

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



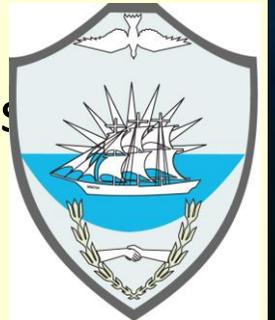
## Sistema de Agua cloacal Tratada para Reuso de la Ciudad de Puerto Madryn

Lic. Luis Pigoni

Dirección de Planificación Ambiental y Evaluación de Proyectos

Secretaría de Ecología y Protección Ambiental

Municipalidad de Puerto Madryn



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Objetivos de la exposición

***Comprender la dinámica actual de la reutilización de los efluentes cloacales en la ciudad.***

***Conocer la evolución del sistema de tratamiento de efluentes de la ciudad de Puerto Madryn.***

***Identificar aspectos jurídicos y técnico administrativos del reuso en el Municipio***

***Desafíos futuros y beneficios.***

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada

**“Conjunto de infraestructuras necesarias para la distribución y uso de agua tratada, cuyas instalaciones comienzan en el canal de salida del establecimiento depurador principal y finalizan en el Punto de Vuelco que para cada caso se determine. Está conformado por estaciones de bombeo, cañerías de impulsión, cuencos y cañerías de distribución, plantas de tratamientos complementarias, propiedad de la Municipalidad de Puerto Madryn” (Ord 6301/06)**

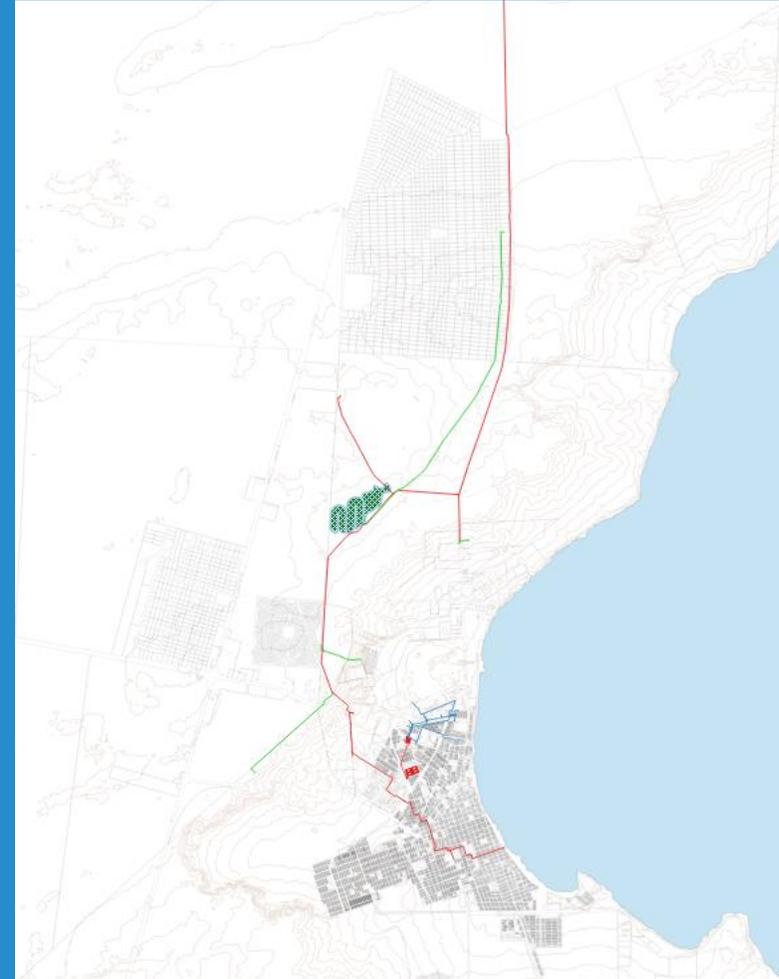
# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada

El Sistema de suministro de Agua Cloacal Tratada para Reuso de la ciudad de Puerto Madryn comprende dos sistemas diferenciados, el Sistema de suministro de Agua Cloacal Tratada derivado de la Planta Tratamiento Aireada Mecánicamente (SACT-PTAM), y el Sistema de Suministro de Agua Cloacal Tratada derivado de la Planta de Tratamiento Norte (SACT-PTN) .

El SACT-PTN comprende dos grandes líneas, la Línea de Agua Cloacal Tratada Norte (LACTN) y la Línea de Agua Cloacal Tratada Sur (LACTS)



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

Estación de bombeo- Planta de Tratamiento Norte

Transformador, tablero de control, tuberías de impulsión, tres bombas tipo Flygt CP 3300HT Q=215 m<sup>3</sup>/h- H=30 m.c.a.



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

Planta de desinfección  
(por cloro gaseoso)-  
Actualmente no esta  
en funcionamiento



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

Puntos de empalme principales- Reservorios (cuencos de 2500 m<sup>3</sup>)



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

Puntos de empalme principales- Reservorios (cuencos de 2500 m<sup>3</sup>)



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

Cisternas (500 m<sup>3</sup>)- Tanque Australiano- Cámara de Carga



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

Cañerías de impulsión (PVC 0,315 m- PVC 0,250 m- C A° 0,250 m/ ex- gasoducto- PRFV 0,250 M)



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

Líneas de distribución (troncales desde PVC 0,90 m y diámetros menores para riego)



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Sistema de Reuso de Agua cloacal Tratada: Principales unidades

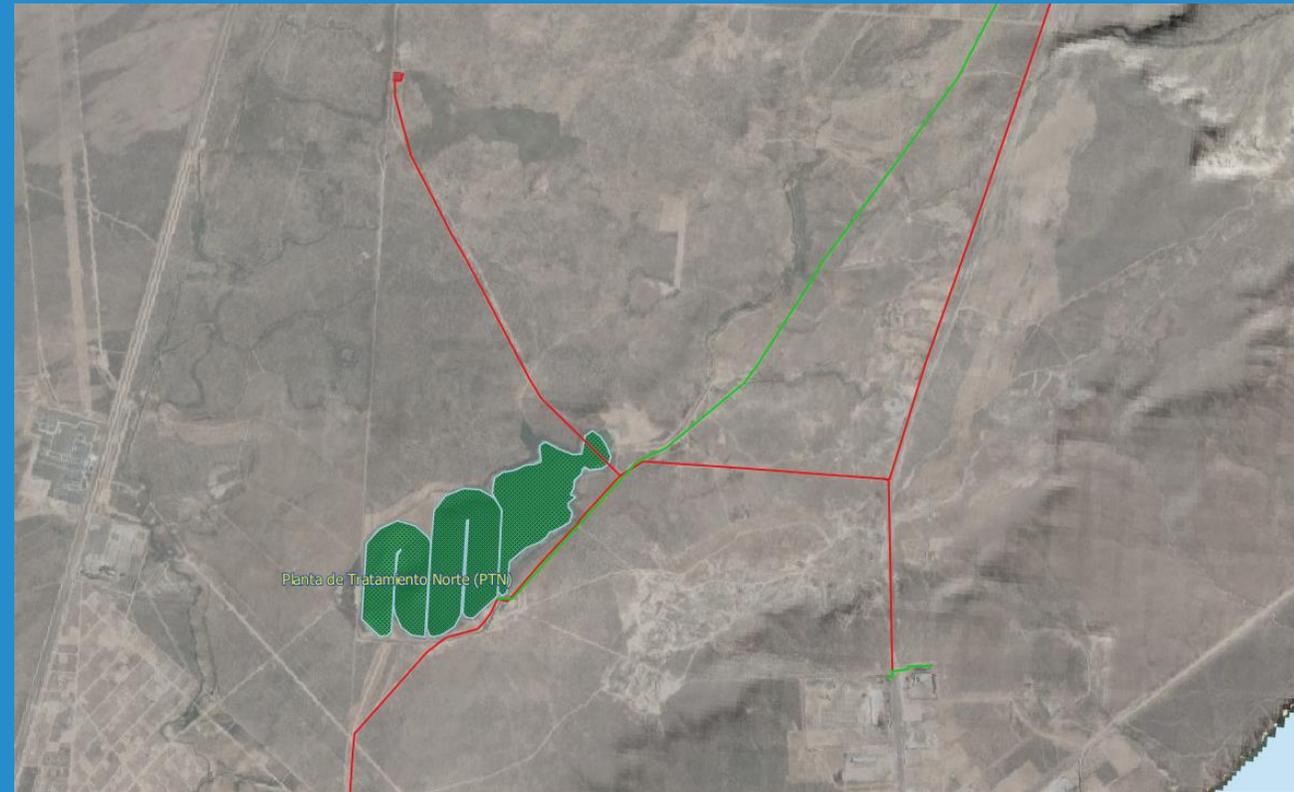
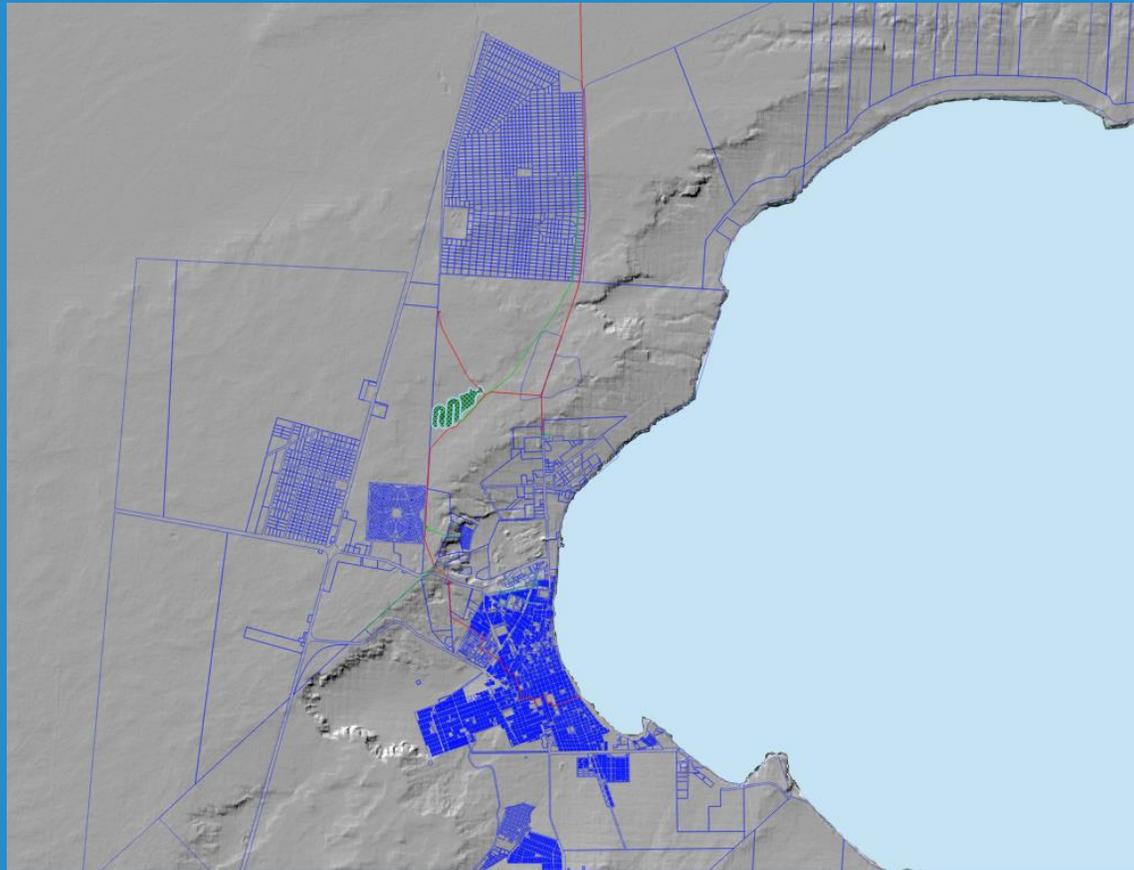
Cámaras con válvulas de aire, descarga, de presión, conexión)



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



Sistema de Suministro de Agua Cloacal Tratada de la Planta de Tratamiento Norte (SSACT-PTN)

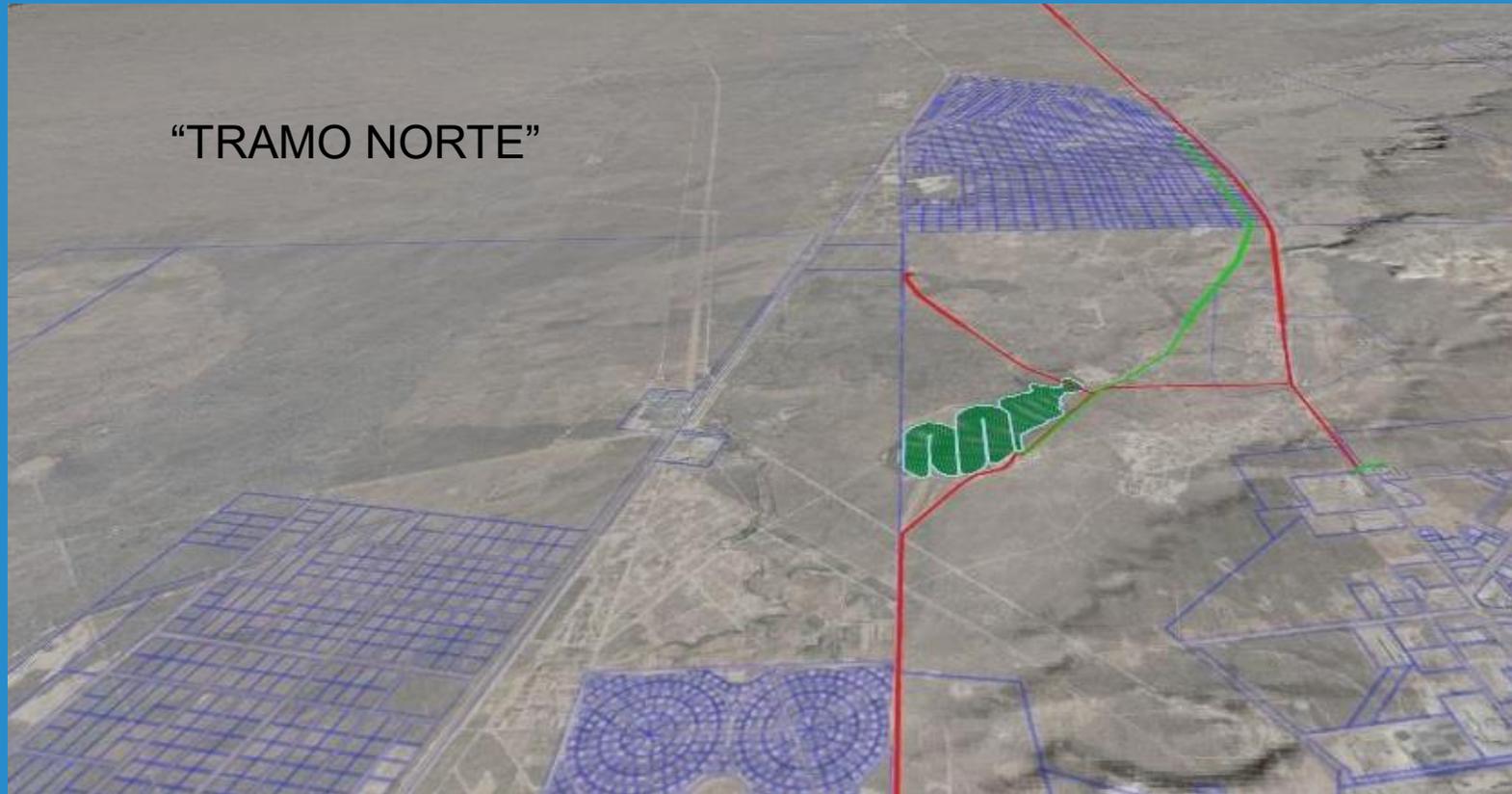


# Taller: “Reutilización de aguas residuales”

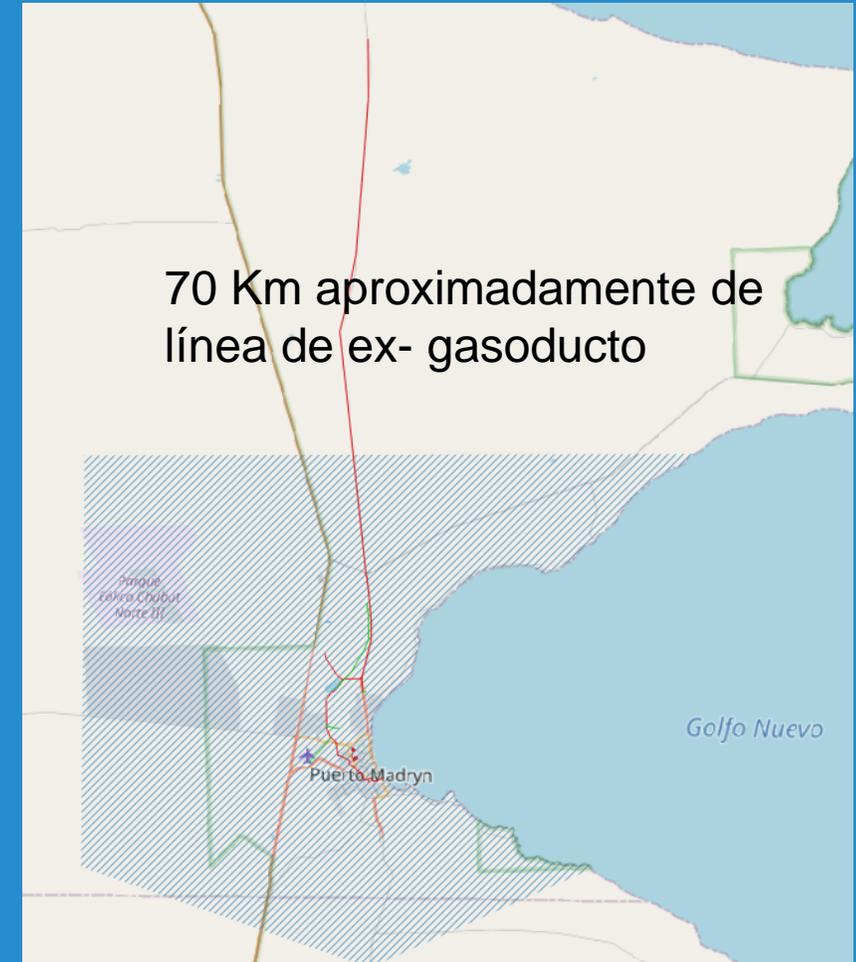


Sistema de Suministro de Agua Cloacal Tratada de la Planta de Tratamiento Norte (SSACT-PTN)

“TRAMO NORTE”



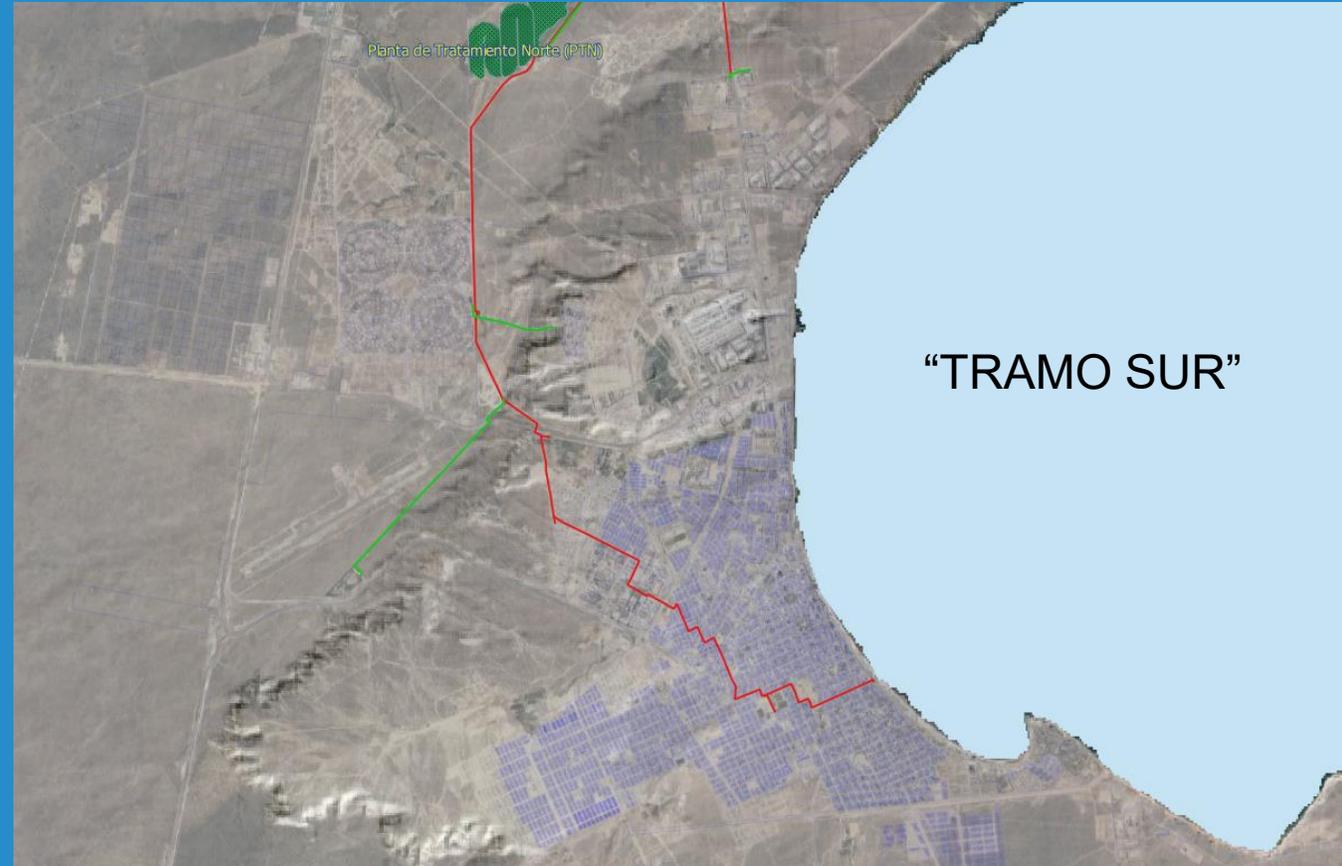
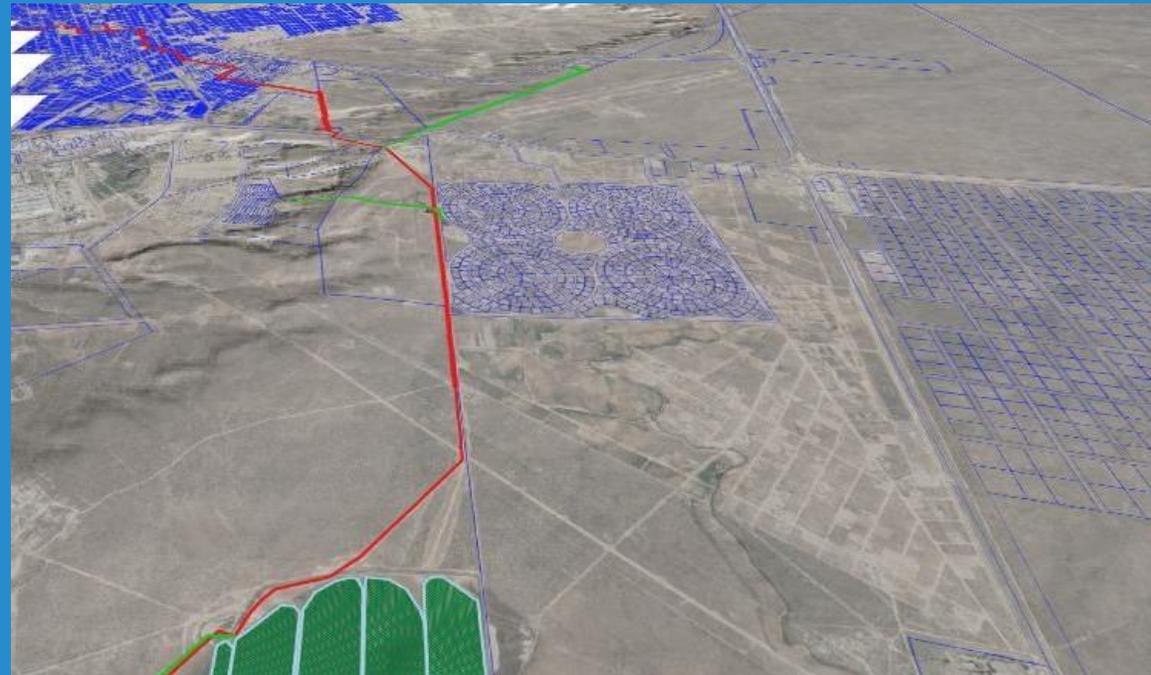
70 Km aproximadamente de línea de ex- gasoducto



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



Sistema de Suministro de Agua Cloacal  
Tratada de la Planta de Tratamiento  
Norte (SSACT-PTN)



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



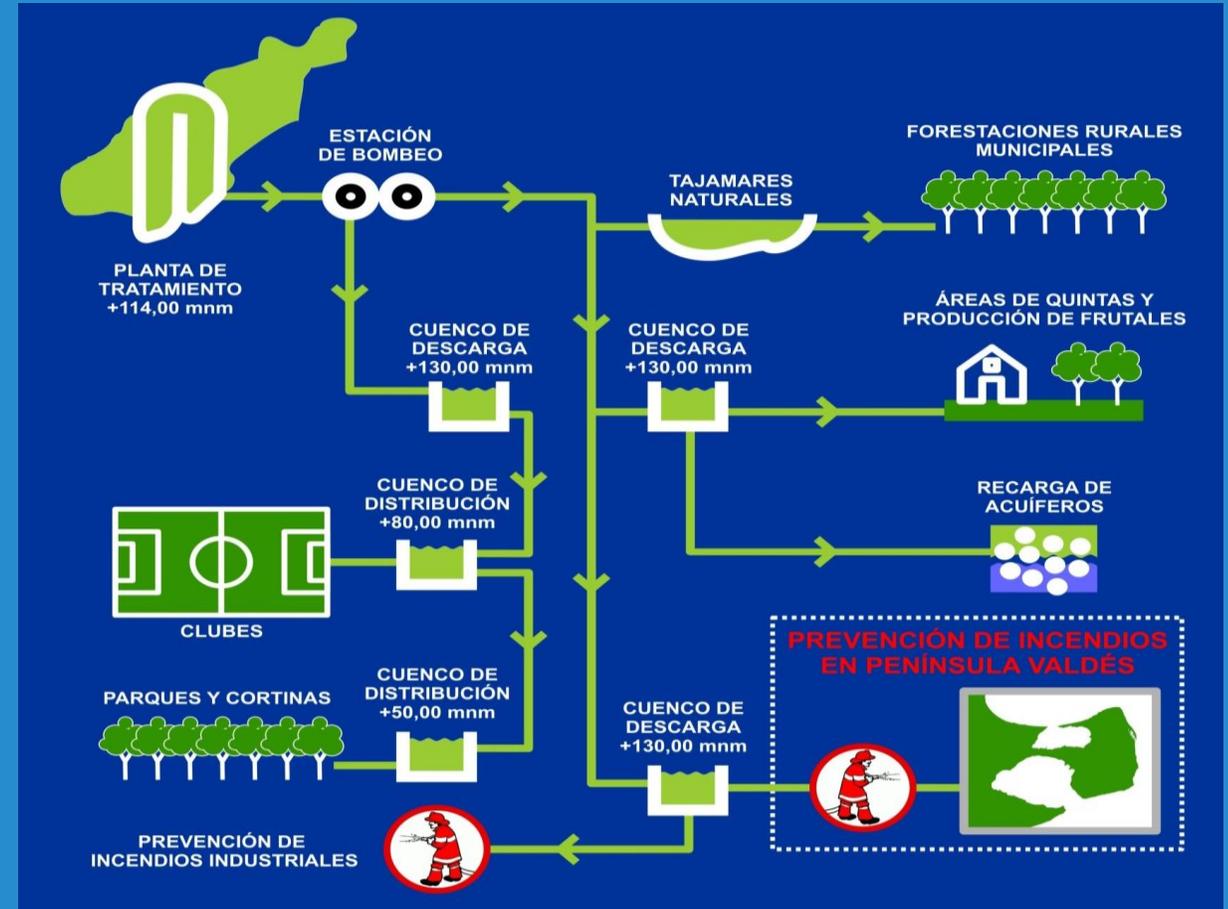
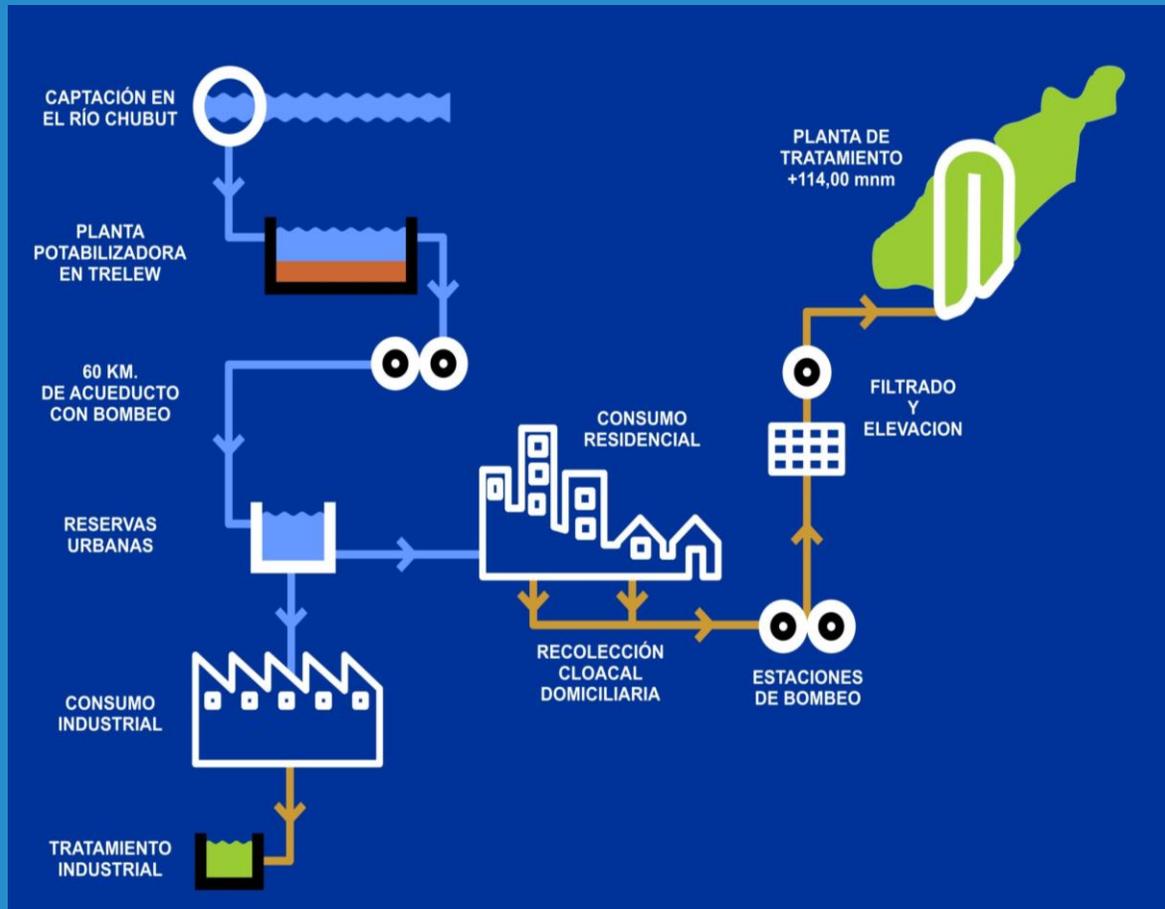
Sistema de suministro de Agua Cloacal Tratada de la Planta Aireada Mecánicamente (SSACT-PAM)



# Taller: "Reutilización de aguas residuales"



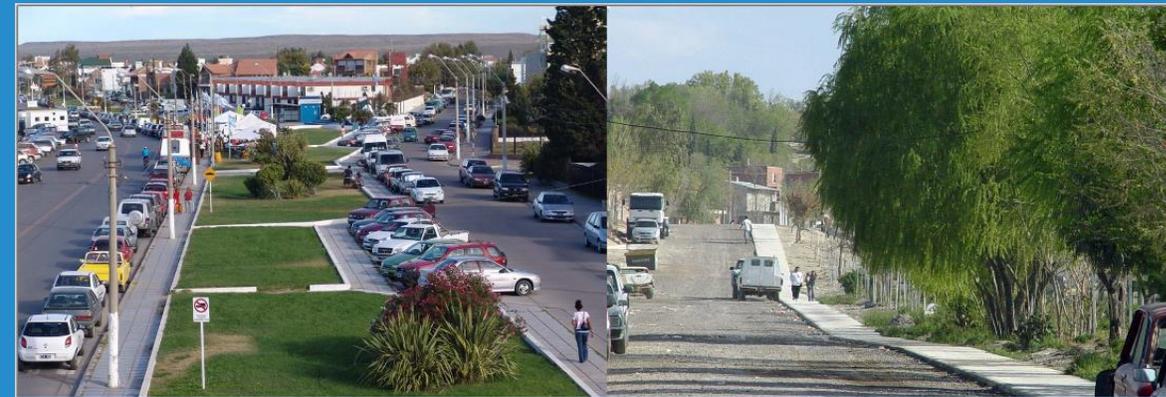
## Dinámica actual del Sistema de Agua cloacal Tratada- PTN



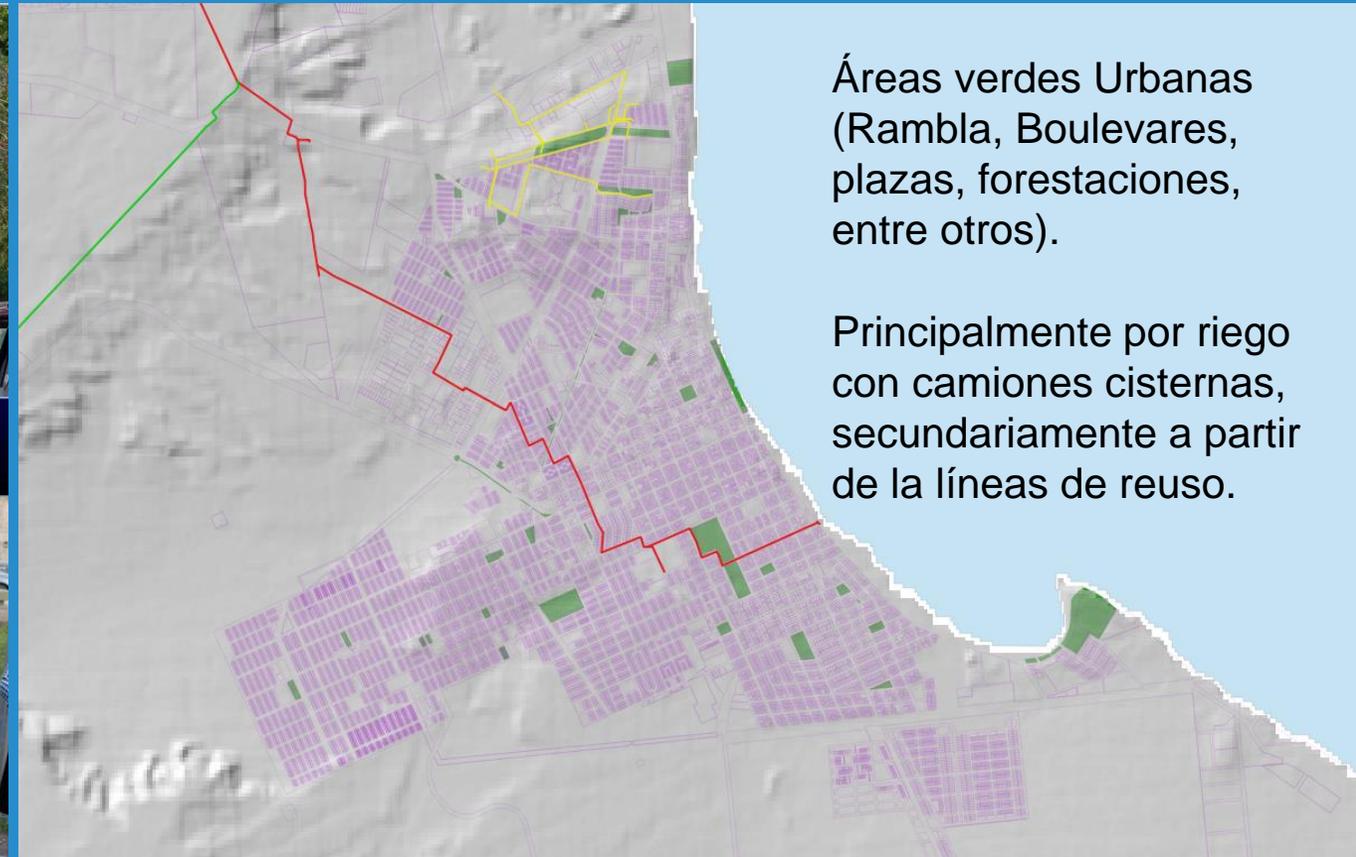
# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Principales usos del agua cloacal tratada en Puerto Madryn



ESPACIOS PUBLICOS



Áreas verdes Urbanas  
(Rambla, Boulevares,  
plazas, forestaciones,  
entre otros).

Principalmente por riego  
con camiones cisternas,  
secundariamente a partir  
de la líneas de reuso.

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



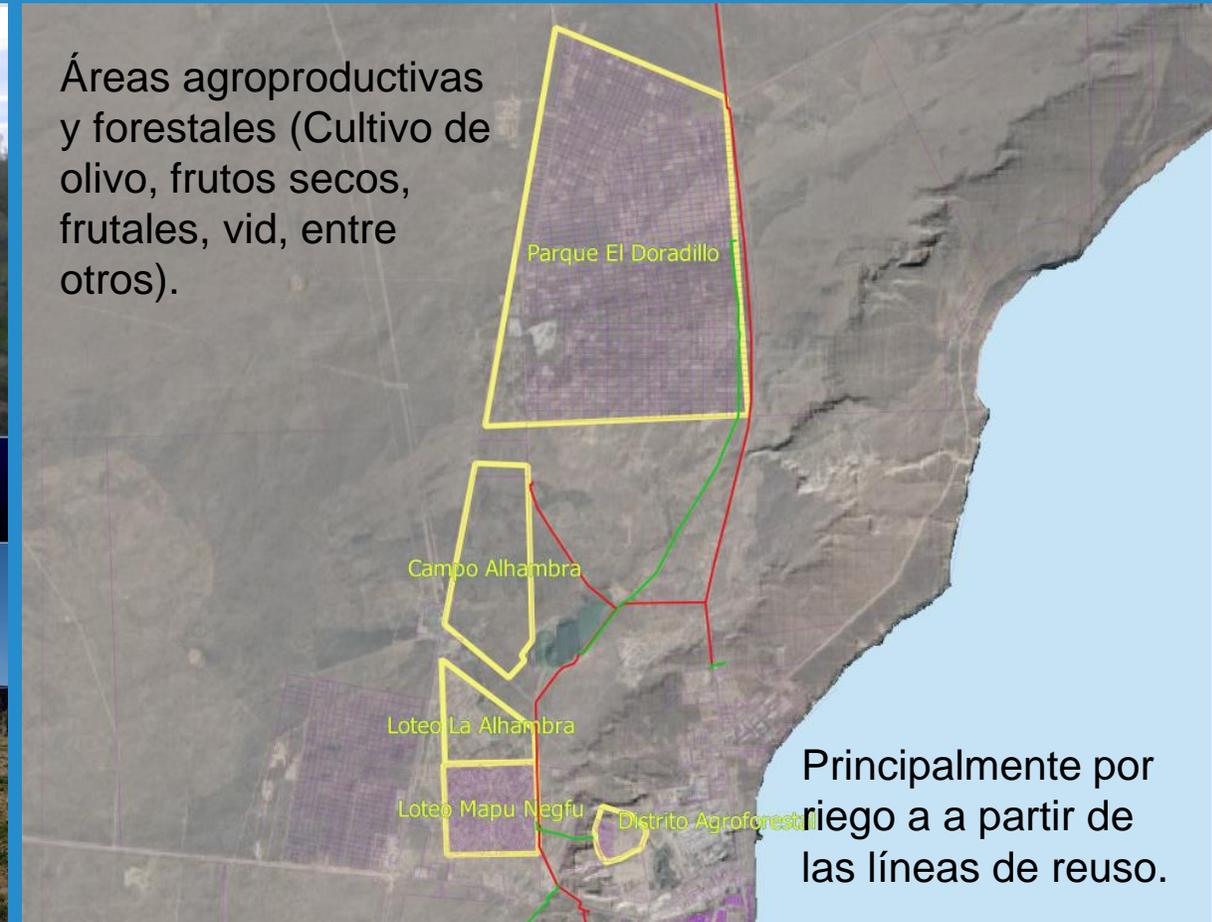
## Principales usos del agua cloacal tratada en Puerto Madryn



PRODUCCIÓN



Áreas agroproductivas y forestales (Cultivo de olivo, frutos secos, frutales, vid, entre otros).



Principalmente por riego a a partir de las líneas de reuso.

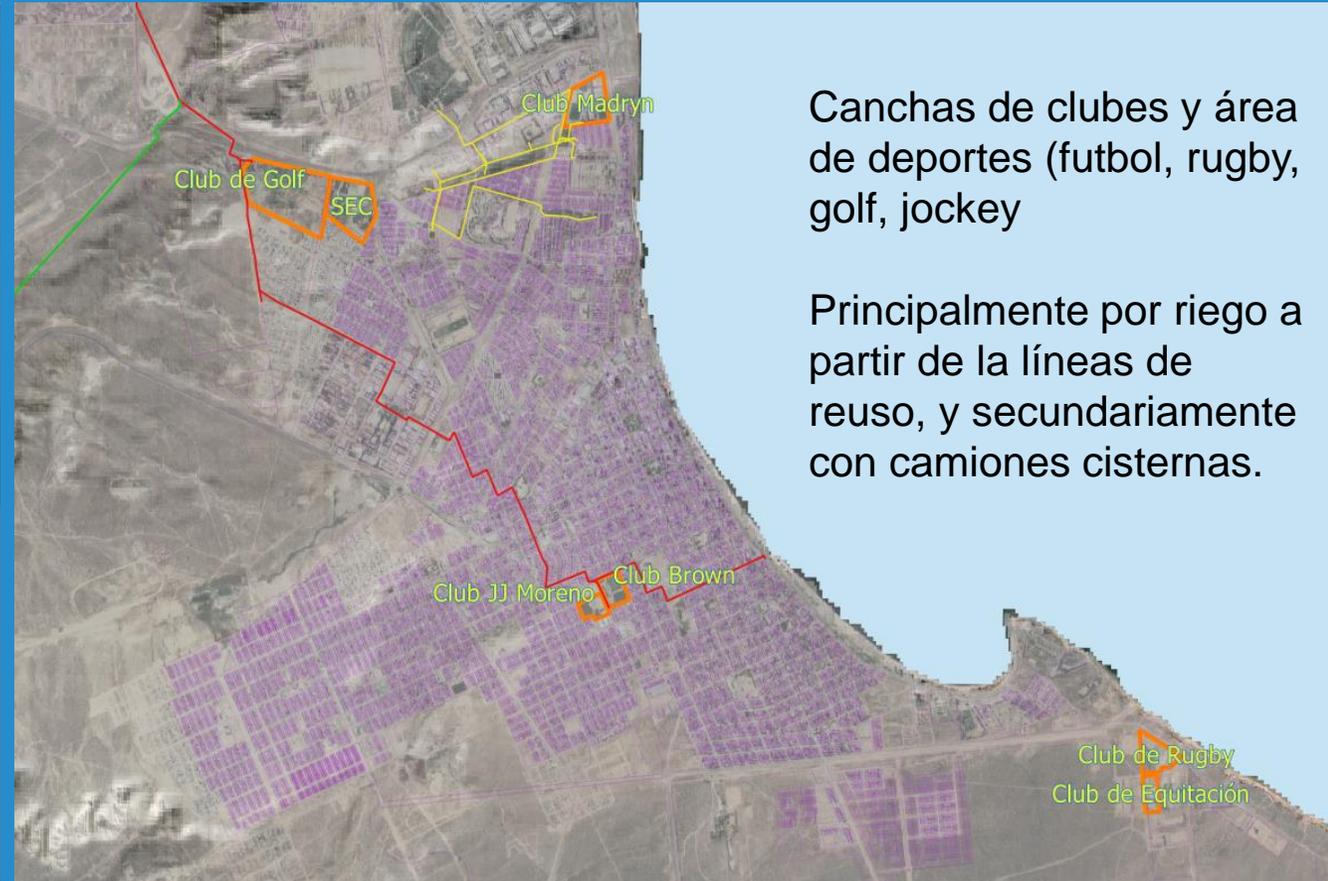
# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Principales usos del agua cloacal tratada en Puerto Madryn



CLUBES DEPORTIVOS



Canchas de clubes y área de deportes (futbol, rugby, golf, jockey)

Principalmente por riego a partir de la líneas de reuso, y secundariamente con camiones cisternas.

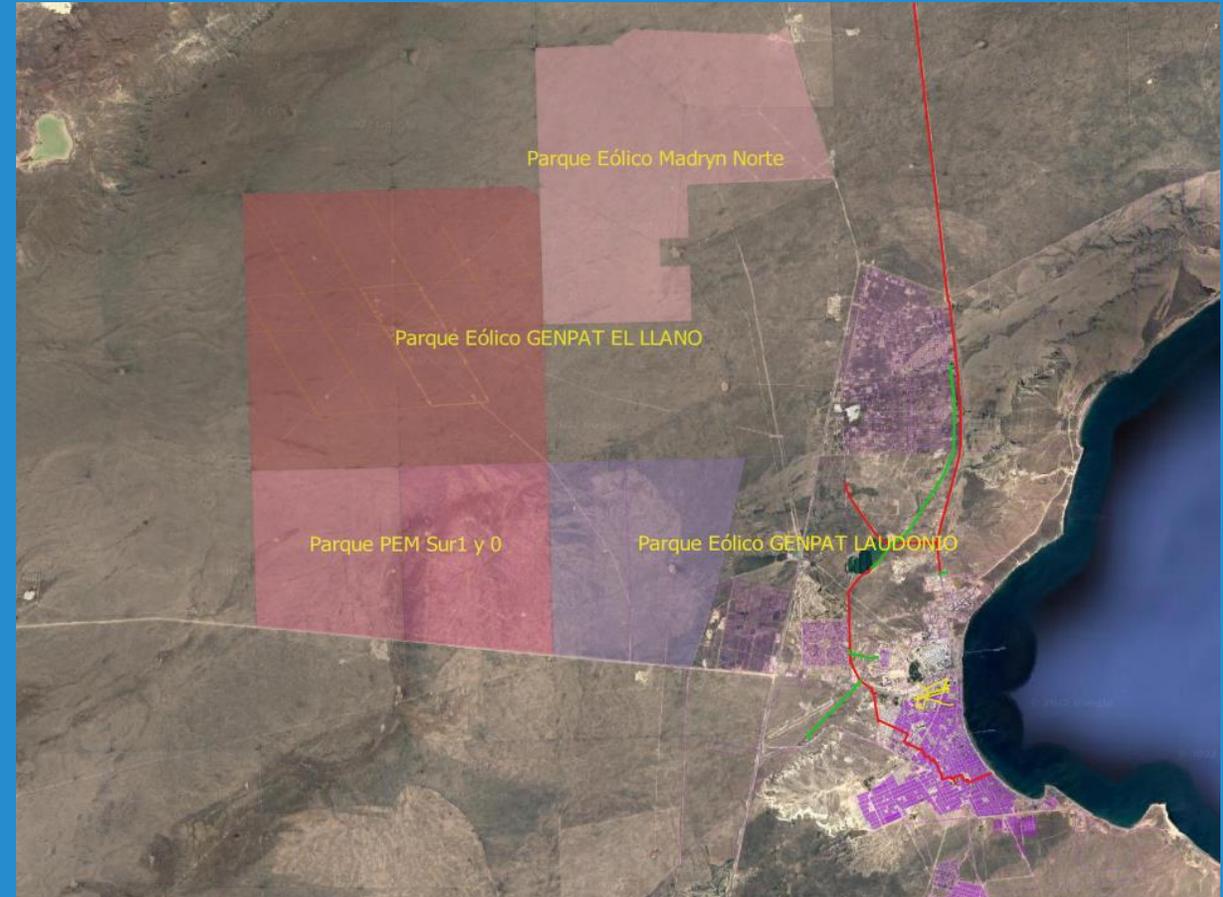
# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



Principales usos del agua cloacal tratada en Puerto Madryn



OBRAS Y MANTENIMIENTO VIAL



# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Evolución del Sistema de Agua Cloacal Tratada (PTN)

Diferentes actores de la ciudad de Puerto Madryn establecieron como objetivo el reuso de sus efluentes cloacales (“Vuelco cero al golfo nuevo”)	Construcción de la Planta de Tratamiento Norte (PTN) y llenado sin reuso (11.000 m <sup>3</sup> /día) 2000-2002	Inicio de infraestructura de reuso 2003
1998 Reglamento de Agua Cloacal Tratada 2006	Planta de Bombeo de Agua Cloacal Tratada 2007	Infraestructura de conducción del Agua cloacal Tratada (inversión pública/privada) 2008-2014
Planta de Desinfección por cloro gaseoso 2011	Obra de Ampliación de la PTN y llenado (22.000 m <sup>3</sup> /día) 2013-2015	Modificaciones del sistema (nuevos cargaderos, se anularon cuencos y tanques australianos) 2014-2022

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Evolución del Sistema de Agua Cloacal Tratada: DFN

Imágenes L05, L08 y L09- composición falso color (vegetación=verdes a marrón claro, construcciones= violeta, áreas sin cubierta vegetal=blanco)

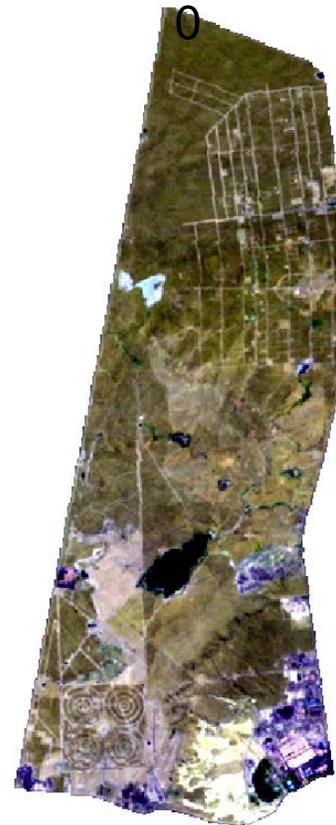
199  
8



200  
2



200  
6



201  
0



201  
4



201  
8



202  
2

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Aspectos Jurídicos de SACT

- *El reuso de efluentes cloacales tratados es regulado por normativa municipal (Ord. N.º 6301/06- Reglamento de agua cloacal tratada) y provincial (Decreto 1540/15- Decreto de vuelco de efluentes)*
- *Existe normativa que promociona el uso de distritos para la reutilización de agua cloacal tratada (principalmente el distrito forestal norte)*
- *Existe ordenanzas municipales que regulan la utilización del agua cloacal tratada y exige el desarrollo del mismo sin tener establecido el mecanismo financiero para ello.*

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Aspectos Jurídicos de SACT

- Municipio de Puerto Madryn. REGLAMENTO DEL REUSO DE EFLUENTES CLOACALES TRATADOS
- I ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES
  - 1.-OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN
  - 2.-AUTORIDAD DE APLICACIÓN
  - 3.-CONFORMACION DE LAS ZONAS DE RIEGO CON AGUA TRATADA
  - 4.- REGIMEN DE ENTREGA DE DOTACIONES
  - 5.-ATRIBUTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS DE LOS INMUEBLES QUE CONFORMAN LAS ZONAS DE RIEGO CON AGUA TRATADA DISPOSICIONES LEGALES
  - 6.- REGIMEN TARIFARIO
  - 7.- REGIMEN SANCIONATORIO
  - 8.- INTERRUPCION EN LA DOTACION - EMERGENCIAS
  - 9.- AUTORIDAD DE REUSO
  - 10.- COMISION DE ESTUDIO Y SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE REUSO

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Aspectos Jurídicos de SACT

- Municipio de Puerto Madryn. REGLAMENTO DEL REUSO DE EFLUENTES CLOACALES TRATADOS

### TITULO II ASPECTOS TECNICOS

11.- CONTROL DE CALIDAD DE EFLUENTES EN PUNTO DE VUELCO

12.- METODOS DE RIEGO

13.- CULTIVOS Y OTROS USOS

14.- NORMATIVA APLICABLE

15.- DISPOSICIONES TRANSITORIAS

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Aspectos Jurídicos de SACT

- Municipio de Puerto Madryn. REGLAMENTO DEL REUSO DE EFLUENTES CLOACALES TRATADOS  
ANEXO I

**TABLA 1:** PARÁMETROS DE CALIDAD DE EFLUENTES CLOACALES TRATADOS PARA REUSO.

**TABLA 2:** PARÁMETROS DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS AGUAS RESIDUALES EMPLEADAS EN AGRICULTURA PARA RIEGO RESTRINGIDO (BASADA EN DIRECTRICES DE LA OMS).

ANEXO II

METODOLOGÍA PARA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS.

ANEXO III

REGIMEN SANCIONATORIO

ANEXO IV

MODELO DE CONVENIO DE ADHESION AL SISTEMA DE AGUA DE REUSO

ANEXO V

MODELO DE DENUNCIA DE VENTA / LOCACIÓN / COMODATO

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Aspectos Técnicos del SACT

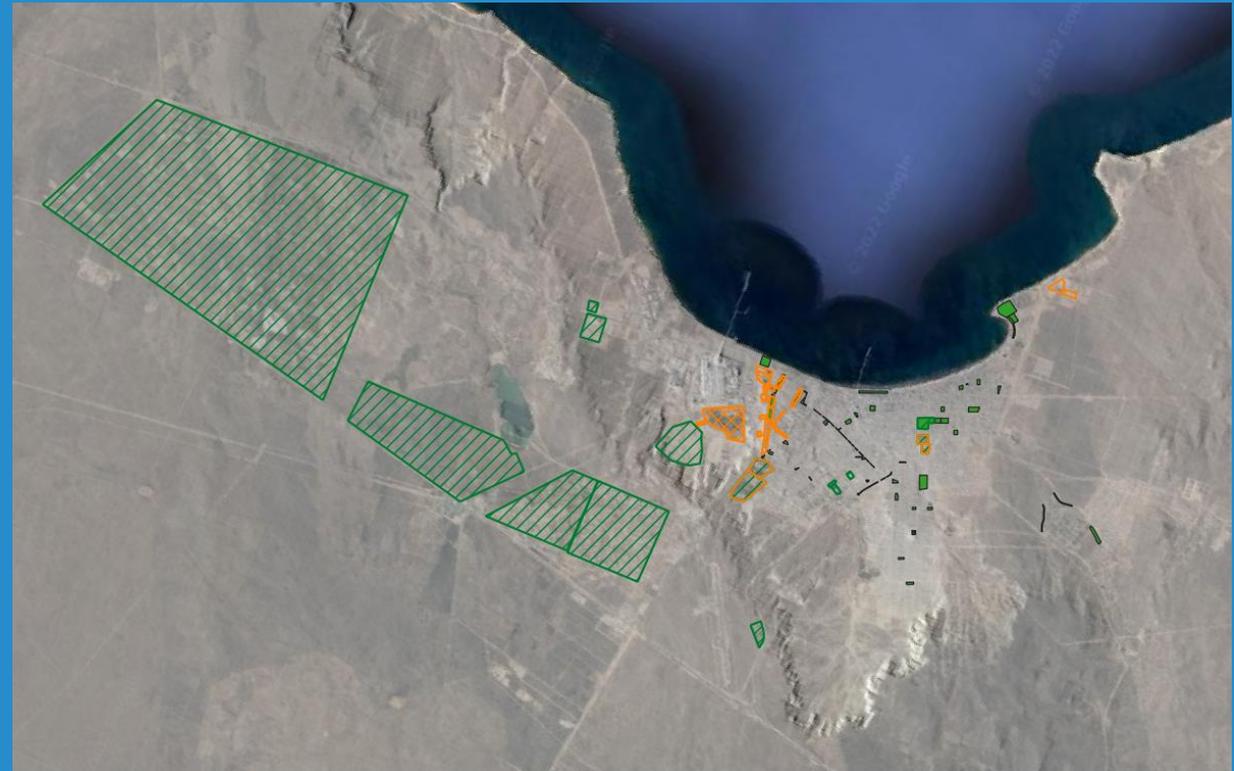
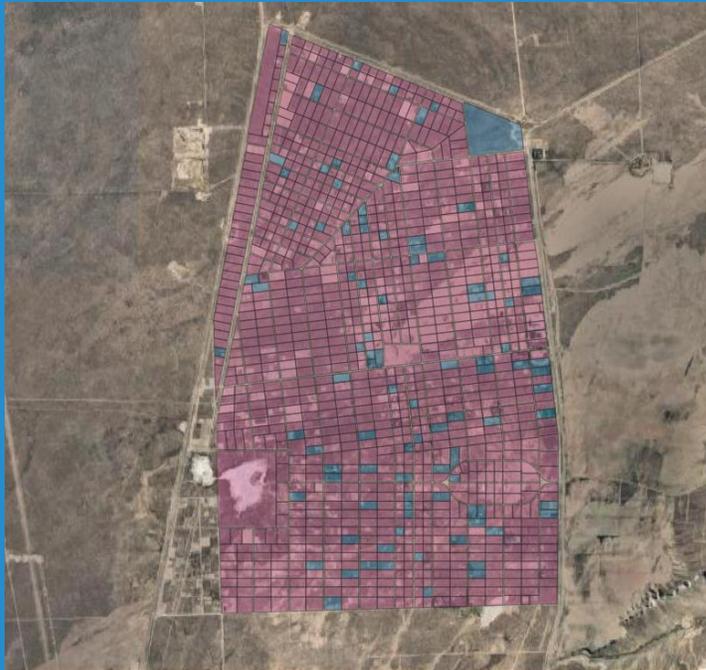
- *El manejo realizado en los últimos años en la PTN, estuvo guiado por una administración municipal y un sistema de infraestructura en crecimiento. Debe fortalecerse el trabajo agronómico productivo, e institucional administrativo. Se está trabajando actualmente en un rediseño hidráulico que permita un manejo adecuado del sistema.*
- *El agua tratada en la PTN es actualmente derivada por bombeo y gravedad a diferentes emprendimientos públicos y privados. Existen en la actualidad conducciones para áreas forestales fuera del cauce natural. El agua tratada para riego de especies vegetales no debe usarse para aquellas de consumo directo que se encuentren en contacto con el agua de reuso, que reciban riego por aspersión o frutos que se encuentren dañados.*
- *El agua distribuida mantiene parámetros de calidad normativo (la calidad es menor durante las épocas frías).*
- *Variabilidad de consumo por regantes en periodos estacionales (el consumo disminuye significativamente durante el invierno) .*

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## Aspectos Administrativos de SACT

- *Existe una política del estado municipal en torno a la reutilización del agua cloacal tratada, con fines públicos y privados.*
- *Se realizan convenios de adhesión al sistema de agua de reuso y evaluación de proyectos agroroductivos con reutilización de agua de reuso.*





## Desafíos

- Financiamiento y cobro del suministro
- Infraestructura (almacenamiento, líneas)
- Tratamiento (post-tratamiento- variación estacional)
- Personal calificado
- Crecimiento Poblacional

- Necesidades Públicas- Privadas (mantenimiento de áreas verdes, acompañamiento a productores)

# Taller: “Reutilización de aguas residuales”



## PRINCIPALES BENEFICIOS ASOCIADOS DE LA UTILIZACIÓN DEL AGUA CLOACAL TRATADA EN PUERTO MADRYN

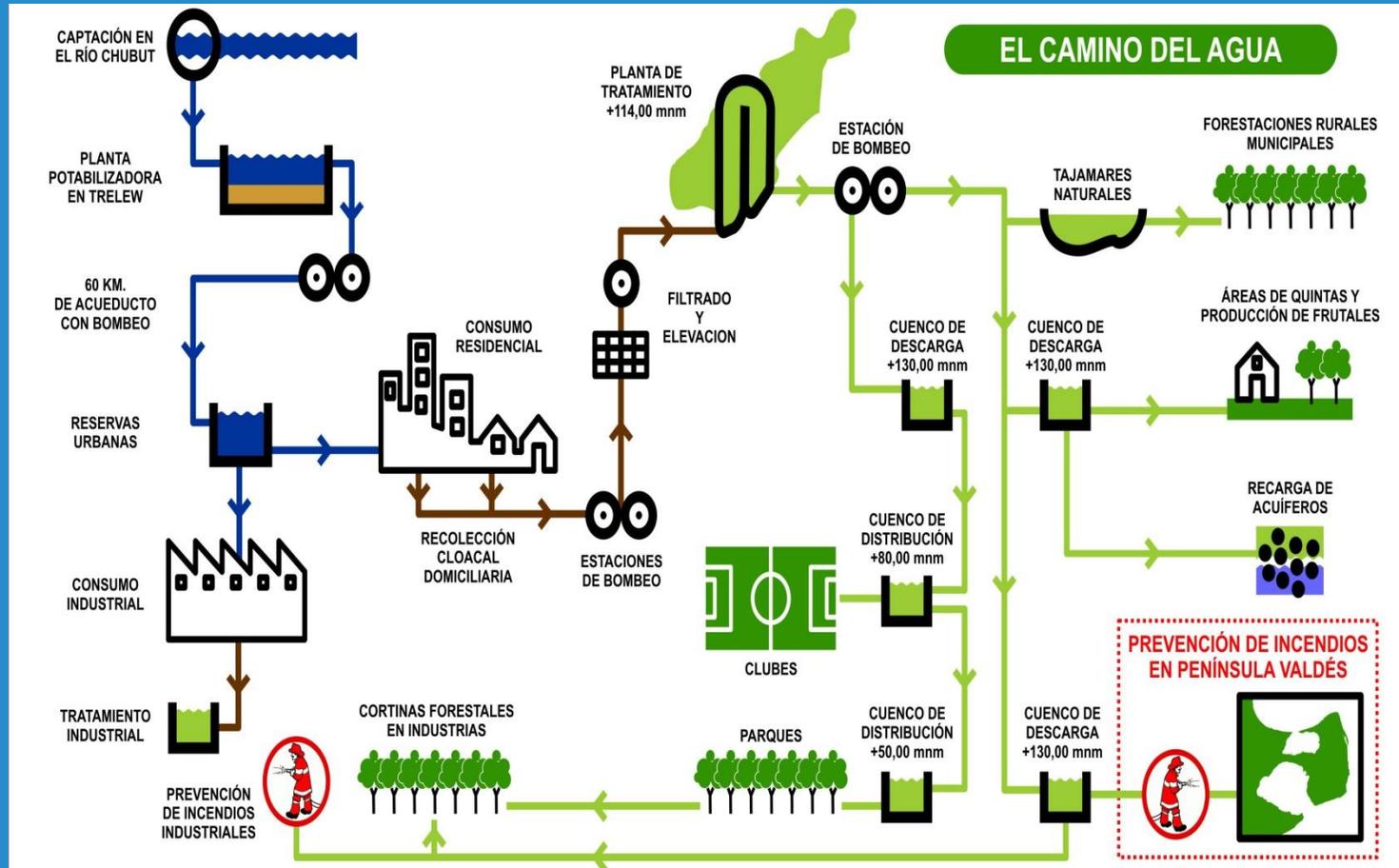


- Mejoramiento ambiental por forestación de la ciudad, y generación de nuevos recursos naturales
- Disminución del uso de agua potable para riego
- Generación de empleos en futuras actividades productivas.
- Disminución de impactos ambientales y turísticos negativos por evitar derrames de agua tratada al Golfo Nuevo

# Taller: "Reutilización de aguas residuales"



**PUERTO MADRYN LOGRÓ HACER UN CICLO VIRTUOSO ENTRE EL CONSUMO DEL RECURSO AGUA POTABLE Y LA GENERACIÓN DE UN NUEVO RECURSO, EL AGUA CLOACAL TRATADA.**



**¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!**

