanos es además imprescindible, considerando el funcionamiento del sistema hídrico, gestionar y ampliar los servicios de agua de red y cloacas y su tratamiento en forma conjunta, a fin de evitar el deterioro del recurso a partir de la disposición in situ de los efluentes domiciliarios.

Un proceso de gestión integrada del uso de los recursos hídricos, en el marco de una estrategia de desarrollo territorial, debe tener como objetivos generales el conseguir la mayor satisfacción de las demandas reales de agua, armonizar y equilibrar el desarrollo regional y sectorial, garantizando las disponibilidad de cantidad suficiente, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio.

Sobre la base de los conceptos ya mencionados, el objetivo de esta presentación es poder brindar una mirada sistémica del recurso hídrico y su evolución en la localidad de Tandil, en relación a la intervención antrópica local. La ciudad ubicada en las cabeceras de la cuenca del arroyo Languetú se desarrolla sobre el faldeo Norte de las sierras de Tandilia, provincia de Buenos Aires, drenando sus aguas hacia el NE (Figura 7.39).

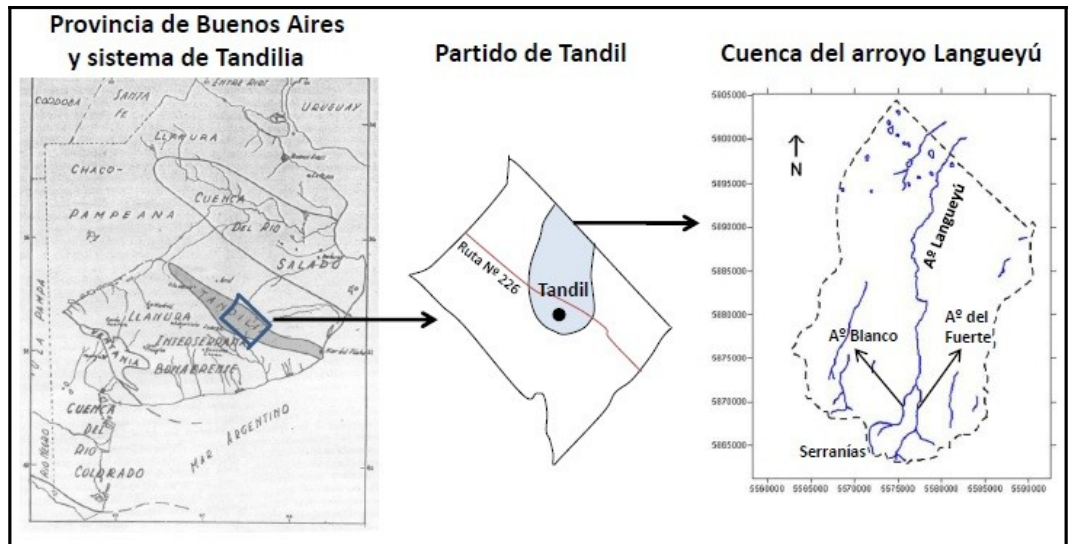


Figura 7.39: Ubicación de Tandil y cuenca del arroyo Languetú.

A efectos de comprender el funcionamiento del sistema hídrico y la relación con las diferentes intervenciones del hombre, se presenta sintéticamente la caracterización del sistema geohidrológico de la cuenca del arroyo Languetú y el análisis de las principales fuentes contaminantes provenientes de la actividad antrópica. Asimismo, se evalúa el uso y gestión del recurso hídrico, desde una mirada regional hasta la especificidad areal correspondiente al ejido urbano.

Reseña histórica de la gestión de los recursos hídricos

La fundación de la ciudad de Tandil como Fuerte de la Independencia el 4 de abril de 1823, se erigió en el interfluvio de los arroyos del Fuerte y Blanco (Figura 7.39) y la expansión urbana avanzó desde entonces ocupando la cuenca alta del arroyo Languetú, colector del Aº del Fuerte (afluente por margen derecha) entubado en 1973, y del Aº Blanco (afluente por margen izquierda) entubado en 1980-81.

Entre las décadas de 1940 a 1960, la expansión del núcleo urbano inducida por el crecimiento vegetativo y migratorio, profundizó los procesos de ocupación del lecho de inundación de los arroyos y la impermeabilización del sustrato. Así luego de varios eventos de precipitaciones intensas, estos terrenos bajos fueron ocupados por las aguas de escorrentía provocando la inundación de extensos barrios de la ciudad, principalmente en el sector NE.

La respuesta de mayor envergadura al problema de las inundaciones fue la construcción en 1958 del Dique del Fuerte (Foto 7.11) finalizado en 1961. El mismo funciona como un dique regulador que embalsa las aguas del arroyo homónimo. Además de actuar como dissipador de energía del agua superficial y retardar la salida natural, actualmente el lago posee una superficie aproximada de 19 hectáreas y una profundidad promedio de 0.80 metros. Su uso es deportivo – recreativo.



Foto 7.11: Vista del Dique del Fuerte y su lago de uso recreativo.

En relación al arroyo Languayú, éste no ha sido utilizado como fuente de agua potable, sin embargo ha tenido un uso recreativo que en la actualidad está limitado por la degradación que ha sufrido.

El suministro de agua para consumo y otras necesidades de la población urbana y rural ha sido y es a partir del recurso subterráneo con agua en cantidad y calidad suficiente, a diferencia del recurso hídrico superficial con un caudal de agua escaso y contaminado.

Antes del año 1940, los habitantes de la ciudad se abastecían de agua individualmente a través de: jagüeles, contruidos cavando hasta alcanzar el nivel freático; aljibes, en los que se colectaba agua de lluvia, o bien perforaciones con bombecedores o bombas de mano. A su vez, el agua utilizada era devuelta al sistema a través de pozos absorbentes o pozos ciegos. En los primeros años de esa década, con el objeto de abastecer de agua de red a la población, Obras Sanitarias de la Nación contruyó 7 pozos que se ubicaron dentro del ejido urbano y a una corta distancia entre ellos (150 metros) (Figura 7.40). Los mismos, continúan en explotación, brindando caudales muy importantes, incluso superando los 120 m³/h.

Con el correr del tiempo y de acuerdo a las necesidades, se fue incrementando el número de perforaciones municipales de Obras Sanitarias de Tandil (OST), contando con 35 pozos de bombeo en 2006 (Figura 7.40). Según datos aportados por este ente el sistema cubría el 95.61 % de la población. Actualmente (2011) se encuentran en funcionamiento 44 pozos necesarios para abastecer el incremento sostenido de la población, que alcanza 123.343 habitantes (INDEC, 2010).

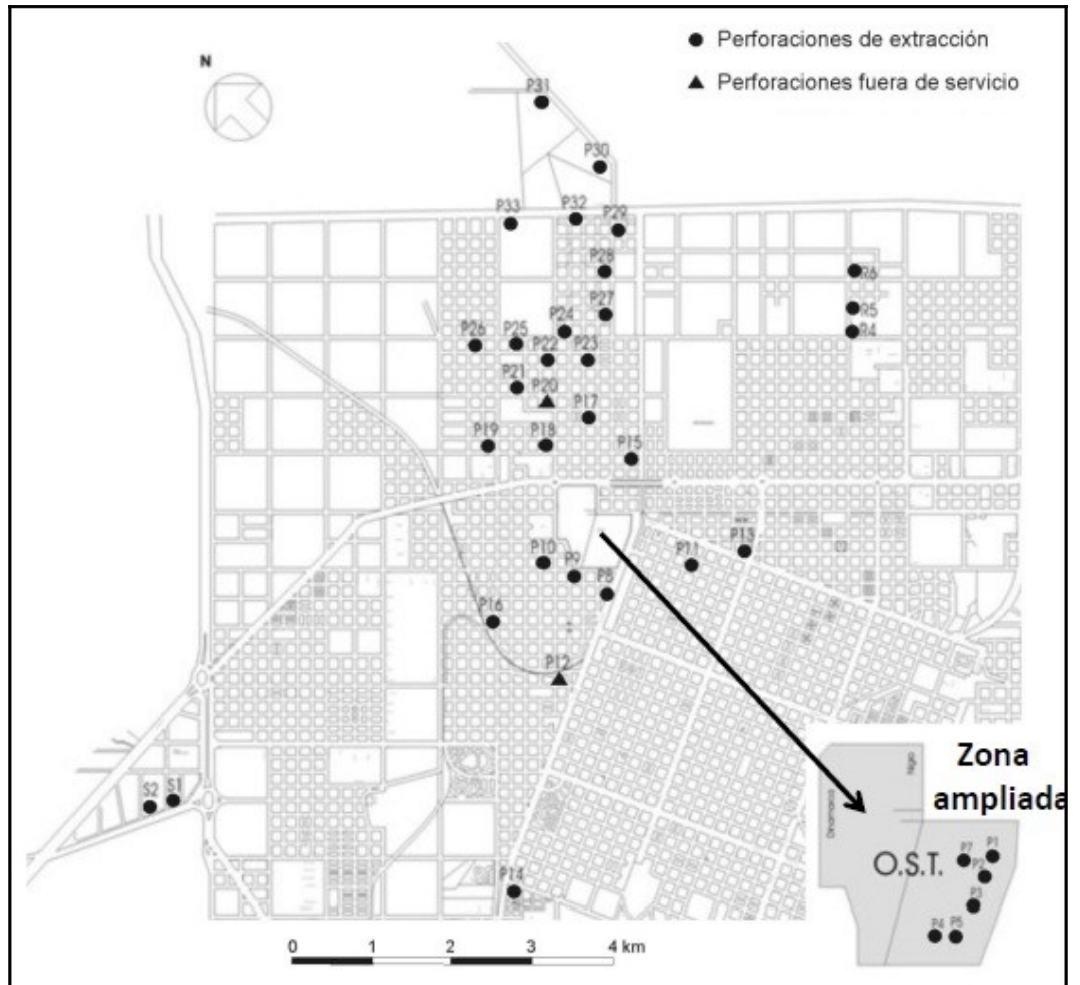


Figura 7.40: Pozos de bombeo dentro del ejido urbano.

Caracterización del medio físico

El clima de la zona es sub-húmedo húmedo. El balance hídrico efectuado por Ruiz de Galarreta et al. (2007), determina una precipitación anual media de 838 mm, una evapotranspiración real de 694 mm, un exceso de 144 mm de mayo a noviembre y un déficit de 18 mm en época estival. Las variaciones mensuales modulares entre la precipitación y la evapotranspiración real muestran con claridad los períodos de excesos (marzo a noviembre) y déficit (período estival).

En relación al recurso hídrico superficial, en el sector serrano se presentan pequeñas subcuencas donde se produce la típica concentración de las aguas como las incluidas dentro del ejido urbano y aguas arriba de éste. En este ámbito, los arroyos del Fuerte y Blanco (Figura 7.39) que atraviesan la ciudad, en gran parte entubados, reciben aportes de los colectores pluviales que contribuyen en cantidades cada vez más cercanas a la precipitación total, debido a la importante impermeabilización del área urbana. Siguiendo en la dirección del flujo, en el sector periserrano ubicado al NE de la ciudad se da una configuración de flujo divergente, en concordancia con la morfología regional pedemontana. En este ambiente se presenta en solitario el curso del arroyo Languetú naturalmente efluente. El caudal medio de base en el sector de la Ruta Nacional 226, ronda los 0.6 a 0.8 m³/seg de acuerdo a aforos puntuales.

En relación al medio subterráneo hidrogeológicamente se distinguen dos unidades que se comportan de manera diferente, por su constitución, textura y estructura, en cuanto a la admisión y circulación del agua subterránea (Ruiz de Galarreta y Banda Noriega, 2005). Estas unidades son el Basamento Cristalino y los Sedimentos Cenozoicos, que se corresponden con los ambientes hidrolíticos fisurado y poroso clástico, respectivamente.

El Basamento Cristalino compuesto por rocas primariamente acuífugas, presenta distintos grados de fracturación que le confieren una porosidad secundaria, dada por una importante fisuración por fallas y diaclasas. Esto determina una alta vulnerabilidad frente a las cargas contaminantes, por la elevada velocidad de circulación fisural.

La Cubierta Sedimentaria Cenozoica, está constituida principalmente por sedimentos limo arenosos con niveles basales gravo arenosos y una disminución del tamaño hacia la zona distal del frente montañoso. En esta cubierta se incluyen los Sedimentos Pampeanos, materiales de origen loésico, que sobrepuestos al basamento, se corresponden con un medio poroso clástico, donde se ubica la batería de pozos de explotación utilizada por OST para el abastecimiento de agua potable a la ciudad. Su permeabilidad es primaria y el flujo natural es de forma laminar.

En síntesis, hidrogeológicamente se presentan dos medios netamente diferenciados: el basamento cristalino que aflora en el sector serrano (mayormente impermeable), y la cubierta sedimentaria (acuífuga) que solapa al anterior y cuyo espesor se va incrementando hacia el NE en coincidencia con la profundización del basamento y del sentido de flujo del sistema hídrico (Figura 7.41).

El basamento cristalino, es explotado ocasionalmente por la población que posee sus viviendas en el sector serrano donde el mismo aflora o presenta un pequeño tapiz de sedimentos sobrepuestos. Los caudales erogados en pozos particulares ubicados en este tipo de rocas no superan en general 1 m³/h.

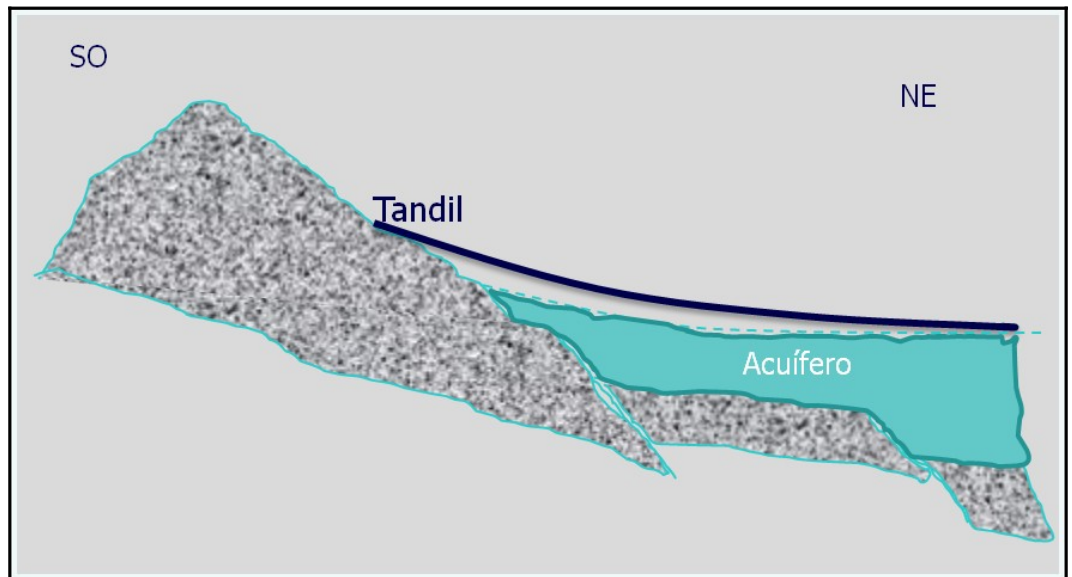


Figura 7.41: Perfil del basamento y del acuífero en medio poroso.

Las rocas de este complejo ígneo metamórfico en profundidad hacia la zona deprimida del río Salado, son las que constituyen la base o el hidroapoyo cuasi impermeable del material poroso clástico suprayacente, donde se ubica el sistema acuífero principal explotado para la población urbana y rural.

El sistema acuífero en medio poroso clástico, en base al análisis de más de 20 perforaciones antecedentes de los pozos de abastecimiento municipal es multiunitario, constituido por el acuífero freático. En el área donde se ubican dichos pozos el espesor del paquete sedimentario oscila entre 55 y 78 metros, conformado por dos unidades de diferente permeabilidad: una basal por encima del basamento cristalino que con espesores variables se ubica a una profundidad mayor a los 45 metros, constituido por sedimentos arenosos con niveles de gravilla; y una unidad superior compuesta esencialmente por limos con diferentes niveles interdigitados de limos arenosos, limos arcillosos, y limos con variadas concentraciones de tosca diseminada. En general los rendimientos de los pozos situados en este medio son variables, y de acuerdo a la transmisividad, pueden superar los 100 m³/h.

El incremento del espesor del acuífero, luego de efectuar 33 sondeos eléctricos verticales (SEV), se presenta hacia la parte distal de la cuenca (se ha impuesto como límite para el estudio en el NE de la cuenca al límite político del Partido de Tandil), donde los espesores sedimentarios superan los 200 metros (Figura 7.42, izq.). (Barranquero et al., 2011).

El flujo subterráneo regional (Figura 7.42, der.), muestra un sentido de escurrimiento hacia el NE, en concordancia con las características morfológicas superficiales, aunque con un menor gradiente (Ruiz de Galarreta et al., 2007).

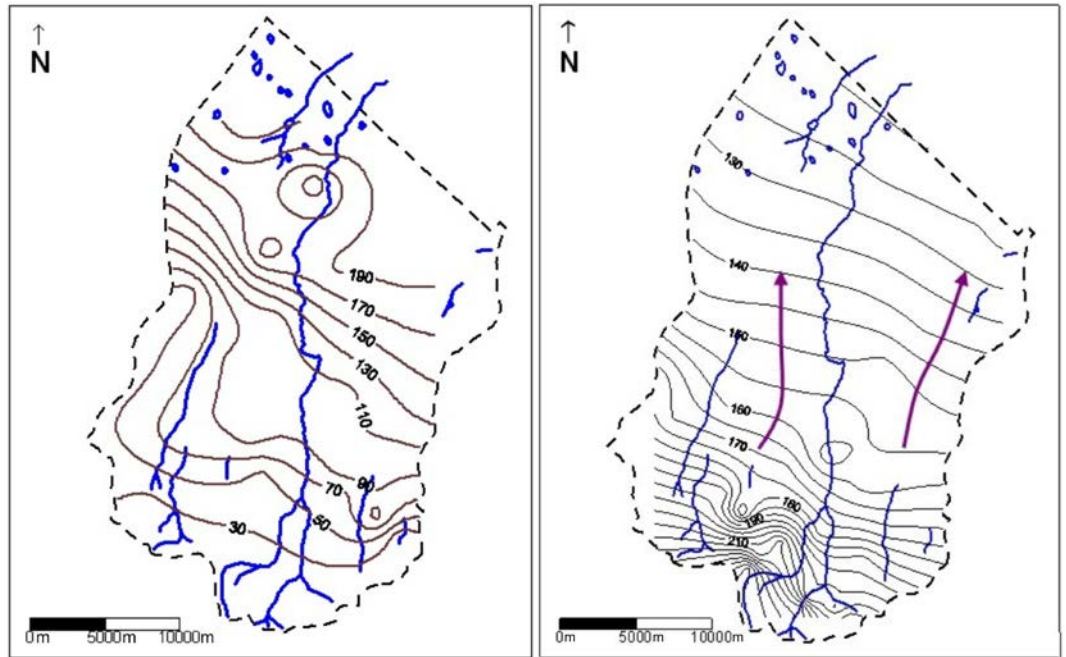


Figura 7.42: Mapa isopropundidad hidroapoyo y Mapa equipotencial Junio 2008.

En el sector Sur de la cuenca, dentro del ámbito serrano, se visualiza la concentración del escurrimiento siendo influente el agua subterránea en relación a los arroyos Blanco y del Fuerte. En la zona extraserrana se observa una leve dispersión del flujo freático siguiendo la morfología en abanico con tendencia a plana. El curso del arroyo Languayú no recibe aportes laterales y su relación con el acuífero es de escasa magnitud.

La velocidad media de flujo subterráneo en base al material y ensayos puntuales (permeabilidad 5 m/d, porosidad 10 %) y de un gradiente medio (0.01), determina una velocidad efectiva de 0.5 m/d. Este último valor es coherente con los aspectos hidroquímicos generales, ya que se tratan de aguas de baja salinidad y contenidos iónicos que denotan un flujo veloz, con una progresiva reducción de este vector hacia las zonas de descarga tanto local como regional. La transmisividad es variable, fluctuando entre 100 y 700 m²/día.

El agua subterránea posee distintas concentraciones de iones que se corresponden, en general, con la característica de aguas jóvenes, principalmente porque presentan bajo contenido salino y predominio del ión bicarbonato. En el sector de llanura, si bien se observa un crecimiento en el contenido de sales debido a la distancia recorrida, los tenores de sulfatos y cloruros muestran que la descarga regional se produce aguas abajo del límite impuesto para el estudio. En este sector, se ha visualizado además que en la parte superior del acuífero los solutos pueden concentrarse por evaporación directa, por hallarse el nivel freático a escasa profundidad (Barranquero et al., 2009).

La recarga del agua subterránea es regionalmente autóctona por precipitaciones, ubicándose las zonas preferenciales en los sectores más altos.

La descarga se produce en los cursos y afluentes principales del arroyo Languetú de carácter perenne. Las variaciones de recarga del acuífero de acuerdo al balance de cloruros en 30 sondeos, manifiesta un rango entre el 19 % y 8 % desde cabeceras en sentido NE.

Regionalmente hablando en la provincia de Buenos Aires, toda la franja aledaña del faldeo norte del sistema de Tandilia (Figura 7.39), se constituye en una zona de recarga regional del recurso hídrico, dirigiéndose el flujo subterráneo hacia la zona deprimida de río Salado.

Explotación, uso y gestión del agua

La demanda de agua está íntimamente vinculada con el desarrollo económico y social. En tal sentido Tandil es un polo de atracción poblacional dentro de la provincia de Buenos Aires, por la diversidad de posibilidades que ofrece y que se vienen desarrollando como actividades productivas (metalmecánicas, alimenticias, etc.), agrícola – ganaderas, turísticas e incluyendo la convocatoria que ejerce en la región la Universidad Nacional del Centro.

Frente a este crecimiento, la demanda de agua se satisface con el aumento de la explotación del recurso hídrico subterráneo. El agua se sigue extrayendo de los pozos más antiguos a través de bombas sumergibles de 30 a 40 HP, cuyo caudal es del orden de 50 a 70 m³/h para el primer caso y de 60 a 80 m³/h para el segundo. En este sentido, se destacan por su mayor aporte los pozos 4 y 5 (ubicados dentro del predio de OST) (Figura 7.40) que poseen bombas de 60 HP y de los cuales se obtienen caudales de 123 y 124 m³/h, respectivamente. De acuerdo a datos suministrados por el ente, el volumen máximo horario para el total de perforaciones es de 2.860 m³, lo que equivale a un bombeo máximo diario de 68.640 m³.

Este gran caudal de extracción que genera importantes descensos de los niveles de agua subterránea, naturalmente repercute en el recurso superficial en el área de influencia. En tal sentido se ha verificado que el arroyo Languetú naturalmente efluente, se convierte en perdedor en el sector de mayor densidad de pozos de explotación, debido a la intercepción de conos de depresión, producto del intenso y continuo bombeo de los pozos de abastecimiento de OST, ubicados en su mayoría en el sector de confluencia de los tributarios del mencionado arroyo (Barranquero et al., 2008). Esta situación provoca que el arroyo se constituya en una fuente lineal potencial de contaminación del acuífero. Los descensos de nivel dinámico respecto al nivel estático en los pozos de OST fluctúan entre 9 a 23 metros (Figura 7.43).

El ente municipal OST, además de estar a cargo de la red de agua potable, es quien tiene la responsabilidad del mantenimiento de sistema cloacal y pluvial y el tratamiento de las aguas residuales. Este último servicio tenía una cobertura del 55 %, según información brindada por el mismo ente que lo presta.

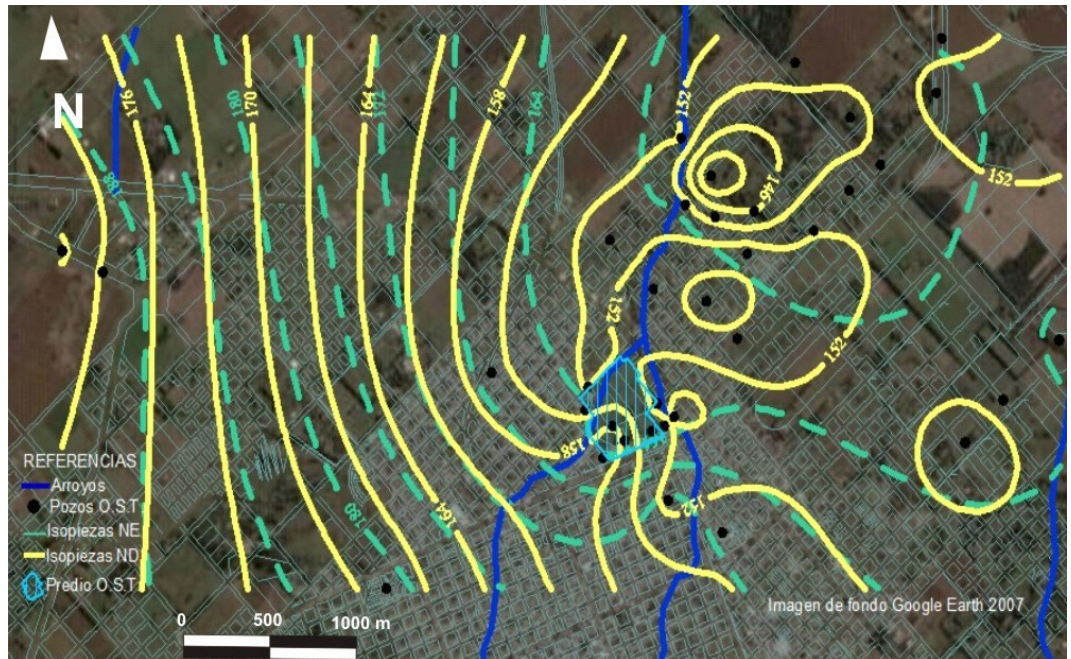


Figura 7.43: Conos de depresión e influencia del arroyo.

Para esa fecha (2006) se analizaron las concentraciones de nitratos en los pozos de abastecimiento (Figura 7.44), dando como resultado que los más antiguos y de mayores caudales ubicados en el ejido han provocado el descenso del nivel dinámico (30 metros), y la generación del flujo preferencial debido a la recarga del acuífero por parte de los sistemas de saneamiento in situ de los pozos absorbentes con altos contenidos de nitratos, mayores a 100 mg/l (Barranquero et al., 2006).

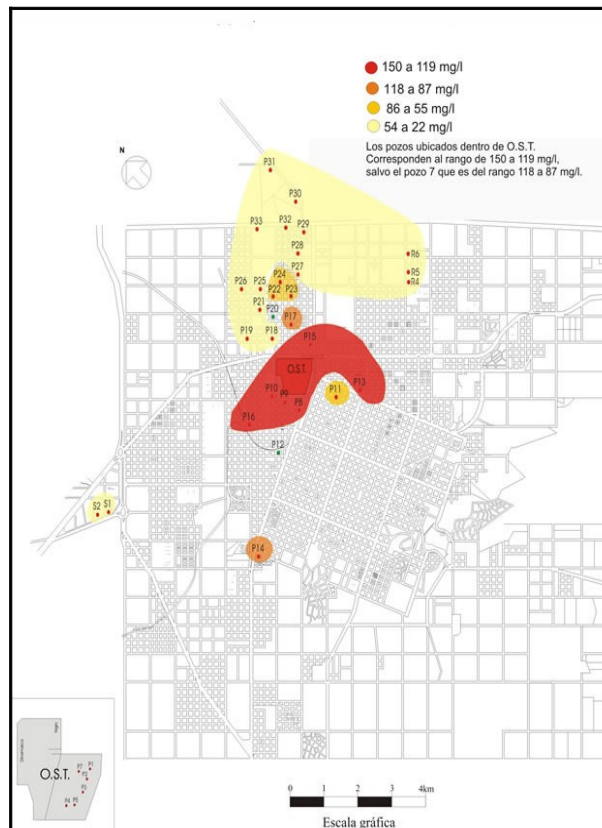


Figura 7.44: Concentraciones de nitratos. 2006.

Los sectores desprovistos de red cloacal y en algunos casos también del servicio de agua de red, incluyen tanto barrios periféricos de bajos ingresos y con problemáticas que afectan su calidad de vida, así como otros constituidos por familias de alto nivel económico, entre los que se destaca el conjunto de viviendas ubicadas al SE en las cercanías del Lago del Fuerte, zona de expansión de la ciudad relativamente reciente y cuyas propiedades poseen un alto valor inmobiliario.

Como consecuencia de la escasa cobertura de la red cloacal, una gran cantidad de población de barrios periféricos y localidades rurales han tenido como única alternativa viable la disposición in situ de sus efluentes domiciliarios sin ningún tipo de tratamiento (solo pozos absorbentes). Dichos sitios de disposición final en general no poseen un adecuado diseño y planificación en su construcción, conformando así focos de contaminación multipuntual. Esta situación se ve agravada en aquellos casos en que las viviendas carecen también de agua de red, dado que generalmente los pozos absorbentes se ubican a escasa distancia de los pozos de bombeo individuales, por lo cual el efluente dispuesto de esta forma es en gran medida captado, con la consecuente contaminación del agua que es utilizada para ingesta.

Uno de los casos analizados lo constituye el Barrio Cerro Los Leones, ubicado al Oeste de la ciudad de Tandil, que posee un total de 300 habitantes de escasos recursos. Las investigaciones desarrolladas en el barrio (Rodríguez et al., 2008a y 2008b) han demostrado la relación existente entre las condiciones de explotación y uso del recurso hídrico subterráneo y la calidad del mismo. Los análisis bacteriológicos en la mayoría de las muestras superaron uno o más de los parámetros establecidos en el Código Alimentario Argentino (CAA, 2010) para agua de bebida, incluso con presencia de *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*. También se detectó el incremento de la conductividad eléctrica y de las concentraciones de nitratos, en varios casos por encima del límite determinado en el CAA, en el centro del barrio donde se concentran los focos contaminantes.

En el ámbito rural, se abordó la problemática del paraje De la Canal (190 habitantes), ubicado a 30 km hacia el Norte de la ciudad de Tandil (Díaz y Ruiz de Galarreta, 2009). Se estudiaron las características y dinámica del sistema hídrico y se evaluó la forma de apropiación, uso y gestión del recurso, teniendo en cuenta la ausencia de servicios sanitarios. Las determinaciones en laboratorio arrojaron valores de nitratos por encima de 45 mg/l, coincidiendo éstos con el área de mayor densidad poblacional del Paraje. Asimismo, los análisis bacteriológicos evidenciaron contaminación microbiológica, en particular de *Escherichia coli*, vinculada con la disposición de efluentes en pozos ciegos.

Es importante recalcar la estrecha relación hidráulica del sistema entre el recurso subterráneo y superficial, y por ende también tener en cuenta el impacto que pueden sufrir en relación a los diferentes focos de contaminación.

En particular, el arroyo Langueyú que inicia su recorrido en la confluencia de los arroyos del Fuerte y Blanco a cielo abierto y en dirección Norte, recibe en forma inmediata una importante carga contaminante a través de las descargas de aguas residuales de diferente naturaleza. El aporte de mayor importancia lo constituye las aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento de OST, que en el año 2009 se encontraba rebasada en su capacidad operativa y volcaba parte del caudal de aguas residuales crudas sin tratar a través de un by pass. Dicha planta comenzó a funcionar en el año 1958 y preveía, en aquel entonces, abastecer a una población de 40.000 habitantes y tratar volúmenes diarios no superiores a los 25.000 m³.

Actualmente estos valores se hallan ampliamente sobrepasados, llegando a la planta un volumen diario aproximado de 30.000 m³. Esta situación se está revertiendo gradualmente con la incorporación de una tercera línea de tecnología similar a las existentes y con la puesta en funcionamiento de una nueva planta de tratamientos ubicada en Villa Aguirre (2010), sector de niveles piezométricos más bajos.

Continuando con el recorrido aguas abajo se ha constatado la descarga de otros vertidos correspondientes a industrias alimenticias. Se identificaron mataderos y frigoríficos, con faenas entre 1300 y 3200 animales mensuales. Esto genera efluentes entre 2.300 y 5.800 m³/mes con altas concentraciones de DBO₅ (2.500 mg/l); y Nitrógeno (DQO:DBO₅:N 12:4:1). Asimismo, hay industrias lácteas con elaboración de quesos y dulce de leche con consumos mensuales entre 50.000 y 100.000 litros de leche. Los caudales de efluentes varían entre 120 y 450 m³/mes y las DBO₅ entre 3.000 y 3.500 mg/l (Banda Noriega et al., 2008).

A fin de conocer en forma preliminar la calidad química y ambiental del arroyo en su recorrido se tomaron muestras (año 2009) en cabeceras de sus afluentes, en el sector de confluencia y aguas abajo en el sector más crítico, se realizaron análisis bacteriológicos y se determinaron los siguientes parámetros: conductividad, pH, T^o, bicarbonatos, cloruros y nitratos, así como sodio, calcio, magnesio y potasio. Todos los parámetros analizados mostraron un aumento desde cabeceras hacia aguas abajo. El incremento abrupto en las concentraciones se produce luego de la descarga de las aguas residuales provenientes del sistema de alcantarillado sanitario sin tratar, a saber: conductividad 528 a 1177 uS/cm; cloruros 43 a 101 mg/l; sulfatos 40 a 118 mg/l; sodio 32 a 84 mg/l. También se registra un incremento de los organismos microbiológicos (bacterias mesófilas 12.966 a 6.400.000 UFC/ml).

Esta situación de deterioro del recurso es en gran parte debida la irresponsabilidad y la ausencia de educación ambiental en la población en general y en particular de los gestores públicos, que permiten o peor vuelcan parte de los efluentes de la población servida sin tratar.

Es importante remarcar que el sistema de alcantarillado de la ciudad es de tipo sanitario o separativo, es decir no incluye las aguas pluviales, no obstante existen conexiones clandestinas que generan situaciones extremas en la Planta de tratamiento en los momentos de intensas precipitaciones, forzando la descarga directa al arroyo. Por otra parte la Dirección Provincial de Desagües Industriales no ejerce un control eficiente de los vuelcos de efluentes de las actividades productivas. El mayor peso o responsabilidad de la gestión del recurso recae en la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas del Ministerio de Infraestructura, que de acuerdo al Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires (Ley 12.257/99) es el que debe establecer el régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico en el territorio.

En el área rural, que abarca la mayor parte de la cuenca, existe una densidad poblacional muy baja, con una actividad agrícola ganadera significativa. Sin duda la mayor demanda y uso del recurso hídrico en esta zona se debe a la actividad agrícola. Esta actividad es mayoritariamente extensiva, ocupa un 79,3 % del total de la superficie de la cuenca. Los principales cultivos son: trigo, maíz, girasol y soja.

El clima y régimen de precipitaciones sólo demandan un riego suplementario en los meses de verano a través de la extracción del agua del acuífero. El riego se realiza mediante el método de aspersión. No obstante, no existe un control de las perforaciones ni caudales extraídos, como tampoco el monitoreo de la calidad del agua dado el uso y aplicación de agroquímicos. Los más utilizados son: fertilizantes nitrogenados y plaguicidas (herbicidas, fungicidas, insecticidas), de este último grupo el 70 % corresponden a herbicidas. Las tasas de aplicación varían entre 2,32 – 4,53 kg/ha según el tipo de cultivo. En líneas generales puede decirse que los suelos del área de estudio tienen características que les permiten retener fuertemente estas sustancias, debido a la presencia de espesos horizontes con contenidos de arcillas. No obstante lo cual, hay muy pocos estudios locales antecedentes que evalúen los efectos del uso de determinados plaguicidas o fertilizantes en las aguas subterráneas.

Asimismo es relevante analizar la afectación de las diferentes cargas contaminantes provenientes de la actividad industrial al recurso hídrico subterráneo. De un total de 594 industrias, el 38% corresponde a industrias alimenticias y de bebidas; mientras que el 35 % involucra a industrias metal básica y fabricación de productos metálicos. En este último caso se incluyen las industrias de fundición.

La actividad metalúrgica de fundición es de gran importancia y trayectoria en la zona. El principal residuo que genera es la arena utilizada para realizar los moldes y hoyos. Se ha estimado una generación de residuo mensual total de arenas de fundición entre 2.500 y 3.000 toneladas, las cuales contienen hidrocarburos, fenoles, metales pesados (Pb, Cr, Cd, Al, Cu, Zn). Se han identificado sitios de disposición de estos residuos con cargas de distribución multipuntual.

El análisis preliminar hidrodinámico e hidroquímico en una cava en zona periurbana para la disposición final de estos residuos, determinó un impacto del sistema hídrico subterráneo con un aumento en el contenido de sales disueltas (400 a 1700 uS/cm) y de ión nitrato (20 a 300 mg/l) aguas abajo del sitio (Miguel et al., 2009).

El parque industrial de Tandil (PIT), localizado en uno de los ingresos a la ciudad y distante 4 km del centro urbano, genera cargas a través de residuos sólidos y efluentes líquidos de diversas industrias, en su mayoría metal mecánicas y en menor proporción alimenticias. De acuerdo a estudios antecedentes (Ruiz de Galarreta et al., 2004) el riesgo de contaminación al recurso subterráneo es de moderado a alto. Los parámetros considerados para la caracterización de las diferentes matrices fueron: DBO₅, Aceites, Fenoles, Sulfuros, Cianuros, Zinc, Cromo. Es de destacar que el mencionado polígono industrial no cuenta con abastecimiento de agua ni de alcantarillado. El suministro de agua debe realizarse en forma particular, del mismo modo la disposición de sus aguas residuales sanitarias que se efectúa en pozos individuales.

Conclusiones y recomendaciones

A modo de síntesis se presenta en forma sistémica un diagrama de flujo de funcionamiento del recurso hídrico en Tandil y las variables de impacto convergentes relacionadas al uso y gestión de los mismos (Figura 7.45).

De acuerdo al análisis precedente, se verifica que el manejo del recurso hídrico en la cuenca del arroyo Languyú no se desarrolla de una forma integrada, con una visión sistémica que supere el abordaje estanco y fragmentado. En este sentido, el avance en el conocimiento del sistema hídrico constituye una herramienta de suma importancia para orientar la planificación respecto a su gestión, por un lado por la escasez de antecedentes en la temática, pero principalmente por la evidencia y necesidad que surge en darle un tratamiento de carácter integral, con un enfoque ambiental.

Las medidas a implementar para su gestión sustentable, no involucran necesariamente cambios estructurales radicales. En principio, es imprescindible el conocimiento y seguimiento hídrico superficial y subterráneo regional y el funcionamiento del sistema natural de las cuencas hídricas, en los sectores en donde las actividades impliquen las mayores demandas. Conforme a ello es menester realizar una planificación ambiental y controlar las formas de explotación del recurso tanto por el organismo estatal como por los emprendimientos particulares. Asimismo, efectivizar medidas de minimización y control de las fuentes de contaminación tanto industriales como urbanas con la incorporación paulatina de tecnologías que minimicen los riesgos de contaminación, y el seguimiento de la calidad del agua para distintos usos.

SISTEMA DE USO Y GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

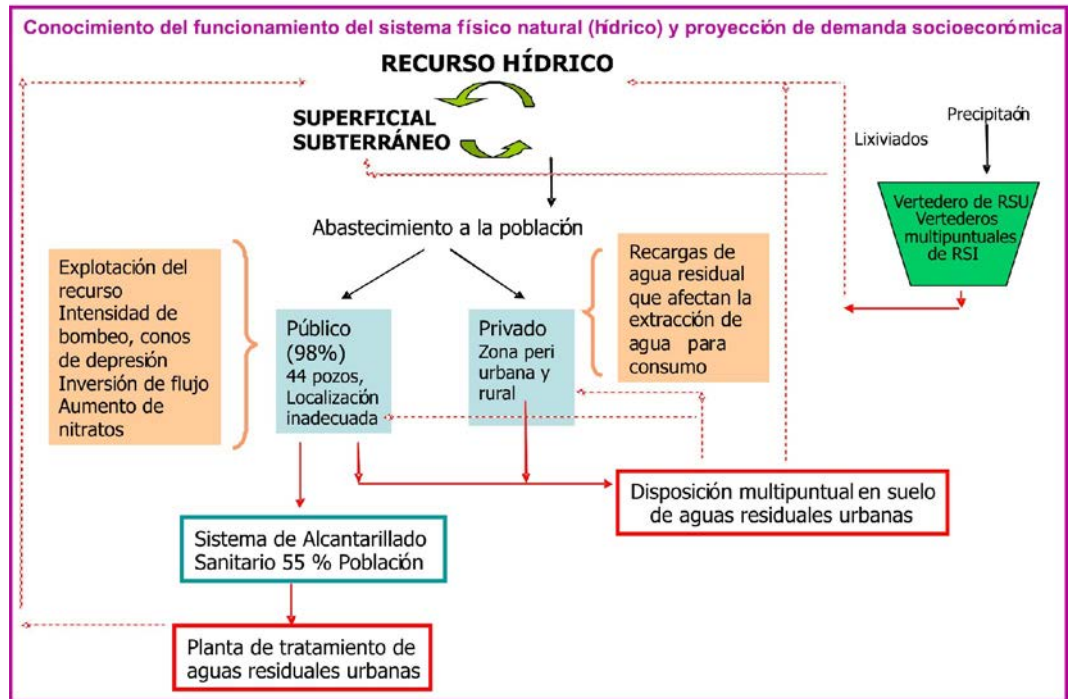


Figura 7.45: Diagrama de flujo del sistema hidrológico en Tandil.

Es importante además, asesorar y asistir a las poblaciones que carezcan de servicio de agua potable y sistema de alcantarillado en las formas adecuadas de extracción de agua y disposición y tratamiento de sus aguas residuales. Por lo tanto, el aspecto clave en el intento de realizar una gestión sustentable es la educación ambiental, a través de la cual se valoren los recursos naturales y el uso racional para la protección de los mismos, nuestro desarrollo y el de las generaciones futuras.

De acuerdo al análisis efectuado, a semejanza de otras localidades de la provincia de Buenos Aires, se destaca que el municipio de Tandil, a pesar de las mejoras en el servicio en los últimos años, no cuenta con una política integral en relación a la gestión ambiental del agua. En este contexto específicamente se producen impactos al recurso subterráneo, tales como la explotación intensa y contaminación del acuífero que, conjuntamente con un desarrollo deficiente en los sistemas de saneamiento, generan finalmente una afectación a las fuentes de abastecimiento de agua potable.

Referencias

Banda Noriega, R., Ruiz de Galarreta, A., Barranquero, R., Díaz, A., Miguel, E., y Rodríguez, C. I. 2008. *Caracterización de cargas contaminantes generadas en Tandil y su implicancia en el recurso hídrico*. Córdoba, Argentina. En: Actas del II Congreso Internacional sobre gestión y tratamiento integral del agua. p. 451- 463.

Barranquero, R.; Ruiz de Galarreta, A. y Banda Noriega, R. 2006. *Evaluación de nitratos en los pozos de explotación en la ciudad de Tandil, Buenos Aires, Argentina*. En: Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea 2006. Asunción – Paraguay.

Barranquero, R., Miguel, E., Ruiz de Galarreta, A., Varni, M. 2008. *Influencia de la explotación local del recurso hídrico subterráneo sobre la hidrodinámica regional en Tandil, Buenos Aires, Argentina*. IX Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea y Expo Agua 2008. Trabajo completo en CD ROM. Quito, Ecuador.

Barranquero, R., Varni, M. y Ruiz de Galarreta, A. *Aporte hidroquímico al modelo conceptual del sistema hídrico subterráneo. Tandil, Argentina*. Trabajo completo presentado para su evaluación a la Revista Ingeniería Hidráulica de México el día 10/09/2009. Inédito.

Barranquero, R.; Varni, M.; Ruiz de Galarreta, A.; Rodríguez, C. I.; Miguel, R. E.; Díaz, A. (2011). *Exploración geoelectrica como aporte al conocimiento hidrogeológico de la cuenca del arroyo Languayú, partido de Tandil, Buenos Aires*. VII Congreso Argentino de Hidrogeología, Salta, en octubre de 2011. En prensa.

Código Alimentario Argentino, 1969 y actualizado en 2010. Capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada. Ley 18.284. Argentina.

Díaz, A; y Ruiz de Galarreta, A. 2009. *Gestión en el uso del agua en el paraje De la Canal, partido de Tandil*. Congreso de Ciencias Ambientales COPIME 2009. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

Global Water Partnership - GWP (2000). *Manejo Integrado de Recursos Hídricos*. TAC Background Papers N° 4. Estocolmo. Suecia. 80 p. Disponible en: www.gwpforum.org/gwp/library/TACNO4.PDF

Guerrero, E.; Jacinto, G.; Coria, D. 2008. *Redes técnicas y recursos hídricos en la ciudad de Tandil. El rol de las infraestructuras en la gestión de la cuenca del Languayú*. Revista Espacios. www.revistaespacios.com

INDEC (2010). Resultados Provisionales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Disponibles en: www.censo2010.indec.gov.ar/

Miguel, E.; Ruiz de Galarreta, A.; Banda Noriega, R. 2009. *Impacto al recurso hídrico subterráneo por vertedero de residuos de industrias de fundición en Tandil, Buenos Aires, Argentina. Un estudio preliminar*. Boletín Geológico y Minero de España. Boletín Geológico y Minero, 120 (4): 583-594.

Rodriguez, C., Ruiz de Galarreta, V. A., Tabera, A. 2008a. *Condiciones de explotación y uso doméstico del agua: el caso de un barrio periférico de la ciudad de Tandil, Buenos Aires, Argentina*. Cuadernos del CURIHAM. Vol. 14: 51-58. Rosario, Santa Fe, Argentina.

Rodriguez, C. I.; Ruiz de Galarreta, A.; Quiroga, M. A.; Landa, R. 2008b. *Hidrodinámica e hidroquímica subterránea en la zona del barrio Cerro Los Leones, Tandil, Buenos Aires*. En: Actas del II Congreso Internacional sobre gestión y tratamiento integral del agua. p. 572-581. Córdoba.

Ruiz de Galarreta, A.; Banda Noriega, R. y M. Granato 2004. *Riesgo de contaminación hídrica en el Parque Industrial de Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina*. Seminario vulnerabilidad de acuíferos. Red XVII-A (CYTED). Lima, (Perú).

Ruiz de Galarreta, A. y Banda Noriega, R. 2005. *Geohidrología y evaluación de nitratos del Partido de Tandil, Buenos Aires, Argentina*. Actas del IV Congreso Argentino de Hidrogeología y II Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. Universidad Nacional de Río Cuarto. p. 99-108. Río Cuarto, Córdoba.

Ruiz de Galarreta, V.A.; Varni, M.; Banda Noriega, R. y Barranquero, R. 2007. *Caracterización geohidrológica preliminar en la cuenca del arroyo Languyú, partido de Tandil, Buenos Aires*. En: Actas del V Congreso Argentino de Hidrogeología y III Seminario Hispano-Latinoamericano de Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Paraná, Entre Ríos, Argentina.

7.16. Herramientas conceptuales y técnicas en la gestión de subsistemas de infraestructura, servicios básicos, energía y aspectos ambientales, en el marco de la sustentabilidad del desarrollo socio-territorial (por Gustavo San Juan).

Resumen

El documento expone una reflexión conceptual e instrumental acerca de la gestión urbano-regional, entendida ésta como componente técnico, las modalidades y procesos involucrados, aportando en función de los cambios en el rol del Estado como administrador de bienes y servicios públicos, cambio que viene acompañado de un componente tecnológico, como son los modos de organización y producción, el uso de la información y la tecnología informática.

Nos preguntamos: Cuáles son las formas de gestionar?, Cuáles son las herramientas disponibles?, Cuál es el estado actual de las infraestructuras?, Cómo verificamos las hipótesis de trabajo y estimamos los recursos necesarios ?, Cuál es el impacto socio-territorial-ambiental?, Cómo producir un manejo integrado?

Los procesos sistémicos involucrados, enmarcados en procesos de descentralización y regionalización, requieren de aportes conceptuales y técnicos para su gestión, con lo cual definir políticas públicas que atiendan a la distribución equitativa de los recursos y la satisfacción de necesidades básicas de la población, resolviendo aquellas situaciones críticas, con lo cual mejorar su calidad de vida, así como potencializar áreas bajo una organización territorial equilibrada. Se exponen sucintamente técnicas de gestión y diagnóstico en diversas escalas: nacional/región, provincial, municipal/ ciudad, sectorial/redes.

Introducción

El sistema urbano regional requiere de aportes conceptuales y técnicos para su gestión, con lo cual definir políticas públicas que atiendan a la distribución equitativa de los recursos y la satisfacción de necesidades básicas de la población, resolviendo aquellas situaciones críticas, con lo cual mejorar su calidad de vida, así como potencializar áreas bajo una organización territorial equilibrada.

Nos preguntamos sobre: Cuáles son las formas de gestionar?, Cuáles son las herramientas disponibles?, Cuál es el estado actual de las infraestructuras (estado y cobertura)?, Cómo verificamos las hipótesis de trabajo y estimamos los recursos necesarios (evolución y mantenimiento)?, Cuál es el impacto socio-territorial-ambiental?, Cómo producir un manejo integrado?

Se requiere entonces diseñar y aplicar instrumentos comunes a las diferentes regiones, obtener diagnósticos acertados, generar escenarios prospectivos, diseñar estrategias de intervención y políticas públicas que operen sobre los nodos críticos de procesos y patrones de consumo de aquellos recursos estratégicos:

- Servicios de saneamiento (Agua, cloacas, pluviales, residuos),
- Servicios Energéticos (Electricidad, gas),
- Movilidad (vial jerarquizada, FFCC, otros),
- Telecomunicaciones,
- Servicios Sociales (Salud, Educación, Seguridad),
- Vivienda y uso del suelo;

así como atender aquellas situaciones críticas, como pobreza, localización socio-espacial con exposición a riesgos, hacinamiento, carencias de recursos, entre otras. El desarrollo, entendido en el marco de la sustentabilidad ambiental, la equidad y la inclusión social.

La gestión como componente técnico.

En la actualidad se están produciendo grandes cambios en el rol del Estado como administrador de bienes y servicios públicos, cambio que viene acompañado de un componente tecnológico, como son los modos de organización y producción, el uso de la información y la tecnología informática.

La diversidad de problemas simultáneos enraizados a múltiples requerimientos y magnitudes; la velocidad de los sucesos o acontecimientos que afectan a entes o entidades distantes; la necesidad de una rápida respuesta frente a la demanda o al demandante; la eliminación de procesos críticos o de baja resiliencia; la "globalización" -al decir de Milton Santos- o "mundialización" de las comunicaciones, de las informaciones o de las influencias de determinados procesos no locales; el desarraigo de sectores económicos y culturales respecto de sociedades nacionales o viceversa; sectores de "elite" montados sobre niveles supranacionales por encima de ámbitos regionales; la disminución relativa de la autoridad de los Estados; la conformación y desarrollo de polos regionales; las transformaciones del sistema internacional; la dinámica de la "fragmentación" social; la necesidad de poner en evidencia las potencialidades regionales y locales, y muchos otros factores más son los que han caracterizado las postrimerías del s.XX, y señalan los cursos del nuevo siglo, realzando o direccionando nuevos modos de organización y producción, fundamentalmente haciéndolo frente a la dupla oferta-demanda inserta en el sistema hegemónico actual del "libre mercado".

En este contexto global, los sectores que conforman la infraestructura soporte, la edilia y los servicios básicos -entendidos como redes dispuestas en un gran territorio-, cada uno de ellos con una dinámica particular en materia tecnológico-productiva y de inversión urbano-regional; requieren pues de un control de gestión eficiente y eficaz debido fundamentalmente al gran número de agentes involucrados, a la magnitud de la demanda, al volumen del gasto, a la innovación tecnológica.

En este sentido, la incorporación de un componente técnico referido fundamentalmente a la tecnología de punta; a métodos, técnicas y herramientas que permitan un control integral de los procesos, no implica resolver los problemas si no están sólidamente enhebrados a los componentes ético y político. El conocer la ventana de oportunidad para incorporar la innovación, acompaña a los procesos sociales de cambio. Quizás, en este momento la ventana está abierta desde el punto de vista técnico y político, pero se encuentra cerrada desde la perspectiva de no comprender y operar sobre los problemas con un enfoque sistémico en el marco de la sustentabilidad ambiental.

Las tecnologías, al servicio de la gestión tanto institucional como gubernamental, implican a la vez *funcionamientos centralizados y descentralizados*, entre las diferentes infraestructuras de soporte, redes sectoriales o área de gestión, las cuales permiten resolver conjuntamente temas de interés y resolución *común* como son por ejemplo, los temas ambientales, de asignación de recursos, de actualización edilicia o redes de infraestructura (incluyendo sistemas alternativos), etc., y evitar visiones sectoriales que no permitan reconocer una clara intencionalidad global.

Existen diferentes maneras de producir el control de gestión, entendiendo a éste como un modelo de gestión no clásico, no basado sólo como un control de cuentas, sino asentado en un proceso de evaluación continuo integrado a la planificación y a la acción en el marco de formas de organización y gestión flexibles, otorgando contenido a los controles y abriendo posibilidad a los destinatarios del servicio, a los responsables de manejar las técnicas y los instrumentos de gestión y planificación, y a las demandas provenientes de los usuarios y de la gente que vive y hace la ciudad. Este modelo propuesto, distanciado del modelo *gerencial* o del *racional-burocrático*¹.

Esta planificación y acción tiene que ver con el **funcionamiento de las redes** en sí mismas. Por ejemplo los recursos disponibles para su operación (inversiones, gastos, energía); capacidad instalada (edilicia, equipamiento, útiles); producción de conocimiento (indicadores de evaluación).

1 Mientras que para el modelo *racional-burocrático*, "...la previsibilidad se persigue siguiendo las reglas preestablecidas, observar las reglas de competencia para evitar conflictos y ejecutar las reglas siguiendo procedimientos uniformes...", en el modelo *gerencial*, "...la previsibilidad se persigue mediante el empleo de instrumentos técnicos de sistematización de datos, técnicas de simulación y análisis de sistemas... ". (E.I. Groisman, 1991)

Y tiene que ver con las redes conectadas a un determinado **territorio**, interactuando con distintos subsectores que componen la ciudad, como la demanda de la población, de servicios de infraestructura, de distribución territorial de la oferta, de dinámica poblacional, etc.

Esta actividad está asociada a la definición y seguimiento de un Plan Estratégico “concertado”, el cual debe definir directivas según nuevas tendencias y cambios, tanto para actividades públicas o privadas y definición de objetivos de políticas, sectorial y territorial. Por otro lado, constituye un proceso continuo (no lineal) de seguimiento y gestión de un Plan de Ordenamiento, asegurando factibilidad en la prosecución de objetivos apelando a optimizar la distorsión de las respuestas en su aplicación.

La Gestión Urbana estudiada como sistema complejo

La Gestión Urbana Regional (GUR), se define como un conjunto de procesos públicos y privados, de carácter económico, social, político y administrativo que se concreta entre los actores del hábitat, entendiendo como tales a los sectores funcionales del medio natural y artificial que configuran la región y la ciudad. Los procesos de gestión que se producen en cada sector del hábitat, se remiten a la interacción estructural de las variables significativas de oferta y demanda y operación de cada actividad. (E. Rosenfeld, 1995) (San Juan, et al., 1996)

Una de las maneras de abordar estos procesos, es apelar a lo que se conoce como “*planeamiento continuo*”, el cual opera a partir de diagnósticos de “corto plazo” o en “tiempo real”, y actividades de gestión con crecientes niveles de telegestión. Un tiempo prudencial para nuestra realidad es adoptar como “tiempo corto”, un lapso de seis meses o un año, coincidente con inventarios y balances que realizan los actores de la GUR, aunque el óptimo sería trabajar en “tiempo real”. Es lo que John Friedman denomina “planeamiento no-euclidiano”, situado en el centro de la actividad como una forma descentralizada de planificación que privilegia las regiones y localidades, donde la población afectada tiene una activa participación y que funciona en tiempo real, uniendo el tiempo y la acción. (Friedman J., 1992)

La necesidad de conocer la dinámica y las interacciones de este proceso complejo requiere acercarse conceptualmente de una manera sistémica, abordando diversos niveles de complejidad. “*Un principio básico de la teoría de sistemas complejos que aquí expondremos, afirma que toda alteración en un sector se propaga de diversas maneras a través del conjunto de relaciones que definen la estructura del sistema, y en situaciones críticas (baja resiliencia), genera una reorganización total*” (R. García, 1991).

Desde el punto de vista metodológico, los procesos del hábitat analizan alternativa y simultáneamente diversos conjuntos de variables. Es necesario en consecuencia, determinar y cuantificar la participación de cada variable y definir su enfoque teórico.

El esquema simplificado de la GUR, involucra distintos sectores (Educación, Salud, Movilidad, Industria, Vivienda, Servicios, Comercio, Administración), en relación a su contexto: i. El *marco político-legal-administrativo*, en sus tres jurisdicciones: Nacional, Provincial y Municipal, las cuales condicionan y caracterizan a cada sector o subsistema; ii. El *socio-económico*, caracterizando los flujos de oferta-demanda, iii. El *marco internacional* (político y económico), que condiciona y regula el accionar de países (y sistemas) y iv. El *soporte natural-ambiental*.

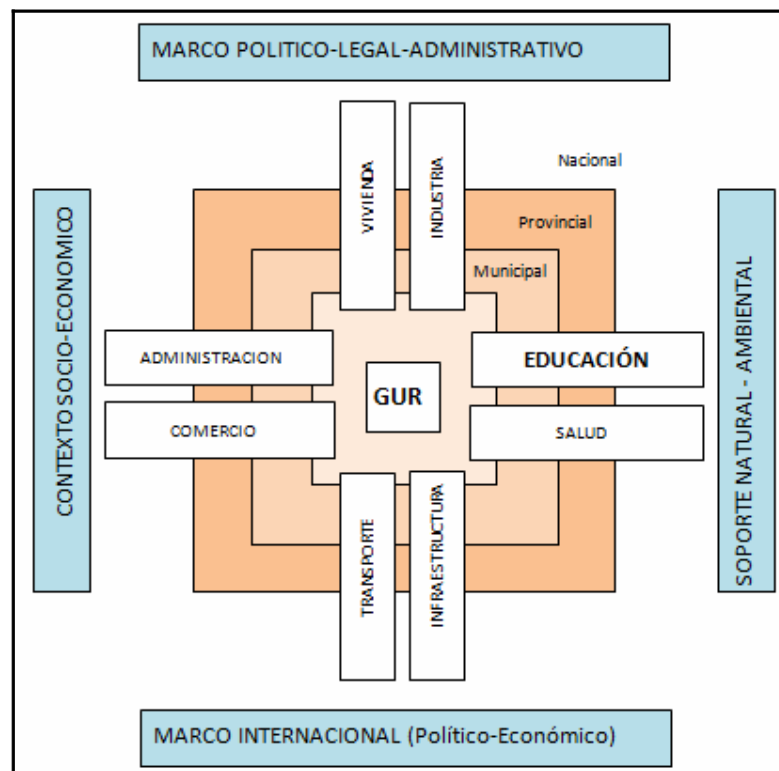


Figura 7.46: Esquema global del sistema de Gestión Urbana Regional.
Fuente: San Juan G., Rosenfeld Y.

Los sistemas urbanos comprenden una compleja trama de sistemas de redes, con diferentes niveles de formalización, organizacional y técnica. Abarcan desde los tradicionales servicios públicos y las redes de infraestructura urbana, hasta las nuevas tecnologías de información y comunicación; los espacios de esparcimiento y ocio que han impactado sobre los límites y contenidos del territorio (Rosenfeld, E. 1995, op cit). En tal sentido se entiende a la ciudad como un sistema complejo, donde sus elementos o subsistemas interactúan entre sí (relaciones internas) o con su entorno (relaciones externas). (San Juan G, Rosenfeld Y, 1998)

En la actualidad la comprensión y el uso espacio-temporal ha cambiado, quizás por los vertiginosos cambios en los medios de transporte y comunicación (de materia, energía e información). Algunos autores plantean que si bien "*el mundo es cada vez más pequeño*", este proceso no implica pérdida alguna de las particularidades y/o especificidades locales, de regiones o ciudades. Se puede actuar en beneficio de territorios con ventajas y clara articulación en una situación global-local. Es desde esta visión que es necesario el conocimiento del territorio en cuestión, su funcionamiento, su patrimonio natural, sus actores involucrados, protagonistas activos de los procesos de desarrollo; sus potencialidades y demandas que permitan reorientar las políticas regionales. (Morello, J. 1984)

El análisis sobre el complejo de **redes de servicios urbanos y regionales** (llamado **RUR**) en cuanto a su estructuración, dinámica y funcionamiento, requiere de un análisis particularizado. Llamaremos **servicios urbanos regionales (SUR)**² (Pirez, P. et al. 2003), a aquellos servicios básicos provistos por redes -o en funcionamiento en red- con sus sistemas asociados; o aquellos provistos por medios alternativos, por sustitución o complementario al servicio. Estos se clasifican en cinco grandes áreas: i. *Energéticos*; ii. *Saneamiento*; iii. *Transporte*; iv. *Telecomunicaciones*; v. *Sociales* y otros (ver Tabla 3.4)

Desde una lógica técnica, los subsistemas que conforman el SUR, son:

- a) El **Sistema político institucional (SPI)**, relaciona actores políticos estatales, políticos no estatales, económicos, reguladores y sociales (estos últimos los usuarios). Si entendemos que "*la ciudad es una sociedad local como unidad de reproducción*" (Pirez et al., 2003. Op.cit.), o sea un sistema de relaciones entre diversos actores sociales, éstos representan unidades reales, individuales o colectivas, adoptando y ejecutando acciones en la sociedad. Estas acciones están influenciadas por el contexto tanto nacional como internacional asentadas sobre valores económicos, sociales y culturales.
- b) El **Sistema de servicios urbano regionales (SUR)**, que contiene los subsistemas de dirección o gerenciamiento, la infraestructura física (dimensión, cobertura, estado, accesibilidad) y el sistema de regulación interna.

2 Los servicios urbanos regionales son actividades que permiten el funcionamiento de la aglomeración urbana que se sustenta en el suelo y en las construcciones producidas. Al permitir que esos componentes cumplan su "papel urbano", hacen posible su aprovechamiento en el desarrollo de las actividades (individuales o colectivas) de la sociedad. Los servicios urbanos deben satisfacer un conjunto muy amplio de necesidades, como soporte y condición del funcionamiento de las actividades y de las relaciones sociales (producción económica, reproducción de la fuerza de trabajo, reproducción de relaciones sociales, etc.). De ellos depende, particularmente, la capacidad de las ciudades de producir riqueza y de distribuirla entre sus habitantes. Los servicios son una consecuencia y, a la vez, una condición de la aglomeración de población y actividades en el territorio.

- c) El **Sistema asociado territorial (SAT)**, es la parte de territorio a la que sirven las transferencias del SUR. Este posee una dimensión *formal* en cuanto a su influencia regional o federal, provincial o intermedio, metropolitano y municipal local; y una dimensión *funcional* sobre su región de influencia, el área de la aglomeración o micro región y el área urbana de implantación. Estas dimensiones se relacionan a su vez a partir de su producción territorial, los procesos demográficos, económicos, y culturales; y finalmente su soporte físico. El medio físico natural y el construido general, también participan en la caracterización de la oferta y demanda del servicio, fundamentalmente desde aspectos ligados a: accesibilidad, distancias, seguridad, valores naturales, complementariedad de otros servicios, densidad urbana, etc.; así como a las condiciones naturales de sus áreas (geomorfológicas, climáticas, bióticas).
- d) El **Modelo de gestión (MG)**, entendido técnicamente como la interacción estructural de las variables significativas de oferta y demanda, y dinámica de cada actividad, conformado en estilo e intensidad por los otros subsistemas, a los que regula y compatibiliza. Los modelos de gestión corresponden a configuraciones de relación entre los actores del SPI que adoptan determinadas formas de toma de decisiones, existiendo tres tipos de actores principales, aquellos del ámbito *estatal*, los representantes del ámbito *privado* o empresas capitalistas, y los *usuarios* del servicio.

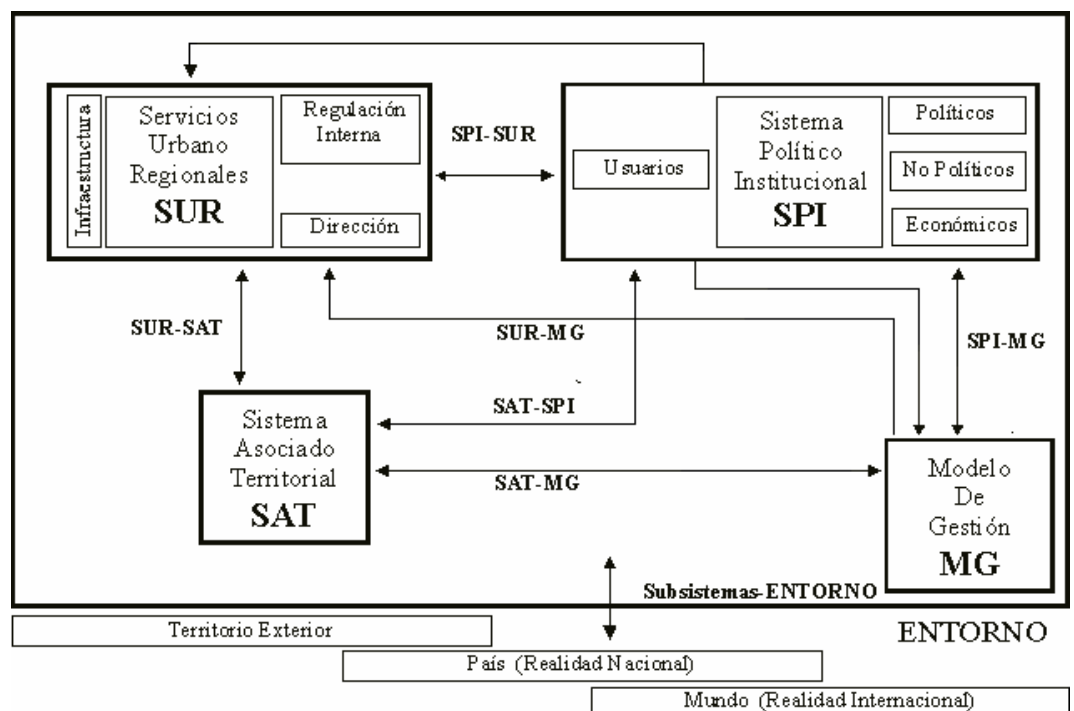


Figura 7.47: Esquema del sistema urbano regional (SUR), con lógica técnica.
Fuente: Pirez Pedro, et al, 2003.

Existen entonces tres tipos básicos de gestión: (i). *Gestión estatal*: aquella en la cual organizaciones gubernamentales o de propiedad gubernamental tienen bajo su responsabilidad la totalidad de la acciones de prestación del servicio, incluyendo su producción; (ii). *Gestión privada*: aquella en la cual la prestación del servicio -básicamente de su producción- está a cargo de empresas capitalistas bajo la lógica del mercado; (iii). *Gestión social*: aquella que está a cargo de actores privados (o sea no estatales), no capitalistas, sin una razón económica de renta, con el objeto de cumplir con la satisfacción de alguna necesidad de la población. Pueden ser Cooperativas, Organizaciones de base, Asociaciones barriales o comunitarias, Organizaciones no gubernamentales o simplemente actores sociales, que para este caso cumplen con alguna actividad de formación o educación.

Estos modelos a su vez pueden ser de forma *centralizada* o *descentralizada*. El primero de ellos, es aquel donde el compromiso del aparato estatal, corresponde al nivel central o nacional. Pueden corresponder a los tres modelos antes mencionados, o sea organismos del Estado, empresas y organismos privados o actores sociales. Para el segundo caso, los modelos descentralizados, donde los niveles intermedios y locales, son los que se hacen cargo del servicio. Por ejemplo provincias o Municipios, interlocutores de empresas mayores y actores sociales.

Los procesos de gestión, que se producen en cada sector del hábitat, deben ser abordados desde un punto de vista sistémico, en sus múltiples dimensiones, incluyendo aspectos objetivos y subjetivos. Para ello se requiere la implementación de metodología y herramientas conocidas y en algunos casos inéditas, las cuales se adecuan a la realidad sectorial o de escala de intervención. Se considera que en esta etapa del desarrollo socio-económico, las innovaciones tecnológicas (técnicas, organizacionales y gestionarias) del sistema de redes y servicios urbanos-regionales (RUR), son un componente esencial de la calidad de vida urbana (CVU) y de la eficiencia de los procesos involucrados; y que buena parte de las desarticulaciones se deben a la carencia de un nivel de coordinación de la gestión del sistema.

A partir de entender los escenarios actuales en su proceso histórico, y la necesidad de una transformación profunda y vertiginosa que se está produciendo en los sistemas organizados de nuestro país, tales como, procesos de descentralización, autofinanciación, estatización de servicios y sectores característicos, nace la necesidad de adecuar y actualizar los procesos de gestión, a partir de las dificultades que tienen los decisores, de detectar y cuantificar distorsiones, ya que estos procesos cada vez se realizan en menor tiempo, así como, las respuestas frente a cambios o alteraciones deben corresponder generalmente a períodos de corto plazo.

Aplicación de técnicas de control y diagnóstico

El desarrollo teórico esgrimido en las páginas anteriores, lleva al planteamiento de un "**sistema de gestión**", con lo cual posibilitar, por un lado, el desarrollo de una serie de herramientas convergentes que posibiliten operar ciertos **procesos de gestión**, productiva, energética y ambiental³; y por otro, la posibilidad de viabilizar el control y diagnóstico de la gestión, posibilitando: (i) Conocer distorsiones en las redes, nodos o en alguna de sus variables, antes que se reporten; (ii) Manejar la información actualizada y sistematizada, con rapidez y confiabilidad; (iii). Manejar información en diferentes formatos, en forma integral, orientada para las diversas áreas de gestión; (iv) Intervenir en todas las dimensiones del sistema o subsistema, sector territorial, distrito, red, edificio, hogar; (v) Posibilitar la comparación de estándares a nivel local, nacional o internacional; (vi) Establecer la eficiencia (insumos/resultados) de cada punto; (vii) Visualizar los resultados sectoriales de las inversiones y políticas, a partir de una planificación previa. (viii). Detectar distorsiones en su funcionamiento; (ix) Diseñar y evaluar modelos optimizados a partir de módulos de gestión; (x). Generar el análisis de la situación real, teórica y óptima; (xi) Programar escenarios a partir de perfiles de comportamiento (fusión de múltiples variables en diagramas de múltiples entradas); (xii) Optimizar la distribución de los recursos escasos. (San Juan, 2008)

Escalas de actuación

El escenario descrito requiere de la instrumentación de herramientas orientadas a obtener diagnósticos que permitan producir criterios de eficiencia. En la actualidad se ha consolidado definitivamente lo que se ha denominado como "*era del análisis espacial*" (Sheppard E. 2001), que junto a la multiplicidad de datos de diferentes fuentes, hace necesario disponer de técnicas diversas para poder gestionarlos. (Buzai, G. D. 2003). Esto implica ordenar y sistematizar la información contemplando las variables estructurales y críticas, permitiendo confeccionar bases de datos sobre toda la estructura del sector. A continuación se presentan de modo de ejemplo, espacializaciones territoriales de algunas variables significativas en referencia a distintas escalas (estado de sectores característicos, energéticas y ambientales).

3 **Gestión Productiva:** Contempla los flujos significativos de oferta y demanda que incluye el área o sector administrativo: i. Control de inversiones de servicios básicos (Electricidad, Gas, Agua, Teléfono); ii. Insumos; iii Personal; iv. Infraestructura y capacidad instalada. **Gestión Energética:** En relación al consumo de los vectores energéticos involucrados (Gas, Electricidad, Otros combustibles) y su relación con los aspectos de gastos, producción del servicio, habitabilidad e impacto ambiental. **Gestión Ambiental:** En relación a las implicancias particulares en la calidad de vida de los usuarios, el estado del medio físico y natural, en sus distintas escalas.

País/Región

En el marco de los estudios realizados para la realización de la Segunda Comunicación de Cambio Climático de la Argentina, se trabajó sobre la Matriz Energética, desarrollo y dimensionamiento de Medidas de Mitigación, arribando a conclusiones de cómo es el impacto de la demanda de consumo de energía, así como la distribución de las emisiones (CO₂ equivalente). (Rosenfeld E, San Juan G. Díscoli C. 2005)

El sector residencial tuvo un Consumo Neto Total (CNT) de energía en el año 2003 de 9.235 kTEP, representando el gas por red el 69,9%, con 6.456 kTEP, involucrando 6.025.760 usuarios u hogares conectados. Para la operacionalización de los datos se trabajó con diferentes fuentes de información, ya que se requirió para la regionalización del país (Regiones, Provincias, Regiones bioclimáticas) datos discriminados por localidad. Se observa en las Figuras cómo varía la distribución regional, en base a la oferta de la red, a la demanda, a la rigurosidad climática.

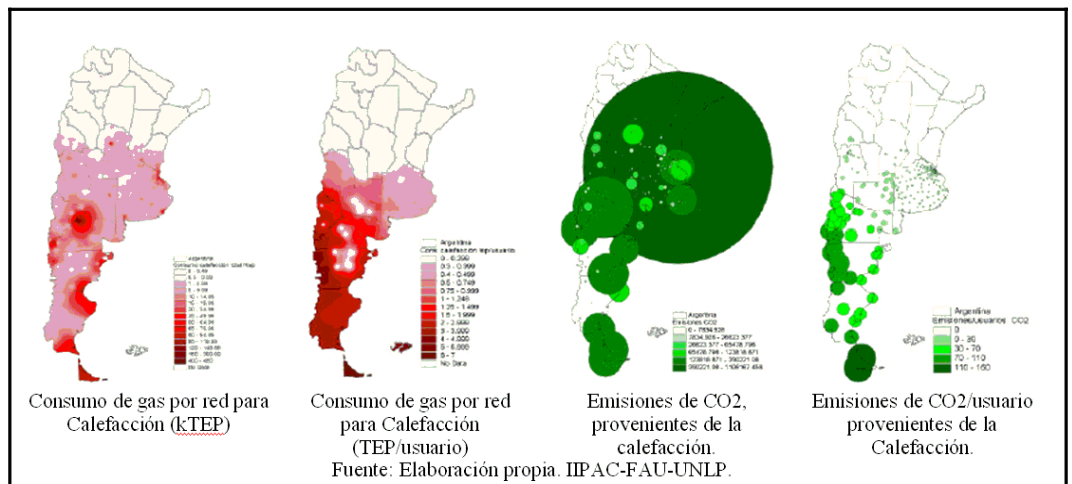


Figura 7.48: Consumo de gas por red y emisiones de CO₂ para calefacción.

El consumo de gas en el sector residencial, está destinado fundamentalmente a, calefacción, cocción y agua caliente. Si consideramos el consumo final de calefacción se observa: Buenos Aires 0,36 TEP/usuario, CABA 0,47 TEP/usu, Córdoba 0,19 TEP/usu, Neuquén 2,06 TEP/usu, Chubut 2,69 TEP/usu, Santa Cruz 2,99 TEP/usu y Tierra del Fuego 6,74 TEP/usu. A nivel país el consumo total es de 0,98 TEP/usu y para calefacción 0,47 TEP/usu. En cuanto a las emisiones provocadas, la mayor concentración se sitúa en primera instancia en la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) y en ciudades como: Mar del Plata, Córdoba, Neuquén, Bariloche, Comodoro Rivadavia, Río Gallegos, Río Grande y Ushuaia.

Provincia

En cuanto a la necesidad de regionalizar los datos de consumos, como resultados de medidas de eficiencia energética y emisiones de GEI, se apela al desarrollo metodológico y las técnicas operacionales basadas en investigaciones del grupo de investigación (IIPAC-FAU-UNLP). Al respecto el mismo se basa en el desarrollo de tecnología para la conformación de un "Atlas energético-ambiental" (Rosenfeld, 2004-06) para conformar representaciones territoriales basados en mapas, manejo de variables, y modelos de diagnóstico y eficiencia de procesos. Esta metodología permite operar los datos, cuantificar y visualizar la información con un grado de desagregación importante, tanto a nivel de localidad o espacio territorial, detectando las áreas de mayor criticidad a partir de la utilización de indicadores globales o índices específicos (consumo/m²; consumo/usuario, etc.), y emisiones de GEI, permitiendo una mejor visualización del comportamiento espacial de la información. En las Figuras, se observan las localidades donde se cargó la información desagregada, en este caso por provincia y zona bioclimática y la modalidad tridimensional (3D) para visualizar las magnitudes, en forma complementaria a la representación horizontal (2D).

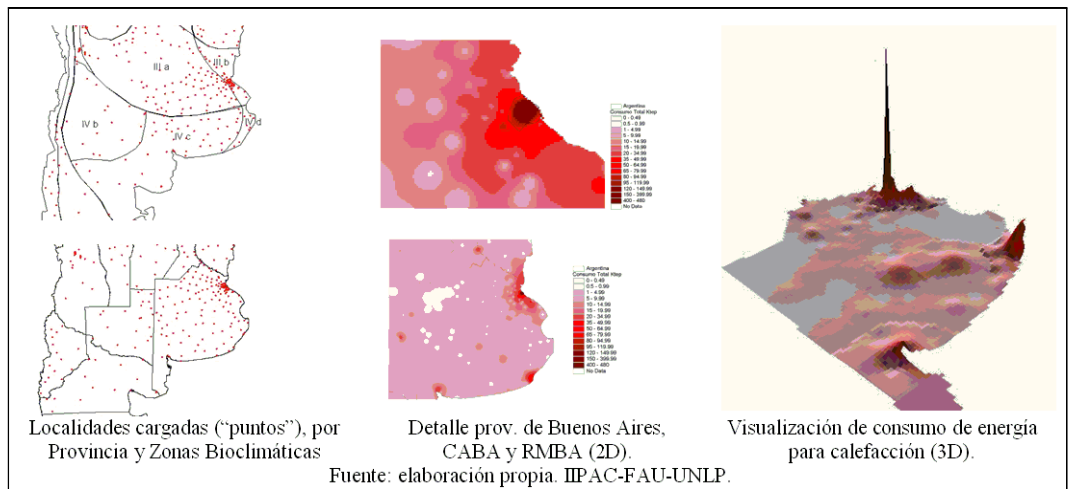


Figura 7.49: Consumo de gas para calefacción en hogares.

Otro ejemplo posible es la red de edificios escolares correspondientes a escuelas rurales en la prov. de Buenos Aires, las cuales están abastecidas eléctricamente con sistemas fotovoltaicos y eólicos, los que suministran energía eléctrica a este servicio, caracterizado como disperso en el territorio, alejado de la red de energía eléctrica tradicional. (Grossi Gallegos H., Atienza G., 1994). La necesidad básica de ciertas escuelas rurales es la de iluminación, sin embargo teniendo en cuenta que la electrificación es en la actualidad un factor de desarrollo y de los modos modernos de difusión de la cultura, se cuenta en la actualidad con otros artefactos eléctricos que favorecen la comunicación tales como la radio, el radio grabador, el televisor o la videograbadora.

Se anexa principalmente a este listado la electrificación de sistemas de extracción de agua subterránea, elemento básico, como índice de calidad de vida en función de la salud de la población.

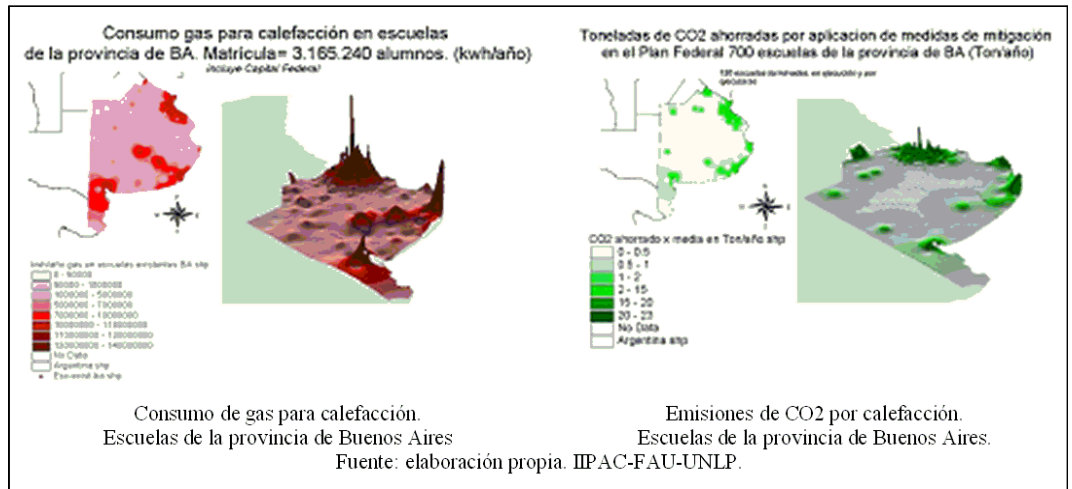


Figura 7.50: Consumo de gas para calefacción en escuelas.

Según datos de la Dirección Provincial de Energía (DPE), en la provincia de Buenos Aires, en el año 2000/2001 se instalaron equipos fotovoltaicos y eólicos en 318 establecimientos (habiéndose clausurado en el período 44 por falta de matrícula). Para el caso de las instalaciones fotovoltaicas correspondieron a 198 escuelas, incluyendo 1.720 módulos de 55, 75 y 90 w de potencia nominal, con una potencia total instalada de 117,3 kw, y una inversión total de 1.926.375\$, involucrando 1803 alumnos. Los indicadores son: 65.0w/al y 1068,4\$/alumno. Hacia el 2002 se registró que el 12% de los equipos estaban fuera de servicio por robo total o parcial, siniestro, falta de mantenimiento y mal funcionamiento.

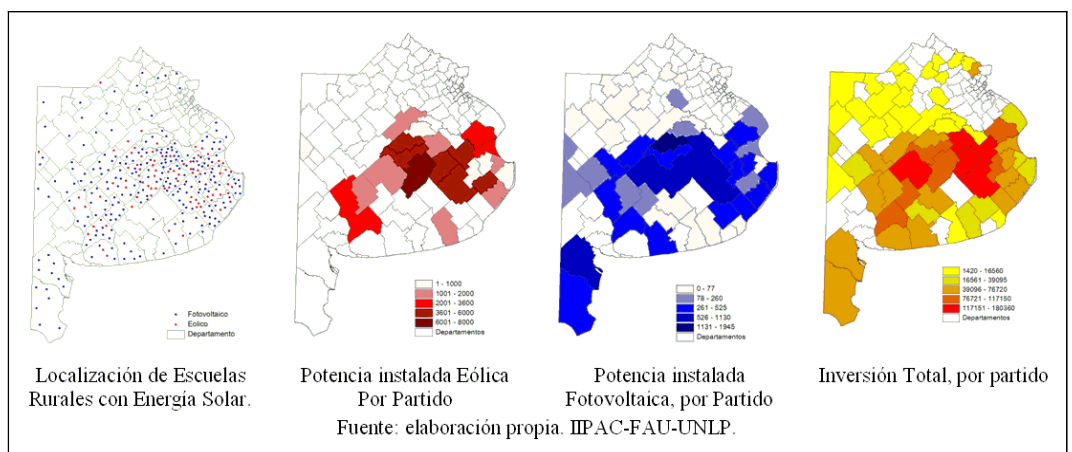


Figura 7.51: Localización e inversión para escuelas con energías alternativas.

Para el caso de las instalaciones eólicas, correspondieron a 76 establecimientos con equipos de 900 y 1.000w, con una potencia total instalada de 71,4Kw, una inversión de 531.091\$, involucrando 585 alumnos. Los indicadores son: 122w/al y 907,8\$/al. Hacia el mismo año se registró que el 43% de los equipos estaba fuera de servicio. La información resultante puede colaborar en la planificación de la gestión del sistema o red/redes, requiriendo seguimiento y actualización de los datos con lo cual tender a un control estratégico de la gestión.

Ciudad

En la actualidad las ciudades se han convertido en el espacio catalizador de la cultura contemporánea, a partir de los avances tecnológicos, los cambios sociales y en los estilos de vida. Es necesario al respecto producir conceptual y empíricamente instrumentos que faciliten la visualización del estado de bienestar en que se encuentran, determinando los mecanismos que cualifiquen y cuantifiquen la calidad de vida urbana (CVU). Todo proceso de planificación y gestión debe plantear como objetivo, elevar la calidad de vida de la población, considerando los diferentes servicios urbanos regionales los cuales deben cumplir con las necesidades de la población, tanto socio-económicas, de educación, salud, vivienda y servicios básicos, recreación, seguridad personal, sin olvidar aquellos aspectos de calidad físico-ambiental, que pudieran ser regulados para restablecer la armonía ambiente-sociedad. Se debe tener por objeto la obtención de mecanismos y técnicas que faciliten la planificación y gestión local, sobre aquellas dimensiones de mayor impacto en la satisfacción del bienestar de los ciudadanos y que puedan ser tomadas como políticas de Estado. (Discoli C., 2003) (Dicroce L., 2008)

Implica trabajar con información en diferentes niveles según la integración de la información disponible: (i) *Parcela*: información primaria de base; (ii). *Manzana*: como diferencial de la trama urbana; (iii) *Barrio*: ámbito de las relaciones vecinales, o la pequeña comunidad caracterizada por una identidad propia; (iv) *Área Consolidada Homogénea*: corresponde al nivel de *Consolidación Residencial Urbana* detectado, de mayor complejidad relativa, con una estructura espacial y funcional asociada a cada manzana. En el caso de los *Servicios Básicos de Saneamiento y servicios básicos de infraestructura*, se puede trabajar sobre la cobertura, calidad y opinión de los usuarios (Figura 7.52).

Se puede trabajar en el cálculo de consumo de energía, ahorro en base a políticas de intervención y reducción de emisiones a la atmósfera. Como ejemplo se observa la espacialización del ahorro de energía en calefacción y en electricidad para iluminación, en la red de establecimientos escolares de la ciudad de La Plata (en Tep/año), por interpolación de puntos críticos de consumo, donde se observan las áreas de mayor impacto (Figura 7.53).

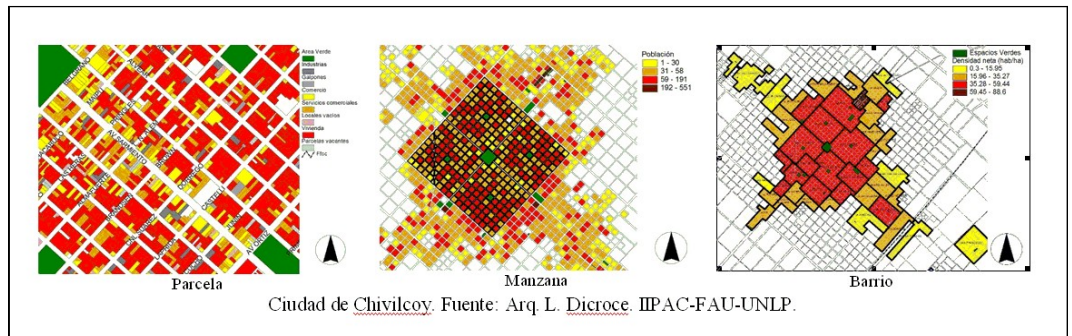


Figura 7.52: Servicios urbanos a diferentes niveles.

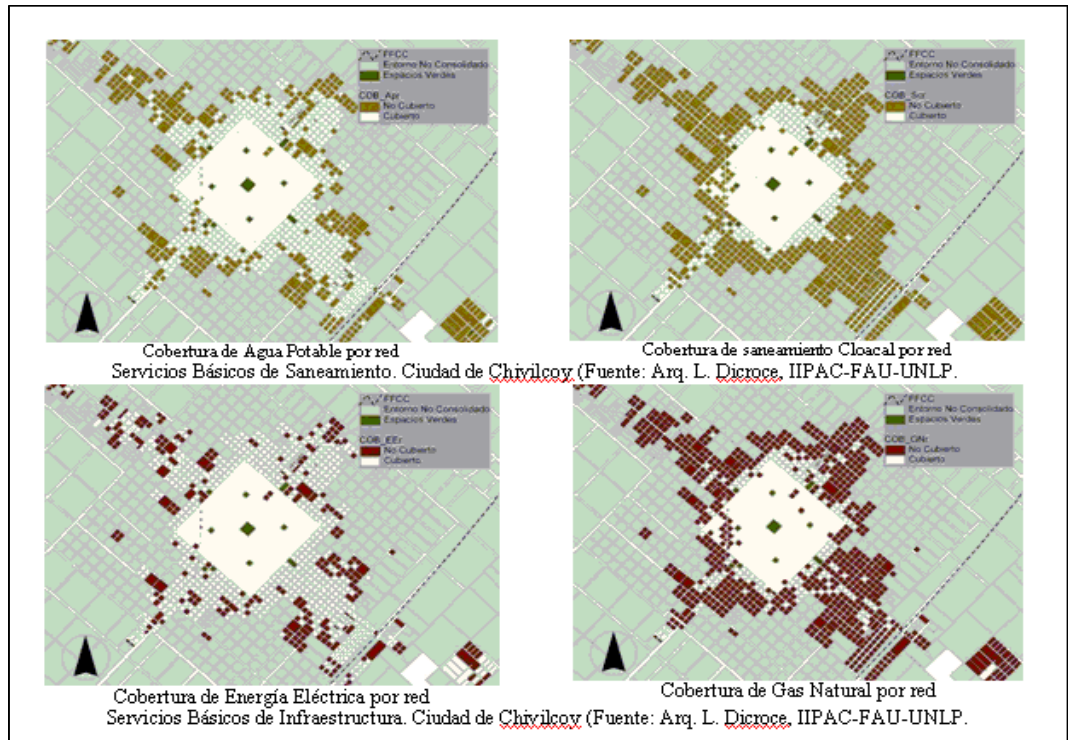


Figura 7.53: Cobertura de servicios urbanos por red.

Redes edilicias

Modelizar el comportamiento de las redes y nodos⁴ del sector terciario, implica por un lado conocer la dinámica de las variables estructurales y críticas, su interrelación, definir patrones de comportamiento, detectar y cuantificar distorsiones, con el objeto de formular diagnósticos; y por otro, posibilitar la generación de escenarios de intervención (San Juan et al., 1996). La implementación de técnicas estadísticas, permite analizar la interrelación de las variables consideradas, calculando grados de correlación y curvas representativas que ofician de estándares (STD) para la red, obteniéndose perfiles característicos. Estas y otras técnicas se conocen como "Control temprano".

4 **Redes Edilicias:** Conjunto de unidades o edificios con atributos comunes de: funcionamiento, control de gestión, prestación de servicios, materialidad edilicia, que operan en una misma unidad geográfica y que en conjunto conforman un sistema físico-espacial. **Nodo:** Aquella unidad o edificio, considerado como elemento de un sistema o subsistema físico espacial.

A continuación se exponen algunos ejemplos, para una red de establecimientos escolares, presentando el grado de correlación y las curvas STD. El grado de distanciamiento de cada punto (nodo) con la curva, visualiza el grado de distorsión existente entre el mismo y su estándar. Se muestran una serie de correlaciones, la energía como insumo global desdoblado en sus dos vectores predominantes: Gas natural y Electricidad; la superficie construida y la matrícula escolar. Esta metodología ofrece como ya se ha dicho obtener la situación real (STD) de la "red" y el comportamiento de cada uno de sus "nodos" y estimar su nuevo comportamiento a partir de realizar determinadas operaciones determinando las situaciones óptimas, cuantificando los *recursos necesarios* para lograr esta nueva situación, ya sean estos, humanos, técnicos, administrativos, materiales o económicos. La producción histórica de diagramas de estas características, analizando períodos anuales o de gestión, nos permite observar el cambio de comportamientos de determinadas variables en función de diferentes escenarios.

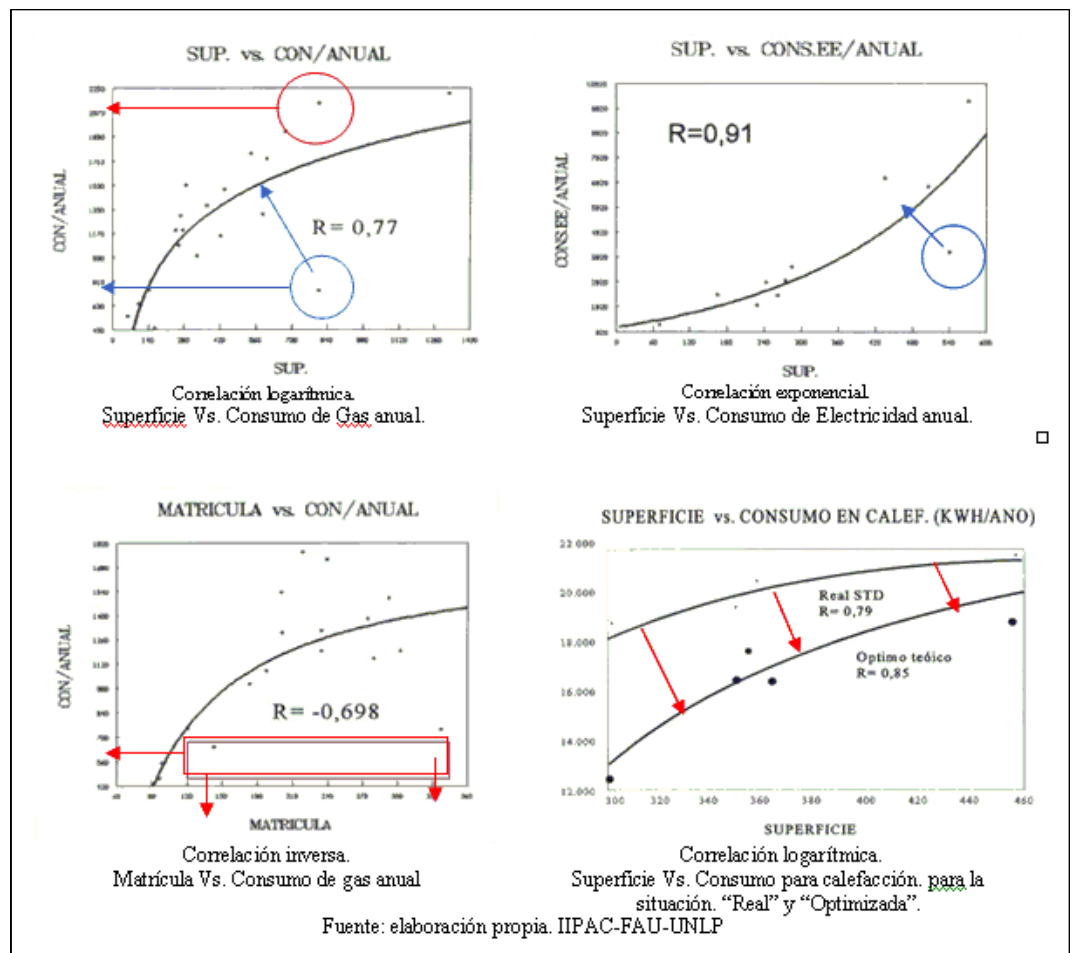


Figura 7.54: Diferentes correlaciones de consumos energéticos en escuelas.

En este sentido la utilización de un sistema organizado en bases de datos operacionales y la implementación de técnicas estadísticas, permite analizar y visualizar el comportamiento de las variables consideradas, teniendo en cuenta grados de correlación, pendientes características, desviación respecto de los estándares. Estas salidas permiten comparar redes y establecimientos según complejidades. (Discoli C, San Juan G, 2010).

Palabras finales

Un enfoque que tenga en cuenta las diferentes escalas del hábitat y la diversidad de sectores involucrados, no sólo deriva en la conformación de un sistema teórico-conceptual, sino fundamentalmente en un sistema técnico-instrumental, en la red compleja de relaciones entre los diferentes actores del hábitat, ya sean estos los sectores funcionales del medio natural y artificial.

Podemos concluir, que en la actualidad, es necesario apelar al auxilio de herramientas tecnológicas que faciliten el análisis y control en la gestión urbana y regional, debido a las rápidas transformaciones que se operan, a la dinámica de la población involucrada y la variabilidad de la oferta y la demanda. Así como es necesario, producir una gestión de la información que posibilite en tiempo corto detectar distorsiones; generar diagnósticos globales y detallados; identificar comportamientos estándar y optimizados; producir escenarios futuros, con lo cual dimensionar estrategias; tomar decisiones comunes, consensuadas bajo estudios integrales; en cuanto a la implementación de políticas públicas.

Referencias

BUZAI, G. D. (2003). *"Mapas sociales urbanos"* 1ª ed. Buenos Aires: Lugar Editorial S.A.ISBN 950-892-157-9

DICROCE L., DISCOLI C., MARTINI I., ROSENFELD E., ESPARZA J. (2008). *"Implementación de un modelo de calidad de vida urbana (CVU). Caso de estudio: municipio de Chivilcoy"*. Revista de la asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente.

DISCOLI C. (2003). *"Sistemas de Diagnóstico de necesidades básicas en infraestructuras, servicios y calidad ambiental en escala urbano - regional"*. PICYT 13-14509 ANPCyT.

DISCOLI C., SAN JUAN G., (2010). *"Tertiary network modeling in its buildings, energetic and productive dimensions. Determination and comparison of behavior characteristic profiles of health and education sectors"*. Revista. *"International Journal of Energy, Environment and Economics"*.Edit. Nova Science Publishers, Inc. ISSN: 1054-853X Pag. Journal Editors: Benelmir, R. - Coordinating Editor. Vol 17.

FRIEDMAN, John. (1992) *"Planificación para el siglo XXI: el desafío del posmodernismo"*. Revista EURE, Vol XVIII, N°65, pp 79-89. Santiago de Chile.

GARCIA, Rolando. (1991). *"La investigación interdisciplinaria de sistemas complejos"*. México-Buenos Aires.

GROISMAN E. I. (1991). *"Políticas administrativas para el sistema democrático"*. Biblioteca Política Argentina N° 314. Centro Editor de América Latina.

GROSSI GALLEGOS H. Y ATIENZA G. (1994). *"Energías alternativas para electrificar las escuelas rurales de la provincia de Buenos Aires"*. Congreso Internacional de Ingeniería Rural - III Congreso Argentino de Ingeniería Rural, Morón - Buenos Aires.

MORELLO, Jorge (1984). *"Perfil ecológico de Sudamérica"*. Volumen I. ICI, Barcelona.

PIREZ Pedro, ROSENFELD Elías, KAROL Jorge, SAN JUAN Gustavo (2003). *"El sistema urbano-regional de redes de servicios e infraestructuras. Materiales para su estudio"*. EDULP. ISBN N° 950-34-0268-9

ROSENFELD Elías. (1995). *"Problemas de funcionamiento y ambientales en las redes de servicios urbanos e infraestructura en el AMBA"*. Seminario Internacional "La gestión del Territorio: Problemas Ambientales y Urbanos". CEI-UNQui, IDEHAB-FAU-UNLP, Bernal.

ROSENFELD, E. (2004-2006). Proyecto: *"Atlas energético-ambiental para la región del gran La Plata. Desarrollo de metodología y aplicación"* PIP-CONICET N° 03009/03. IDEHAB-FAU-UNLP.

ROSENFELD E., SAN JUAN G., DISCOLI C. (2005). *"Actividades para la Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático"*. Proyecto BIRF N° TFS 1287/ AR, C1: Medidas de Eficiencia Energética. Instituto de Estudios del Hábitat-IDEHAB. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata.

SAN JUAN Gustavo, ROSENFELD Yael, ROSENFELD Elías (1996). *"Una aproximación a la gestión urbana como sistema complejo"*. 6º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Territorios en re definición. Lugar y Mundo en América Latina, Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

SAN JUAN, Gustavo; ROSENFELD, Yael. (1998) *"Esquema preliminar de concepción de las variables macro de la Gestión Urbana-regional, estudiadas como sistema complejo"*. IDEHAB, FAU-UNLP. Inédito.

SAN JUAN, Gustavo (2008). *"Comportamiento energo-productivo y ambiental de la gestión de redes edilicias de educación. Un enfoque sistémico en el conjunto de escalas del hábitat"*. Tesis de Doctorado. FSE- UNSa, Argentina.

SHEPPARD E. (2001). *"Quantitative Geography: representations, practices, and possibilities"*. Environment and Planning D: Society and Space. 19:535-554.

7.17. El Plan estratégico de Agua y Saneamiento de la Provincia de Buenos Aires 2011-2041 (por Carlos Tagliero y Maximiliana Müller).

Resumen

Se presentan aquí los objetivos, alcances y medidas programadas por el Plan Estratégico de Agua y Saneamiento (PEAS) desarrollado en el ámbito de la Dirección Provincial de Agua y Cloaca (DiPAC) del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires.

Tanto su concepción como estructura son aplicables al proyecto de Regionalización por cuanto contempla zonas a desarrollar con características homogéneas, mesas de coordinación y seguimiento integrado que responden claramente a una jerarquización de la acción local en conjunción con obras a construir en la macro escala.

En el paquete de medidas estructurales del PEAS se proponen obras muy importantes que realmente pueden transformar en forma positiva la infraestructura sanitaria actual del territorio provincial.

Introducción

El acceso al agua potable y los servicios de saneamiento resultan esenciales para el mejoramiento de la calidad de vida, la protección del recurso hídrico y el desarrollo económico en todo el territorio de la provincia de Buenos Aires.

Para planificar la expansión, mejora y optimización de los servicios públicos de agua y saneamiento en todo el territorio provincial es necesario conocer además de la oferta y demanda del servicio, las *problemáticas naturales regionales* y los *aspectos institucionales* que afectan su *desarrollo y sustentabilidad*.

El presente trabajo intenta establecer los ejes directrices o pautas que conduzcan a la *Universalidad y Sustentabilidad* del Servicio a partir de la caracterización del recurso hídrico provincial, su regionalización, la descripción de las principales problemáticas regionales, la descripción del ordenamiento institucional vigente, la adopción de un indicador objetivo para estimar la vulnerabilidad sanitaria y del análisis de la demanda de obras y servicios conforme la metodología que se detalla.

El trabajo concluye con los Lineamientos de un Plan Estratégico de Agua y Saneamiento para el período 2011-2041 que incluyen los fundamentos, las metas, acciones e inversiones estimadas.

Es importante destacar que dichos lineamientos contemplan los principios rectores del actual *marco regulatorio* y las estrategias territoriales de regionalización y descentralización que actualmente impulsa el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Nivel de Cobertura de los Servicios Sanitarios

En relación al nivel de cobertura en la prestación del servicio de agua potable puede destacarse que tomando bajo consideración la totalidad de la provincia, el 72 % de la población accede a la red de agua potable y el 52 % accede al servicio de red pública cloacal.

Estos porcentajes varían si incluimos o no la zona de prestación de la empresa Aguas y Saneamientos Argentinos (AySA, 2011) en particular en los porcentajes de cobertura de saneamiento (servicios de red cloacal y planta de tratamiento) de donde el resto de la Provincia tiene un porcentaje mayor.

La traducción de estos porcentajes en números determina que en la Provincia de Buenos Aires de sus 15.762.098 habitantes (INDEC, 2010), aproximadamente 4,5 millones no contarían con servicio público de agua potable y aproximadamente 7,6 millones no tienen acceso a un sistema de saneamiento público.

Cabe señalar que los valores del déficit son aproximados porque hasta la fecha de presentación de este artículo no han sido publicados los datos del Censo 2010 vinculados con el acceso a los servicios públicos de agua y saneamiento, pero reflejan la magnitud del desafío que implica la universalización del servicio.

Tabla 7.20: Nivel de cobertura de los servicios de agua y cloaca por red.

Prestador	Habitantes	Cobertura
Total de la Provincia de Buenos Aires	15.762.098	100%
- con cobertura de agua potable por red	11.274.860	72%
- con cobertura de servicio de cloacas	8.127.951	52%
Total servido por la empresa AySA	7.385.043	47%
- con redes de agua potable	5.243.380	71%
- con redes de cloacas	3.101.718	42%
Total Provincia sin AySA	8.377.055	53%
- con redes de agua potable	6.031.480	72%
- con redes de cloacas	5.026.233	60%

El IPPRS como Indicador de Vulnerabilidad Sanitaria

Conforme el actual Marco Regulatorio (Decreto N° 878/03) se deberá tener en cuenta la vulnerabilidad sanitaria a efectos de definir la senda de expansión de los servicios públicos de agua y saneamiento.

Es por ello que se ha considerado de utilidad el **Índice Ponderado de Parámetros de Riesgo Social (IPPRS)** definido en la Evaluación Ambiental Estratégica para el Sector de Saneamiento (E.A.E), elaborada por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP, Gestión Ambiental, 2004).

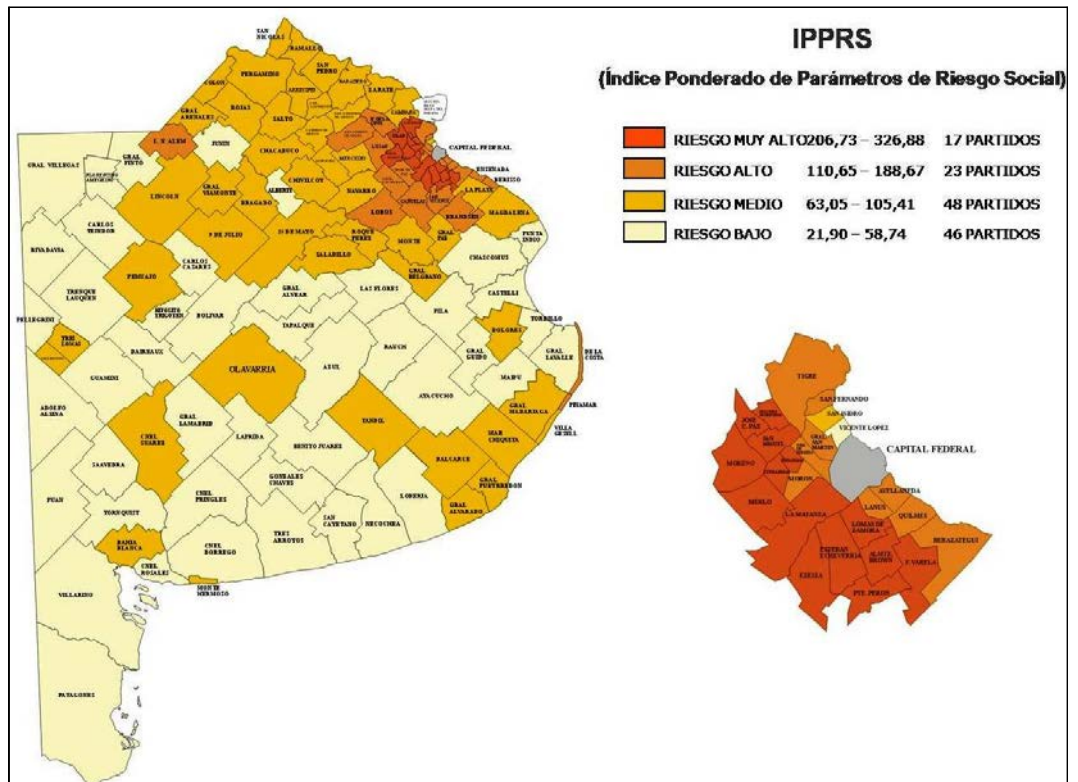


Figura 7.55: IPPRS para la Provincia de Buenos Aires (UNLP, 2004).

Dicha E.A.E fue solicitada por el entonces Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires a la UNLP, y formó parte de la justificación para el otorgamiento del crédito BIRF 7268 AR: “Programa de Desarrollo de la Inversión Sustentable en Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires.”

Cabe señalar que a través de este Programa la DiPAC ha ejecutado obras de saneamiento (agua potable y cloacas) para aproximadamente 1,5 millones de personas sin servicios, en condiciones de riesgo social y asentadas sobre áreas con características disímiles.

El IPPRS es un indicador objetivo y relativo que cuantifica el riesgo sanitario por la combinación de la falta de agua y desagües cloacales, sumado a las condiciones socio-económicas de la población y otros parámetros estructurales.

La EAE, constituye un instrumento útil en relación con la toma de decisiones vinculadas con el Sector Saneamiento, incluyendo las cuestiones socio-ambientales en todas las etapas de los proyectos.

En particular la EAE definió el Índice Ponderado de Parámetros de Riesgo Social (IPPRS) con el cual se clasificó en 4 intervalos los 135 partidos de la Provincia de Buenos Aires correspondiendo a cada uno de ellos un riesgo asociado a la transmisión de enfermedades por contaminación de origen hídrico (Figura 7.55).

La utilidad de este Índice es que permite focalizar o direccionar las inversiones en agua y cloacas contemplando el principio rector del actual marco regulatorio que establece que la senda de expansión sea la vulnerabilidad sanitaria de la población.

No se trata de un parámetro que indique en forma absoluta el riesgo de vida humana sino un instrumento metodológico para determinar objetivamente las prioridades de inversión en saneamiento. Así, un valor elevado de IPPRS no significa que la población que cuente con dicho valor se halle frente a la posibilidad concreta e inmediata de sufrir enfermedades de origen hídrico, sino que las condiciones ambientales y sociales están indicando al tomador de decisión hacia qué sectores deberá direccionar los fondos disponibles asignados al saneamiento básico.

Del mismo modo, un valor bajo de IPPRS no quiere decir que la población en cuestión se encuentre libre de contraer enfermedades de origen hídrico, sino que se halla en una situación tal que permite manejar la inversión con menos premura.

Lineamientos del PEAS

a) Fundamentos

El acceso a agua potable y segura es un derecho fundamental que se relaciona intrínsecamente con los derechos a la vida, la salud, la alimentación, la vivienda digna, la educación y a un nivel de vida adecuado.

Una de las causas principales del déficit de servicios de agua y saneamiento ya mencionado es el sostenido crecimiento poblacional de la provincia la cual, en una década, ha incorporado por crecimiento vegetativo y migratorio 2.000.000 habitantes a su territorio. Es decir la demanda de servicio es dinámica y creciente por lo cual se necesitan políticas de planificación a mediano y largo plazo que contemplen este incremento poblacional.

La finalidad de la expansión de los servicios sanitarios es mejorar la calidad de vida de los bonaerenses y reducir las enfermedades de origen hídrico, siendo incuestionable el impacto que tiene el acceso a estos servicios sobre los indicadores de la salud como la morbilidad de enfermedades infectocontagiosas, la mortalidad infantil o su influencia en la esperanza de vida de los niños.

Por otra parte las zonas sin acceso a agua potable y segura, y sin servicios de saneamiento tienden a coincidir con aquellas en donde viven las personas de ingresos más bajos, en las que la problemática se agudiza en la medida que el acceso al agua subterránea no es una opción segura, ya sea por la imposibilidad física de obtenerla o por su mala calidad.

Esta carencia de servicios no sólo constituye un parámetro determinante de pobreza, sino que también impacta de manera diferente en la calidad de vida de los sectores más empobrecidos.

En efecto, aquéllos que cuentan con recursos económicos pueden suplir su falta en el mercado sin consecuencias negativas en la satisfacción de sus restantes derechos fundamentales.

Por el contrario, las personas de escasos recursos se ven obligadas a aumentar sus costos de subsistencia de manera inequitativa y desproporcionada comprando agua envasada, o bebiendo agua extraída de pozos de al menos dudosa calidad, poniendo en serio riesgo su salud y en particular la de los niños, mujeres embarazadas, enfermos y ancianos.

El análisis de la provisión de agua potable y saneamiento en la provincia de Buenos Aires, nos muestra una clara diferenciación entre la problemática de la Región Metropolitana de Buenos Aires y la problemática del interior de la Provincia de Buenos Aires.

En efecto, al considerar el IPPRS (UNLP, 2004) para la región Metropolitana, se concluye que de los 17 partidos con muy alto IPPRS (Riesgo Sanitario) de la provincia, 8 pertenecen al 3º y 4º cordón del conurbano bonaerense, 6 al 2º y 3 partidos al primer cordón.

En esta aglomeración ciudadana la alta densidad poblacional, con condiciones de hacinamiento y pobreza de la población, sin cobertura de servicios sanitarios obligan a implementar políticas especiales para la ejecución de obras a corto plazo y la ejecución de obras de infraestructura básica que aseguren en el mediano y largo plazo la universalización del servicio.

En el interior de la provincia de Buenos Aires, nos encontramos con partidos cuya extensión y distribución territorial, problemática social y actividad económica difieren completamente de la región anterior. La población del interior en su gran mayoría habita en localidades de entre 5.000 y 40.000 habitantes con niveles de crecimiento estables y déficit de cobertura medios donde es más prioritario poner la lupa en la calidad del servicio y la continuidad del mismo que en su expansión.

Sin embargo la universalización del servicio de los mismos tiene como desafío la búsqueda de nuevas fuentes de agua y la ejecución de obras de infraestructura básica sanitaria que preserven la calidad de los recursos hídricos superficiales

En núcleos menores (población rural dispersa agrupada) las problemáticas son distintas a las cabeceras del partido y hablar de coberturas no sería apropiado como concepto general, porque en algunos casos no es técnicamente viable su abastecimiento por servicio público por red pero si su tratamiento en conjunto con programas sociales u obras específicas.

Es por ello que se afirma que una política responsable de expansión de los servicios públicos de agua y saneamiento debe contemplar una solución a los problemas que existen hoy en la prestación del servicio y prever también la asignación de recursos económicos para su mejora y/o optimización.

Con relación a esto último cabe señalar que este tipo de acción está ligada a aspectos tarifarios y de control de los servicios. Es difícil su análisis en general, fundamentalmente por las particularidades de los contratos de concesión y el número de prestadores de los servicios sanitarios en el territorio provincial.

Por otra parte existen problemáticas regionales con características especiales que deben ser abordadas en su conjunto, ya sea a través de Planes Directores Regionales y/o la ejecución de Grandes Obras.

Entre las grandes obras y planes regionales ya detectados se pueden mencionar el acueducto del Noroeste, el acueducto del Río Colorado, el anillo Hídrico de RMBA, el Plan Director Cloacal para el Noroeste de Conurbano (José C Paz, Malvinas Argentinas, Pilar, Cuartel V Moreno), el Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la cuenca del Matanza (PISA-ACUMAR), el Plan de Saneamiento de la Cuenca del Río Reconquista (COMIREC), la nueva Planta Potabilizadora del Gran La Plata, el trasvase de cuenca para el Sistema Cloacal del Gran La Plata.

Para la planificación regional de los servicios es necesario, en primer lugar, delimitar espacios del territorio donde es factible su tratamiento y, posteriormente, promocionar su articulación institucional.

La propuesta de conformación de Mesas Regionales de Agua y Saneamiento tiene como objeto contribuir a articular los esfuerzos nacionales, provinciales y municipales, definir las inversiones prioritarias para la rehabilitación, optimización y expansión de los servicios, encauzar los esfuerzos hacia cuestiones tales como estudios de fuentes de abastecimiento de agua potable, obras de preservación de recursos hídricos, obras de infraestructura macro y fortalecimiento institucional de los organismos responsables.

Aumentar la capacidad de gestión institucional de los organismos vinculados con la prestación del servicio y/o la ejecución de las obras de expansión como, por ejemplo, la Subsecretaría de Servicios Públicos (SSP), la DiPAC, el Órgano de Control de Aguas de Buenos Aires (OCABA) y la Autoridad del Agua (ADA), contribuirá a:

- Adecuar los instrumentos de planificación, regulación, control y gestión que garanticen la expansión sustentable del servicio sanitario.
- Desarrollar un banco de proyectos que permita la rápida ejecución de las obras y la gestión de su financiamiento.

- Optimizar los tiempos de inicio y ejecución del proceso de inversión.

En forma complementaria es necesario (para fortalecer la eficacia y eficiencia de su gestión) contemplar dentro del Plan, un monto de inversión para la realización de Estudios, la Asistencia Técnica para la formulación de Planes, la adquisición de tecnologías, vehículos e infraestructura y la Capacitación Técnica y de Gestión.

b) Misión:

La principal misión u objetivo del PEAS es, como se anticipara, lograr la *universalidad* y *sustentabilidad* del servicio público de agua potable y desagües cloacales en todo el territorio de la Provincia de Buenos Aires.

c) Visión:

Prestar servicios públicos de agua potable y desagües cloacales que satisfagan las necesidades regionales y adopten a la *vulnerabilidad sanitaria* como el elemento central para definir la senda de expansión.

d) Ejes Estratégicos.

Los ejes estratégicos del PEAS tienen como objeto suministrar una dirección, ayudar en la evaluación, generar sinergia, revelar prioridades, permitir la coordinación y planificación que se considera necesaria para el sector.

Se han planteado 4 ejes, a saber:

- Eje 01: Reducción del déficit de agua y cloaca en los partidos de agua y cloaca;
- Eje 02: Optimización y mejoramiento de la Calidad de los servicios de Agua Potable y Saneamiento existentes;
- Eje 03: Detección, estudio y ejecución de grandes obras de Infraestructura Regional para solucionar problemáticas estructurales a mediano y largo Plazo;
- Eje 04: Planes Directores Regionales y Fortalecimiento Institucional de los Prestadores y de los Entes Provinciales vinculados con la prestación del servicio.

Los mismos se desarrollan sintéticamente en las siguientes tablas.

Tabla 7.21: Características del Eje 01 del PEAS 2011-2041.

Eje 01	"Reducción del déficit de servicios de agua y cloaca en los partidos de mayor índice IPPRS"
Alcance	- Este eje contempla la elaboración de proyectos y ejecución de obras para la expansión de los servicios de agua potable y saneamiento en el Corto y Mediano Plazo para reducir la vulnerabilidad sanitaria en todo el territorio de la Provincia de Buenos Aires. - Se adopta como indicador de la senda de expansión el Índice Ponderado de Parámetros de Riesgo Social (IPPRS) y los resultados de la Evaluación Ambiental Estratégica para el Sector de Saneamiento (E.A.E) elaborada por la Universidad Nacional de la Plata. - Se priorizará la ejecución de obras de agua y saneamiento en las cuencas de los ríos Matanza, Reconquista y Lujan donde se registran los mayores valores del I.P.P.R.S y la resolución de problemáticas regionales considerando las cuencas hidrográficas como unidad de intervención. - Para el resto de la provincia, las prioridades surgirán de mapas I.P.P.R.S a nivel de localidad y/o de los Planes Regionales de Agua y Saneamiento que se acuerden entre los entes Competentes, Prestadores Sanitarios y Municipios.
Ejecutor	El organismo responsable de la implementación será la Dirección Provincial de Servicios Públicos y los organismos ejecutores de Obras y Proyectos de Expansión de los Servicios serán la DiPAC, el SPAR y Municipios.
Metas	Ejecutar Obras de Expansión del Servicio de Agua y Saneamiento en todo el territorio de la Provincia de Bs As, con prioridad en las zonas de bajo IPPRS, con metas a mediano plazo (2021) de reducción del 50% del déficit actual (cumplimiento de las metas del milenio) y a largo plazo (2041) 100 % de cobertura en agua y 90 % en saneamiento (universalización del servicio).
Acciones	- Creación de un fondo específico para la ejecución de obras de expansión de agua y saneamiento. - Fortalecimiento Institucional de la Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas para las tareas de implementación y Coordinación del Plan - Elaboración de planes Regionales y mapas de IPPRS para la priorización de Obras. - Fortalecimiento de los organismos ejecutores de proyectos y obras (SPAR, DiPAC, MUNICIPIOS no Prestadores de los servicios). - Ejecución y Supervisión de Obras. - Fortalecimiento institucional de los operadores para la operación y mantenimiento de las obras de expansión del radio servido, en particular durante la puesta en servicio.

Tabla 7.22: Características del Eje 02 del PEAS 2011-2041.

Eje 02	"Optimización y mejoramiento de la Calidad de los servicios de Agua Potable y Saneamiento existentes"
Alcance	- Este eje contempla la necesidad de ejecutar acciones en el corto y mediano plazo para mejorar la Calidad de la Prestación de los servicios existentes de agua y saneamiento en todo el territorio de la Provincia. - El punto más importante de este eje es la ejecución de las obras necesarias para garantizar en forma sostenible la calidad del agua suministrada a los usuarios. - También se apunta a disminuir al mínimo las interrupciones del servicio, garantizando continuidad a presiones aceptables en el servicio de distribución de agua potable, así como también minimizar las obstrucciones cloacales y las pérdidas en cañerías e instalaciones. - Incluye la rehabilitación y/o ampliación de las plantas depuradoras de líquidos cloacales para asegurar el cumplimiento de los parámetros de vuelcos en los distintos cursos de agua y la Renovación de las cañerías existentes. Estas inversiones deberán estar acompañadas de acciones de los

Eje 02	"Optimización y mejoramiento de la Calidad de los servicios de Agua Potable y Saneamiento existentes"
	entes competentes tendientes a: ✓ Fomentar el uso racional del agua por parte de los Usuarios y la explotación Racional de los recursos hídricos por parte de las Entidades Prestadoras ✓ Fomentar la educación sanitaria de la población respecto a los residuos inadecuados incorporados a los desagües cloacales domiciliarios. ✓ Incentivar la gestión eficiente de los servicios.
Ejecutor	• El organismo responsable de la implementación será Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas y los organismos ejecutores de Obras y Proyectos de Rehabilitación y optimización de los servicios serán : todos los prestadores provinciales
Metas	• Las metas a mediano plazo (2021) son igualar los indicadores de calidad del servicio en todo el territorio de la provincia y a largo plazo (2041) garantizar en forma sustentable la calidad de servicio.
Acciones	• Creación de un fondo específico para la ejecución de obras de Rehabilitación y Optimización de los servicios existentes incluyendo la rehabilitación y/o ampliación de las plantas depuradoras de líquidos cloacales y la renovación de redes. • Fortalecimiento Institucional de la Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas para las tareas de implementación y coordinación. • Elaboración de planes Regionales de Rehabilitación y Optimización de los servicios existentes que prioricen las regiones con problemas de contaminación o insuficiencia de fuentes de agua. • Ejecución de las Obras a través de los Prestadores Sanitarios. • Supervisión y Seguimiento de las Inversiones.

Tabla 7.23: Características del Eje 03 del PEAS 2011-2041.

Eje 03	"Detección, estudio y ejecución de grandes obras de Infraestructura Regional para solucionar problemas estructurales a mediano y largo Plazo"
Alcance	• Este eje tiene como fin la detección y posterior estudio de las grandes obras de infraestructura que den solución a problemas regionales que requieran por su volumen mecanismos de financiamiento especiales (iniciativas privadas, créditos externos, etc); culminando con la construcción de las mismas. • Requiere definir los planes directores regionales y ejecutar estudios de fuentes, así como también; estudios que determinarán el alcance de estas obras, teniendo en cuenta la viabilidad determinada por un análisis técnico y económico financiero. • Las obras incluidas en el Plan Estratégico de Agua y Saneamiento 2011-2041, resuelven problemáticas de infraestructura regional tales como el deterioro de las fuentes subterráneas, el riesgo sanitario, el crecimiento poblacional y la protección de los cuerpos receptores.
Ejecutor	• El organismo responsable de la implementación será la Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas y los organismos ejecutores de las Grandes Obras y Proyectos serán : Todos Entes Nacionales y Provinciales con capacidad para su ejecución. (DIPAC – ENOHSA – ABSA –AYSA)
Metas	• Las metas de mediano plazo (2021) son resolver las problemáticas estructurales de abastecimiento de agua segura en la Región del Gran La Plata, del Noroeste y del Sur de la Provincia y a largo plazo (2041) garantizar el abastecimiento de agua segura en todo el territorio provincial.
Acciones	• Creación de un fondo específico para la ejecución de Grandes Obras • Fortalecimiento Institucional de la Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas para las tareas de implementación y coordinación. • Completamiento de Estudios y Proyectos de las grandes Obras a Nivel

Eje 03	"Detección, estudio y ejecución de grandes obras de Infraestructura Regional para solucionar problemas estructurales a mediano y largo Plazo"
	Licitatorio. • Gestión de su Financiamiento a través de Organismos Multilaterales de Crédito y/o Iniciativas Privadas que incluyan un financiamiento privado alternativo. • Ejecución de las Grandes Obras. • Supervisión y Seguimiento de las Inversiones

Tabla 7.24: Características del Eje 04 del PEAS 2011-2041.

Eje 04	"Planes Directores Regionales y Fortalecimiento Institucional de los Prestadores y Entes Provinciales vinculados con la prestación del servicio"
Planes Directores REGIONALES	• Este eje tiene como fin la elaboración de los Planes Directores Regionales que definan el esquema de desarrollo de los servicios, las políticas a adoptar y prioricen las obras y acciones a ejecutar para alcanzar los objetivos y metas del presente Plan, teniendo en cuenta las particularidades de cada una de las regiones, y el mapa de vulnerabilidad sanitaria de cada región. • La multiplicidad de actores, las diferentes modalidades de ejecución de acuerdo al tipo de obra, las fuentes alternativas de financiamiento tanto presupuestarias como externas, así como su expansión territorial, requiere instancias ordenadas de articulación es por ello que será fundamental y prioritario: ✓ Delimitar "Regiones" con problemáticas y características naturales similares. ✓ Encomendar la realización Estudios de oferta y demanda de servicios, la identificación de Proyectos y Obras y la elaboración de los Planes de Optimización, mejoramiento y expansión de los servicios, a nivel regional. ✓ Crear "Mesas de Coordinación Regionales del Agua y Saneamiento" para convalidar los Planes Regionales de Optimización, Mejoramiento y Expansión de los servicios, a nivel regional, coordinar las acciones nacionales, provinciales y municipales y efectuar el seguimiento de su implementación; así como también gestionar la resolución de problemáticas específicas observadas regionalmente; generando así un espacio articulador de la pronta respuesta de conflictos vinculados a la temática de el servicio de agua potable y desagües cloacales. ✓ La conformación de las Mesas de Coordinación será definida por el Ministerio de Infraestructura y funcionaran en la órbita de la Dirección Provincial de Aguas y Cloacas (Dipac). Esta ultima tendrá bajo su responsabilidad su puesta en funcionamiento, definir frecuencia de reuniones, lugar, temario., etc.
Planes de Fortalecimiento Institucional	• Este eje tiene como fin asegurar las sustentabilidad del servicio de agua potable y desagües cloacales en todo el territorio de la provincia de Buenos Aires • Comprende Fortalecimiento Institucional de todas las instituciones y organismos vinculados con el sector y el mejoramiento de la gestión de los Prestadores de los Servicios Sanitarios • Los entes comprendidos son: ✓ Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas (DiPAC)

Eje 04	"Planes Directores Regionales y Fortalecimiento Institucional de los Prestadores y Entes Provinciales vinculados con la prestación del servicio"
Plan de Fortalecimiento Institucional	✓ Organismo de Control de Aguas de Buenos Aires (OCABA). ✓ Autoridad del Agua (ADA). ✓ Servicio Provincial de Agua Potable y Saneamiento Rural (SPAR) ✓ Municipios No Prestadores ✓ Prestadores de Servicios Sanitarios (ABSA SA, COOPERATIVAS, MUNICIPIOS) • Este eje incluye además el Fortalecimiento Institucional necesario para la puesta en funcionamiento de las nuevas estructuras administrativas que desarrolle la Oficina de Desarrollo Institucional de este Ministerio y que surjan de la implementación del Plan. • Los Proyectos de Fortalecimiento Institucional ya identificados e incluidos en el Plan son los siguientes: ✓ <u>Autoridad Regulatoria (Ministerio de Infraestructura)</u>¹ ■ Asistencia Técnica para implementación de un Régimen Tarifario unificado a nivel provincial, de acuerdo al Marco Regulatorio vigente. ■ Asistencia Técnica para la implementación de un Sistema de Información y Auditoría Regulatoria (Tablero de comando) que permita monitorear y controlar el desempeño técnico- económico de las empresas prestadoras. ■ Asistencia Técnica para la implementación de un Sistema de Contabilidad Regulatoria con soporte informático. ✓ <u>Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas (DiPAC)</u> ■ Adecuación de Estructura e incorporación de personal para la Implementación y coordinación del Plan y la ejecución de obras de Expansión de los Servicios. ■ Asistencia Técnica para el completamiento de Estudios, diseños y Documentación Licitatoria para las Grandes Obras y Planes Regionales ■ Asistencia Técnica para Estudios y Formulación de Proyectos de expansión de servicios. ■ Adquisición de tecnologías, vehículos e infraestructura necesarios para fortalecer la eficacia y eficiencia de gestión. ■ Asistencia técnica para la implementación y coordinación de las "Mesas Regionales de Agua y Saneamiento" ✓ <u>Organismo de Control de Aguas de Buenos Aires (OCABA).</u> ■ Asistencia Técnica para el Inventario de Calidad de Fuentes ■ Adquisición de tecnologías, vehículos e infraestructura necesarios para fortalecer la eficacia y eficiencia de gestión ✓ <u>Autoridad del Agua (ADA)</u> ■ Asistencia Técnica para la implementación del Catastro de Aguas de la Provincia de Buenos Aires y la Instalación de una Red Hidrométrica Provincial como sistema de monitoreo.

1 Estudios financiados por el Banco Mundial por el Proyecto BIRF 7472 AR - "Programa de Desarrollo de la Inversión Sustentable en Infraestructura en la Provincia de Buenos Aires"

Eje 04	"Planes Directores Regionales y Fortalecimiento Institucional de los Prestadores y Entes Provinciales vinculados con la prestación del servicio"
Planes de Fortalecimiento Institucional	■ Adquisición de tecnologías, vehículos e infraestructura necesarios para fortalecer la eficacia y eficiencia de gestión ✓ <u>Servicio Provincial de Agua Potable y Saneamiento Rural (SPAR)</u> ■ Adecuación de Estructura e incorporación de personal para la Ejecución Plan SPAR 2012-2032 ■ Asistencia Técnica para la formulación de Planes y Proyectos. ■ Adquisición de tecnologías, vehículos e infraestructura necesarios para fortalecer la eficacia y eficiencia de gestión ✓ <u>Municipios en General</u> ■ Asistencia Técnica para la formulación de Planes y Proyectos. ■ Adquisición de tecnologías, vehículos e infraestructura necesarios para fortalecer la eficacia y eficiencia de gestión ✓ <u>Prestadores de Servicios Sanitarios</u> ■ Adquisición de tecnologías, vehículos e infraestructura necesarios para fortalecer la eficacia y eficiencia de gestión ■ Asistencia Técnica para la formulación de Planes y Proyectos.

Inversiones proyectadas 2011-2041

En arreglo a los ejes propuestos, el flujo de inversión de las acciones a desarrollar en períodos quinquenales se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7.25: Flujo de inversión del PEAS 2011-2041 en millones de pesos.

Concepto	Año 5	Año 10	Año 15	Año 20	Año 25	Año 30	Totales
Plan de expansión de agua potable	2.200	2.200	2.000	2.000	1.608	1.000	11.008
Plan de expansión de desagües cloacales	5.000	5.000	1.700	1.500	1.500	1.318	16.018
Plan de construcción de Grandes Obras de Infraestructura Básica	1.300	1.800	2.000	2.070	1.000	0.580	8.750
Plan de Mejoramiento, Optimización de los Servicios de redes y Planes Regionales	2.523	2.723	4.560	4.131	4.233	2.896	21.065
Totales	11.023	11.723	10.260	9.701	8.341	5.794	56.841



Figura 7.56: Inversión y Regiones Hídricas del PEAS 2011-2041.

Reflexiones finales

El Plan Estratégico de Agua y Saneamiento para la Provincia de Buenos Aires es una herramienta para orientar el desarrollo de la infraestructura sanitaria para las próximas tres décadas. Su estructura permite una franca compatibilidad con las tendencias a regionalizar los servicios públicos por red, toda vez que sus Planes Directores específicos pueden llegar a plasmar mejoras por estar convalidados por Mesas de Coordinación Regionales que impulsan los estudios necesarios y articulan los múltiples actores involucrados.

La inversión proyectada es un desafío muy importante para las próximas gestiones que además deben administrar otras necesidades básicas de la población (salud, educación, seguridad). La decisión de llevarla adelante significa garantizar un derecho elemental para la vida.

Referencias

Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (2010); "AySA en números", disponible en http://www.aysa.com.ar/index.php?id_seccion=510

Decreto 878 (2003); "Marco Regulatorio para la Prestación de los Servicios Públicos de Provisión de Agua Potable y de Desagües Cloacales en la Provincia de Buenos Aires"; disponible en la página web del Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros de la Provincia de Buenos Aires; http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=25070

UIDD Gestión Ambiental (2004); "Evaluación Ambiental Estratégica – Sector Saneamiento – Provincia de Buenos Aires"; Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería, UNLP; La Plata.

7.18. Los Comités de Cuenca y la Regionalización Provincial (por Horacio Tavecchio).

Resumen

Los organismos a nivel de cuenca son ampliamente utilizados para la implementación de políticas de manejo integrado del recurso hídrico y también como ámbito para dirimir conflictos relacionados con el uso del agua.

Dado que los criterios y parámetros de agregación de la regionalización son más amplios e interdisciplinarios que la delimitación física de una cuenca hidrográfica, se generan situaciones de afectación parcial de una o más regiones por cuenca. Por lo tanto, los comités de cuenca seguirán con sus funciones de coordinación regional y de vinculación entre usuarios y estado. En tal caso, la regionalización provincial funcionará como un acercamiento de las autoridades provinciales a los actores locales con representación en las comisiones asesoras de los comités y articulará gestiones con las autoridades regionales que posean representación territorial en la cuenca.

De lo expuesto, se concluye que la regionalización provincial debiera incluir entre sus objetivos el fortalecimiento institucional de los comités de cuenca como unidades de gestión y planificación hídrica integrada en correspondencia con la visión de los Principios Rectores de la Política Hídrica de la República Argentina.

Introducción

Los organismos a nivel de cuenca son ampliamente utilizados para la implementación de políticas de manejo integrado del recurso hídrico y también como ámbito para dirimir conflictos relacionados con el uso del agua. Recientemente, también han sido adoptados para la implementación de políticas ambientales de remediación en función de la estrecha vinculación entre agua y ambiente.

En nuestro país existe una variada experiencia en organizaciones de cuenca debido a las distintas condiciones hidrológicas como a la propia organización político institucional. En la actualidad existen distintos tipos de organizaciones cuyas características jurídicas y administrativas se originaron a partir de distintas circunstancias regionales y sin una normativa común.

Si bien los casos conocidos se iniciaron a partir de la necesidad de acordar usos consuntivos del recurso hídrico o como solución a conflictos interjurisdiccionales, en la actualidad existe un consenso generalizado respecto de la efectividad de las organizaciones de cuenca fundamentado principalmente en dos hechos: la jurisdicción del dominio del agua es originariamente de los estados provinciales, nunca delegadas al ámbito nacional o municipal, y el uso consuntivo del agua para su aprovechamiento o como cuerpo receptor es principalmente de los usuarios particulares con algunos casos de participación de los estados nacional, municipal o provincial.

Los conflictos se generan naturalmente ya que la competencia por el uso de los cuerpos de agua esta condicionada por el carácter único del recurso hídrico dentro de una cuenca y la relación causa-efecto en el sentido aguas abajo. Esta situación genera dificultades administrativas al estado provincial para ejercer su jurisdicción sobre el agua por las diferencias entre los límites físicos de las cuencas respecto de los territoriales políticamente establecidos.

Si bien se enfatiza que las organizaciones de cuencas son los ámbitos adecuados para la gestión integral del recurso hídrico, debe considerarse que para lograr desarrollos regionales sustentables sus acciones sobre el recurso deben complementarse con criterios de evaluación de carácter económico, ambiental y social.

En particular, en la provincia de Buenos Aires los principales conflictos en el ámbito de la cuenca son: planes de ordenamiento territorial, cambio de uso del suelo, ocupación de valles de inundación, vuelcos contaminantes a cuerpos de agua, evacuación de excedentes hídricos y uso consuntivo para agua potable y riego según la región que se observe.

En año 2003, todos los representantes de las jurisdicciones provinciales en el Consejo Hídrico Federal (COHIFE) suscribieron el Acuerdo Federal del Agua y los Principios Rectores de la Política Hídrica de la República Argentina como una base de acuerdo para la adecuación institucional con una visión común para la gestión del agua en todo el país.

En dichos principios acordados se "...promueven unidades de gestión como "organizaciones de cuenca" abocadas a la gestión coordinada y participativa de los recursos hídricos dentro de los límites de la cuenca. Las organizaciones de cuenca resultan efectivas en la coordinación intersectorial del uso del agua y en la vinculación de las organizaciones de usuarios con la autoridad hídrica. De ello se desprende el importante rol de estas organizaciones como instancia de discusión, concertación, coordinación y cogestión de los usuarios del agua; y como instancia conciliatoria en los conflictos que pudieran emerger..."

Los comités de cuenca en la Provincia de Buenos Aires.

La provincia de Buenos Aires, como titular originario del dominio de las aguas, promulga en el año 1999 el Código de Aguas mediante la ley provincial 12.257 donde define a los comités de cuencas como unidad de gestión del recurso hídrico y a las regiones de la Autoridad del Agua (ADA) como unidades administrativas descentralizadas.

La Autoridad del Agua es el ente autárquico de derecho público que debe promover y gestionar el apoyo operativo y técnico para la creación y funcionamiento de estos comités. La ley 12.257 fija los siguientes objetivos para los comités de cuenca:

- *"...Fijar las pautas para la preparación y ejecución de un programa de desarrollo integrado de la cuenca o región y atender su marcha.*
- *Considerar y analizar los programas y proyectos a ejecutar por organismos dentro del área.*
- *Evaluar iniciativas de estudio, de preinversión, de inversión y de acción, orientadas al desarrollo del área que plantee cualquier organismo municipal, provincial o nacional, de la cuenca o región.*
- *Aprobar y proponer al Poder Ejecutivo el presupuesto necesario para el cumplimiento de sus funciones.*
- *Analizar y gestionar el financiamiento de las acciones mencionadas, conducentes al desarrollo de la región, sea dicho financiamiento de fuentes municipales, provinciales, nacionales o internacionales.*
- *Evaluar anualmente la marcha del Programa y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo y transformación de la región y someter un informe para el conocimiento y consideración de los Poderes Provinciales..."*

Los comités de cuencas están integrados por los intendentes de cada municipio dentro de la cuenca. Además, cuentan con una Comisión Asesora integrada por representantes de cada organismo, público o privado, que ejerza funciones relativas al agua en el área de su competencia; un representante de cada organismo nacional o interjurisdiccional que ejerza similares funciones; un representante de cada consorcio que desarrolle su actividad dentro de la cuenca o región hídrica; y representantes de los productores agropecuarios, la industria, el comercio y demás sectores económicos y sociales, propuestos por las instituciones de la región representativas del sector.

Tal como están definidos los comités de cuencas son ámbitos específicos donde las jurisdicciones municipales participan en el manejo integral del recurso hídrico proponiendo acciones sujetas a aprobación de la administración provincial. La participación de los sectores locales interesados se hace a través de comisiones asesoras cuyas actuaciones no son vinculantes a las del comité.

Los comités de cuencas recientemente formalizados se encuentran en proceso de consolidación institucional y de afianzamiento de vínculos con los actores sociales y productivos locales. El principal problema que enfrentan es la falta de financiamiento para desarrollar los objetivos fijados por la misma legislación que estableció su creación.

Si bien la constitución formal de los comités de cuenca están basados en la ley provincial de aguas, en la cual no se mencionan explícitamente temas ambientales dentro de los objetivos, es práctica común, reflejado en las actas, que los comités actualmente formalizados traten estos temas en forma cotidiana.

A la fecha se encuentra formalizados o en vías de formalizar jurídicamente 25 comités de cuenca en toda la provincia.

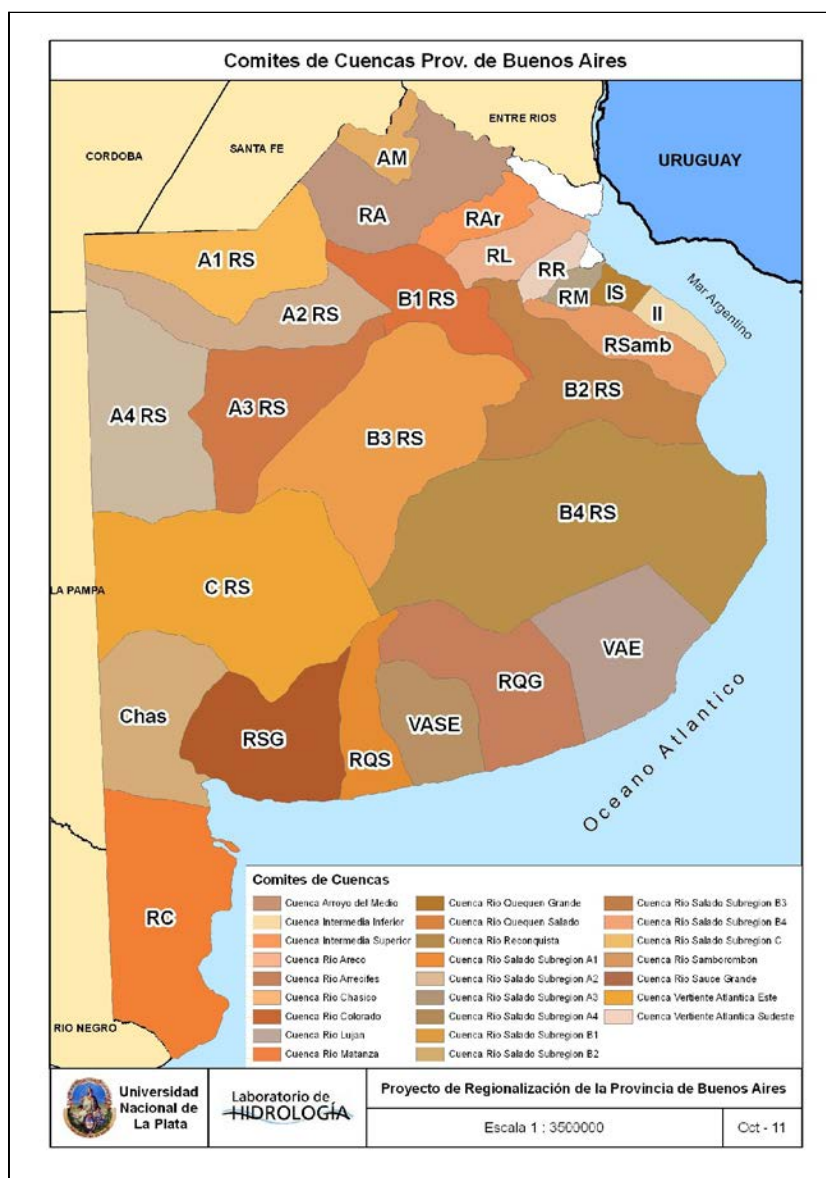


Figura 7.57: Comités de Cuencas de la Provincia de Buenos Aires.

También existe legislación provincial que crea las regiones para la ADA como unidades administrativas en el territorio con competencias específicas. El decreto provincial 266/2002 establece las siguientes tareas para las regiones:

- *Ejecutar los programas de control de: efluentes y contaminación, de costas y vías navegables, de medición y control de captaciones.*
- *Recibir los reclamos realizados por los permisionarios y concesionarios de la región.*
- *Recibir las denuncias de terceros referidas a emprendimientos, obras o acciones que pueden ser capaces de degradar o deteriorar directa o indirectamente el recurso hídrico.*
- *Ejecutar las distintas acciones de difusión de los programas educativos y publicaciones que establezca el Departamento de Preservación y Mejoramiento de los Recursos.*
- *Ejecutar los programas de mantenimiento y conservación de los bienes y obras de su incumbencia.*
- *Ejecutar los programas y consignas de operación de los distintos sistemas hídricos y de preservación del recurso en su jurisdicción.*
- *Efectuar las inspecciones con respecto al cumplimiento de las normas vigentes en los fraccionamientos de tierra.*
- *Vigilar el cumplimiento del mantenimiento de las condiciones establecidas para las vías de evacuación de inundaciones y áreas de protección de flora y fauna silvestre, tala y manejo de la vegetación de dicha área a los fines de protección del recurso.*
- *Realizar las mediciones hidrometeorológicas de rutina y extraordinarias que le sean requeridas.*
- *Ejecutar los programas de mantenimiento y operación de las estaciones que componen la red hidrometeorológica e hidrológica.*
- *Recibir, evaluar y elevar todas las solicitudes de permisos, concesiones e inscripción en los registros pertinentes.*
- *Verificar el cumplimiento de las medidas de carácter preventivo o correctivo por parte de los permisionarios y/o concesionarios.*
- *Asesorar a los integrantes de los Comités de Cuencas de su región en temas de su competencia.*
- *Detectar las necesidades para el funcionamiento de la Delegación y proponer al Departamento de Gestión de Regiones el proyecto de presupuesto anual para la misma.*
- *Administrar los recursos asignados por el presupuesto.*
- *Elaborar informes periódicos de los procesos, procedimientos, acciones y tareas en ejecución de las distintas temáticas abordadas en la Región.*

- Realizar los servicios de mantenimiento preventivo de los equipos, vehículos y maquinarias, de acuerdo a las pautas fijadas en la materia determinando las necesidades de repuestos y materiales para cumplimentar las órdenes de trabajo.
- Efectuar y elevar las denuncias por siniestro de automotores y equipos.

El decreto – ley 266/2002 también establece 11 regiones que actualmente tienen escasos avances en su implementación tanto estructural como en recursos humanos.

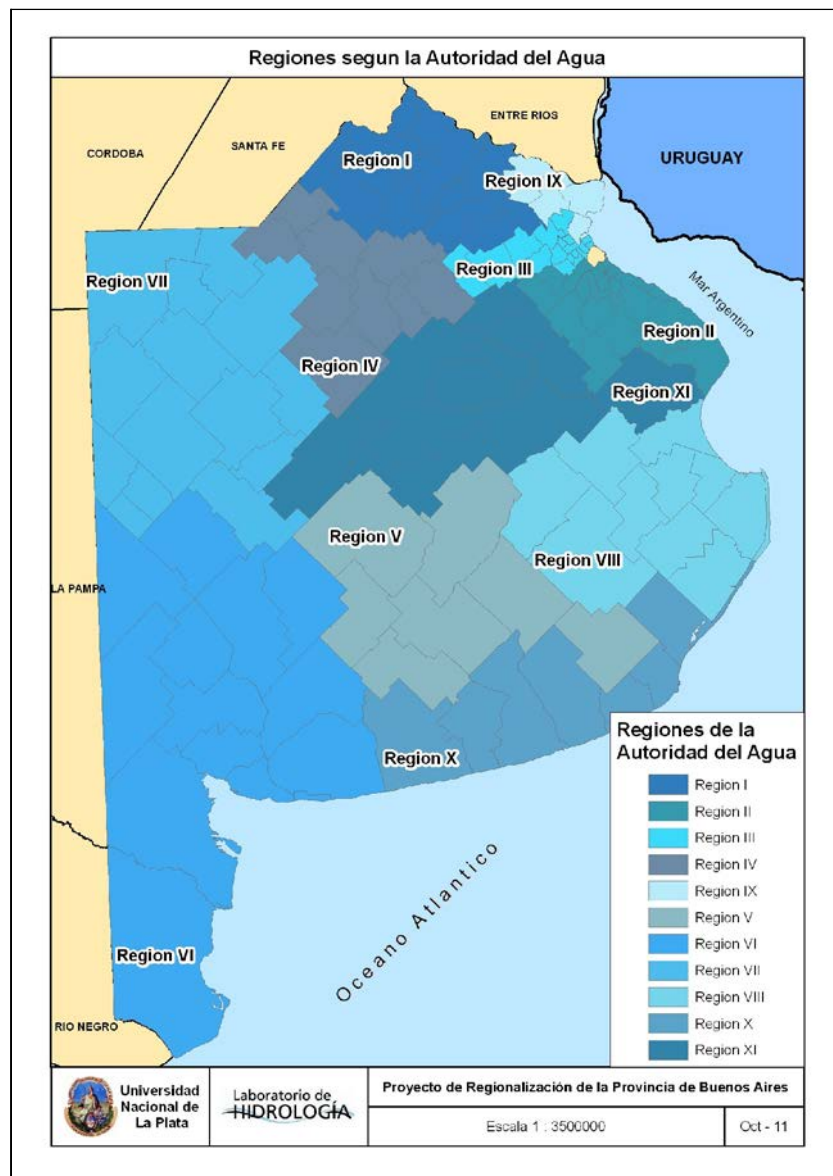


Figura 7.58: Regiones Hídricas de la ADA, Provincia de Buenos Aires.

Regiones de la Autoridad del Agua, Comités de Cuencas y Regionalización de la PBA.

Al profundizar el ejercicio de relacionar las regiones de la ADA y los Comités de cuenca con la Regionalización provincial se generan diferencias desde el punto de vista funcional y territorial.

Las **Regiones de la ADA** resultan estructuras administrativas muy fáciles de adaptar al proyecto de Regionalización provincial por su afinidad funcional. La ADA debiera aprovechar esta oportunidad para fortalecer las estructuras de sus regiones a medida que la regionalización provincial avance.

En cambio los **Comités de cuenca** se encuentran con una dificultad insalvable para relacionarse con la regionalización provincial y se refiere a la definición del territorio de actuación.

Desde el punto de vista territorial, los Comités de cuenca han delimitado su área tomando como criterio las divisorias de aguas superficiales y dentro de los mismos se han sectorizado combinando divisorias de aguas y límites jurisdiccionales. Esta subdivisión interna de los comités de cuenca es de carácter operativo.

Dado que los criterios y parámetros de agregación de la Regionalización son más amplios e interdisciplinarios que la delimitación física de una cuenca hidrográfica, se generan situaciones de afectación parcial de una o más regiones por cuenca.

Desde el punto de vista funcional, los Comités de cuenca son unidades de gestión hídrica y no cuentan con la delegación de actos administrativos que se mantienen en la administración provincial a través de la ADA y sus regiones según corresponda.

Por lo tanto, los Comités de cuenca seguirán con sus funciones de coordinación regional y de vinculación entre usuarios y estado. En tal caso, la Regionalización provincial funcionará como un acercamiento de las autoridades provinciales a los actores locales con representación en las comisiones asesoras de los comités y articulará gestiones con las autoridades regionales que posean representación territorial en la cuenca.

Superposición entre los comités de cuencas y la regionalización provincial.

En una primera aproximación, se ensaya a continuación la correspondencia entre la delimitación territorial de los Comités de cuencas actualmente formalizados y la propuesta de Regionalización provincial.

Tabla 7.26: Correspondencia de los Comités de Cuenca con la Regionalización.

id	Comités de Cuenca	Unidades correspondientes de la Regionalización Provincial
AM	Arroyo del Medio	I
RA	Río Areco	I
RL	Río Lujan	I; Conurbano I y Conurbano V
RR	Río Reconquista	Conurbano II
RM	Río Matanza	Conurbano III y Conurbano IV
IM	Intermedia Superior	Conurbano IV
II	Intermedia Inferior	IV y Capital
RSamb	Río Samborombón	IV; Conurbano III; Conurbano IV y Capital
A1 RS	Río Salado A1	II y VII
A2 RS	Río Salado A2	II y VII
A3 RS	Río Salado A3	II y VII
A4 RS	Río Salado A4	VII
B1 RS	Río Salado B1	II y III
B2 RS	Río Salado B2	III y IV
B3 RS	Río Salado B3	II y VII
B4 RS	Río Salado B4	III y IV
C RS	Río Salado C	VI
CC	Tuyú Mar y Campo	V
CHAS	Río Chasico	VI
RC	Río Colorado	VI
RGS	Río Sauce Grande	VI
RQS	Río Quequén Salado	VI
RQG	Río Quequen Grande	V y VI
VASE	Vertiente Atlántica Sudoeste	V y VI
VAE	Vertiente Atlántica Este	IV y VI

La tendencia hacia el futuro es a una mayor subdivisión territorial de los Comités de cuenca actuales, en particular en aquellos que abarcan más de una cuenca hidrográfica tales como los Comités Intermedia Superior (IM); Intermedia Inferior (II); Tuyú ,Mar y Campo (CC); Vertiente Atlántica Sudoeste (VASE) y Vertiente Atlántica Este (VAE). Esta división será beneficiosa desde el punto de vista de la comunidad de intereses entre actores y usuarios y se logrará como un proceso lógico de consolidación de los organismos de cuenca.

Del cruce territorial entre regionalización y comités se observa que en general cada cuenca abarca dos regiones, excepto el caso más complicado de la cuenca del río Samborombón que esta atravesada por cuatro regiones.

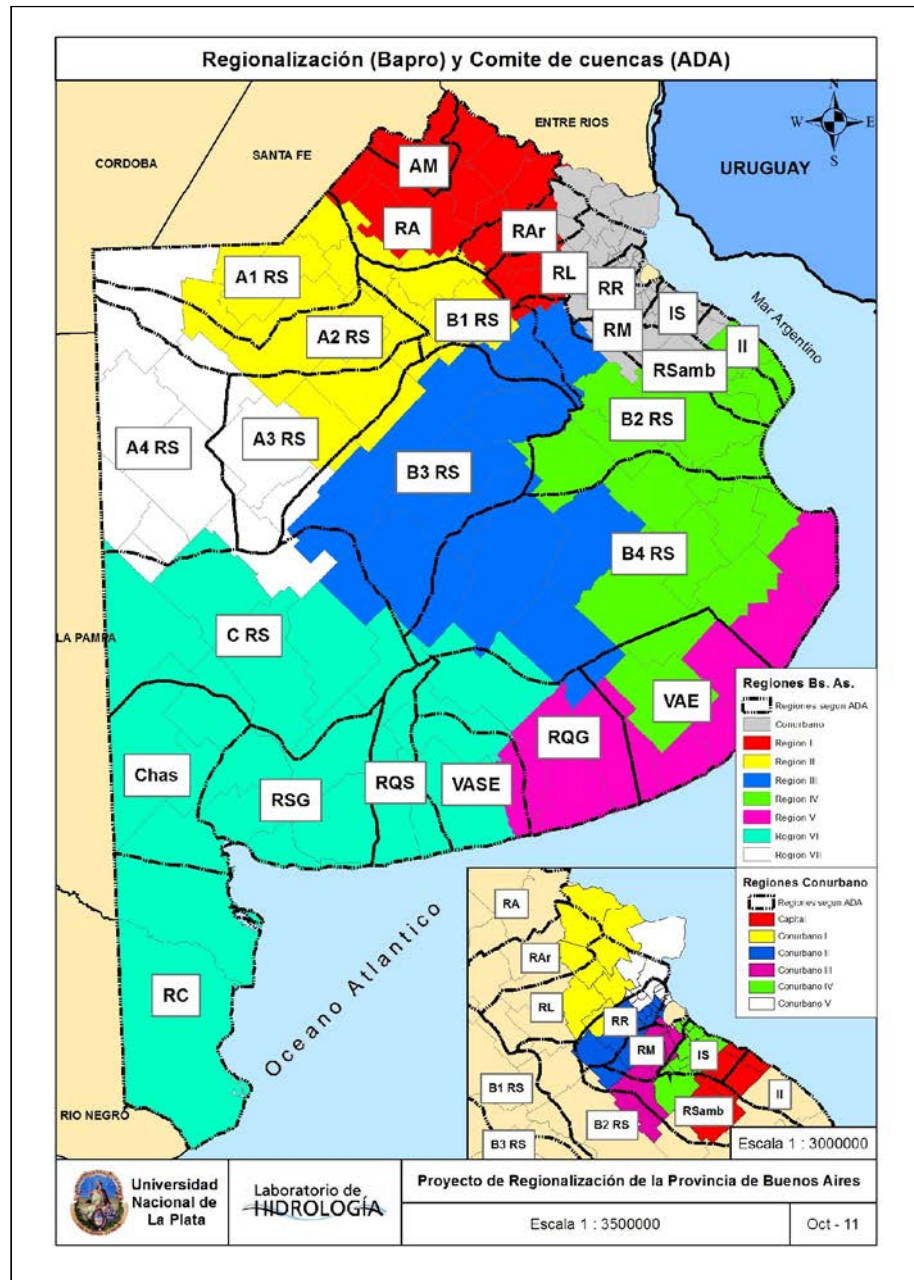


Figura 7.59: Regionalización y Comités de cuenca, Provincia de Buenos Aires.

Las regiones deberán definir la forma de actuación administrativa, única o conjunta, para la atención de los comités de cuencas. En todos los casos, se debe mantener la integralidad territorial de los comités evitando la división en cuenca alta, media o inferior desde el punto de vista administrativo.

Esta sectorización de la cuenca es una herramienta muy útil para lograr hacer más eficiente la operatividad cotidiana de los comités pero siempre dentro de una misma organización de cuenca.

Dicha sectorización es ampliamente utilizada por los comités ya que existe una comunidad de intereses entre los actores y usuarios ubicados en un mismo sector (cuenca alta, media o baja) que no es tan correspondiente entre sectores diferentes.

La relación entre los distintos sectores de la cuenca es del tipo causa-efecto, las acciones en la cuenca son la causa que incide con un determinado efecto en la media y así sucesivamente hacia aguas abajo. En esta relación “cuenca alta – cuenca baja” se necesita establecer previamente **pautas de uso del recurso hídrico** y luego **coordinación para el manejo integrado**. Estos conceptos son inherentes a los comités de cuenca y la Autoridad del Agua y por lo tanto, la Regionalización no debiera interferir más allá de las actuaciones administrativas para el ejercicio jurisdiccional sobre el recurso hídrico.

En el caso particular de la cuenca del Río Salado (RS) que ocupa 2 tercios del territorio provincial, la ADA ha tomado intervención definiendo 9 comités sobre la base de la complejidad hídrica y territorial de la mencionada cuenca. De la misma forma, en estos comités de cuenca es necesario trasladar los conceptos de coordinación entre regiones mencionado ya que todos están vinculados natural o artificialmente desde el punto de vista hídrico fundamentalmente en épocas de excedentes o inundaciones.

Recomendaciones

- a) Adecuar las regiones de la ADA, en sede y territorio, a la futura regionalización con la finalidad de facilitar su consolidación institucional formalizando sus unidades administrativas descentralizadas.
- b) Fortalecer institucionalmente los Comités de cuenca en todo el territorio provincial como unidades de gestión y planificación hídrica integrada en correspondencia con la visión de los Principios Rectores de la Política Hídrica de la Republica Argentina.
- c) Conformar las Comisiones Asesoras de los Comités de cuenca formalizados a la fecha.
- d) Gestionar el financiamiento para la elaboración de Programas de Desarrollo Integrado (PDI) en cada uno de los Comités de cuenca.
- e) Evitar que la Regionalización provincial facilite la subdivisión territorial de los comités en “cuenca superior” y “cuenca inferior” por motivos administrativos. Esta sectorización es útil desde el punto de vista operativo siempre que su manejo se realice dentro del ámbito de una misma organización de cuenca.
- f) Coordinar las actuaciones administrativas entre las regiones que intervienen en más de una cuenca, en particular en la cuenca del Río Salado.

Referencias

Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires (2011), Departamento Gestión Comités de Cuencas y Consorcios. Entrevista con el Lic. Guillermo Baldello.

Ley Provincial 12.257 (1999), "*Código de Aguas – Régimen de Protección, Conservación y Manejo del Recurso Hídrico de la PBA*"; disponible en la página web del Ministerio de Jefatura de Gabinete de Ministros de la Provincia de Buenos Aires; http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=706.

Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (2003), "*Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina. Fundamentos del Acuerdo Federal del Agua. Perspectiva de la Política Hídrica*", Secretaría de Obras Públicas, Subsecretaría de Recursos Hídricos, Consejo Hídrico Federal.

Pochat, Víctor (2005); "*Entidades de gestión del agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina*"; CEPAL - Serie Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile.

7.19. Evaluación ecotoxicológica de efluentes: un acercamiento regional (por María del Carmen Tortorelli).

Resumen

Los ensayos ecotoxicológicos han sido utilizados en forma creciente, en todo el mundo, para la evaluación y control de la descarga de efluentes en cuerpos de agua naturales, como resultado del reconocimiento, por parte de la comunidad científica y los organismos de regulación, de las limitaciones asociadas a la evaluación y control del destino ambiental y los efectos de las emisiones complejas basados en un acercamiento centrado en sustancias específicas y contaminantes individuales.

Se discuten algunos aspectos relevantes de la experiencia internacional sobre esta problemática, tales como los objetivos y esquema de evaluación de riesgo seleccionados, metodología de ensayo y organismos de prueba a los que son aplicados, expresión e interpretación de los resultados.

Dado que la normativa argentina, y en particular la de la Provincia de Buenos Aires, no ha considerado, hasta el presente, la inclusión de evaluaciones de riesgo sobre el efluente entero, se propone un acercamiento posible y la realización, en una etapa inicial, de Programas de Prueba, aplicables a nivel regional, en cuencas hidrológicas, y aún subcuencas, particulares, de tal manera que la experiencia pueda ser utilizada para instalar la discusión de la incorporación de este tipo de evaluaciones holísticas en la legislación local.

Introducción

Los ensayos ecotoxicológicos han sido utilizados en forma creciente, en todo el mundo, para la evaluación y control de los efluentes complejos, dado el reconocimiento, por parte de los organismos de regulación, de las limitaciones asociadas a la evaluación y control del destino ambiental y los efectos de los efluentes basados en un acercamiento centrado en sustancias específicas y contaminantes individuales.

Existe consenso en la comunidad científica en que la toxicidad de un efluente no puede ser entendida, ni explicada, únicamente a través de la evaluación de la concentración de parámetros individuales. Es resultado de la interacción sinérgica, aditiva o antagónica de sus componentes físico – químico (Whale y Battersby, 2004).

En consecuencia, la mayoría de los organismos de gestión y regulación han buscado técnicas de evaluación holísticas, considerando el efluente entero, para suplementar la metodología existente. En la actualidad, aún en los países en que la normativa referida a la emisión de efluentes incluye la Evaluación de la Toxicidad del Efluente Entero (ETEE), existe una preocupación creciente por abordar otros aspectos de esta problemática, tales como la persistencia y bioacumulación potencial de los componentes del efluente.

Es inevitable que la valoración de la toxicidad del efluente revele nuevos aspectos relacionados con sus efectos sobre el ambiente (ECETOC, 2004).

A efectos de contribuir a una completa evaluación de los potenciales efectos y riesgos ambientales asociados a la emisión de efluentes a los cuerpos de agua naturales, es importante desarrollar protocolos de ETEE y criterios regulatorios científicamente robustos, sustentables y adecuados a la consecución de los objetivos planteados. Power y Boumfrey (2004) han señalado la existencia de una progresión lógica en las tendencias históricas internacionales relacionadas con el uso de ensayos ecotoxicológicos en la evaluación de efluentes.

La mayoría de los países inician el proceso de evaluación, como respuesta a la preocupación de la comunidad asociada a la prevención y control de la contaminación de los cuerpos de agua naturales, a través de sistemas de basados en el peligro químico para añadir, posteriormente, evaluaciones de la toxicidad aguda, en una primera instancia, y crónica, en una instancia posterior, del efluente entero. En una etapa posterior, suelen incluirse evaluaciones sobre el ambiente receptor para predecir y medir los impactos más completamente. En algunos casos, se valoran indicadores adicionales de los efectos atribuibles al efluente, tales como persistencia, bioacumulación, genotoxicidad y efectos endocrinos.

Además de permitir la medición de los efectos combinados de todos los componentes del efluente (sinergismo, adición, antagonismo), como se señaló antes, las ventajas de la evaluación de ecotoxicidad de efluentes están centradas en la generación de un mayor conocimiento de los efectos ambientales de las mezclas de sustancias químicas y de resultados de relevancia biológica.

Esto favorece la comprensión, por parte de la sociedad, del impacto de un efluente en el medio y el riesgo sobre la salud humana, la biota y el ecosistema asociado a su emisión (Whitehouse, 2001).

Los ensayos ecotoxicológicos pueden ser empleados, además, para evaluar la calidad de los ambientes receptores, la identificación de los componentes tóxicos presentes en el efluente y el rastreo del origen de las sustancias químicas tóxicas en un escenario de múltiples emisiones.

En los últimos años, se han desarrollado métodos dirigidos a la Evaluación de la Identificación de la Toxicidad (EIT) y de la Reducción de la Toxicidad (ERT) de efluentes (SETAC, 1998, Johnson et al., 2004), los que intentan responder las preguntas del tipo:

- Por qué el efluente es tóxico?, y
- Qué acciones permitirán reducir la toxicidad?

Terminología y criterios regulatorios

La terminología empleada para las evaluaciones de ecotoxicidad de efluentes varía entre los distintos países. Así, se han empleado los términos **Toxicidad del Efluente Entero** ("Whole Effluent Toxicity" – WET), implicando la evaluación de la toxicidad aguda y crónica, **Evaluación de Efluente Entero** ("Whole Effluent Assessment" – WEA), considerando un acercamiento más amplio que incluye algunos de los parámetros adicionales mencionados antes.

Entre otros países, E.E.U.U., Alemania y Suecia han utilizado los términos **WEA** o **WET** en la regulación de las descargas de las plantas de tratamiento de efluentes municipales e industriales. El término WEA ha sido empleado en la normativa de la Comunidad Económica Europea y ha sido adoptado por la Oslo and Paris Commission (OSPAR) (EU Water Framework Directive, EC, 2000; OSPAR, 2000, 2007, 2005a, 2005b).

En Australia y Reino Unido se ha empleado el término Evaluación de la Toxicidad Directa ("Direct Toxicity Assessment" – DTA), incluyendo la realización de bioensayos sobre el efluente entero y el cuerpo de agua receptor.

En la Tabla 7.27, se resume la terminología empleada en la normativa de diferentes países y organismos regulatorios en relación a la evaluación del efluente entero. En los países incluidos en la Tabla mencionada, los esquemas de evaluación de efluentes basados en la toxicidad son aplicados en combinación de un acercamiento orientado hacia componentes específicos del efluente.

Tabla 7.27: Terminología empleada para evaluación de efluente entero.

PAÍS /ORGANIZACIÓN	TERMINOLOGÍA
OSPAR	Evaluación de Efluente entero ("Whole Effluent Assessment" – WEA)
E.E.U.U. y algunos países europeos	Toxicidad del Efluente Entero ("Whole Effluent Toxicity" – WET)
Canadá	Ensayo de Toxicidad del Efluente ("Effluent Toxicity Test" – ETT)
Alemania	Control Integrado de Efluentes ("Integrated Controlling of Effluents" – ICE)
Holanda	Riesgo Ambiental del Efluente Entero ("Whole Effluent Environmental Risk" – WEER)
Nueva Zelanda	Evaluación de Efectos Ambientales ("Assessment of Environmental Effects" – AEE)
Reino Unido y Australia	Evaluación de la Toxicidad Directa ("Direct Toxicity Assessment" – DTA)
Brasil	Criterios de Ecotoxicidad de Efluentes ("Critérios de ecotoxicidade de Efluentes"- CONAMA, Resolução No 357, 17 de Março de 2005)

(Fuente: Power and Boumprey, 2004, modificado)

En México, las normas NOM-001- ECOL-1996 y NOM-002-ECOL-1996, que regulan la emisión de efluentes al medio, no incluyen criterios relacionados con la evaluación de la toxicidad de efluentes. Otros países sudamericanos, con excepción de Brasil, tales como Chile, Perú, Ecuador, Uruguay y Argentina, entre otros, tampoco lo hacen. Sin embargo, numerosos autores han señalado la importancia de incluir en la normativa la evaluación ecotoxicológica de efluentes (Bertoletti, 1990, 2009; Ronco et al., 2002; Castro Scarone et al., 2002; García González et al., 2003; Sáenz et al., 2003; Ronco y Díaz Báez, 2004; Di Marzio et al., 2005; Intendencia Municipal de Montevideo, 2007; entre otros).

La regulación de la emisión de efluentes puede adoptar diferentes formas dependiendo de los objetivos establecidos para la normativa. Básicamente, se verifican dos tipos de situaciones en que los criterios de evaluación de la toxicidad del efluente entero se han aplicado:

- Criterios dirigidos a la protección de la calidad del ambiente receptor de las emisiones (criterios de "punto de contacto"),
 - ✓ basados en una evaluación de riesgo específica del sitio, diseñados para alcanzar objetivos de calidad para una cuenca o subcuenca hidrológica particular, de manera de incluir aspectos relacionados con su vulnerabilidad y dilución de la emisión,
 - ✓ expresados como toxicidad permisible en el efluente emitido a un cuerpo de agua específico; y
- Criterios dirigidos a reducir las emisiones al ambiente, basados en la carga aceptable en el medio (criterios de "punto de entrada"),
 - ✓ basados en la evaluación del peligro y diseñados para promover el uso de la "mejor tecnología disponible" para un determinado sector de la industria, independientemente del cuerpo de agua receptor,
 - ✓ expresados como valores límites de emisión o valores de carga (Stortelder y van de Guchte, 1995; Power and Boumfrey, 2004).

En la Tabla 7.28 se resumen ejemplos de ambos esquemas. De lo expuesto surge claramente la posibilidad de aplicar y adaptar esta metodología con el objetivo de preservar y contribuir a la sustentabilidad de cuencas hidrológicas, y aún subcuencas, particulares.

Tabla 7.28: Ejemplos de criterios normativos de evaluación de toxicidad de efluentes.

PAÍS	RESUMEN DE ESQUEMA DE EVALUACIÓN
E.E.U.U.	Normativa Sistema Nacional de Descarga de Contaminantes - Clean Water Act. Ensayos ecotoxicológicos de efluentes y, en algunos estados, sobre aguas receptoras.
Canadá	Normativa Ensayos ecotoxicológicos del efluente y, en algunas regiones, sobre cuerpos de agua receptores.
Australia	Generalmente, no obligatorio y usado para monitoreo. En algunas regiones, normativa específica para el sitio, basada en un acercamiento en etapas de complejidad creciente. Ensayos ecotoxicológicos de efluentes y, en algunos sitios, sobre aguas receptoras.
Nueva Zelanda	Sistema regulatorio flexible, basado en el riesgo. Ensayos ecotoxicológicos y biomonitoreo, incluyendo bioacumulación y evaluación patológica en bivalvos.
Unión Europea	Directiva asociada a la "mejor tecnología disponible" para distintos sectores industriales (EU Generic IPPC Directive 96/61/EC Best Available Technology - BAT) y Directiva relacionada con objetivos de calidad del agua receptora (Water Framework Directive - WFD)
Alemania	Normativa, basada en la reducción del riesgo, usada como base para el establecimiento de tasas. Ensayos ecotoxicológicos de efluentes, incluyendo ensayos con microcrustáceos acuáticos para grandes ríos, como advertencia temprana, y evaluación de mutagenicidad y efectos endocrinos, en algunos estados.
Bélgica	Normativa, similar a la indicada para la Unión Europea (condiciones específicas para sectores industriales basadas en la "mejor tecnología posible").
Francia	Normativa, similar a la indicada para la Unión Europea (condiciones específicas para sectores industriales basadas en la "mejor tecnología posible"), monitoreo de rutina y criterios específicos de sitio ocasionales. Usada como base para el establecimiento de tasas.
Reino Unido	Normativa. Programa de Prueba, basado en la Evaluación de Toxicidad Directa, que ha desarrollado protocolos para ecotoxicidad aguda. Ensayos ecotoxicológicos aplicables a regiones donde se observa baja calidad de cuerpos de agua receptores.
Holanda	Normativa, similar a la indicada para la Unión Europea (condiciones específicas para sectores industriales basadas en la "mejor tecnología posible") y acercamiento basado en el riesgo de acuerdo a las condiciones específicas del sitio receptor.
Noruega	Aplicada como instrumento regulatorio, en distintas regiones. Establece valores límites de emisión, basados en unidades tóxicas, sumados a criterios específicos para el sitio. Control del efluente basado en Factores de Emisión Total (FET).
Suecia	Normativa, basada en la protección del agua superficial. Ensayos ecotoxicológicos del efluente, incluyendo, en algunas regiones, evaluación de biodegradación y bioacumulación.
España	Dependiendo de la región, usada como normativa y como criterio para el establecimiento de tasas. Establece valores límites de emisión de sustancias químicas y ensayos ecotoxicológicos del efluente, basados en el peligro.
Brasil	Normativa, basada en la protección del cuerpo de agua receptor. Ensayos ecotoxicológicos del efluente, basados en la evaluación del peligro.

(Fuente: ECETOC, 2005, modificado)

Selección de ensayos de ecotoxicidad y organismos de prueba

Cualquiera sea el punto de vista considerado a nivel regulatorio, existen limitaciones y dificultades en la aplicación de ensayos de ecotoxicidad, incluyendo la decisión en relación al tipo de bioensayos apropiados para una dada situación. Así, es necesario considerar las probables diferencias entre la predicción de efectos ambientales, como resultado de la aplicación de bioensayos en condiciones de laboratorio, y el efecto "real" de un efluente sobre un ambiente acuático específico. Los procesos de biodegradación, incluyendo fotodegradación, hidrólisis, volatilización y adsorción, influyen sobre la toxicidad en el sitio receptor y pueden no ser mostrados en una evaluación realizada en el laboratorio. De allí que la tendencia actual sea la complementación de la aplicación de bioensayos con valoraciones asociadas a la persistencia de la toxicidad en el medio (Whale y Battersby, 2004).

Otro factor a considerar en el diseño de un sistema de evaluación es la incertidumbre asociada a la precisión de los resultados, influenciada por los métodos de muestreo y preservación de muestras empleados, tiempo transcurrido entre la recolección de las muestras y el inicio de los ensayos, disponibilidad de laboratorios de ensayo que empleen criterios de control de calidad adecuados, variabilidad inter e intralaboratorio, y condiciones específicas del cuerpo de agua receptor, entre otras. Estos aspectos deberían ser considerados de manera que el esquema de evaluación de ecotoxicidad de efluentes resulte científicamente válido y aplicable.

En la normativa internacional relacionada con esta problemática es posible observar distintas alternativas en relación a la selección del tipo de ensayos ecotoxicológicos empleados, agudos y/o crónicos. Así, la legislación del Reino Unido y Brasil, por ejemplo, consideran la aplicación de ensayos de toxicidad aguda, mientras que en otras jurisdicciones (E.E.U.U., Canadá y Australia, entre otras) se evalúa la exposición aguda y crónica. A partir de la revisión histórica de la normativa, parece evidente que los procesos de evaluación han incluido la realización de ensayos agudos en una primera etapa, para desplazarse, con posterioridad, hacia la inclusión de la exposición crónica como criterio de evaluación. Esta tendencia responde al requerimiento de acercar la evaluación a las condiciones reales de exposición de la biota a emisiones sostenidas en el tiempo.

La toxicidad aguda se refiere a los efectos adversos del efluente evidenciados luego de un corto tiempo de exposición (horas hasta algunos días), respecto del ciclo de vida de los organismos expuestos. Los efectos seleccionados incluyen mortalidad e inmovilidad, en peces e invertebrados, o inhibición del crecimiento y actividad metabólica, en microorganismos. Los índices ecotoxicológicos estimados más frecuentemente a través de estos ensayos incluyen, entre otros posibles:

- Concentración Letal 50 (CL50 – concentración del tóxico o mezcla de tóxicos que causa el 50% de mortalidad en la población a un determinado de exposición); y
- Concentración Estimada 50 (CE50 – concentración del tóxico o mezcla de tóxicos a la cual se verifica una respuesta, diferente a la mortalidad, en el 50% de la población a un determinado tiempo de exposición).

El objetivo de los ensayos de toxicidad aguda reside en la identificación de descargas de efluentes tóxicos que podrían causar un inmediato efecto detrimental en el cuerpo de agua receptor. Suelen ser aplicados a emisiones intermitentes y discontinuas, y debido a su requerimiento de menor tiempo para la obtención de resultados y costo relativamente menor, son empleados más frecuentemente que los ensayos crónicos.

La toxicidad crónica se refiere a los efectos adversos de un efluente evidenciados luego de un largo tiempo de exposición, respecto del ciclo de vida de la población de organismos expuestos. Implica la exposición del organismo de prueba durante un periodo correspondiente al 10% de su ciclo de vida (exposición subcrónica) o al ciclo de vida completo (exposición crónica). Es medida a través de efectos adversos subletales, tales como inhibición de las tasas de reproducción, fecundidad o crecimiento de la población expuesta. Los índices ecotoxicológicos estimados más frecuentemente a través de estos ensayos incluyen, entre otros posibles:

- Menor Concentración de Efecto Observado (CEO ó LOEC – menor concentración del tóxico o mezcla de tóxicos, entre las ensayadas que causa una respuesta significativamente diferente en la población expuesta respecto de la observada en los controles, a un determinado tiempo de exposición);
- Mayor Concentración de Efecto No Observado (CENO – mayor concentración del tóxico o mezcla de tóxicos, entre las ensayadas que causa una respuesta no significativamente diferente en la población expuesta respecto de la observada en los controles, a un determinado tiempo de exposición); y
- Concentración de Inhibición 25 (CI₂₅ –concentración del potencial agente o mezcla de agentes tóxicos que causa un 25% de reducción en una respuesta biológica, tal como biomasa, crecimiento, fecundidad o reproducción, en la población ensayada cuando se la compara con la respuesta de la población control, en un dado tiempo de exposición)

El objetivo de los ensayos de toxicidad crónicos se dirige a la identificación de descargas de efluentes tóxicos que generan un efecto detrimental sobre el ambiente receptor, a lo largo de un período extendido de emisión.

Son aplicados generalmente a descargas continuas y, debido a sus mayores costo y tiempo requerido para la obtención de resultados, son empleados menos frecuentemente que los ensayos agudos. Así, los ensayos crónicos sobre efluentes suelen ser aplicados luego de que se ha llevado una completa evaluación de la toxicidad aguda sobre los mismos, en un acercamiento en etapas de complejidad creciente de evaluación (Libralato et al., 2010).

Los ensayos de toxicidad sobre organismos acuáticos dulceacuícolas han sido más ampliamente utilizados que los marinos en la regulación internacional para la valoración de los efluentes, debido a que la regulación se ha enfocado típicamente sobre los ambientes dulceacuícolas. A esto se suman las dificultades asociadas con el diseño de ensayos sobre especies marinas respecto de los ajustes de la salinidad en el efluente, previos a la exposición, y a que no existe acuerdo en la comunidad científica en relación a la metodología a emplear en la evaluación de descargas en ambientes estuariales (ECETOC, 2004)

Un aspecto clave, señalado extensamente en la literatura científica, ha sido la selección de ensayos sobre una única especie o sobre una batería de especies, representativas del ecosistema considerado. La comunidad científica y los organismos de regulación han mostrado un claro consenso en la necesidad de seleccionar una batería de ensayos estandarizados sobre organismos acuáticos, incluyendo tres o más especies representativas de los distintos niveles tróficos presentes en el ambiente receptor (U.S.EPA, 1993b; ANZECC and ARMCANZ, 2000; Environment Canada, 1999; Tonkes et al., 1999; UKWIR, 2001). En la Figura 7.60, se resumen las características que deberían ser consideradas en la selección de las poblaciones de prueba utilizadas en los ensayos dirigidos a la evaluación de la toxicidad de efluentes enteros.

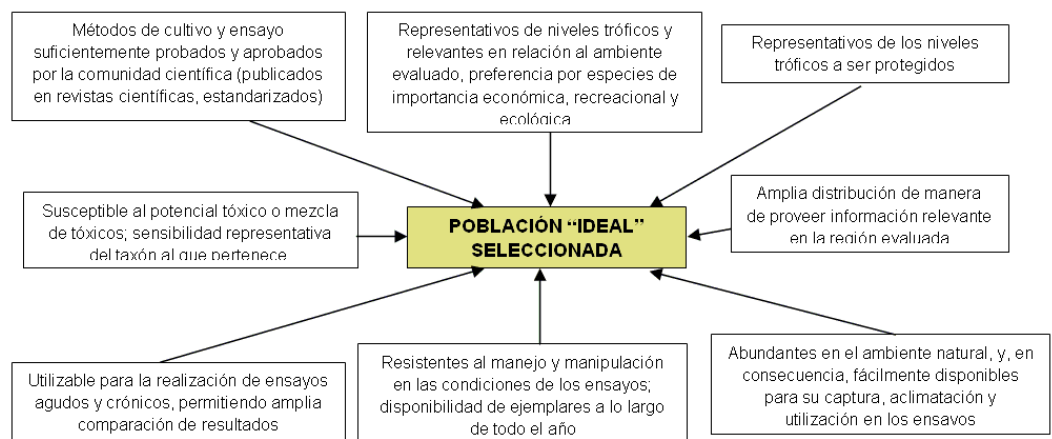


Figura 7.60: Criterios para la selección de poblaciones de ensayo en la evaluación de la toxicidad de efluentes (ECETOC, 2004, modificado).

Expresión e interpretación de resultados

Los resultados de los ensayos de toxicidad han sido expresados de diferentes maneras, como requisito regulatorio en diferentes países y regiones. Así, se los ha expresado como:

- Porcentaje del volumen o factor de dilución del efluente que causa un efecto sobre un porcentaje de la población expuesta (CL_{50} , CE_{50} , CI_{25}), a consecuencia de un determinado tiempo de exposición, o como la mayor concentración de efluente en el que los efectos no son significativamente diferentes respecto de los controles o mayor nivel umbral de toxicidad (CENO, LENO), en un dado tiempo de exposición; y
- Como Unidades Tóxicas (UT), reconociéndose dos tipos:
 - ✓ Unidades Tóxicas Agudas (UTA), definidas como $100/CL_{50}$ o $100/CE_{50}$; se generan a partir de los resultados de ensayos de toxicidad aguda y expresan el grado de toxicidad del efluente como una fracción del valor del índice ecotoxicológico agudo estimado (Environment Canada, 1999); y
 - ✓ Unidades Tóxicas Crónicas (UTC), definidas como $100/CENO$ o $100/CI_{25}$, a partir de los resultados de ensayos de toxicidad crónica.

Una ventaja significativa asociada a la utilización de la expresión de la toxicidad como porcentaje del volumen o factor de dilución del efluente que causa un efecto sobre una determinada proporción de la población expuesta (CL_x ó CE_x ó CI_x) reside en su capacidad para la interpolación entre la respuesta y las concentraciones de exposición, poniendo a éstas en el contexto de ambientes receptores con escenarios de dilución altamente variables (Bruce y Versteeg, 1992).

La expresión de la toxicidad a través de UT implica una extrapolación altamente simplificada a partir de los resultados de ensayos de toxicidad de laboratorio hacia las condiciones del ambiente. Las UT carecen de dimensión y permiten la normalización de los índices de ecotoxicidad obtenidos en laboratorio. Existe acuerdo en la comunidad científica en que facilitan la comparación entre distintos efluentes y aún, dentro de una misma instalación de tratamiento, entre las diferentes corrientes de influentes que ingresan en la planta, permitiendo el desarrollo de procesos de Evaluación de Identificación de la Toxicidad (EIT) y de Reducción de la Toxicidad (ERT), mencionados antes.

De acuerdo con U.S.EPA (1993a), Sprague (1995) y Ronco y Díaz Báez (2004), se ha considerado que valores de UTA iguales a 1 indican una condición "marginamente" letal del efluente evaluado.

En consecuencia, existe un reducido riesgo agudo para la especie de prueba utilizada en el ensayo, ya que la $C(E)_{L_{50}}$ tendría un valor cercano o igual al 100% de la muestra evaluada. Si los valores de UTA son superiores a 1, se espera que el efluente entero presente un riesgo agudo significativo para los organismos de prueba seleccionados, tanto mayor cuanto más se aleje el valor de UTA de la unidad. Si UTA presenta valores inferiores a 1 indica niveles no letales en el efluente entero evaluado; esto implica una situación de prácticamente no riesgo para las poblaciones expuestas.

A partir de la valoración de las UT, distintos autores han discutido la factibilidad de derivar el cálculo de la Tasa de Emisión de Toxicidad (TER), como un criterio de evaluación del riesgo asociado a la emisión de efluentes (Environment Canada, 1999; U.S. EPA, 1993a, 2000; Ronco et al., 2004, entre otros). La TER permite normalizar el caudal del efluente sobre la base de la toxicidad que éste presenta (Environment Canada, 1999, 2002). Siguiendo las recomendaciones de U.S. EPA (1993a), Sprague (1995) y Ronco y Díaz Báez (2004), la Tasa de Emisión de Toxicidad (TER) puede ser calculada como:

$$TER = UTA \text{ (ó UTC)} \times Q \text{ (m}^3\text{/día)}$$

donde: Q: caudal emitido del efluente, diariamente ($m^3/día$)

Los criterios considerados por distintas jurisdicciones en relación a la evaluación del riesgo o del peligro ecotoxicológico relacionado con la emisión de efluentes son variables y están estrechamente relacionados con los objetivos de la regulación.

En el caso de la evaluación de riesgo, la revisión de la normativa internacional muestra que el proceso de evaluación se centra en el conocimiento y comprensión del “peor escenario posible”; así, por ejemplo, considerando la realización de ensayos ecotoxicológicos sobre una batería de especies representativas, la decisión será tomada a partir de los resultados correspondientes a la especie más sensible. Para evaluar el potencial riesgo, los resultados de los ensayos serán comparados con patrones de dilución del efluente en el cuerpo de agua receptor. Adicionalmente, es posible emplear factores de aplicación a fin de extrapolar los niveles de no efecto agudos o crónicos determinados en el laboratorio a las condiciones de campo, y poner en consideración la incertidumbre asociada a los datos obtenidos.

Si la evaluación de riesgo muestra que la concentración esperada del efluente en el cuerpo de agua receptor resulta ser similar al nivel de no efecto estimado o si existe evidencia de efectos a largo plazo sobre el ambiente como consecuencia de la presencia de componentes altamente tóxicos y persistentes en el efluente, la normativa suele indicar el requerimiento de la aplicación de metodologías de evaluación de riesgo más intensas y complejas, en una etapa posterior.

A continuación, se analizarán brevemente, como ejemplo de lo anteriormente expuesto, los criterios de toma de decisión desarrollados por distintos países y jurisdicciones en relación a la evaluación de la toxicidad de efluentes.

Brasil incluye en su normativa (Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - Resolução No 357, 17 de Março de 2005 y Resolução No 430, 13 de Maio de 2011) consideraciones acerca de la evaluación de la capacidad de carga del cuerpo de agua receptor (“Capacidade de suporte”), concentración del efluente en el cuerpo de agua receptor (CECR – expresada en porcentaje); índices ecotoxicológicos (CENO, CL_{50} y CE_{50}) estimados a partir de ensayos de toxicidad aguda y crónica, y el Factor de Toxicidad (FT), definido como el número adimensional que expresa la menor dilución del efluente que no causa efecto detrimental agudo sobre los organismos expuestos en un dado tiempo de exposición.

Sobre la base de las variables mencionadas, la normativa citada establece que los efluentes, provenientes de cualquier fuente, emitidos al medio no deberán causar efectos tóxicos sobre los organismos acuáticos del cuerpo de agua receptor, de acuerdo con criterios de ecotoxicidad establecidos por el organismo ambiental regional competente. En consecuencia, al ser Brasil un Estado Federal, se asume el requerimiento de la generación de normativas de alcance regional, adecuadas a las distintas condiciones de los ambientes a ser evaluados. Los criterios de ecotoxicidad están basados en los resultados de ensayos estandarizados, aplicados sobre el efluente entero, utilizando organismos acuáticos de, por lo menos, dos niveles tróficos diferentes. Cada organismo ambiental federal fija las condiciones del caudal de referencia de los efluentes y del cuerpo de agua receptor, a ser considerados en el cálculo del CERC, la frecuencia del monitoreo, los métodos de ensayos y organismos de prueba seleccionados, y el tipo de emprendimientos o actividades involucradas, considerando las características de los efluentes generados por ellos.

En ausencia de criterios de ecotoxicidad específicos para el sitio receptor, la normativa establece directrices a ser consideradas en la evaluación ecotoxicológica del efluente. Así, para efluentes emitidos a cuerpos de agua receptores utilizados como fuente de agua potable, después de un tratamiento convencional, de bebida de animales de cría, recreación, riego de hortalizas y frutas y acuicultura, la CERC debe ser menor o igual al CENO, o a la $CL_{50}/10$ y/o a $30/FT$, cuando se han llevado a cabo ensayos de ecotoxicidad agudos. En todos los casos, los índices ecotoxicológicos corresponden a la especie más sensible, como consecuencia del análisis de dos niveles tróficos, como mínimo. En el caso de efluentes emitidos a cuerpos de agua receptores destinados a ser utilizados como fuente de riego de cultivos forestales, cereales y forrajeras, la CERC debe ser menor o igual que la $CL_{50}/3$, o $100/FT$, cuando se llevan a cabo ensayos de toxicidad aguda.

En el caso del Reino Unido (Integrated Pollution Prevention & Control – IPPC, 2006), la regulación establece que la Evaluación de Toxicidad Directa (Direct Toxicity Assessment – DTA) no será requerida cuando la descarga del efluente involucre cuerpos de agua receptores no controlados (servicio público de alcantarillado), el volumen del efluente emitido a lo largo de un periodo de 24 hs sea inferior a 100 m³ o se trate de un “efluente simple”. Se define como “efluente simple” a aquél en el que todos sus componentes han sido identificados y donde la toxicidad del mismo puede ser explicada por las propiedades químicas de sus componentes, incluyendo los potenciales efectos combinados

A fin de determinar las condiciones de la “peor” toxicidad asignada al efluente, la regulación recomienda, previamente a la realización del proceso de DTA:

- La revisión de las variaciones temporales de parámetros convencionales, registrados en el efluente, tales como DQO y DBO₅, entre otros;
- La recopilación de información relacionada con el proceso de tratamiento al que es sometido el efluente, su variabilidad temporal y las variaciones registradas en la calidad de la emisión a lo largo del tiempo;
- La revisión de procesos previos de DTA y de evaluación de riesgo desarrollados en relación al efluente.

La normativa mencionada establece un acercamiento en etapas a la problemática. Así, considera una primera etapa de evaluación grosera de la toxicidad (“screening”), mediante la aplicación de ensayos toxicológicos para la evaluación de la inhibición del crecimiento algal y la inmovilización de microcrustáceos del zooplancton (*Daphnia* sp.), como consecuencia de exposición aguda al efluente. El índice ecotoxicológico considerado para la evaluación corresponde al de la especie más sensible entre las ensayadas (CENO o Menor Nivel de Toxicidad – MNT, según corresponda), expresado como porcentaje de dilución del efluente que no causa efectos significativamente diferentes respecto de los controles no expuestos.

A fin de llevar a cabo la evaluación de riesgo en esta etapa, se considera, inicialmente, el “peor caso real” de dilución registrado o modelado del efluente. En la mayoría de los casos, este valor corresponde al máximo caudal de descarga del efluente y al menor caudal registrado en el río o estuario receptor, considerando las características específicas del sitio.

Sobre la base de estas variables, se lleva a cabo un proceso de evaluación determinística del riesgo, estableciendo un Cociente de Riesgo, obtenido a partir de la división de la concentración diluida del efluente (DC) por el “peor valor” de CENO o MNT estimado a partir de

los ensayos de toxicidad realizados. Si el Cociente de Riesgo es superior a 1 evidenciará la existencia de riesgo significativo asociado a la emisión del efluente, requiriendo una investigación posterior más detallada, lo que implica pasar a una etapa de mayor complejidad en la evaluación.

La segunda etapa de evaluación, aplicable a aquellos efluentes en los que se ha determinado un riesgo inaceptable como resultado de la evaluación previa, está diseñada con el objetivo de generar datos en suficiente cantidad y calidad como para una adecuada toma de decisiones. En consecuencia, se requiere una mejor comprensión de las características de dispersión de la descarga bajo evaluación, mediante la aplicación de modelos de dispersión complejos. En la práctica, se pretende determinar la Concentración Ambiental Predicha de No Efecto o Concentración Ambiental Estimada de No Efecto (CAPNE ó PNEC), que representa la mayor concentración aceptable del efluente en el ambiente receptor, reflejando el límite de exposición acuática de no preocupación.

Esencialmente, este acercamiento implica una nueva evaluación determinística del riesgo, donde el riesgo es definido sobre la base de la comparación del "peor caso" real estimado de concentración de no efecto (PNEC) y el "peor caso" real de Concentración Ambiental Estimada o Predicha del efluente (CEA ó PEC). Si la CEA es superior al PNEC ($CEA/PNEC > 1$), existe un riesgo inaceptable asociado a la descarga. A partir de los resultados obtenidos, la normativa establece el requisito de la realización de Procesos de Evaluación de Identificación de la Toxicidad (EIT) y/o de Reducción de la Toxicidad (ERT) del efluente estudiado.

Conclusiones y recomendaciones

Existe consenso en la comunidad científica en que la toxicidad de un efluente no puede ser explicada mediante la evaluación de la concentración de parámetros individuales. Es evidente que se requieren metodologías de evaluación holísticas, aplicadas sobre el efluente entero, que suplementen a las existentes.

La normativa en nuestro país, y específicamente en la provincia de Buenos Aires, no ha considerado, hasta el presente, la inclusión de este tipo de acercamientos. Sin embargo, la evaluación ecotoxicológica del riesgo aplicada a las descargas en cuerpos de agua receptores ha mostrado ser una herramienta imprescindible dirigida a la protección y sustentabilidad de los ambientes acuáticos, que, adicionalmente, facilita la comprensión, por parte de la sociedad, del impacto asociado a la emisión de tóxicos sobre la salud humana y el ecosistema.

Los ensayos ecotoxicológicos han sido extensamente empleados para la evaluación de la calidad de los ambientes acuáticos, la identificación de los componentes tóxicos presentes en una descarga, en la reducción de su toxicidad y en el rastreo del origen de las sustancias químicas tóxicas en cuerpos de agua naturales expuestos a emisiones múltiples.

La experiencia internacional ha mostrado que la evaluación del riesgo ecotoxicológico de efluentes, en cualquiera de los acercamientos discutidos antes, constituye una herramienta apropiada para ser aplicada y adaptada a la preservación de cuencas y subcuencas hidrológicas particulares.

En el diseño e implementación de un sistema de evaluación, como los brevemente discutidos aquí, resulta importante considerar el tipo y metodología de ensayos ecotoxicológicos a ser incluidos, aplicados sobre una batería de organismos de prueba representativos del ecosistema receptor, la incertidumbre asociada a la precisión de los resultados, métodos de recolección y preservación de muestras, tiempo transcurrido entre la obtención de las mismas y el inicio de los ensayos, la disponibilidad de laboratorios de ensayo que empleen criterios de control de calidad adecuados, la variabilidad inter e intralaboratorio y las condiciones específicas del cuerpo de agua receptor, entre otras. Estas consideraciones determinarán la generación de un esquema de evaluación de ecotoxicidad de efluentes científicamente válido, aplicable, adaptable a las características particulares de la región o cuenca hidrológica a ser evaluada, y que permita alcanzar los objetivos de protección del medio previstos.

En relación al Proceso de Regionalización de la provincia de Buenos Aires, los objetivos previstos para el proceso implican la posibilidad de generar regulaciones locales y regionales aplicables a la protección del ambiente. Por consiguiente, consideramos que es el momento histórico oportuno para proponer y aplicar esquemas de evaluación del riesgo ecotoxicológico de efluentes, inicialmente a nivel de Programas de Prueba, considerando variables relacionadas con las condiciones específicas del cuerpo de agua receptor (cuenca o subcuenca) a ser protegido. A partir de los resultados obtenidos en esta etapa inicial, será posible, si fuera necesario, reformular el método de evaluación seleccionado y discutir su inclusión en la normativa regional.

Referencias

ANZECC AND ARMCANZ. 2000. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality, National Water Quality Management Strategy. Paper No. 4: 128 pp.

BERTOLETTI, E., 1990. Toxicidade e concentração de agentes tóxicos em efluentes industriais. Ciencia e Cultura 42 (3/4): 271-277.

BERTOLETTI, E. 2009. Controle ecotoxicológico de efluentes líquidos no Estado de São Paulo. Série Manuais. São Paulo, CETESB: 36p

BRUCE, R.D. and D. J. VERSTEEG. 1992. A statistical procedure for modeling continuous toxicity data. Environ Toxicol Chem 11:1485-1494.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (CCME). 2003. Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Development of site-specific objectives. En CCME Canadian Environmental Quality Guidelines, Winnipeg, The Council: 187 p.

CASTRO SCARONE, S., J. C. ESPÍNOLA MOLTEDO, D. MIGUES CARAMÉS y F. VIANA MATTURRO. 2002. Los bioensayos como herramienta de evaluación de la toxicidad de los efluentes industriales en Uruguay, Informe final, International Development Research Centre (IDRC), File 04464, Canadá: 87 pp.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 2005. Resolução No 357, 17 de Março de 2005: 23 pp.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. 2010. Resolução No 430, 13 de Maio de 2011: 8 pp.

DI MARZIO, W.D., M. C. TORTORELLI, M. E. SÁENZ, J. L. ALBERDI and S. GALASSI. 2005. Risk assessment of domestic and industrial effluents unloaded into a freshwater environment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 61(3): 380-391.

ECETOC. 2004. Whole Effluent Assessment. ECETOC Technical Report No. 94, Brussels: 129 pp.

ENVIRONMENT CANADA. 1999. Guidance Document on Application of Single-species tests in Environmental Toxicology. EPA 1/RM/34: 185 pp.

EUROPEAN UNION. 1996. Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control. *Official Journal L* 257 , 10/10/1996: 26 – 40.

EUROPEAN UNION. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy. *Official Journal (OJ L 327)*, 22/12/ 2000: 35 pp.

GARCÍA GONZALEZ, V., et al. 2003. Respuestas de toxicidad de bioensayos empleados en la evaluación de aguas residuales de la industria. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México: 11 pp.

INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL, LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL. 2007. Evaluación de la toxicidad aguda y genotoxicidad de efluentes industriales vertidos en las principales cuencas hídricas del municipio de Montevideo, Uruguay, Informe Final: 43 pp.

JOHNSON, I., M. HUTCHINGS, R. BENSTEAD, J. THAIN and P. WHITEHOUSE. 2004. Bioassay Selection, Experimental Design and Quality Control/Assurance for use in Effluent Assessment and Control. *Ecotoxicology* 13: 437–47.

LIBRALATO, G., A. VOLPI GHIRARDINI, F. AVEZZÚ. 2010. How toxic is toxic? A proposal for wastewater toxicity hazard assessment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 73: 1602–1611.

OSPAR. 2000. Hazardous Substances Committee (HSC) - OSPAR Background Document concerning the Elaboration of Programmes and Measures relating to Whole Effluent Assessment. Report 117: 72 pp.

OSPAR. 2005a. Whole Effluent Assessment. Hazardous Substances Series, OSPAR Commission 2005: 123 pp.

OSPAR. 2005b. OSPAR Practical Study 2005 on Whole Effluent Assessment. Hazardous Substances Series, OSPAR Commission: 72 pp. Ospar 2005^a,

OSPAR. 2007. Practical Guidance Document on Whole Effluent Assessment. Hazardous Substances Series, OSPAR Commission 2007: 33 pp.

POWER, E.A. and R.S. BOUMFREY. 2004. International trends in bioassay use for effluent management. *Ecotoxicology* 13:377-398.

RONCO A., P. GAGNON, M.C. DÍAZ-BÁEZ, V. ARKHIPCHUK, G. CASTILLO, L.E. CASTILLO, B.J.DUTKA, Y. PICA-GRANADOS, R.C. SRIVASTAVA and A. SÁNCHEZ. 2002. Overview of Results from the Watertox Intercalibration and Environmental Testing Phase II Program: Part 1, Statistical Analysis of Blind Sample Testing. *Jour. Envir. Toxicolo* 17 (3): 232-240.

RONCO, A. y M.C. DIAZ BAEZ. 2004. Capítulo 7 - Interpretación y Manejo de Resultados. En "Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas" - Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones, G. Castillo, ed.: 202 pp.

SÁENZ, M. E., M.C. TORTORELLI y L. R. FREYRE. 2003. Evaluación de la fitotoxicidad de efluentes industriales. *Limnetica* 22(3-4): 137-146.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA. 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-001- ECOL-1996: 35 pp.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA. 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-002- ECOL-1996: 18 pp.

SETAC. 1998. Application of TIEs/TREs to Whole Effluent Toxicity: Principles and Guidance. WET Expert Advisory Panel on TIE/TRE under SETAC Foundation's WET, U.S. Environmental Protection Agency, No. CX 824845-01-0: 14 pp.

SPRAGUE, J. B. 1995. Review of methods for sublethal aquatic toxicity tests relevant to the Canadian metal-mining industry, and design of field validation programs, Aquatic Effects Technology Evaluation Program, Canadian Centre for Mineral and Energy Technology. Department of Natural Resources Canada: 132 pp.

STORTELDER, P.B.M. and C. VAN DE GUCHTE. 1995. Hazard assessment and monitoring of discharges to water: concepts and trends. *European Water Pollut. Control* 5 (4): 41-47.

TONKES, M., P.J.F. DE GRAAF and J. GRAANSMA. 1999. Assessment of complex industrial effluents in the Netherlands using a whole effluent toxicity (or WET) approach. *Water Sci. Technol.* 39(10/11): 55-61.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 1993a. Technical Support Document for Water Quality based Toxics Control, EPA/505/2-90-001, US EPA, Office of Water, Washington, D.C: 117 pp.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). 1993b. Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms, 4th ed., Washington, D.C., Report EPA 600/4-90/027F.

U.S. EPA. 2000. Method Guidance and Recommendations for Whole Effluent Toxicity (WET) Testing (40 CFR Part 136). U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water. EPA 821-B-00-004: 60 pp

UK ENVIRONMENT AGENCY. 2006. Integrated Pollution Prevention & Control (IPPC) Guidance on the use of Direct Toxicity Assessment in PPC Impact Assessments. Version 1: 44 pp.

UK WATER INDUSTRY RESEARCH LIMITED (UKWIR). 2001. UK Direct Toxicity Assessment (DTA) Demonstration Programme Technical Guidance: Addressing Water Quality Problems in Catchments Where Acute Effluent Toxicity is an Issue. Report Ref. No. 00/TX/02/07: 75 pp.

WHALE, G.F. and N. S. BATTERSBY NS. 2004. Whole effluent assessment using a combined biodegradation and toxicity approach. En: Environmental toxicity testing, C. Thompson, K. Wadhia and A. P. Loibner, eds. Publ. Blackwells, Abingdon, Oxfordshire, UK: 388 pp.

WHITEHOUSE, P. 2001. Measures for protecting water quality: Current approaches and future developments. Ecotox. Environ. Safety 50: 115–26.

7.20. Experiencias acerca del registro y difusión de datos hidrometeorológicos en la cuenca del arroyo del Azul (por Marcelo Varni).

Resumen

Este trabajo pretende mostrar cómo se ha trabajado en la cuenca del arroyo del Azul desde 1985 en cuanto a la instrumentación de la cuenca y registro de información en una base de datos de acceso público en internet.

El trabajo se enmarca en la recomendación del grupo de trabajo de Gestión de Eventos Extremos en cuanto a la creación de Centros Regionales de obtención y procesamiento de la información básica hidrometeorológica en el Taller de Tandil del 14 y 15 de septiembre de 2011.

Se entiende que, en un sentido amplio, esta información es útil no sólo desde el punto de vista del manejo de eventos extremos, sino también para la planificación respecto a calidad de agua y obras de saneamiento y también para la planificación de la vivienda. Sin embargo, excede este contexto y alcanza importancia en la planificación de infraestructura, salud, etc.

No pretende mostrarse como un "modelo a copiar" sino simplemente como un ejemplo de que es posible que organismos públicos inviertan dinero y esfuerzo en el registro de variables, hidrometeorológicas en este caso, y en la provisión de información valiosa a la población (municipios, productores agrícola ganaderos, industriales y público en general), además del uso de esa información para proyectos de investigación que realice el organismo.

Introducción

El Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA) se crea en 1985 a partir de un convenio entre la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y la Municipalidad de Azul. La motivación principal estuvo dada por las catastróficas inundaciones ocurridas en 1980 y por las recomendaciones emanadas del Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras realizado en Olavarría en 1983.

El IHLLA adopta como base de sus estudios a la cuenca del arroyo del Azul, aunque ello no ha impedido la realización de numerosos estudios principalmente en la Provincia de Buenos Aires. Ello implica, en primer lugar, la caracterización del medio físico, para luego comenzar a medir las variables de interés desde el punto de vista climático e hidrológico.

Medio físico

La cuenca del arroyo del Azul se ubica en el centro de la Provincia de Buenos Aires, caracterizado por la alternancia de episodios de sequías e inundaciones. Está formada por una gran área llana (cuenca baja) y una pequeña zona serrana en el límite sur (cuenca alta) donde se ubican las nacientes del arroyo. El área serrana se conecta con la llana por una zona pedemontana (cuenca media). La cuenca, o más precisamente el área de estudio, está limitada arbitrariamente al norte por la traza del Canal 11 (Figura 7.61). Las pendientes medias del terreno son del 5% para la cuenca alta, 0,1% para la cuenca baja u 0,5-0,8% en la cuenca media. El arroyo del Azul registra, a la altura de la ciudad homónima, un caudal medio cercano a 2 m³/s, de los cuales aproximadamente la mitad corresponde a caudal básico.

Los afloramientos rocosos se dan en el extremo sur de la cuenca y están constituidos por rocas metamórficas, tonalitas, migmatitas y cuarcitas (González Bonorino et al., 1956). Estas rocas, que constituyen el piso del acuífero, se profundizan según el eje longitudinal de la cuenca hacia el norte, alcanzando 900 m en el extremo norte de la cuenca. La profundidad del basamento está controlada por un sistema de fallas gravitacionales en gradería, que generan un escalonamiento progresivo del mismo (Zárate y Mehl, 2010). Este basamento está cubierto por sedimentos cuaternarios denominados "Pampeano" y "Pospampeano" (Fidalgo et al., 1975). El Pampeano está formado por limos castaño rojizos frecuentemente cementados por carbonato de calcio, cubiertos por los materiales del Pospampeano: limos arenosos de origen eólico y otros depósitos de origen fluvial y lacustre.

En un medio llano como el presente, cobran especial trascendencia las influencias producto de la intervención humana. Las obras civiles (carreteras, presas, canales, etc.) deben ser cuidadosamente planeadas para evitar interferencias con el flujo regional natural, y en prevención no sólo de los excesos hídricos sino también del déficit de agua. En ambos casos, debe entenderse que se trata de regiones donde las actividades económicas primarias son el sostén de fuertes economías regionales.

Clima

La precipitación media anual en Azul es de 908 mm (1901-2009). La precipitación media mensual se da en Marzo con 137 mm, mientras que la mínima ocurre en Junio con 43 mm. La temperatura media anual es de 14,5 °C, con una media mensual máxima en enero con 21,4 °C y la mínima en julio con 7,7 °C (1966-2009). Se realizó un balance de agua en el suelo para obtener los déficit y excesos de agua anuales medios (datos del período 1966-2009). La evapotranspiración potencial se calculó con la metodología de Thornthwaite (1948) y se adoptó una capacidad de almacenamiento de agua del suelo de 100 mm (Damiano y Taboada, 2000).

Todos los déficit (56 mm) se dan en diciembre, enero y febrero, mientras que en los otros meses ocurren excesos (191,5 mm). La evapotranspiración potencial anual es de 723 mm y la real alcanza los 650 mm.

Instrumentación de la cuenca

Desde su creación el IHLLA estableció su área de estudio básica en la cuenca del arroyo del Azul, a pesar todas las discusiones que puedan plantearse acerca de la utilización del concepto de cuenca para la zona más deprimida. Está claro que en una zona tan llana como la ubicada en cotas menores a 110 msnm y que continúan el flujo desde cotas superiores, hay diversos argumentos que pueden discutir el concepto de cuenca, tales como:

- imposibilidad práctica de definir divisorias de aguas a partir de curvas de nivel topográfico,
- posibilidad de que esta divisoria varíe de acuerdo a distintas orientaciones en la labranza de un potrero,
- alteraciones en el escurrimiento debido a obras, tales como caminos alteados con obras de arte ubicadas en lugares inadecuados,

entre otras.

Entonces, establecida un "área de estudio" el IHLLA fijó como objetivo básico el establecimiento de redes de medición de variables hidrológicas básicas para cualquier estudio que quisiese llevarse a cabo en la zona, a contrapelo del comportamiento de la mayoría de organismos públicos, que abandonaban el mantenimiento de redes de medición con importante longitud de registros.

Estaciones limnigráficas en cursos de agua

Debe decirse que el IHLLA contó en sus primeros años con fondos que apenas permitieron su funcionamiento a nivel de gabinete, estableciéndose poco a poco estaciones limnigráficas para el control de los arroyos aguas arriba de la ciudad de Azul (estaciones Videla, Santa Catalina y Seminario) (Figura 7.61) y realizando los aforos necesarios para establecer las curvas altura-caudal correspondientes.

De todas maneras, al darse en esta época de excesos pluviométricos varias crecidas de importancia para la región, ello permitió obtener registros que ampliasen el desarrollo de las curvas de gastos, así como la realización de las primeras simulaciones de las crecidas con el clásico modelo HEC-HMS (US Corps of Engineers, 2001) y aún desde sus versiones previas del HEC-1 en sistema operativo DOS.

Luego la red se extendió incluyendo la estación Gualicho, poco antes del Canal 11. Estas cuatro estaciones están equipadas con limnígrafos digitales con sensores de presión de columna de agua. Las obras civiles fueron realizadas con apoyo de la Municipalidad de Azul, con quien el IHLLA mantiene un estrecho contacto.

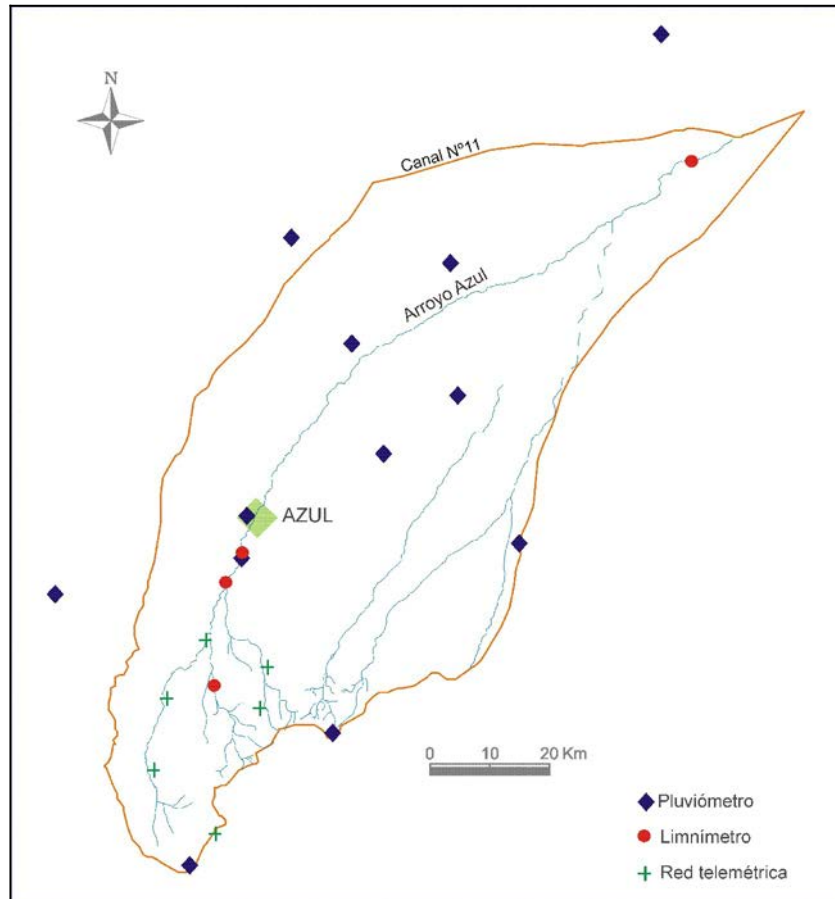


Figura 7.61: Cuenca del Arroyo Azul – Red hidroluviométrica.

Red de Alerta telemétrica aguas arriba de la ciudad de Azul

Para prevenir y alertar a la Ciudad de Azul de los efectos de las inundaciones frecuentes que la afectan es necesario disponer de la información en tiempo real de la precipitación, así como de niveles en el arroyo y tributarios en la cuenca alta.

Para obtener esta información es preciso contar con una red telemétrica que transmita los datos de manera continua y precisa, con una importante robustez y solidez en el equipamiento y que incluya un mantenimiento continuo del servicio.



Foto 7.12: Instalación de una estación de registro de niveles.

Se ha implementado un sistema de seis estaciones automáticas de adquisición de datos hidrometeorológicos -de última generación- interconectadas entre sí (Figura 7.61) y a dos Estaciones Centrales (una en el IHLLA y otra en el municipio), a través de un sistema de radio UHF de comprobada eficiencia y seguridad.

De esta manera se conforma una red modular, absolutamente flexible y expandible en el tiempo, según requerimientos de nuevas áreas de investigación y/o monitoreo. La ubicación de las seis estaciones y las dos centrales se observa en la Figura 7.61.

Las estaciones están equipadas con distinto instrumental, con un total de seis pluviógrafos, cuatro limnógrafos, tres registradores de temperatura y humedad y dos de temperatura, tres de viento y dos de presión atmosférica.

Cada una de estas estaciones necesita una obra civil que, si bien no es compleja, requiere del movimiento de grandes máquinas (Foto 7.12) así como del trabajo de un grupo de obreros. Toda este requerimiento de maquinarias y personal fue proporcionado por la Municipalidad de Azul.

Red pluviométrica

La red pluviométrica se definió a partir de establecimientos de campo de los cuales se venía recibiendo información de precipitaciones diarias desde hace muchos años y a los cuales se les realizó un control de calidad a partir de cierta cantidad mínima de información. Ello resultó en una red de 12 estaciones pluviométricas (Figura 7.61) con las que se contacta telefónicamente para obtener la información.

Red de piezómetros

En sus primeros años, el IHLLA controló los niveles freáticos y las características hidroquímicas del agua subterránea en perforaciones rurales y urbanas de particulares. Ello tiene el inconveniente de que tanto el nivel como las características químicas pueden estar alteradas por bombeos recientes del mismo pozo o de pozos cercanos o contaminación a partir de pozos sépticos o concentración de ganado, además de no poder acceder a la perforación ante la ausencia del propietario.

Por ello, se decidió la construcción de una red de 40 piezómetros someros (6 a 10 m de profundidad) alejados de toda fuente de alteración de nivel o calidad y, además, adyacentes a los caminos, junto a los alambrados de los establecimientos rurales para evitar acceder por tranqueras, muchas veces cerradas (Figura 7.62). También, la ubicación de los pozos se estudió de manera de minimizar el recorrido en cada campaña de medición. Esta red fue realizada íntegramente por personal y equipamiento del IHLLA, con apoyo monetario de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC).

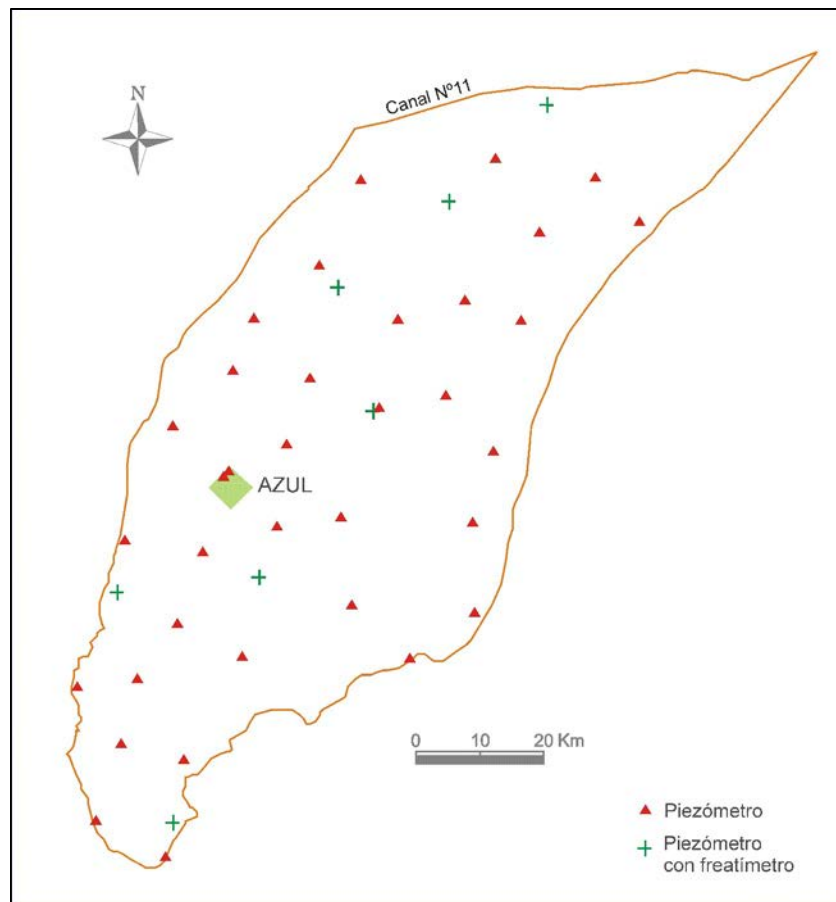


Figura 7.62: Red de piezómetros someros en la cuenca del A° Azul.

Estos pozos se miden con frecuencia trimestral, de manera de tener datos representativos de cada estación. Los análisis químicos se realizan en el laboratorio de aguas del IHLLA. La poca profundidad de los pozos se debe a que el principal interés de esta red era registrar fluctuaciones del nivel freático debido a eventos de recarga del acuífero. Justamente, con este mismo objetivo se decidió instalar en siete de estos pozos freatógrafos para tener un registro detallado de las fluctuaciones de nivel (Foto 7.13).

Posteriormente, también interesó estudiar las diferencias (piezométricas e hidroquímicas) entre las aguas someras y algo más profundas. Esto está permitiendo diferenciar comportamientos y caracterizar zonas de recarga y descarga de las aguas subterráneas. Para ello se construyeron (junto a 20 pozos someros escogidos de la red de 40), perforaciones de 30 m de profundidad con zona filtrante en los 5 m inferiores. Es decir, en esos 20 lugares se tiene un control de los contrastes piezométricos e hidroquímicos en profundidad (al menos en la parte superior del acuífero), lo cual está permitiendo obtener información valiosa acerca del funcionamiento del sistema.



Foto 7.13: Pozo somero con limnógrafo en su cámara junto a perforación de 30 m.

Divulgación de la información

Para el almacenamiento y orden de la información registrada se desarrolló una base de datos. Esta base es un sistema web para el registro, gestión, consulta y análisis de información hidrológica y meteorológica.

Hace ya varios años que está implementada para la cuenca del Azul (www.azul.bdh.org.ar), aunque posteriormente también ha sido aplicada en el partido de Tres Arroyos, la provincia de La Pampa y, recientemente, a la cuenca del Matanza-Riachuelo.

Se ha prestado especial atención en que la navegación en la página sea fácil, flexible y fluida. Se puede tener visualización de la información en distintas maneras, tablas, gráficos, diagramas, etc. Se utilizan los mapas Google como base para mostrar la localización de las estaciones (Figura 7.63).

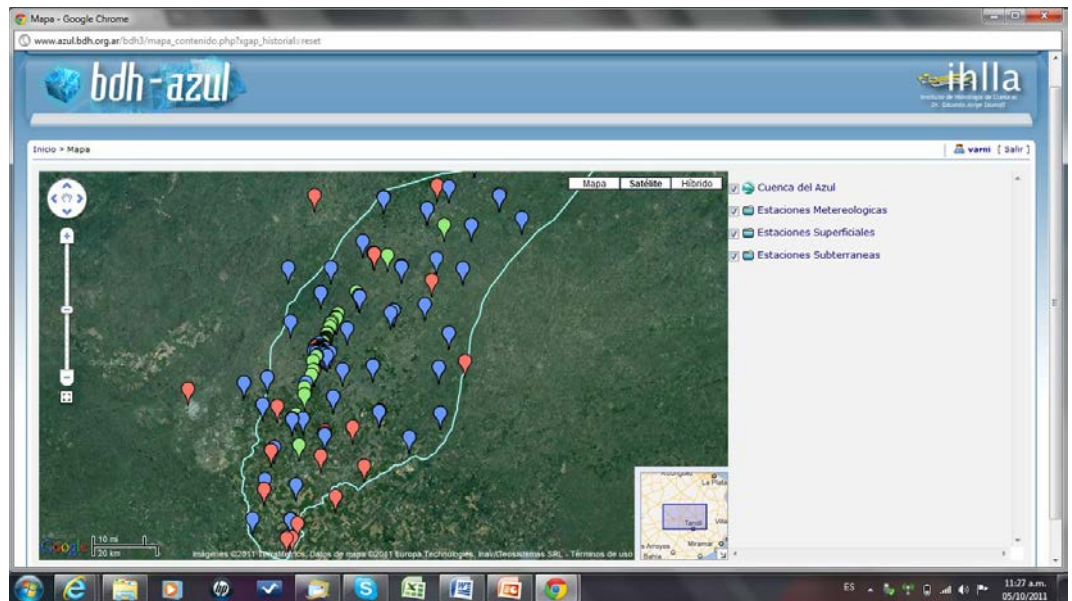


Figura 7.63: Localización de estaciones con base de mapa Google.

Sus objetivos son:

- Agrupar y compartir información (con posibilidad de que algunos datos no sean públicos)
- Herramientas de búsqueda y filtrado
- Distintas presentaciones de los datos
- Medios de soporte a las decisiones
- Marco de colaboración entre investigadores y administradores

La localización de las estaciones también puede realizarse mediante tablas en las que se detalla el nombre de la estación, sus coordenadas geográficas y, en el caso de las estaciones de medición de nivel de cursos de agua, el río o arroyo en el que se ubica (Figura 7.64).

Estaciones de medición de cursos de agua superficiales

Nombre: Latitud: Desde Hasta Longitud: Desde Hasta Río:

ID	Nombre	Latitud	Longitud	Río o Arroyo	Perm.
ASCA		-36.89968	-59.893651	Arroyo Azul	
AS2		-36.753608	-59.855654	Arroyo Azul	
B30		-36.904158	-59.925498	Arroyo Santa Catalina	
Baleano		-36.795091	-59.884148	Arroyo Azul	
C1		-36.730898	-59.849500	Arroyo Azul	
C11		-36.193034	-59.035643	Arroyo Azul	
C2		-36.747742	-59.840387	Arroyo Azul	
C3		-36.744588	-59.840393	Arroyo Azul	
Catani		-36.422969	-59.430312	Arroyo Azul	
Catamarca		-36.756217	-59.859569	Arroyo Azul	
DE1		-36.674238	-59.805461	Arroyo Azul	
E2		-36.742335	-59.847838	Arroyo Azul	

Figura 7.64: Tabla de estaciones de registro de nivel en secciones del arroyo.

También pueden buscarse y bajarse documentos científicos y de divulgación referidos a la cuenca, como se ve en la Figura 7.65. Finalmente, también existe una galería de imágenes y videos de la cuenca (Figura 7.66).

Finalmente, existe la posibilidad de suscribirse a un boletín meteorológico, que puede recibirse por e-mail o SMS a las 8 y 20 hs de cada día. También puede obtenerse el boletín con la información actualizada cada 15 minutos. Este servicio ha tenido gran éxito, principalmente entre productores agrícolas de la región.

..Listado de Publicaciones

Usuario: **guest**, on-line: 1 [Identificarse](#)

Resultados 1-49 de 273

Ir a la página: Listar líneas por página.

Tipo	Año	Id. Geográfico	Título	Autor/es	Palabras Clave	Opciones
Congreso	2006	Prov. de Catamarca Argentina	Análisis Multitemporal de la Disponibilidad de Agua en el Suelo a Partir de Datos de Satélite.	Vazquez, Patricia, Rivas, Raúl y Eduardo Usunoff		
Artículo	2006		Aplicación del CWSI para la observación de la variación temporal del estrés hídrico	Rivas Raúl, Vázquez Patricia		
Congreso	2006		CARACTERIZACIÓN ESPACIO TEMPORAL DE SUELOS, USOS Y PRECIPITACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE UN BALANCE HÍDRICO DIARIO DE LA CUENCA DEL ARROYO DEL AZUL, ARGENTINA	Marzoratti Martín; Ares Guadalupe; Varni Marcelo; Entraigas Ilda	balance de agua en el suelo, usos de la tierra, precipitación.	
Artículo	2006		Determinación del escurrimiento potencial con el uso de sistemas de información geográfica y teledetección	Ares M. Guadalupe, Varni Marcelo y Entraigas Ilda		
Congreso	2006		ESTIMACIÓN DE LA ET DE REFERENCIA A PARTIR DE DATOS CAPTADOS POR SENSORES REMOTOS	Rivas Raúl, Caselles Vicente	Temperatura de superficie, Evapotranspiración de referencia, Sensores Remotos.	
Artículo	2006		EVALUACIÓN DE LA RECARGA Y LA VULNERABILIDAD DEL SISTEMA ACUÍFERO GUARANÍ EN BRASIL Y URUGUAY	Leticia Rodríguez; Andrea Gómez; Alejandro Oleaga; Fernando Pacheco; Gabriela Roullier; Nicolás Seoane; Adrián Silva Busso y Luis Vives	SAG, hidroquímica, modelación	
Congreso	2006		Estimación de la ET de referencia a partir de datos captados por sensores remotos	Rivas Raúl, Caselles Vicente	Temperatura de superficie, Evapotranspiración de referencia, Sensores Remotos.	

Figura 7.65: Listado de publicaciones que pueden bajarse de la página web.

..Listado de Fotografías/Videos				Usuario: guest . on-line: 1 Identificarse		
First Prev		Resultados 1-27 de 27		Next Last		
		Ir a la página: 1		Listar 50 líneas por pág.		
Título	Autor/es	Resumen	Vista Previa	Ingresado en	Registrado por	Opciones
Arroyo Azul - Camino a 16 de Julio	Cazenave	Cruce del Arroyo y Camino. Puente de Piedra (fines siglo XIX)		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul - Camino a 16 de Julio	Cazenave	Sección de control en La Chiquita.		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul - Camino a 16 de Julio	Cazenave	Puente Ea. La Isidora. Vista aguas abajo.		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul - Camino a 16 de Julio	Cazenave	Vista del arroyo, aguas arriba del Puente de Piedra.		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul en la ciudad	Cazenave	Puente de la Banda del Ejército. Une el Regimiento con la Banda y club de Suboficiales		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul en la ciudad	Cazenave	Compuerta del Parque Municipal		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul en la ciudad	Cazenave	Compuerta del Parque Municipal		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul en la ciudad	Cazenave	Sección media del arroyo a su paso por la ciudad		25/07/2003	cazenave	
Arroyo Azul por la ciudad	Cazenave	Compuerta del parque de la ciudad de Azul y canal aliviador. El morro en el extremo ha sido sacado y la compuerta bajada para		14/02/2003	cazenave	

Figura 7.66: Galería de imágenes y videos de la cuenca.

Conclusiones

Este trabajo se enmarca en la recomendación del grupo de trabajo de Gestión de Eventos Extremos en cuanto a la creación de Centros Regionales de obtención, procesamiento y difusión de la información básica hidrometeorológica en el Taller realizado en Tandil el 14 y 15 de septiembre de 2011.

Aquí se muestra un ejemplo de instituciones públicas (el Instituto de Hidrología de Llanuras y la Municipalidad de Azul) que han trabajado en ese sentido en la cuenca del arroyo del Azul y han obtenido logros importantes. Ello ha ocurrido en simultáneo con la tendencia generalizada en diversas instituciones públicas de mayor envergadura a desactivar redes de registro de datos y a no divulgar la información.

Evidentemente, la regionalización favorecerá la efectiva realización de este tipo de acciones, a través de organismos más pequeños y dinámicos que paquidérmicas instituciones de gran escala.

Sólo debe llamarse la atención acerca de que el manejo y registro natural de este tipo de información es a nivel de cuenca, por lo que (también de acuerdo con otra recomendación del grupo de trabajo de Gestión de Eventos Extremos) se recomienda mantener y favorecer la creación de Comités de Cuenca. Ello exige una cuidadosa articulación entre ellos y las Regiones.

Referencias

Damiano F. y Taboada, M.A. 2000. *Predicción del agua disponible usando funciones de pedo-transferencia en suelos agrícolas de la región pampeana*. Ciencia del Suelo Vol. 18, pp.77-88.

Fidalgo, F., Pascual, R. y De Francesco, F. 1975. *Geología superficial de la llanura Bonaerense (Argentina)*. Actas del I Congreso Geológico Argentino, pp. 103-138.

González Bonorino, F., Zardini, R., Figueroa, M. y Limousin, T. 1956. *Estudio geológico de las sierras de Olavarría y Azul (Provincia de Buenos Aires)*. LEMIT, Serie 2, No. 63, pp. 5-23.

US Army Corps of Engineers. 2001. *Hydrological modeling system HEC-HMS*. Version 2.1. User's Manual. Hydrologic Engineering Center, 178 p.

Zárate, M. y Mehl, H. 2010. *Geología y geomorfología de la cuenca del arroyo del Azul, provincia de Buenos Aires, Argentina*. En: Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en zonas de llanura, Varni, M., Entraigas, I. y Vives, L. (Eds.), Tomo I, pp. 65-78.

7.21. Índice de calidad ambiental: su aplicación a los partidos de la provincia de Buenos Aires (2010) (por Guillermo Velázquez y Juan Pablo Celemín).

Resumen

La elaboración y utilización de indicadores e índices resulta cada vez más necesaria para conocer y dimensionar adecuadamente aspectos vinculados con las condiciones de vida de la población en diferentes escalas.

Este trabajo plantea la elaboración de un índice de calidad ambiental para la Provincia de Buenos Aires. Para su implementación recurre a veintitrés variables agrupadas en dos grandes dimensiones denominadas a) Recursos Escénicos, Recreativos o de Amenidad y b) Problemas Ambientales.

La configuración espacial permite destacar que los municipios ubicados en zonas naturales atractivas y con un peso demográfico intermedio resultan los de mejor valoración en relación a las grandes aglomeraciones, que poseen variados problemas ambientales.

Introducción

Los índices sirven tanto para informar al público en general como a los agentes con capacidad de elaborar estrategias tendientes a mejorar las condiciones de vida de la población (Tanguay et al., 2010). La importancia actual de este tipo de índices radica en la preocupación de ciertos grupos sociales por los aspectos ambientales del desarrollo y el bienestar social, proceso que requiere cada vez mayor y sofisticada información ambiental. La principal limitación para su elaboración es la accesibilidad, disponibilidad y confiabilidad de datos estadísticos, en particular aquellos que describen características a escala urbana o municipal. Además la agregación y simplificación de la información, con el objetivo de la divulgación científica, reduce el poder analítico de los resultados pero, a su vez, hace visibles a todos los estratos de la sociedad gran cantidad de datos resumidos.

Diferentes organismos nacionales, provinciales y municipales elaboran periódicamente indicadores para conocer el contexto socioeconómico de sus correspondientes jurisdicciones. Sin embargo, las variables ambientales poseen escalas de análisis y características diferenciales respecto de las sociales, además de tener fuentes de información más dispersas dificultando, entonces, la tarea de compatibilizar la información ambiental con la socioeconómica. Esto hace que en un análisis como el presente se deba buscar un compromiso entre escala de análisis, disponibilidad de información y recursos existentes.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es elaborar y mostrar la distribución espacial de un Índice de calidad ambiental (ICA) aplicado a los partidos que constituyen la Provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires considerando a los recursos recreativos,

tanto de base natural como socialmente contruidos y a los costos ambientales, destacando en ambos casos sus disparidades en el territorio. Consiguientemente, el ICA se propone, por un lado, dimensionar la magnitud de algunos problemas ambientales que afectan al bienestar de la población y por otro, en el caso de elementos subjetivos como la valoración de los recursos escénicos o de los elementos de esparcimiento, una cuantificación de la percepción. Para ello es necesario partir de una concepción amplia del ambiente: es decir el conjunto de las diferentes relaciones establecidas entre la sociedad y el medio físico, construido o hecho artificial, que tiene lugar en un espacio territorial acotado. Implica considerar simultáneamente usos de la tierra yuxtapuestos entre sí, multiplicidad de procesos y actores productores y reproductores de ese medio, variedad de significados y símbolos culturales (Herzer y Gurevich, 2006) que alcanzan su máxima expresión en la ciudades y su entorno, ya que producen un medio ambiente que le es propio cuya principal característica es estar "socialmente construido", lo que lo diferencia fundamentalmente del medio ambiente natural estudiado por la ecología (Metzger, 2006).

De esta manera el índice no solo considera las habituales variables asociadas con la calidad ambiental sino también otras vinculadas con el bienestar desde una perspectiva más amplia como pueden ser la seguridad y amenidades urbanas. A su vez, intenta diferenciarse de los índices elaborados por economistas que recurren a métodos hedónicos o de valoración continente. La crítica a ese tipo de procedimientos es su reduccionismo economicista dado que todos los indicadores que suelen utilizar tienen que estar asociados con el valor monetario. Rogerson (1999) y McCann (2004) los rechazan ya que, en ese marco, la unidad de análisis es vista exclusivamente como un bien que debe ser etiquetado como parte de un proceso de competición inter-territorial por la atracción del capital y de recursos humanos calificados.

Este trabajo reconoce la importancia del ambiente, de manera separada de las restricciones impuestas por la Economía tanto en su comprensión como medición, debido a que debe ser gestionado desde instituciones públicas que no tengan en cuenta únicamente al mercado como elemento de asignación de los bienes ambientales, impidiendo que la mayoría de la población sufra una calidad por debajo de lo deseable (Araña et al., 2003).

La elaboración y seguimiento del índice puede realizarse bajo dos enfoques, objetivo y subjetivo. El primero se basa en conjuntos de información de origen secundario, mientras que el subjetivo considera fundamentales a las percepciones que proporcionan una visión más completa que las observaciones frías y "objetivas" proporcionadas por los datos. Siempre que se utilicen adecuadamente y se comprendan los alcances y limitaciones de cada uno, pueden ser utilizados complementariamente (Sterimberg et al., 2004:31).

Un índice puede estar constituido por indicadores cualitativos y cuantitativos aunque la mayoría de las definiciones de indicadores

ambientales descartan la posibilidad de indicadores cualitativos, al restringir, explícita o implícitamente, el concepto a variables numéricas. Incluso se mantiene que una de las funciones esenciales de los indicadores es cuantificar. Sin embargo, en principio un indicador puede ser una variable cualitativa (nominal), de rango (ordinal), o cuantitativa (cardinal).

Los indicadores cualitativos pueden ser preferibles a los indicadores cuantitativos en por lo menos tres casos: cuando no hay disponibilidad de información cuantitativa; cuando el atributo de interés es inherentemente no cuantificable (como ocurre con muchas variables de tipo cultural o político); y cuando las consideraciones de costos se vuelven determinantes (Gallopín, 2006: 15).

Aunque se otorga gran importancia a los indicadores cuantitativos, ya que por su misma naturaleza permiten aproximaciones relativamente precisas al avance de los procesos relevantes, no se minimizará la utilidad de los indicadores cualitativos, ya que arrojan luces para comprender mejor e inclusive corregir falsas percepciones derivadas de indicadores puramente cuantitativos, y hacen posible un seguimiento permanente de las actitudes de la población con respecto a la gestión ambiental y a las transformaciones que se generan (Sterimberg et al., 2004. 38). Nosotros partimos de la noción de que un indicador es más que una estadística, es un variable que en función del valor que asume en determinado momento, despliega significados que son aparentes inmediatamente, y que los usuarios decodificarán más allá de lo que muestran directamente, porque existe una construcción cultural y de significado social que se asocia a este. Un indicador es un signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa, y que es importante para hacer juicios sobre condiciones de sistema actual, pasado o hacia el futuro (Quiroga Martínez, 2005: 119).

¿Qué se entiende por calidad ambiental?

La calidad ambiental es un concepto difuso tratado por multiplicidad de disciplinas que dificulta establecer una definición precisa. Las producciones científicas, en general, la tratan de manera implícita y el lector debe analizar a los indicadores utilizados para determinar a que tipo de definición se aproxima. Suele asociarse a otro tipo de conceptos -igualmente de difusos y complejos- tales como calidad de vida, sostenibilidad y habitabilidad (van Kamp, et al., 2003). Un aporte abarcativo es el Luengo (1998) que entiende por calidad ambiental a las condiciones óptimas que rigen al comportamiento del espacio habitable en términos de confort asociados a lo ecológico, biológico, económico-productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético en sus dimensiones espaciales.

Así, la calidad ambiental es, por extensión, producto de la interacción de estas variables para la conformación de un hábitat saludable, confortable y capaz de satisfacer los requerimientos básicos de sostenibilidad de la vida humana individual y en interacción social dentro del medio urbano.

Dada la versatilidad de la noción en cuestión, Escobar (2006) indica que la calidad ambiental puede ser concebida como un componente más del desarrollo sostenible urbano, junto con las condiciones económicas y sociales.

Metodología

La metodología de construcción de un índice presenta gran complejidad dado que deben seleccionarse variables representativas de la situación que se pretende mostrar. Dichas variables, no son directamente extrapolables a otros espacios ya que cada uno de ellos posee especificidades y dinámicas que le son propias. Por tanto, esta característica hace que la elaboración varíe según diferentes ámbitos geográficos. Tanto en la forma de agrupar las variables, como en su ponderación, existe un componente subjetivo. Se trata, entonces, de un procedimiento relativamente arbitrario en el que con ningún método puede justificarse totalmente porque una variable posee mayor ponderación que otra (Tanguay et al., 2010). Además, la pertenencia de las variables a una categoría superior no es definitiva ya que alguna puede pertenecer a más de una. Este tipo de agrupación es una forma de organizar mejor la información de acuerdo con la similitud existente entre las variables y la finalidad del índice.

Para los municipios de la República Argentina se han elaborados índices de calidad de vida en diferentes escalas que contemplan la dimensión ambiental y que fueron ponderados tanto con procedimientos exclusivamente matemáticos Boroni et al. (2005); Cepeda et al. (2004); Marinelli et al. (1999) como directos (Velázquez, 2008) con resultados espacialmente similares. Por otra parte Valpreda (2007) recurre a otros métodos para evaluar variables, tal es el caso del conocido como Jerarquías Analíticas, basado en comparaciones de pares de criterios (variables).

Sobre la base de lo enunciado con anterioridad, el ICA se compuso de veintitrés componentes centrales (Tabla 7.29) desagregados en tres grandes dimensiones: recursos recreativos de base natural, recursos recreativos socialmente contruidos y problemas ambientales.

Los recursos pueden ser a) de base natural (30%) o b) socialmente contruidos (30%). Como recursos de amenidad, forman parte del cotidiano e inciden en el bienestar de la población. Como afirma Santos (1996) es aquí donde la Geografía puede brindar una contribución importante para otras disciplinas sociales, porque el cotidiano pasa a ser definido por el lugar, esto es, la manera como la gente vive habitualmente y se vincula territorialmente en un determinado partido.

Tabla 7.29: Composición del índice de calidad ambiental .

Dimensiones	Variable	Criterio de evaluación	Fuente
Recursos recreativos de base natural (ponderación 30%)	Playas	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Balnearios a orillas de ríos, lagos, lagunas o diques	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Centros termales	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Nieve/hielo (posibilidad de actividades recreativas invernales)	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Relieve	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Espejos y cursos de agua	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Parques y espacios verdes	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
Recursos recreativos socialmente construidos (ponderación 30%)	Estética/Patrimonio urbano	Subjetivo	Información Municipal / terreno
	Centros culturales	Subjetivo	Información Municipal/ terreno
	Centros comerciales y de esparcimiento	Subjetivo	Información Municipal / terreno
	Centros deportivos	Subjetivo	Información Municipal / terreno
Problemas ambientales (ponderación 40%)	Uso de plaguicidas en agricultura	Objetivo	Defensoría del Pueblo. Atlas Ambiental de la Niñez (2009)
	Participación de industria y minería en el PBG	Objetivo	Argentina. INDEC (2003)
	Contaminación / Ruido / Congestionamiento	Subjetivo	Información Municipal / terreno / escala urbana
	Localizaciones peligrosas	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Localizaciones con externalidades negativas	Subjetivo	Información Municipal / terreno / imágenes satelitales
	Inseguridad (tasa de hechos delictivos cada 10. 000 habitantes)	Objetivo	Argentina. Dirección Nacional de Política Criminal (2008)
	Asentamientos precarios (% de población residente en villas miseria)	Objetivo	Argentina. INDEC. Censo Nacional 2001 (Información inédita, 2004)
	Basurales (% de población residente a menos de 300 metros de un basural a cielo abierto)	Objetivo	Argentina. INDEC. Censo Nacional 2001 (Información Inédita, 2004)
	Sismicidad y vulcanismo	Objetivo	Chiozza et al. Atlas Total de la Rep. Argentina (1981-1983)
	Tornados	Objetivo	Geosistemas. Mapas de Riesgos Naturales en la Argentina (1997)
	Inundabilidad	Objetivo	Argentina. INDEC. Censo Nacional 2001 (Información Inédita, 2004)
	Confort climático	Objetivo	IRAM. Clasificación bioambiental de la Rep. Argentina (1996)

Debido a la carencia de información estadística sobre esta dimensión la asignación de pesos se realizó de manera subjetiva.

Así, para la valoración de los recursos recreativos de base natural partimos del supuesto de que cada lugar posee uno o dos atractivos predominantes (playas, relieve, parques, espejos o cursos de agua, etc.). Según su magnitud se valoriza este atractivo predominante en relación con la población residente. Si además de este elemento distintivo existiesen otros, éstos se contabilizan asignando puntajes adicionales de acuerdo con su calidad (siempre respecto de la población residente).

Para ponderar los recursos recreativos socialmente construidos se parte del supuesto de que cada lugar suele poseer varios atributos que también pueden ser valorizados en relación con la población residente. En este caso, al tratarse de recursos "reproducibles", se los clasifica en categorías y se les asigna un puntaje estableciendo el promedio respectivo.

La tercera dimensión del ICA la constituyen los c) problemas (costos) ambientales (40%) entendidos como los datos diversos que tienden a configurar la entidad y magnitud del problema ambiental, caracterizando y midiendo su expresión, alcance geográfico, duración temporal, naturaleza e intensidad de afectación a componentes diversos del sistema ambiental (Fernández, 2000). Sin información no hay manera objetiva de construir un escenario de aprehensión científica de los problemas ni su grado de afectación ambiental.

La dimensión incluye doce posibles problemas que pueden presentarse con diferente magnitud y que afectan las condiciones de vida de la población. Como no son excluyentes entre sí, para considerar el grado de afectación se suman las incidencias de cada uno para establecer el respectivo subtotal.

La mayoría de los problemas ambientales pueden ser conocidos de manera objetiva a partir de la información provista por distintos organismos municipales, provinciales y nacionales.

Dada la heterogeneidad de los indicadores, todos ellos fueron estandarizados utilizando puntajes omega (0 a 10) haciéndolos comparables entre sí.

Como se puede observar en la tabla, el ICA resulta de la combinación ponderada de:

- a) 30% recursos recreativos de base natural
- b) 30% recursos recreativos socialmente construidos
- c) 40% problemas ambientales

Por lo que: **$ICA = 0,3 RRBN + 0,3 RRSC + 0,4 (10 - PA)$**

donde: RRBN: Recursos recreativos de base natural

RRSC: Recursos recreativos socialmente contruidos y

PA: Problemas ambientales

Esta primera aproximación al ICA es un proceso abierto y participativo, en permanente construcción e interpretación dado que en su constitución existen variables objetivas y subjetivas. Para las objetivas se recurrió a fuentes estadísticas para ponderarlas mientras que, para las subjetivas, la valoración es personal basada en información de los sitios de los municipios, fotografías, videos, viajes a los lugares analizados y bibliografía. Internet es, sin dudas, el principal medio que permite recabar datos para esta finalidad.

De manera recíproca la tabla con todas las variables se encuentra disponible online (la tabla se encuentra disponible en www.cig.org.ar) Este tipo de herramienta ha sido de suma utilidad ya que brinda claridad a la interpretación de los procesos socioterritoriales y ambientales. Se utilizó el ArcGis 9.2 con el método cortes naturales para delimitar los intervalos de los indicadores. Es el método de clasificación por defecto del programa que utiliza un algoritmo de optimización que da lugar a clases de valores similares, separados por puntos de interrupción. Es recomendado para datos que no se distribuyen uniformemente y que no están muy sesgados hacia un extremo de la distribución.

Resultados

En el mapa de recursos escénicos y recreativos de base natural (Figura 7.67) se puede identificar con claridad que el conjunto comúnmente denominado “mar y sierras” registra la mayor puntuación. Comprende: a) el litoral costero atlántico, en el cual millones de personas pasan sus vacaciones estivales en sus diversas playas de arena fina y b) dos sistemas de serranías (Tandilia y Ventania) con orientación desde el centro de la provincia hacia el SE, que concluyen en el mar y constituyen un atractivo recurso escénico y recreativo durante todo el año.

Ambos rasgos geomorfológicos se destacan claramente sobre el resto de la extensa y monótona llanura bonaerense que, en la cuenca del río Salado (pampa deprimida), se encuentra alterada por la presencia de algunas lagunas de poca profundidad y sometidas a un proceso de eutrofización. A pesar de esta degradación, en virtud de su relativa cercanía al Gran Buenos Aires, en las lagunas de esta zona continúan desarrollándose actividades náuticas y de pesca.

Finalmente, en el extremo norte de la provincia se encuentra el delta del Paraná, verdadera singularidad geográfica vinculada con el Río de la Plata que constituye un gran atractivo recreativo de “fin de semana” por su cercanía a la Ciudad de Buenos Aires.

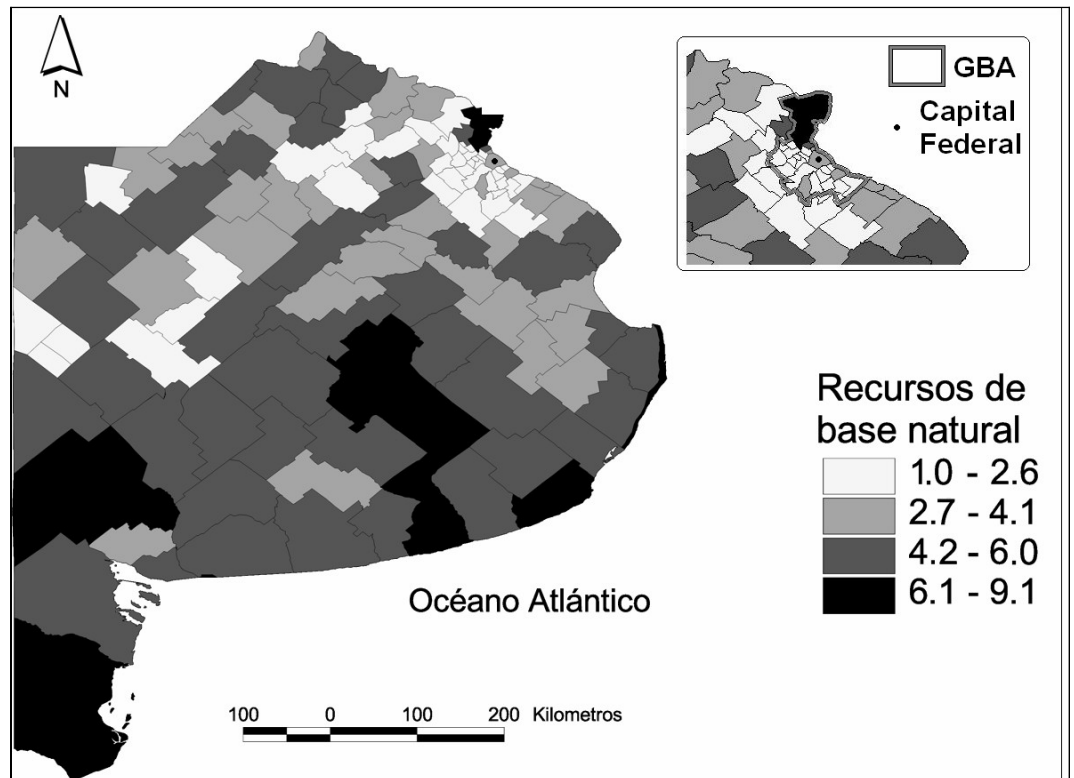


Figura 7.67: Recursos escénicos y recreativos de base natural (2010).

Este recurso se ve amenazado por la creciente especulación inmobiliaria (vinculada con el desarrollo de *countries* y barrios cerrados a partir de los noventa) y el alto grado de contaminación debido a la intensa actividad industrial que se desarrolla cerca de esta zona desde la segunda década del siglo XX.

La misma situación se hace extensiva al Gran Buenos Aires que, por sus características de continuo urbano, casi no presenta espacios naturales. Los pocos relictos que aún permanecen, resultan afectados por la contaminación, tal como ocurre con sus ríos y lagunas. Lo mismo ocurre con los espacios verdes disponibles, que resultan particularmente escasos en los ejes sur y oeste del conurbano, en coincidencia con las áreas residenciales menos valorizadas.

Los recursos socialmente construidos muestran una configuración espacial muy distinta a la observada en el caso anterior (Figura 7.68). Estos se presentan más asociados con la escala urbana, localización y estructura social propios de cada municipio. Así, las ciudades intermedias, (fundamentalmente las de más de 100.000 habitantes) con estructura económica diversificada y alejadas de la cabecera del sistema urbano argentino presentan numerosos centros recreativos, culturales y comerciales; tal es el caso de las ciudades de Bahía Blanca, Mar del Plata y Tandil, que superan los 6.6 puntos. Otras ciudades intermedias, en cambio, se ven eclipsadas en sus atractivos socialmente construidos (estética, patrimonio urbano, centros comerciales y de esparcimiento, centros deportivos) por su perfil industrial y su cercanía al Gran Buenos Aires; tal es el caso de San Nicolás, Zárate, Junín o Campana, que están comprendidas entre 5.1 y 6.8 puntos.

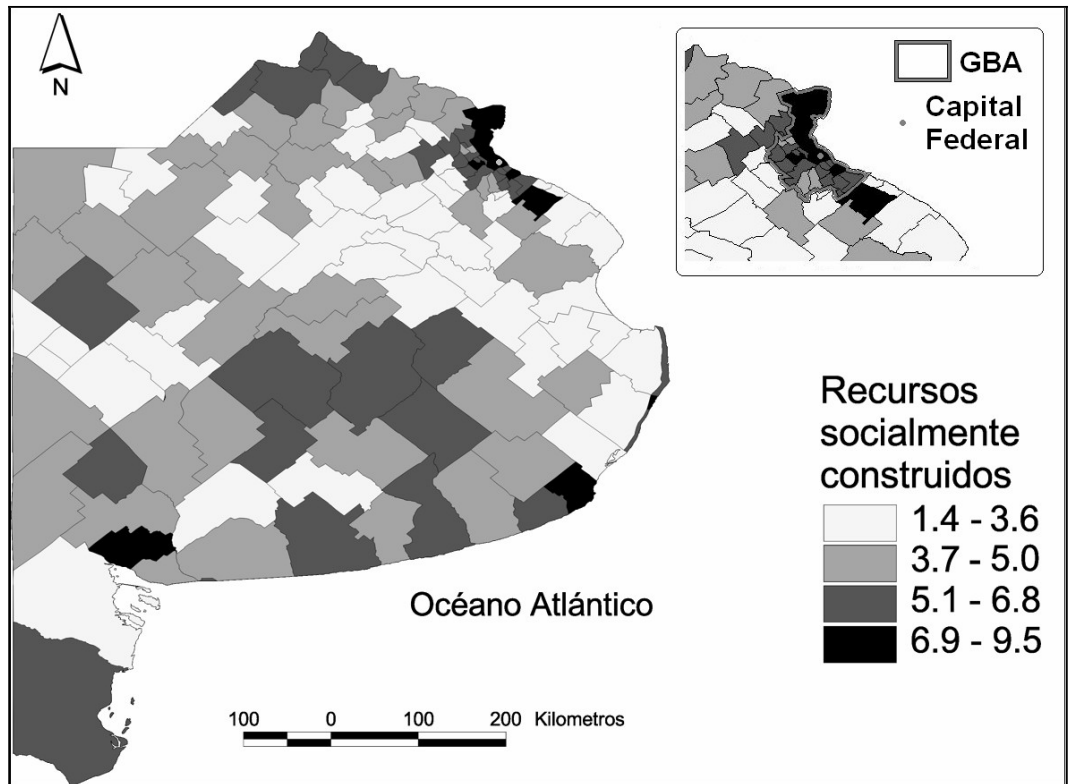


Figura 7.68: Recursos recreativos socialmente construidos (2010).

La única ciudad intermedia cercana al Gran Buenos Aires que logra alcanzar buen nivel de estos recursos es la capital provincial, la ciudad de La Plata (8,4 puntos).

Finalmente, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (9,0 puntos) puede ser considerada como uno de los principales centros culturales de América Latina, con abundante producción artística que se refleja en la cantidad y calidad de cines, teatros, centros culturales, deportivos, etc. que le permite diferenciarse del resto del país.

El resto de la provincia se caracteriza por la presencia de pequeñas localidades de reciente creación (la mayoría fundadas en el siglo XIX), cuya característica principal es un patrón urbano-arquitectónico bastante homogéneo y monótono (damero emplazado en la llanura, seguido por un sector de quintas y otro de chacras hasta el sector rural), vinculado con la expansión del ferrocarril a principios del siglo XX y que, desde entonces, ha permanecido relativamente chato e inalterable.

Ambos mapas (recursos recreativos de base natural y socialmente construidos) presentan situaciones extremas en su dotación, que se ven reflejadas en los valores de las puntuaciones, que comprenden desde 1 a más de 9.

Los problemas ambientales tienen una incidencia casi inversa a la exhibida en el mapa anterior (Figura 7.69).

Los fenómenos de las grandes urbes (congestionamiento, inseguridad, contaminación, marginalidad, etc.), muy especialmente en el Gran Buenos Aires, hacen que esta conurbación reciba las puntuaciones más altas (entre 2.5 y 3.7 puntos).

Las localidades pequeñas, en cambio, prácticamente carecen de esos costos. Sólo se ven afectadas por las actividades agropecuarias desarrolladas en su entorno, muy particularmente, por la contaminación con plaguicidas y la expansión de la agricultura transgénica, fundamentalmente desde los noventa.

Finalmente, las ciudades intermedias, exhiben problemas ambientales de magnitud relativa en función de su estructura económica. Así, ciudades cercanas al Gran Buenos Aires con perfil industrial presentan valores relativamente altos. En cambio otras, como Mar del Plata, Tandil o Azul, con estructura económica más diversificada, los sufren en menor magnitud (1.3-2.4).

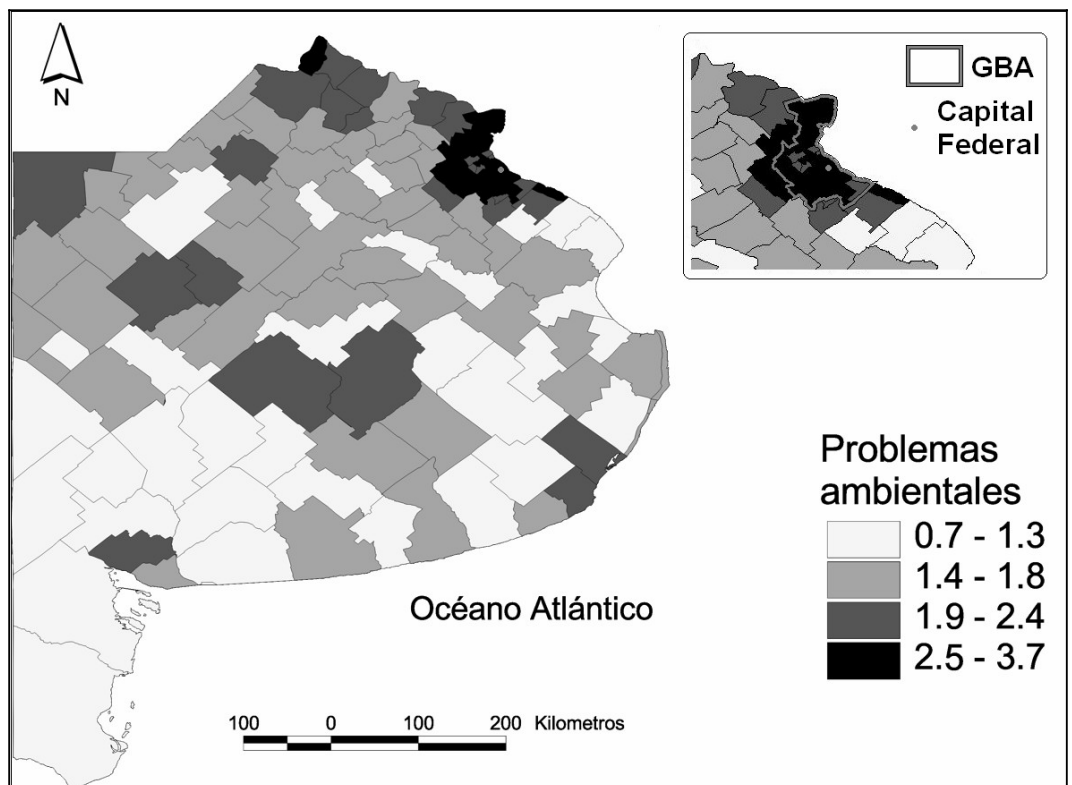


Figura 7.69: Problemas ambientales (2010).

Finalmente, el Índice de Calidad Ambiental (Figura 7.70) está comprendido en un gradiente con mínimo de 4.2 y máximo de 8.19 puntos, predominando los valores medios. El centro y sur provinciales resultan las zonas más favorecidas, en especial las localidades intermedias que cuentan con atractivos naturales con valoraciones medias y altas y que por su estructura económica y social diversificada no padecen mayores problemas ambientales.

Las menores puntuaciones están presentes en municipios con poca población, en virtud de sus escasos recursos recreativos (naturales, pero fundamentalmente socialmente contruidos), a los que, en algunos casos, se suman algunos problemas ambientales derivados de la contaminación por plaguicidas (en algunos casos a escasos metros de sus plantas urbanas). Este conjunto de localidades pequeñas no exhibe un patrón espacial definido.

Por último, el Gran Buenos Aires presenta una variedad de situaciones. Por un lado se presenta el centro y los partidos del norte donde, a pesar de sus problemas ambientales, residen los sectores más acomodados y, por ende, cuentan con mayores recursos socialmente contruidos. Por el otro, la periferia de la conurbación (fundamentalmente hacia el oeste y sur), en la cual los problemas ambientales y la menor presencia de atractivos naturales y socialmente contruidos se corresponde con la fragmentación social y el padecimiento cotidiano de los grupos marginalizados, compelidos a residir en estos espacios menos valorizados.

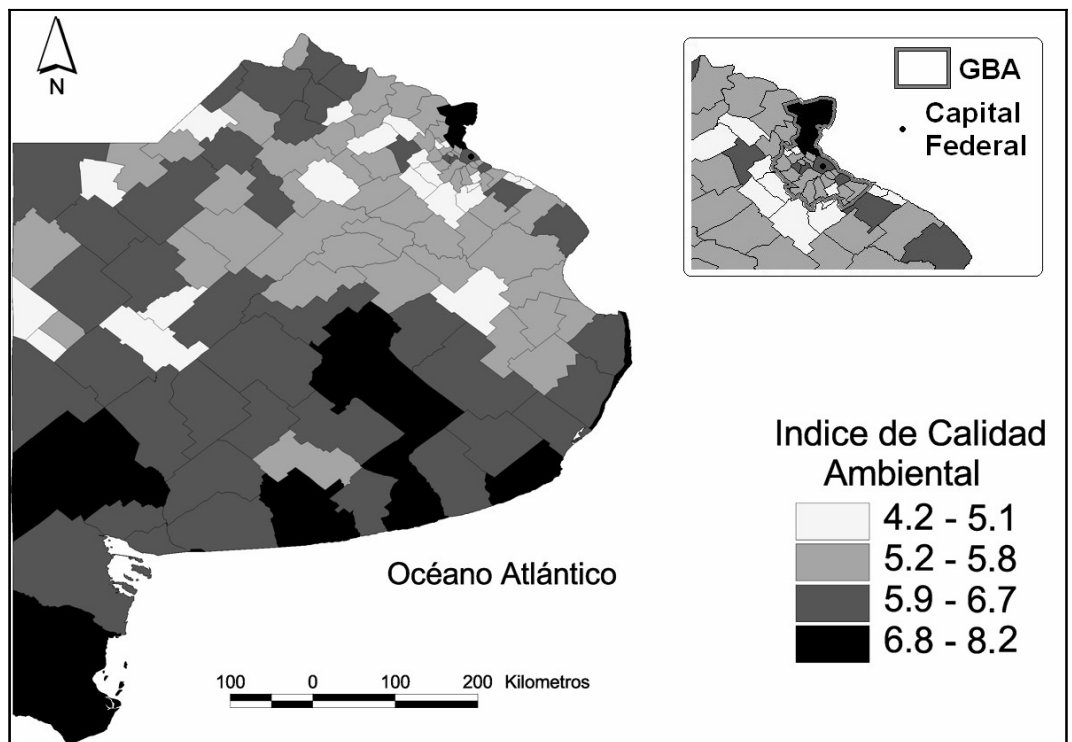


Figura 7.70: Índice de calidad ambiental (2010).

Conclusiones

La mayoría de los índices ambientales que se elaboran recurren a variables que no consideran elementos del paisaje cotidiano asociados al bienestar de las personas, tal es el caso de la seguridad, tráfico, centros culturales y de esparcimiento, instalaciones deportivas, entre otros.

Este trabajo pretende suplir estas limitaciones al incluir este tipo de indicadores, planteado la noción de ambiente desde una perspectiva más amplia, no solamente en el marco de la relación Sociedad-Naturaleza. A la vez recurre a la definición conceptual completa de indicador que también considera aspectos cualitativos vinculados con la percepción y, por tanto, con la valoración del sujeto hacia los recursos naturales de la zona de estudio. Así intenta “medir” un parámetro que inicialmente pareciera que no puede ser medido.

Por otra parte se reconocen las limitaciones propias de la elaboración de índices vinculadas con la limitación de la información ambiental que no posee relevamientos periódicos (como sí tienen las dimensiones sociales y económicas del bienestar de la población) y del uso combinado de indicadores cuantitativos y cualitativos.

Sin embargo, su aplicación permite identificar la estructura ambiental de la Provincia de Buenos Aires por medio de un exhaustivo análisis de las diferencias territoriales ambientales en las unidades espaciales consideradas. Resulta plasmada con claridad la relación entre el peso demográfico y los recursos escénicos, recreativos o de amenidad y los costos ambientales.

Los partidos con mayor población exhiben, en general, mejores condiciones para el ambiente socialmente construido (centros comerciales, culturales, cines, teatros, etc.) pero, a su vez, en general, carecen de atractivos naturales, con un entorno donde predomina la contaminación, el ruido, el congestionamiento y la polución industrial.

En contraparte los municipios con menor peso poblacional suelen presentar la situación inversa: pocos problemas ambientales pero con escasos recursos de amenidad. La mejor conjunción se registra, en principio, en los partidos con tamaño poblacional medio, algunos de los cuales se encuentran en entornos naturales atractivos (mar y sierras), poseen razonable oferta de recursos recreativos (especialmente aquellos con actividades turísticas relevantes) y, en el caso de los que tienen estructura socioeconómica más diversificada, suelen carecer de mayores problemas ambientales.

Referencias

ARAÑA, Jorge; LEÓN, Carmelo y GONZÁLEZ, Matías (2003), “Valoración múltiple de bienes públicos urbanos mediante técnicas de preferencias declaradas”. Hacienda pública y convergencia europea. X Encuentro de Economía Pública, Santa Cruz de Tenerife: España. 16 pp.

BORONI, Gustavo; GÓMEZ LENDE, Sebastián y VELÁZQUEZ, Guillermo (2005), “Geografía, calidad de vida y entropía. Aportes de la teoría de la información para la construcción de un índice de calidad de vida a escala departamental (1991-2001)”, en VELÁZQUEZ, Guillermo y GÓMEZ LENDE, Sebastián (autores/comp.) Desigualdad y Calidad de Vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos, pp. 63-86. Tandil, Editorial REUN.

CEPEDA, Rosana; MARINELLI, Claudia; GÓMEZ LENDE, Sebastián y VELÁZQUEZ, Guillermo (2004), "Técnicas de análisis multivariado para la determinación de calidad de vida". Memorias del Primer Seminario argentino de Geografía Cuantitativa. GEPAMA-FADU-UBA: Buenos Aires. 11 pp.

DEFENSORÍA DEL PUEBLO DE LA NACIÓN (2009), "Atlas del riesgo ambiental de la niñez". Buenos Aires, Unicef-Ops.

FERNÁNDEZ, Roberto. 2000. "La ciudad verde: teoría de la gestión ambiental urbana". Centro de Investigaciones Ambientales. FAUD - UNMDP Buenos Aires, Espacio Editorial.

HERZER, Hilda y GUREVICH, Raquel (2006), "Degradación y desastres: parecidos y diferentes: tres casos para pensar y algunas dudas para plantear", en FERNÁNDEZ, María (comp.) Ciudades en riesgo, pp. 75-91. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Quito.

INDEC (2003). Dirección de cuentas nacionales www.mecon.gov.ar/secpro/dir_cn/default1.htm "PBG por provincia y sector de actividad económica". Accesada 13/04/2010.

INDEC (2005), "Proyecciones provinciales de población por sexo y grupos de edad 2001-2015". Serie análisis demográfico. Buenos Aires, Argentina. 60 pp.

MARINELLI, Claudia.; TORCIDA, Sebastián; CEPEDA, Rosana; GARCÍA, María y VELÁZQUEZ, Guillermo (1999), "Un procedimiento alternativo para la selección estadística de variables de calidad de vida", en VELÁZQUEZ, Guillermo y GARCÍA, María (autores/comp.) Calidad de Vida Urbana: aportes para su estudio en Latinoamérica, pp. 133-142, Tandil, Centro de Investigaciones Geográficas - UNCPBA.

MCCANN, Eugene (2004), "Best Places: Interurban Competition, Quality of Life and Popular Media Discourse", Urban Studies, vol. 41, N°10, pp. 1909-29.

METZGER, Pascale (2006), "Medio ambiente urbano y riesgos: elementos de reflexión", en FERNÁNDEZ, María (comp.) Ciudades en riesgo, pp. 43-56. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Quito.

ROGERSON, Robert (1999), "Quality of Life and City Competitiveness", Urban Studies, vol. 36, núm.5-6, pp. 969-985.

SANTOS, Milton (1996), "A Natureza do Espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção". Hucitec, São Paulo.

TANGUAY, Georges, RAJAONSON, Juste, LEFEBVRE, Jean y LANOIE, Paul (2010), "Measuring the sustainability of cities: A survey-based analysis of the Use of Local Indicators", Ecological Indicators, vol. 10, núm.2, pp.407-418.

VALPREDA, Claudia (2007), "Sistema de Información Geográfica (SIG)-teledetección y evaluación multicriterio (EMC) en un estudio de evaluación de impacto ambiental (EIA)", Memorias XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica. Luján, Argentina. 23 pp.

VELÁZQUEZ, G. (2008), "Geografía y Bienestar". Buenos Aires, Eudeba.

Agradecimientos.

- *Al Sr. Daniel Scioli, Gobernador de la Provincia de Buenos Aires, al Dr. Alberto Pérez, Jefe de Gabinete de Ministros, al Lic. Santiago Montoya, Presidente del Grupo Bapro S.A., por haber acudido a la Universidad Pública con la esperanza de recibir un tratamiento objetivo, imparcial y contrastable de una iniciativa de profunda transformación de la realidad del territorio provincial.*
- *Al equipo técnico del Proyecto de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires, Lic. Roxana Carelli, Lic. Daniel Montoya y Lic. Ramiro Soria, por el apoyo, paciencia y acompañamiento recibido durante el transcurso de toda la encomienda.*
- *A todo el grupo de expertos, colaboradores y técnicos provenientes de la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y la Universidad Nacional de Luján por haber participado con tanta dedicación y entusiasmo en la elaboración de este informe.*