

## SEMINARIO - TALLER

# ASPECTOS HIDROLOGICOS HIDRAULICOS DE LA EXPLOSION URBANISTICA EN EL GRAN ROSARIO

*Raúl Alberto Navarro*

*Departamento de Hidráulica – FCEIA - UNR, Argentina, [mnavarro@fceia.unr.edu.ar](mailto:mnavarro@fceia.unr.edu.ar)*

Rosario, 3 de mayo de 2012

# ALCANCES

- Presentación del fenómeno explosivo de emprendimientos urbanísticos en el Área del Gran Rosario.
- Cronología del fenómeno urbanizador.
- Estudio de casos.
- Planteo de las problemáticas principales hidrológico – hidráulicas de los proyectos de drenaje pluvial y las afectaciones al sistema hidrológico.
- Dinámica de procedimientos de control del Estado.
- Presentación de la Ley Provincial 13246/2011 de Estabilización de los Aportes del Sistema Hidrológico del Arroyo Ludueña.
- Debate, opiniones y sugerencias.
- Conclusiones.

- La información utilizada para esta presentación fue cedida por la:

Dirección Provincial de Protección Urbana  
Contra Inundaciones

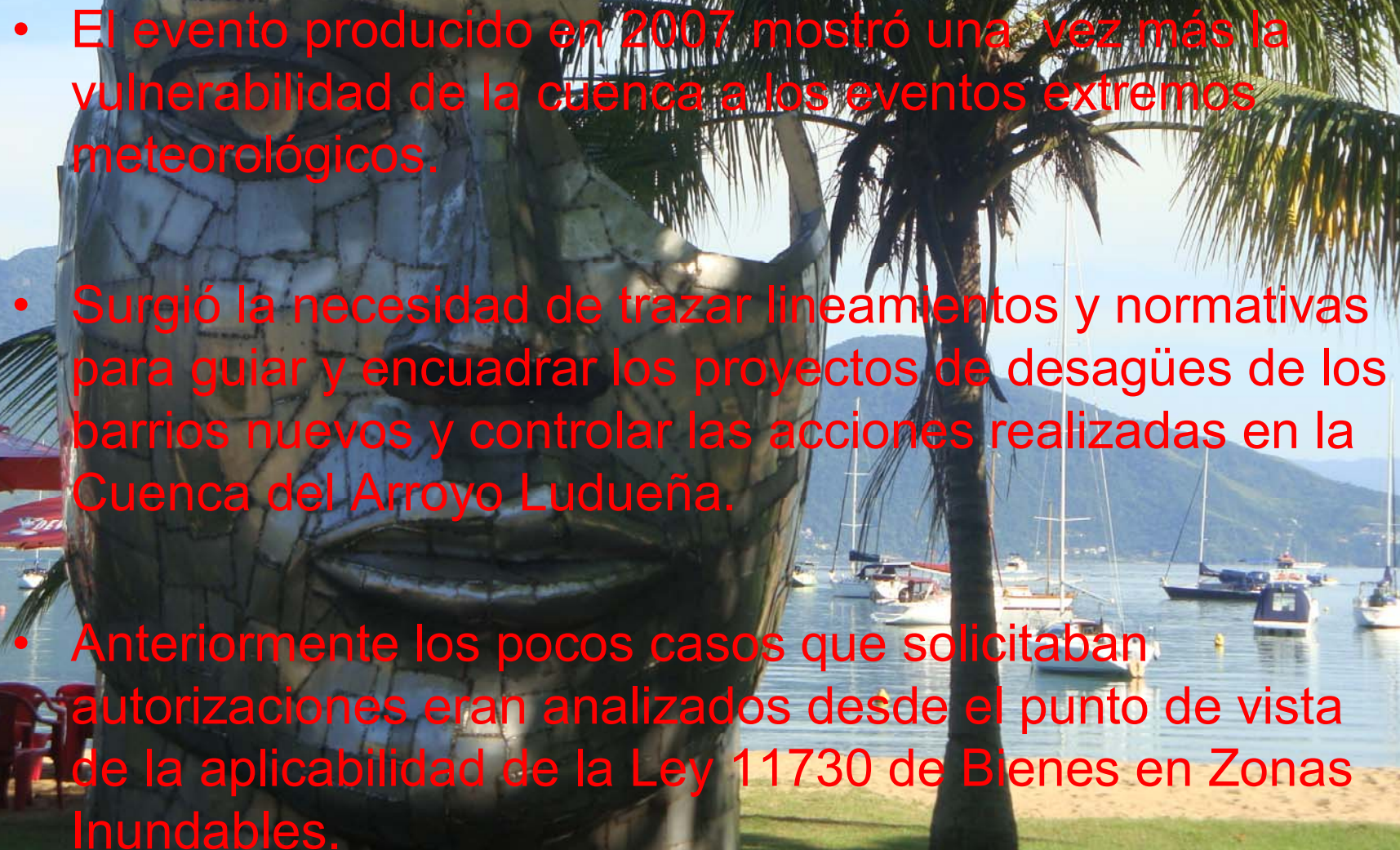
Secretaría de Aguas

Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio  
Ambiente

Provincia de Santa Fe

# EL FENOMENO URBANIZADOR

- Los primeros accionares en la década del 90 con emprendimientos cerrados
- Después de 2001 nuevos emprendimientos paralizaron las obras
- A partir de 2008 se registraron nuevos movimientos urbanizadores repartidos entre barrios cerrados y abiertos

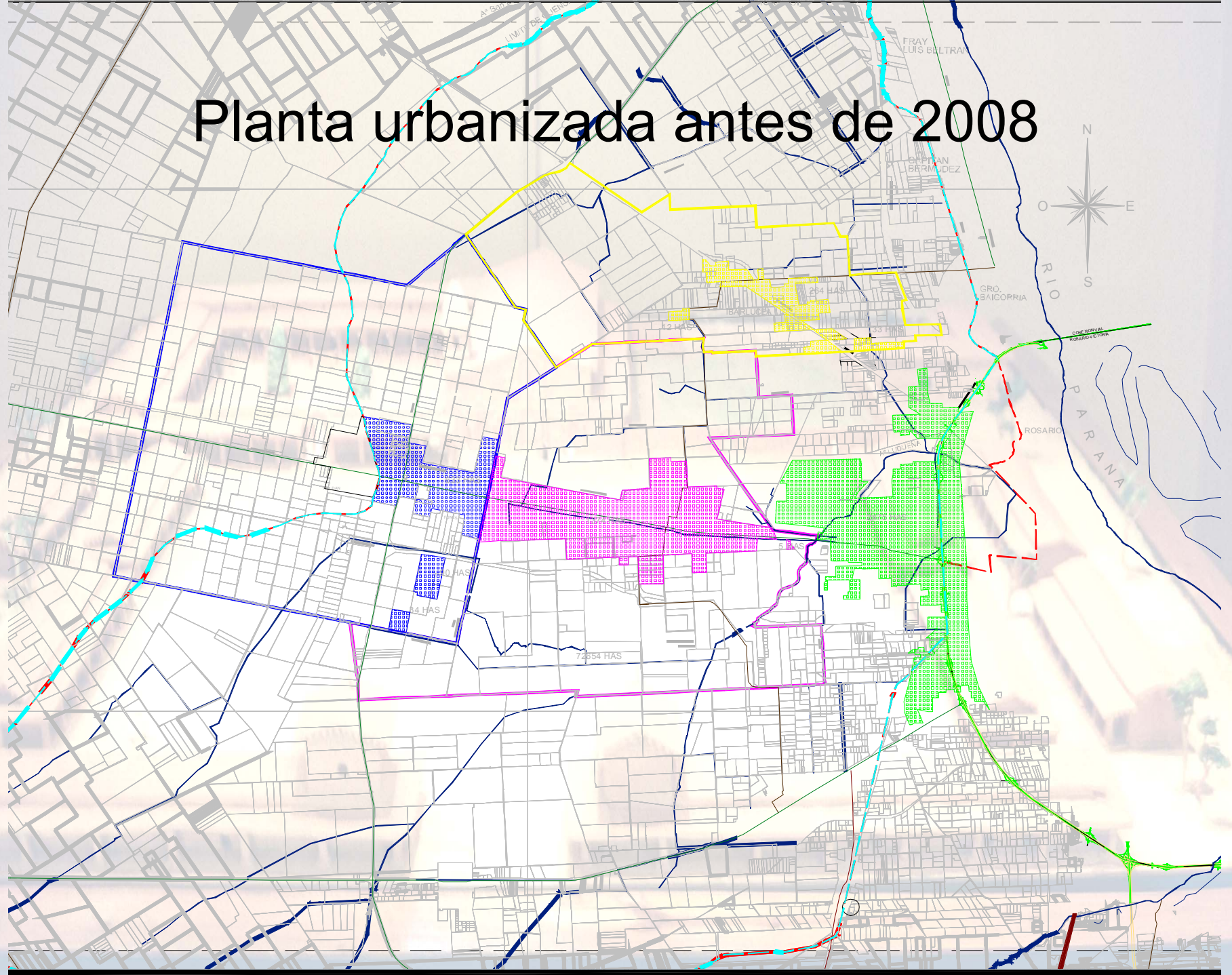
- 
- El evento producido en 2007 mostró una vez más la vulnerabilidad de la cuenca a los eventos extremos meteorológicos.
  - Surgió la necesidad de trazar lineamientos y normativas para guiar y encuadrar los proyectos de desagües de los barrios nuevos y controlar las acciones realizadas en la Cuenca del Arroyo Ludueña.
  - Anteriormente los pocos casos que solicitaban autorizaciones eran analizados desde el punto de vista de la aplicabilidad de la Ley 11730 de Bienes en Zonas Inundables.

- 
- Los barrios abiertos son desarrollados por los emprendedores pero pasan a depender de las respectivas Comunas o Municipios.
  - Las Comunas y Municipalidades son Autoridades de Aplicación.
  - El fenómeno meteorológico ocurrido en marzo de 2007, de una recurrencia inusual, condujo a un cambio de mentalidad y a una profundización en las normativas

# CRONOLOGIA



# Planta urbanizada antes de 2008

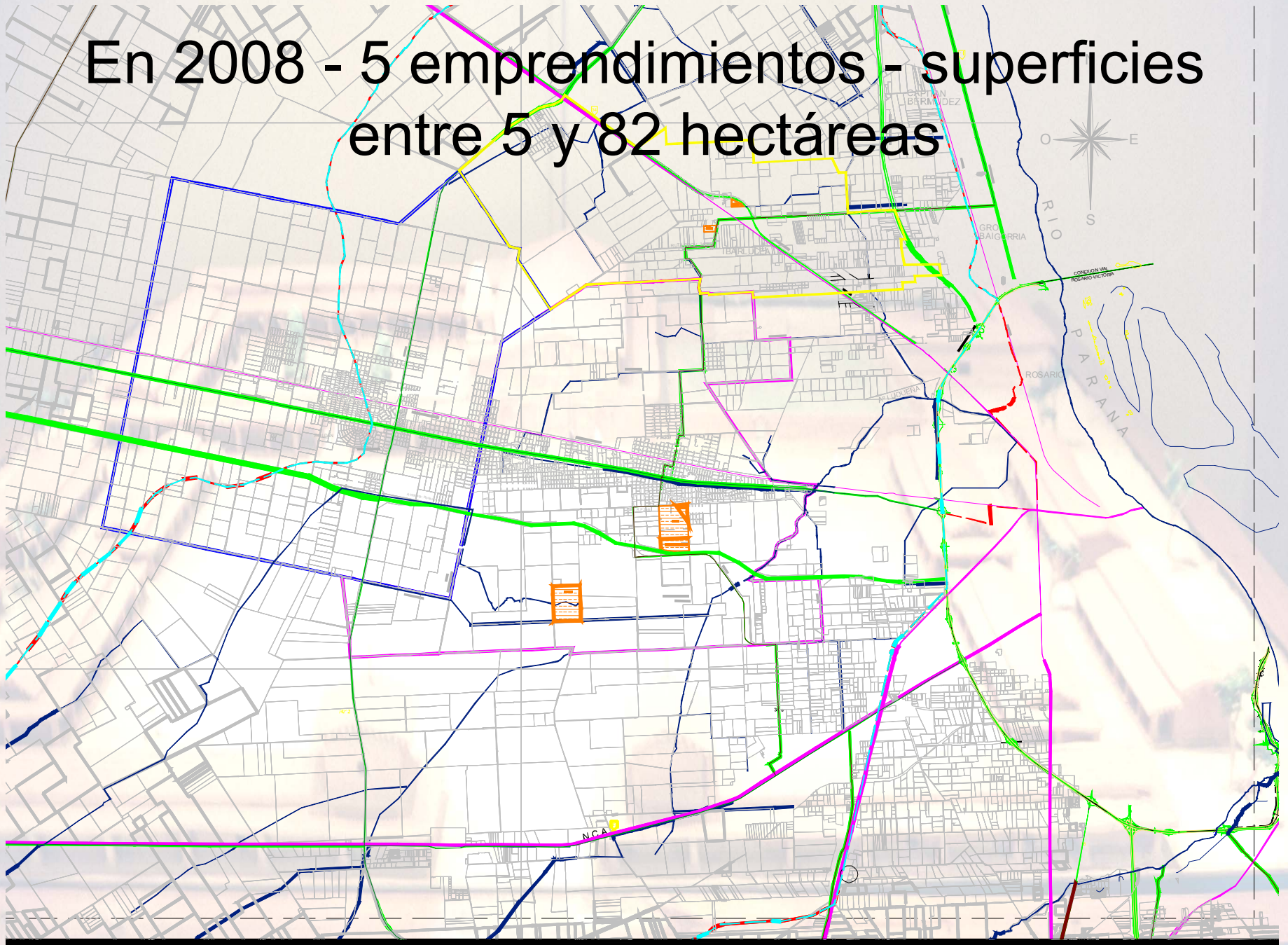




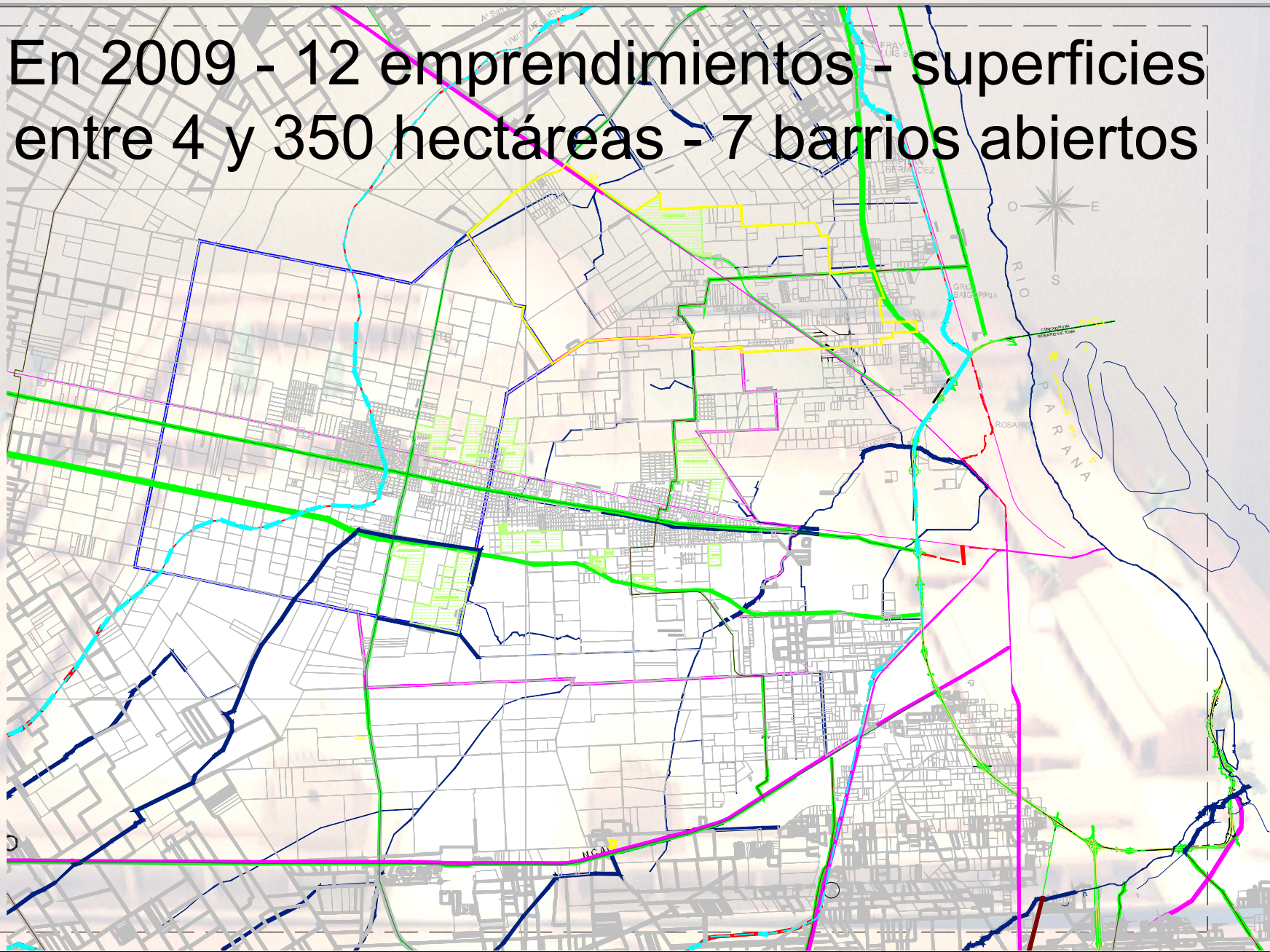
# Emprendimientos anteriores a 2008



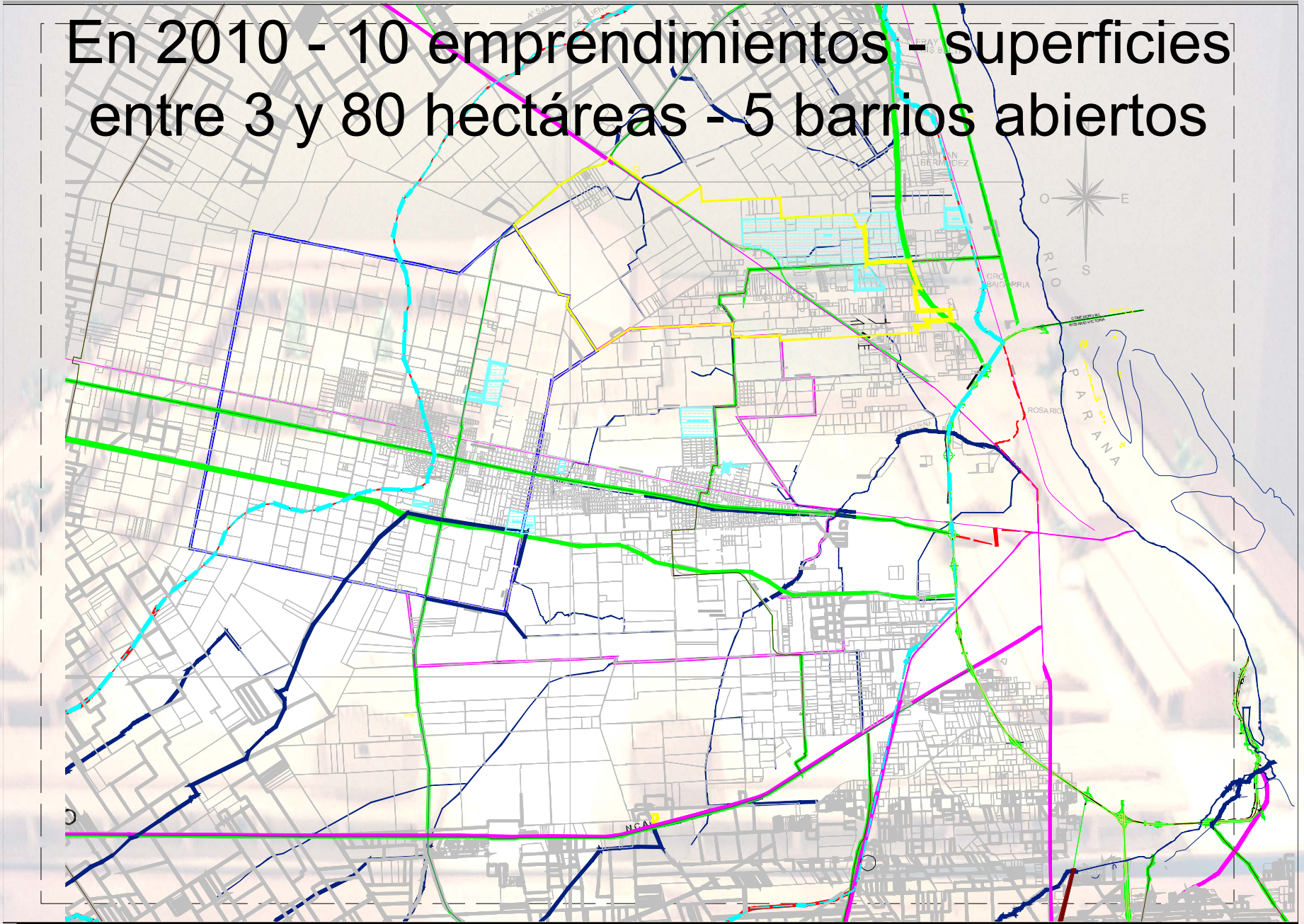
En 2008 - 5 emprendimientos - superficies entre 5 y 82 hectáreas

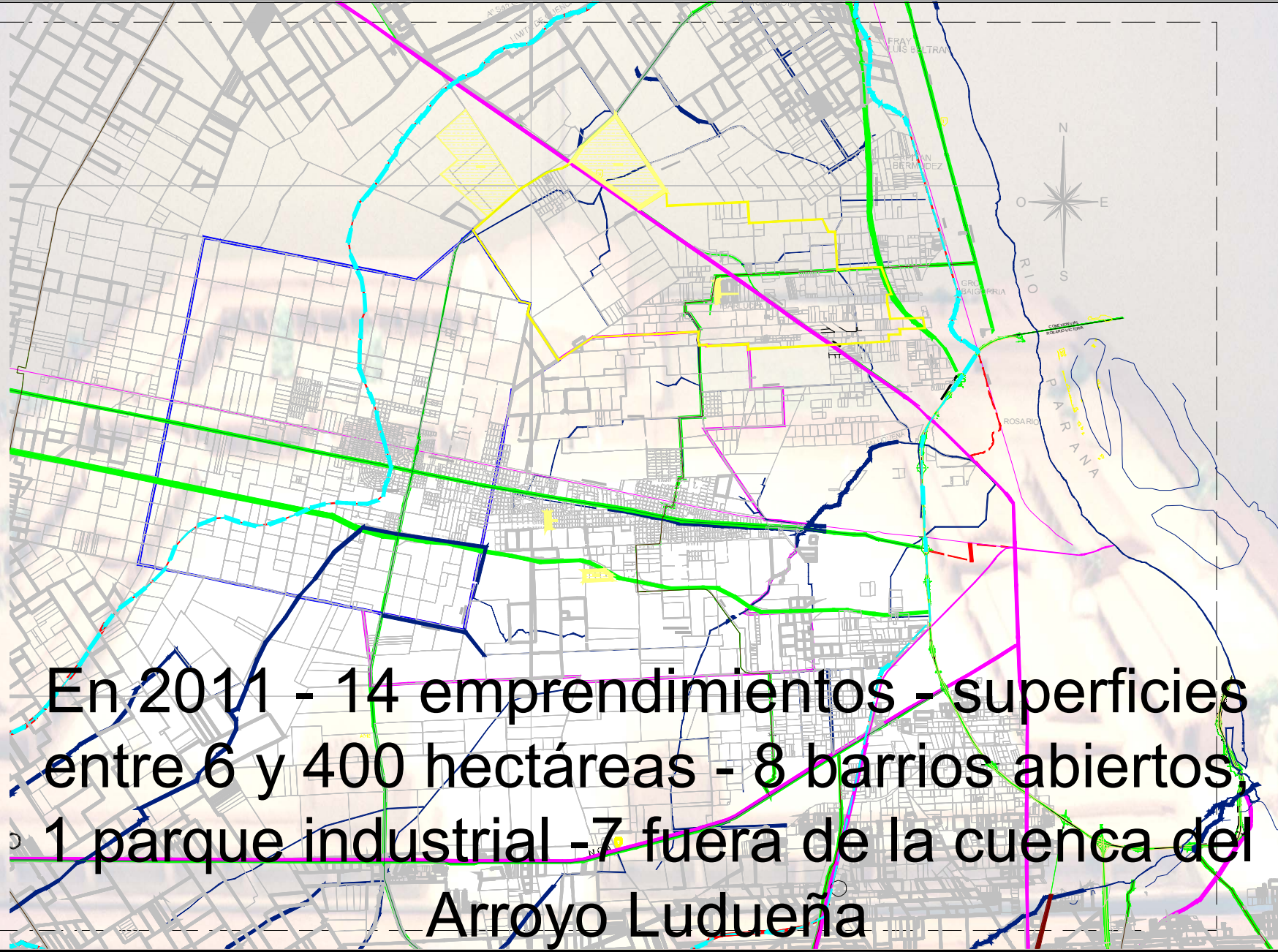


En 2009 - 12 emprendimientos - superficies entre 4 y 350 hectáreas - 7 barrios abiertos



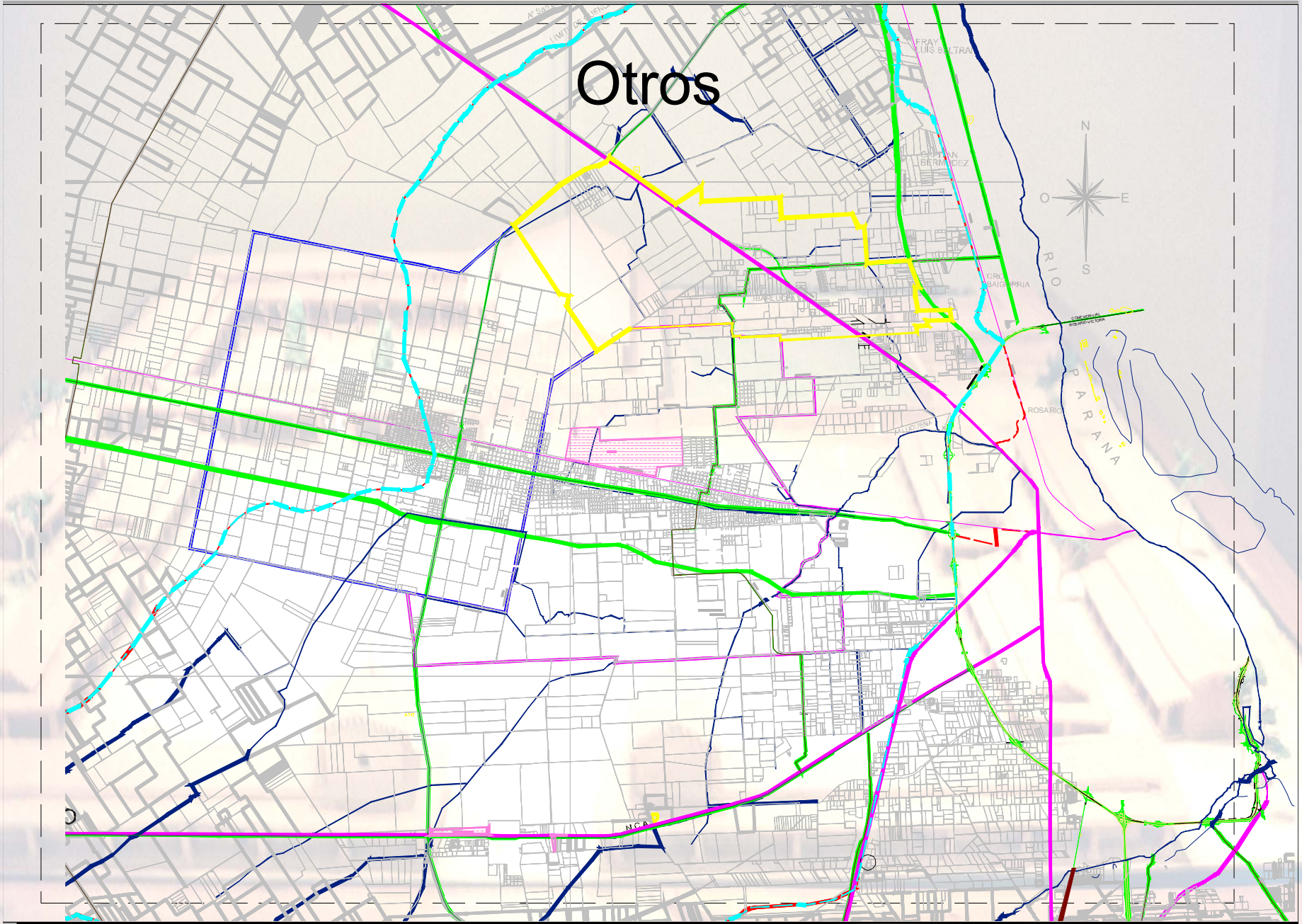
En 2010 - 10 emprendimientos - superficies entre 3 y 80 hectáreas - 5 barrios abiertos





**En 2011 - 14 emprendimientos - superficies entre 6 y 400 hectáreas - 8 barrios abiertos - 1 parque industrial - 7 fuera de la cuenca del Arroyo Ludueña**

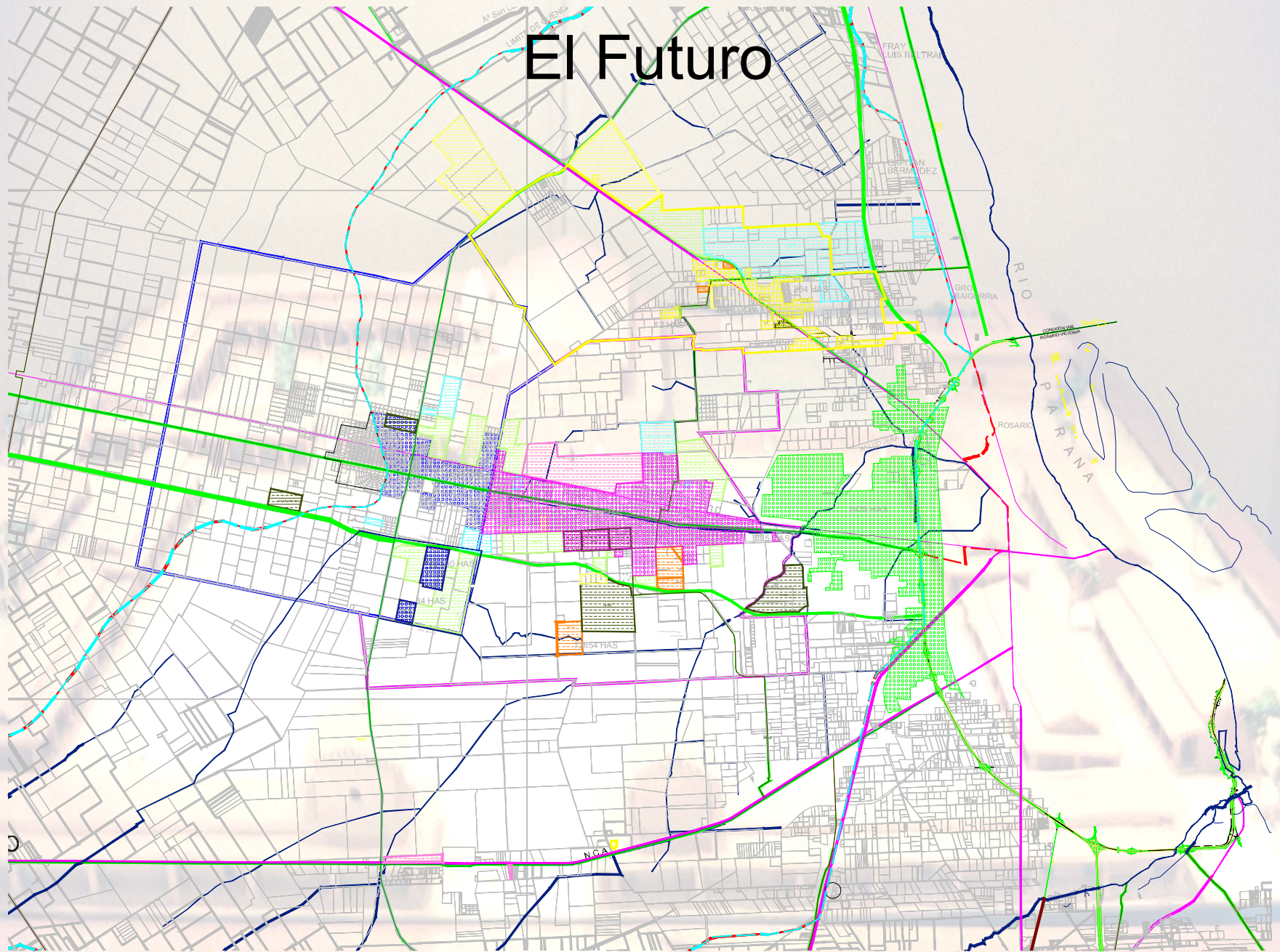
# Otros



# Incremento de la Superficie Urbanizada Año a Año

AÑO	SUPERFICIE	SUPERFICIE ACUMULADA
2008	206	206
2009	1170	1376
2010	1079	2455
2011	840	3295
OTROS	420	3715

# El Futuro







Área Urbana Actual  
4920 hectáreas

Ampliación Área Urbana  
3715 hectáreas

Porcentaje de Aumento  
76

# ESTUDIO DE CASOS

- COMPENSACION DE VOLUMENES



A satellite image showing a grid of agricultural fields. Two white arrows point to specific areas: one to a field in the upper left and another to a field in the center-right. The text 'HARAS DE FUNES' is centered over the first arrow, and 'EMBALSE PRESA DE RETENCION' is centered over the second arrow. The map includes a scale bar at the bottom left, a north arrow and zoom controls at the top right, and copyright information at the bottom center. The Google Earth logo is in the bottom right corner.

HARAS DE FUNES

EMBALSE PRESA DE  
RETENCION

© 2012 Inav/Geosistemas SRL  
© 2012 MapLink/Tele Atlas  
Image © 2012 DigitalGlobe  
Image © 2012 GeoEye

Google earth

- 
- TRABAJOS REALIZADOS SIN CONSENTIMIENTO DE LOS AFECTADOS AGUAS ABAJO

A012

LAS ACEQUIAS

FERROCARRIL

© 2012 Inav/Geosistemas SRL  
© 2012 MapLink/Tele Atlas  
Image © 2012 DigitalGlobe

Google earth



An aerial photograph of a city skyline, likely Havana, Cuba. In the foreground, a small, ornate, light-colored church with a tall spire sits on a small island in the water. The background is filled with a dense collection of buildings, including several tall, modern skyscrapers and older, classical-style buildings. A large ship is docked at a pier to the right, and a small boat is visible in the water in the lower right corner. The sky is overcast and hazy.

- **DESCARGA A AREAS PRIVADAS**

CANAL SALVAT

RP34-S

CAMPO PRIVADO

FUNES CITY

AEROPUERTO

CAMPO PRIVADO

Gral. Lopez

Angelomé

Av. Jorge Newbery

Malabia

1385 m

Funes

© 2012 Inav/Geosistemas SRL  
© 2012 MapLink/Tele Atlas  
Image © 2012 DigitalGlobe  
Image © 2012 GeoEye

Google earth



• CONTROL DE DESCARGA AGUAS ARRIBA



A012

34

Vicente A. Echeverría

EL SOCORRO

RNA012

LAGUNA PRIVADA

RUTA NACIONAL 34

© 2012 Inav/Geosistemas SRL  
© 2012 MapLink/Tele Atlas  
Image © 2012 DigitalGlobe

Google earth

1833 m

Fechas de imágenes: 9/6/2011

2009

32°49'23.13" S 60°49'12.03" O elevación 28 m

Alt. ojo 7.96 km

A tropical beach scene with a dense forest in the background. In the foreground, there is a sandy beach with several people walking and sitting. To the right, there is a building with a blue roof and many colorful umbrellas. In the background, a large tree with a cross on top is visible. The text "• CONTROL DE DESCARGA AGUAS ABAJO" is overlaid in yellow.

• CONTROL DE DESCARGA AGUAS  
ABAJO

ROLDAN

Talacasto

José Ingenieros

Gdor. Vera

Av. Bernardo Houssay

CALLE SAN SEBASTIAN

Aráoz

EL MOLINO

Ricardo B. Escurrea

Mar del Plata

Pablo Neruda

FUNES

Arturo Illia

9

© 2012 Inavi/Geosistemas SRL  
© 2012 MapLink/Tele Atlas  
Image © 2012 DigitalGlobe

Google earth

575 m

- 
- LINDERO A UN CAUCE Y A ZONA INUNDABLE POR CONTROL AGUAS ARRIBA

A012

PUNTA CHACRA ZAVALLA

33

RNA012

655 m

© 2012 Inav/Geosistemas SRL  
© 2012 MapLink/Tele Atlas

Image © 2012 GeoEye

Google earth

# Problemáticas Principales Hidrológicas – Hidráulicas en el Diseño de los Drenajes

- Las nuevas acciones de drenaje de las cuencas altas no encuentran una salida liberada aguas abajo.
- Al desarrollar una urbanización, indefectiblemente los caudales se concentran en mayor o menor forma.
- Las áreas destinadas al uso agrícola o ganadero empleadas para urbanizaciones, en muchos casos, escurren de lote a lote entre distintos dueños.
- Algunos propietarios no aceptan los escurrimientos del vecino y levantan bordos.
- Si el bajo natural corta un extremo de un lote se lo desvía por la cuneta de la calle favoreciendo dicho camino con bordos.

- El Estado debe salir a corregir la situación realizando obras que implican inversiones importantes.
- Estas situaciones también se dan entre niveles públicos diferentes como ser Municipales, Provinciales o Nacionales.
- Toda vía de comunicación, por su propia constitución, cambia la dinámica hídrica del área que atraviesa.
- La transparencia total de la traza es difícilmente alcanzable. Cuando los aportes naturales son de lote a lote suelen desviarlos hacia las vías de comunicación públicas tanto vehiculares como ferroviarias.



# Afectaciones de las Intervenciones al Sistema Hidrológico.

- Es común que una vía de comunicación genere aguas arriba almacenamientos temporarios debido a la pequeña dimensión de la obra hidráulica de paso, generalmente subdimensionada por cuestiones económicas.
- Se deben corregir los problemas de muy larga data?
- Es injusto el beneficio de algunos con el perjuicio de otros.
- Debe intervenir el Estado con funciones de contralor y mediador con una visión en el bien común, planificando el futuro y guiando el camino y formando conciencias sin dejar de conocer los pensamientos e intereses de la población.



## LEY 13246/2011

- **Objeto. Alcanzar la estabilización de los aportes originados por escurrimientos superficiales procedentes de precipitaciones en la Cuenca de Aporte del Sistema del Arroyo Ludueña, mediante la implementación de medidas estructurales y no estructurales.**
- **La estabilización se llevará a cabo implementando medidas estructurales y no estructurales, que permitan el control de los procesos de impermeabilización, así como la evaluación y control de las descargas de áreas naturales de almacenamiento y canalizaciones. La autoridad de aplicación efectuará un seguimiento de la dinámica hídrica superficial basada en un modelo matemático hidrológico-hidráulico, con calibración y validación demostrables.**

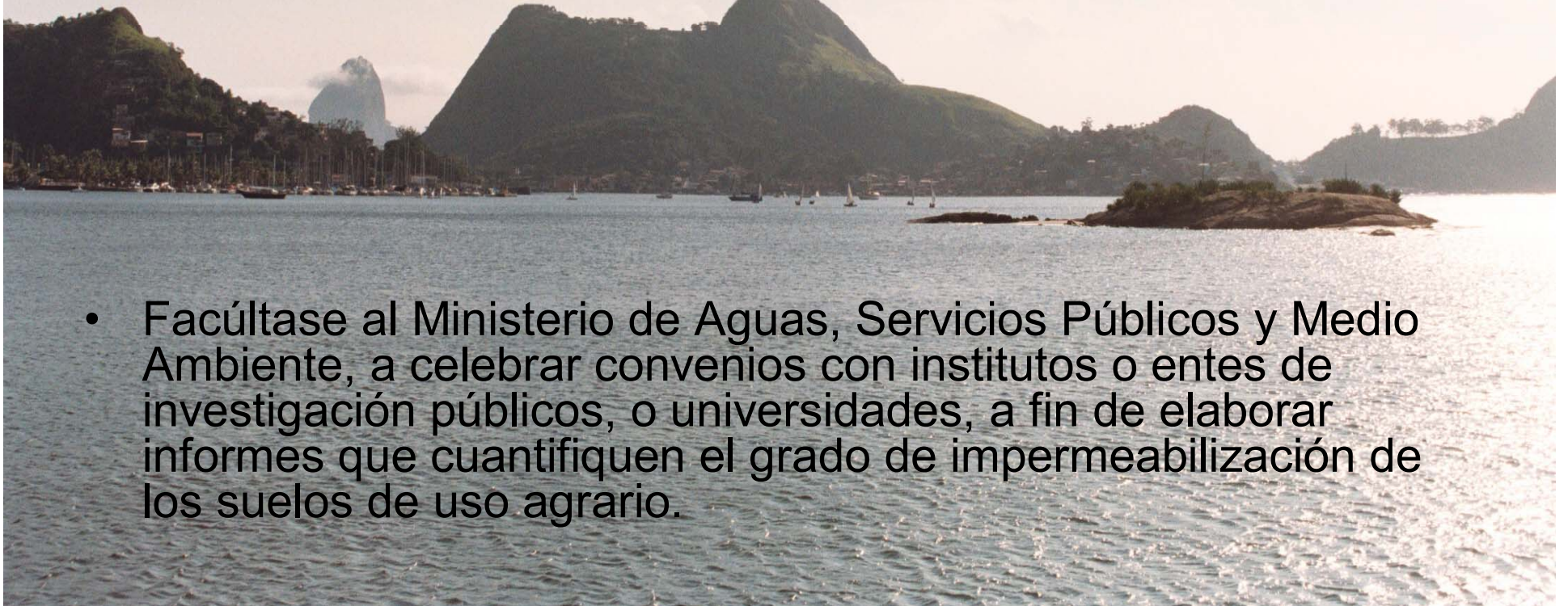
## LEY 13246/2011

- Queda prohibido dentro de los límites de la Cuenca del Arroyo Ludueña:
  - a) Incrementar los escurrimientos superficiales como consecuencia de la impermeabilización de los suelos, tanto urbanos como rurales.
  - b) Descargar áreas naturales de almacenamiento.
  - c) Modificar la dinámica hídrica superficial sin previa evaluación hidrológica y ambiental.

## LEY 13246/2011

- La estabilización de los aportes de las urbanizaciones ....., se llevará a cabo mediante el almacenamiento transitorio de las aguas de lluvia precipitadas en toda la superficie que incorpore la urbanización a construir, de modo que los escurrimientos superficiales que se generen, no superen los escurrimientos superficiales que se producían con anterioridad al cambio de uso del suelo.

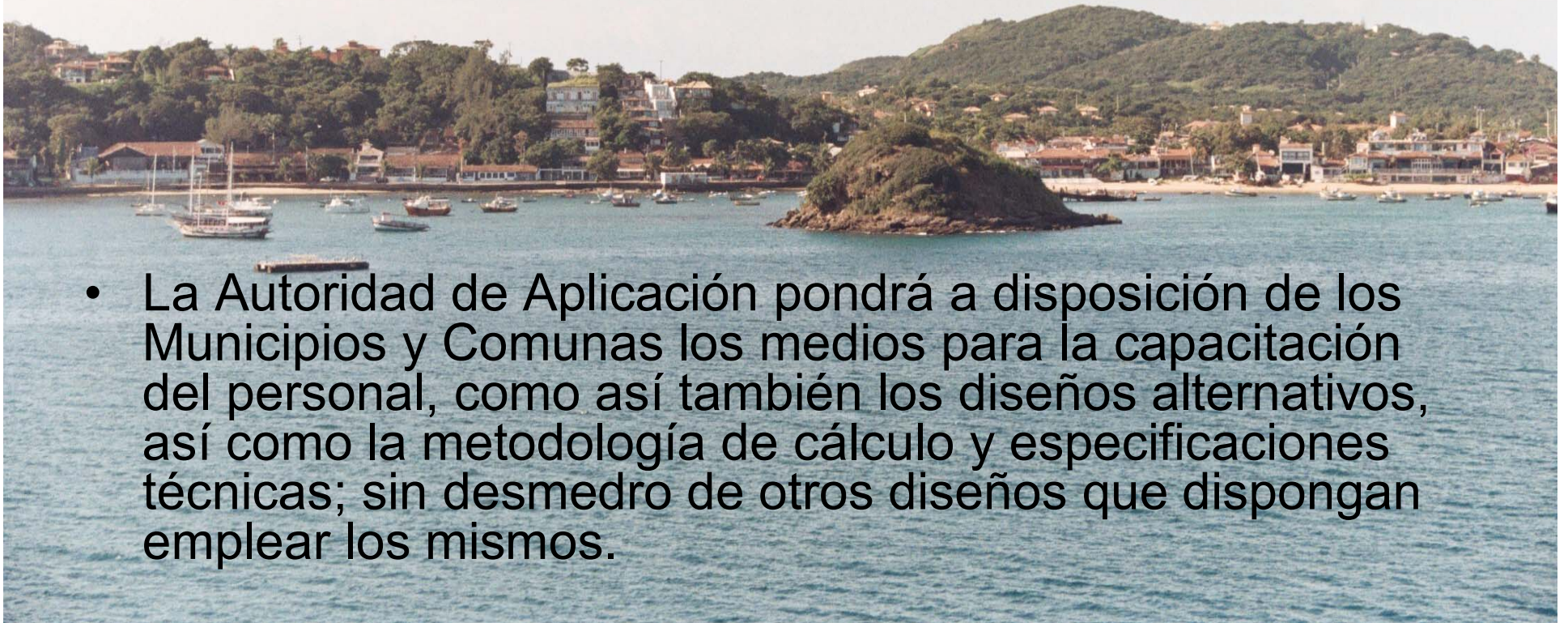
- Facúltase al Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente, a celebrar convenios con institutos o entes de investigación públicos, o universidades, a fin de elaborar informes que cuantifiquen el grado de impermeabilización de los suelos de uso agrario.



## LEY 13246/2011

- La Autoridad de Aplicación asistirá a los Municipios y Comunas, para que en el término de dos años, elaboren un Proyecto de Plan Director de Desagües Pluviales de las Áreas Urbanas de su Distrito, con las previsiones del desarrollo urbanístico de su jurisdicción a largo plazo.

- La Autoridad de Aplicación pondrá a disposición de los Municipios y Comunas los medios para la capacitación del personal, como así también los diseños alternativos, así como la metodología de cálculo y especificaciones técnicas; sin desmedro de otros diseños que dispongan emplear los mismos.



## LEY 13246/2011

- **La Autoridad de Aplicación queda facultada para proceder a la inmediata paralización y/o remoción de las obras construidas sin autorización, sea en áreas urbanas o en áreas rurales, mediante Resolución fundada.**
- **Los Municipios y Comunas con la asistencia de la Autoridad de Aplicación, fiscalizarán el cumplimiento por parte del titular del proyecto aprobado por la autoridad de aplicación; y denunciarán ante ésta toda violación a las prohibiciones establecidas en el Artículo 7°, sin perjuicio de las inspecciones que realice la Autoridad de Aplicación.**

# Conclusiones

- **La legislación en materia hidrológica – hidráulica necesaria ante la presión urbanizadora requiere un arduo trabajo y mucha mano de obra especializada para dar resultados en tiempos acordes.**
- **Esto se amplía si se visualizan otros aspectos como provisión de agua, desagües cloacales, energía, transportes, residuos sólidos, etc.**
- **Se impone un cuidadoso análisis de situaciones relacionadas con grandes intervenciones urbanísticas las cuales pueden generar grandes perjuicios a distancia en espacio y tiempo.**
- **Se debe trabajar fuerte y conjuntamente en la planificación integral frente a la presencia y auge de la necesidad urbanizadora.**

MUCHAS GRACIAS

