

# Sobre los Impactos de los Sistemas Productivos en el Ambiente.

## Huella de Carbono, Erosión de suelos y aguas



# ***Contenido y orden de la presentación***

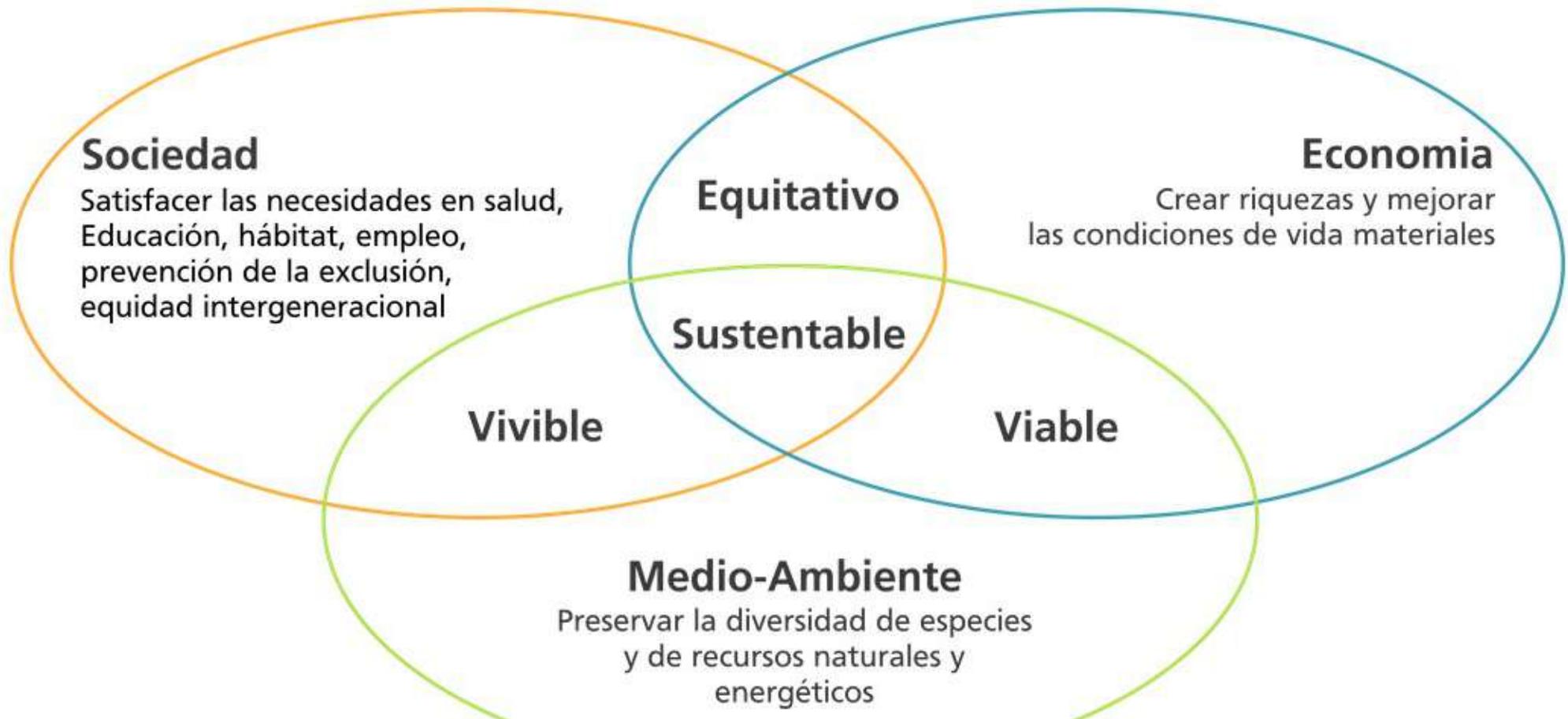
1. El desarrollo sostenible como perspectiva global
2. Contribuciones a los Gases de efecto Invernadero
3. El suelo y la Erosión.
4. Agua y eutrofización.



# EL ENFOQUE

## ¿Qué es el desarrollo sustentable?

Se trata de "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades", combinando preocupaciones económicas, sociales y ambientales.



Captura web INTA

*Un compromiso suscripto a nivel mundial del que Uruguay es parte*



# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

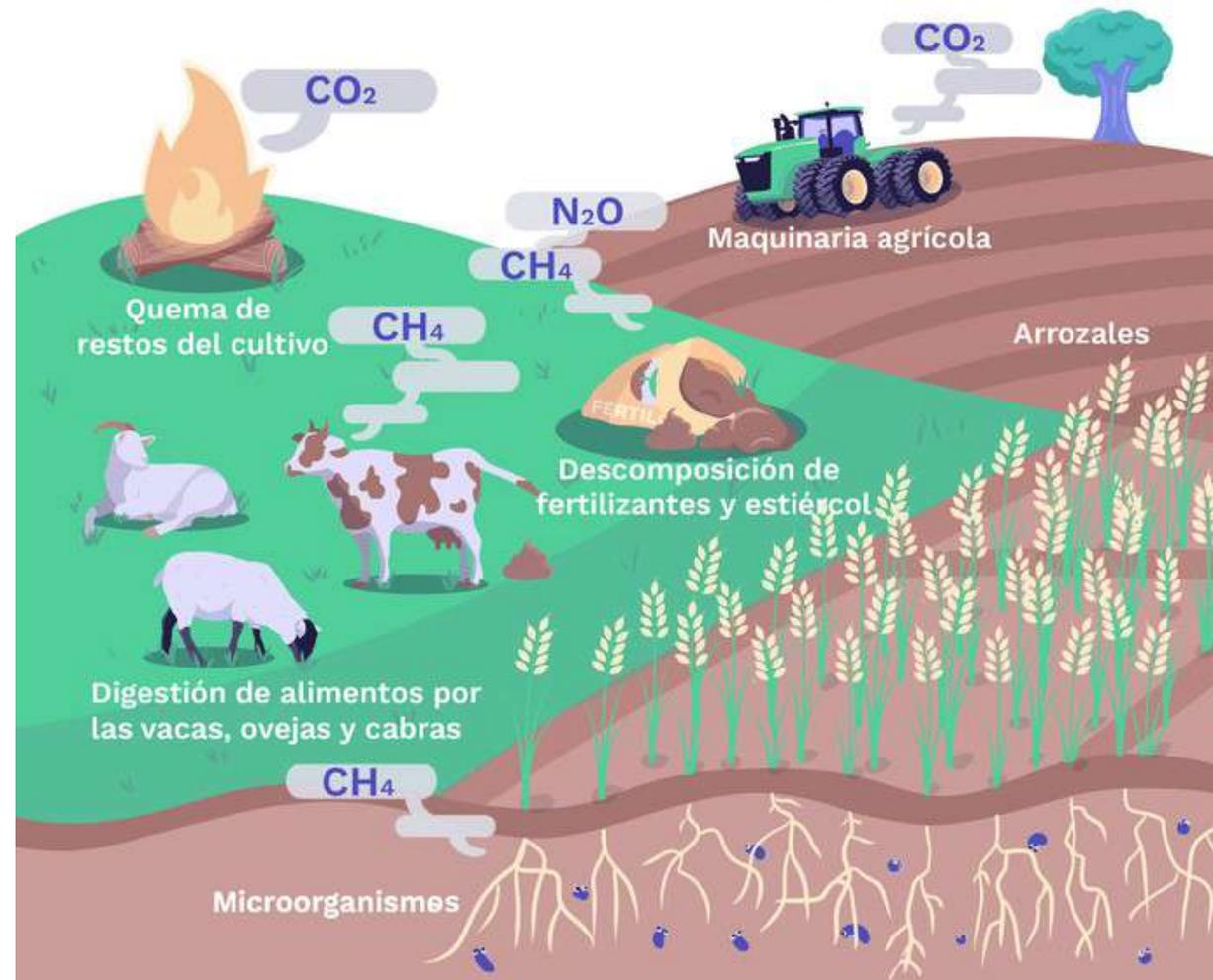


## 2) Contribuciones a los GASES DE EFECTO INVERNADERO

### El sector agropecuario y el impacto al Calentamiento Global

- La producción agropecuaria en Uruguay, representan el 80% de las emisiones globales a nivel país.
- En dicha contribución a los G.I adquiere relevancia los rumiantes en las emisiones de CH<sub>4</sub> ppalmente producto de la dieta.

## Emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura



# El sector agropecuario y el impacto al Calentamiento Global

Elementos de compensación o mejora de esta situación en cuanto a emisiones de G.I



# El sector agropecuario y el impacto al Calentamiento Global

Elementos de compensación o mejora de esta situación en cuanto a emisiones de G.I

- a. Las emisiones del Uruguay a nivel mundial, representan una ínfima porción.
- b. Las ineficiencias en el uso de los recursos, marca una desventaja en la medición del impacto por unidad de producto.
- c. Los sistemas extensivos tienen un menor riesgo de daño ambiental que los sistemas intensivos a nivel global.
- d. Se deben desarrollar oportunidades de comercialización que tengan en cuenta, además de GEI, el total de los impactos ambientales.



**Cómo convencemos al mundo de que nuestros sistemas contribuyen menos al calentamiento global y reducen las huellas ambientales?**

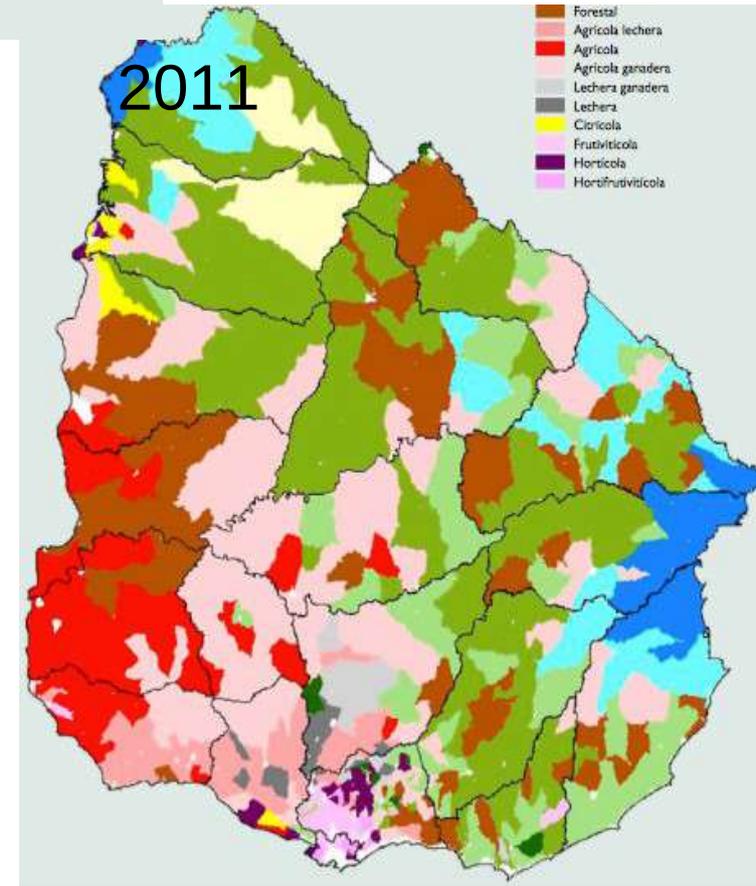
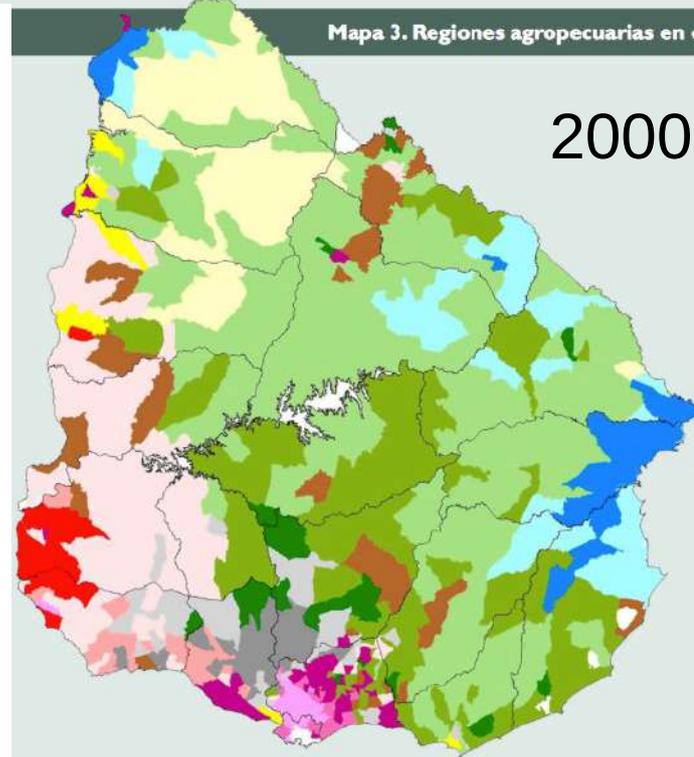
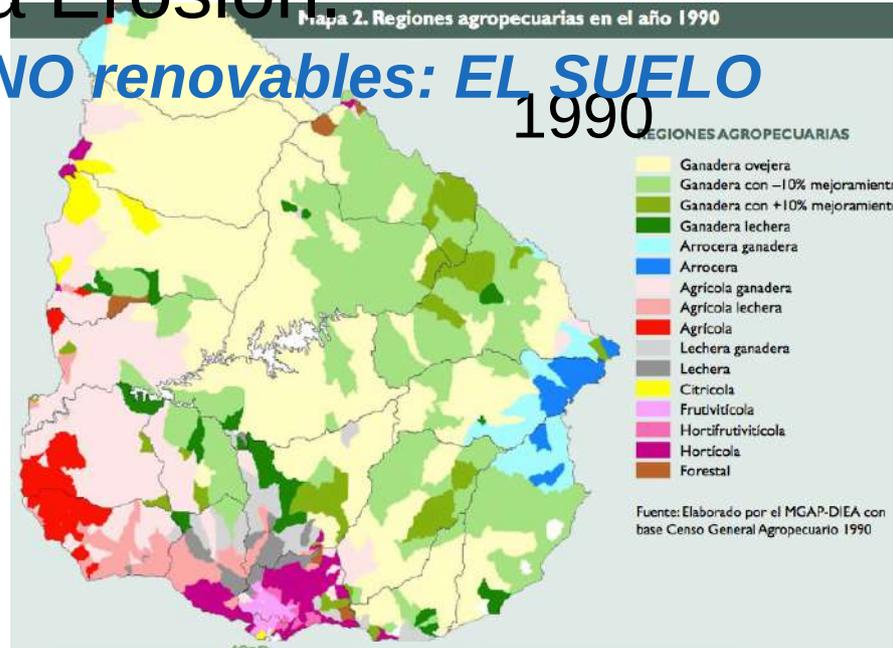


# 3) El suelo y la Erosión.

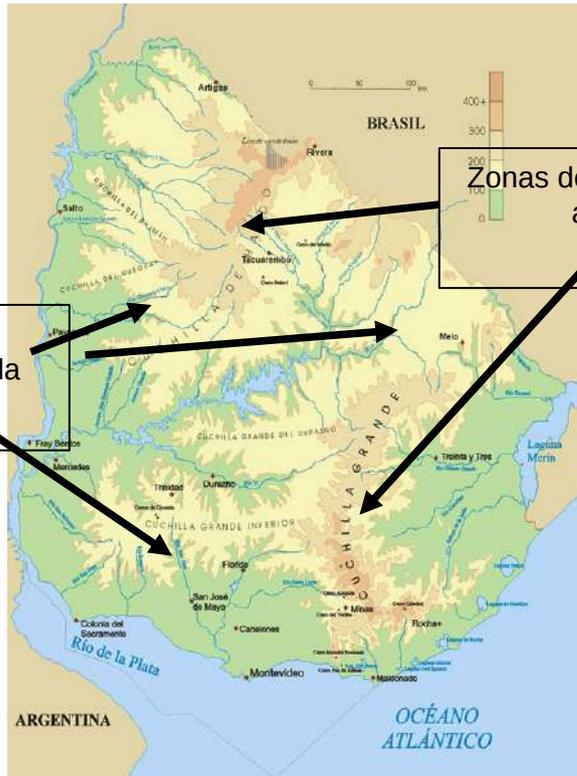
## RECURSO NATURAL NO renovables: EL SUELO

### LOS CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO

En el tiempo, una mayor intensificación en el uso del suelo en todas las regiones del país.

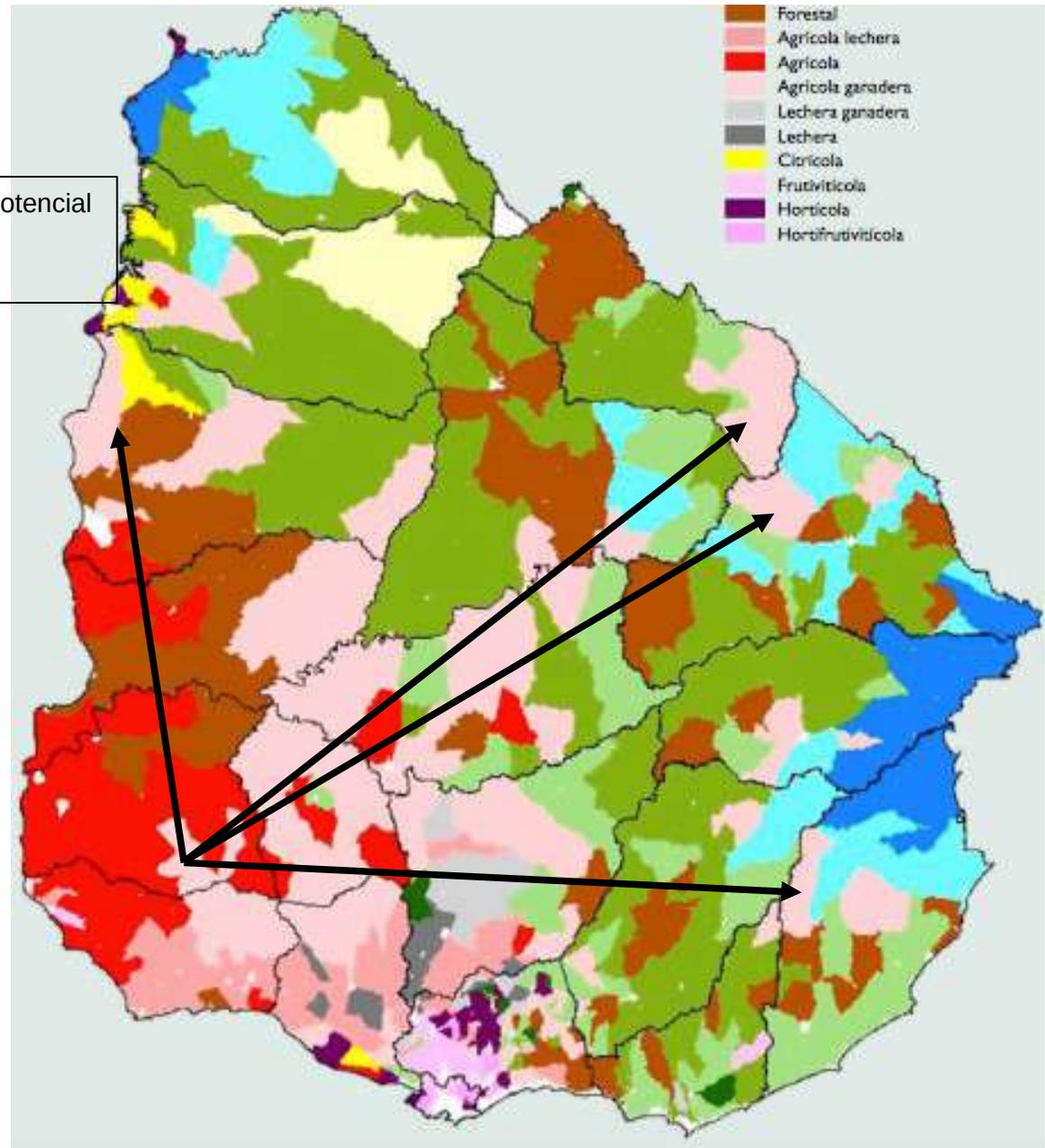


# Algunas mapas para resumir el contexto histórico a la actualidad.

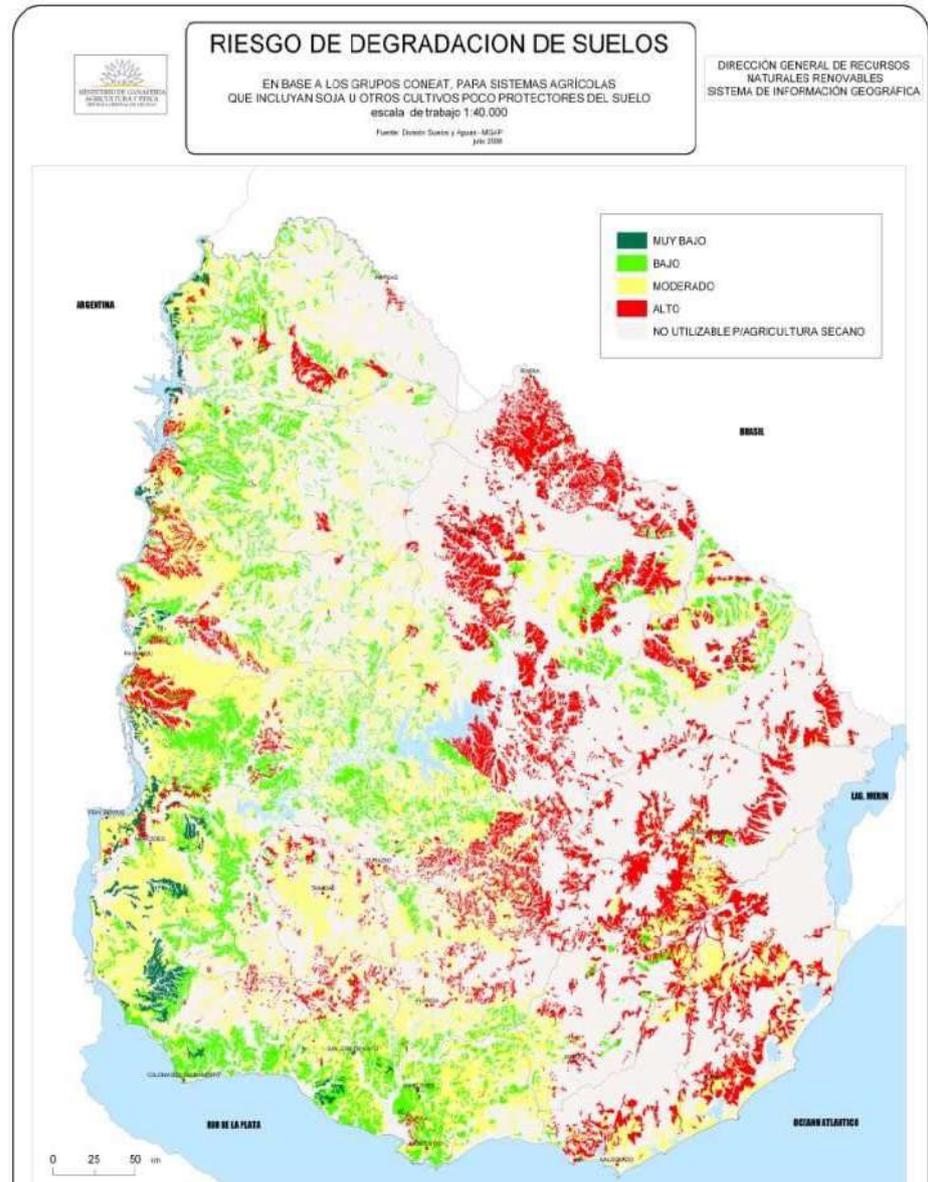
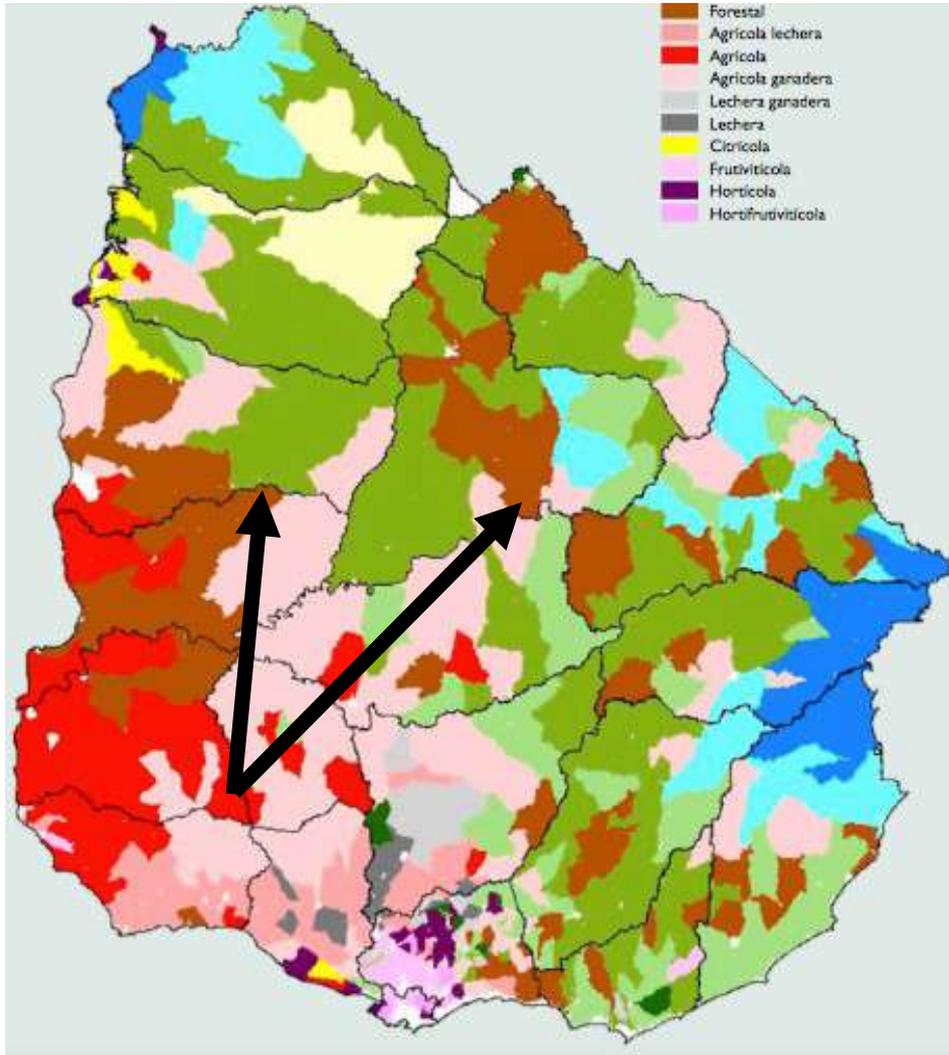


Zonas de alto potencial agrícola

Zonas de bajo potencial agrícola



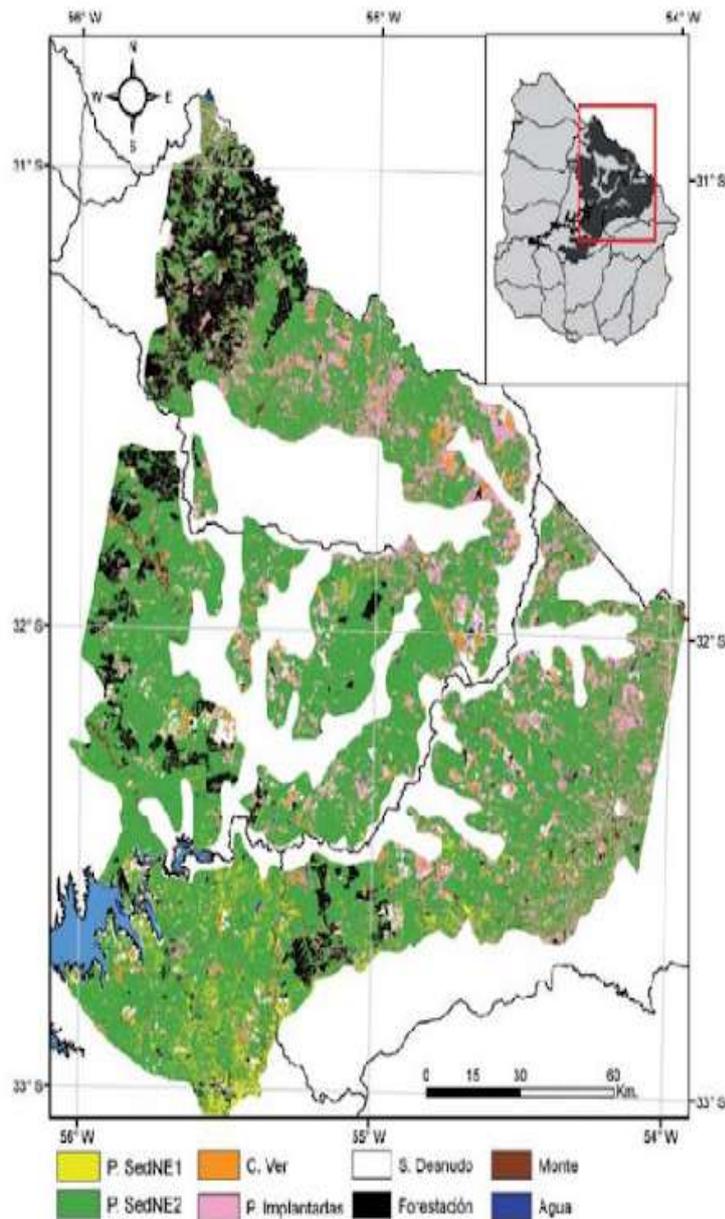
(DIEA, 2015)



Expansión de la Agricultura a zonas con Riesgo de erosión de suelos. Presencia de suelo que permite el laboreo pero de alto riesgo de **erosión**.

# REGIÓN NORESTE UY

Estudio de Baesa et al. (2010). 4 Regiones 2,52 millones de ha. 14,3% del país



**Figura 4.** Mapa de cobertura/uso del suelo para la región Cenca Sedimentaria del Noreste y su ubicación en el territorio uruguayo. P. SedNE1: Pastizales de la Cuenca Sedimentaria del Noreste 1; P. SedNE2: Pastizales de la Cuenca Sedimentaria del Noreste 2; C ver: Cultivo de verano; P. Implantadas: Pasturas implantadas; S. Desnudo: Suelo desnudo; Monte: Monte nativo.

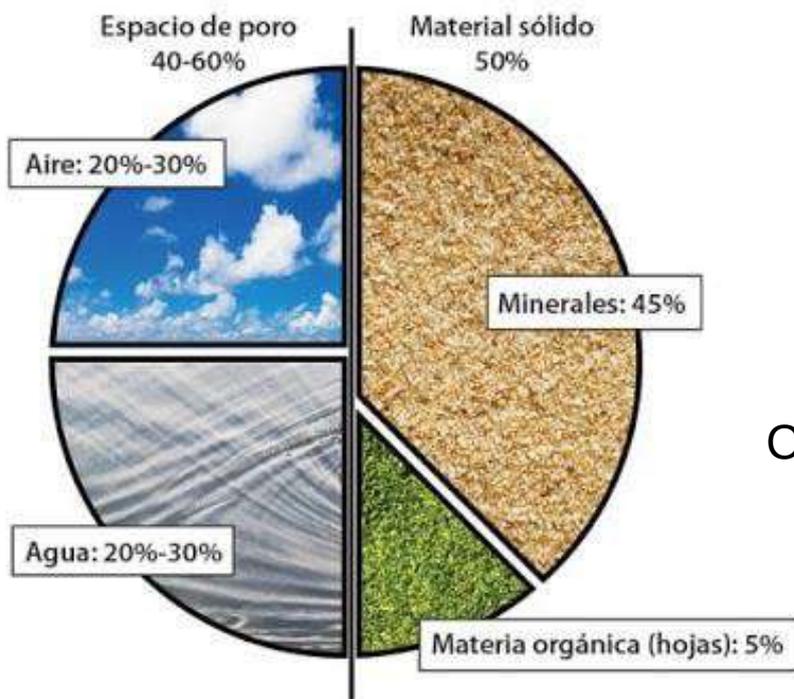
	Noreste	Centro-Sur	Basalto	Sierras del Este
Pastizales Naturales	69,3%	72,1	91,4	87,6
Agricultura (incluye forrajeras)	21,5%	22,2	5,1	1,2
Forestación	7,4%	3,4	1,4	6,6
Monte Nativo	1,2%	2	1,4	2,7
Cuerpos de agua	0,5%	0,15	1,89	0,04

- De las 4 regiones estudiadas por este trabajo la Región Noreste es la de menor porcentaje de Campo Natural.
- La de mayor actividad Forestal
- Casi la de mayor cantidad de Agricultura.

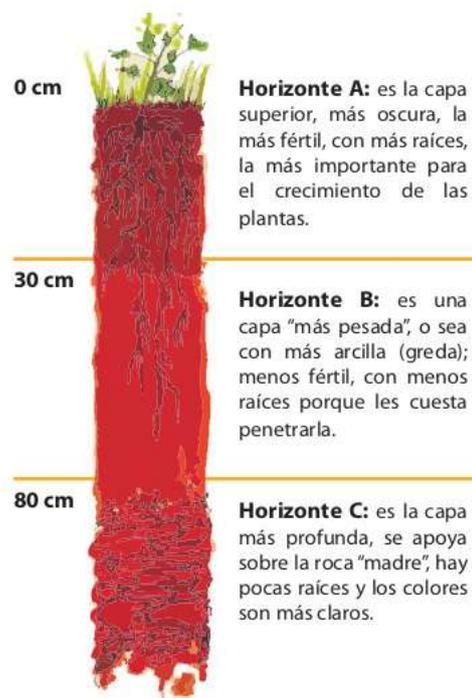
# 1) EROSION DE SUELOS

El suelo: capa superficial de la tierra donde crecen las plantas. Se extraen el agua y las sustancias nutritivas.

Esta formado por varias capas (horizontes). Se clasifican por: Espesor, tamaño y tipo de terrones y textura (tamaño de las partículas)



Composición de suelo %



**Horizonte A:** es la capa superior, más oscura, la más fértil, con más raíces, la más importante para el crecimiento de las plantas.

**Horizonte B:** es una capa "más pesada", o sea con más arcilla (greda); menos fértil, con menos raíces porque les cuesta penetrarla.

**Horizonte C:** es la capa más profunda, se apoya sobre la roca "madre", hay pocas raíces y los colores son más claros.



## EROSION DE SUELOS

Es el desprendimiento y arrastre de partículas del suelo por la acción del agua en

Movimiento (lluvia o riego) o por la acción del viento.

Acciona principalmente sobre la capa mas superficial.



### PRINCIPALES CONSECUENCIAS EN:

- **Disminución de la capacidad productiva del recurso.**
- **Contaminación de aguas, colmatación de embalses, eutrofización embalses y lagos, etc.**

# EROSION DE SUELOS.

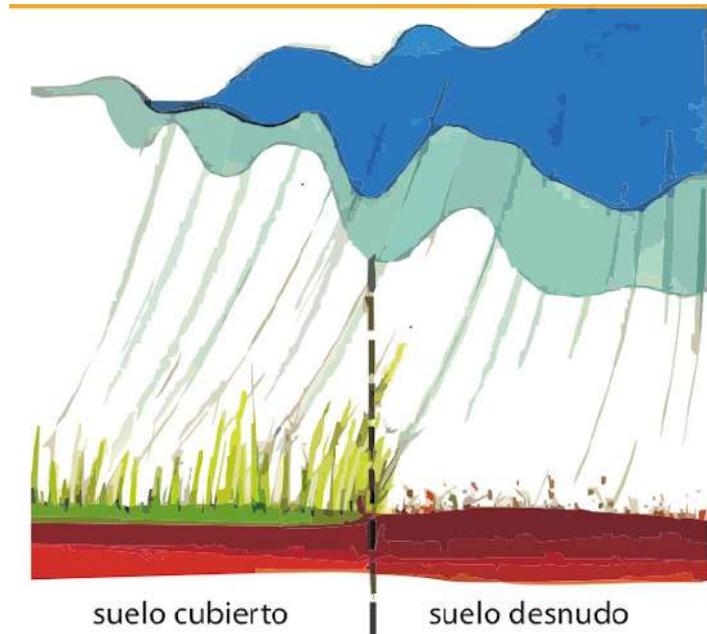
## CAUSAS EN JUEGO:

a) **La lluvia.** En suelo descubierto puede llevarse semillas fertilizantes y toneladas de tierra

b) El suelo y sus características.

c) Largo y grado de la pendiente. Zonas planas con mínimo riesgo de erosión.

d) LA VEGETACIÓN Y EL USO DEL SUELO



# EROSION DE SUELOS

## b) El suelo y sus características.



### **Suelo Arenoso**

- Areniscas Tacuarembó-Rivera
- Estructura débil. “Terrones frágiles” que no protegen.
- Baja M.O. Baja fertilidad.
- Alto riesgo de erosión



### **Suelo Arcilloso**

- Zona de Caraguatá y Ansina
- Estructura fuerte. “Terrones firmes” resguardan partículas.
- Alta M.O. Alta fertilidad.
- Bajo riesgo de erosión.

# EROSION DE SUELOS

c) Largo y grado de la pendiente. Zonas planas con mínimo riesgo de erosión.



## d) LA VEGETACIÓN Y EL USO DEL SUELO

### PREMISAS FUNDAMENTALES:

- A) La vegetación protege al suelo de los impactos de las gotas de lluvia.
- B) La vegetación disminuye la velocidad del escurrimiento del agua.
- C) Incrementa la capacidad de infiltración de agua.



Importancia de la planificación de la rotación agrícola.

## d) LA VEGETACIÓN Y EL USO DEL SUELO

# Agricultura basada en soja



**Rastrojos pobres: Alto traslado de nutrientes y materia particulada en superficie. Baja percolación vertical.**

## d) LA VEGETACIÓN Y EL USO DEL SUELO



**Rastrojos abundantes: bajo traslado de nutrientes y materia particulada en superficie. Alta percolación vertical.**

Christian Bernardi

## d) LA VEGETACIÓN Y EL USO DEL SUELO

Rotaciones agrícolas. Aquí se ve un mismo cultivo (que crece en verano) y hay momentos en el año sin nada en superficie!.



PRIMAVERA

VERANO

OTOÑO

INVIERNO



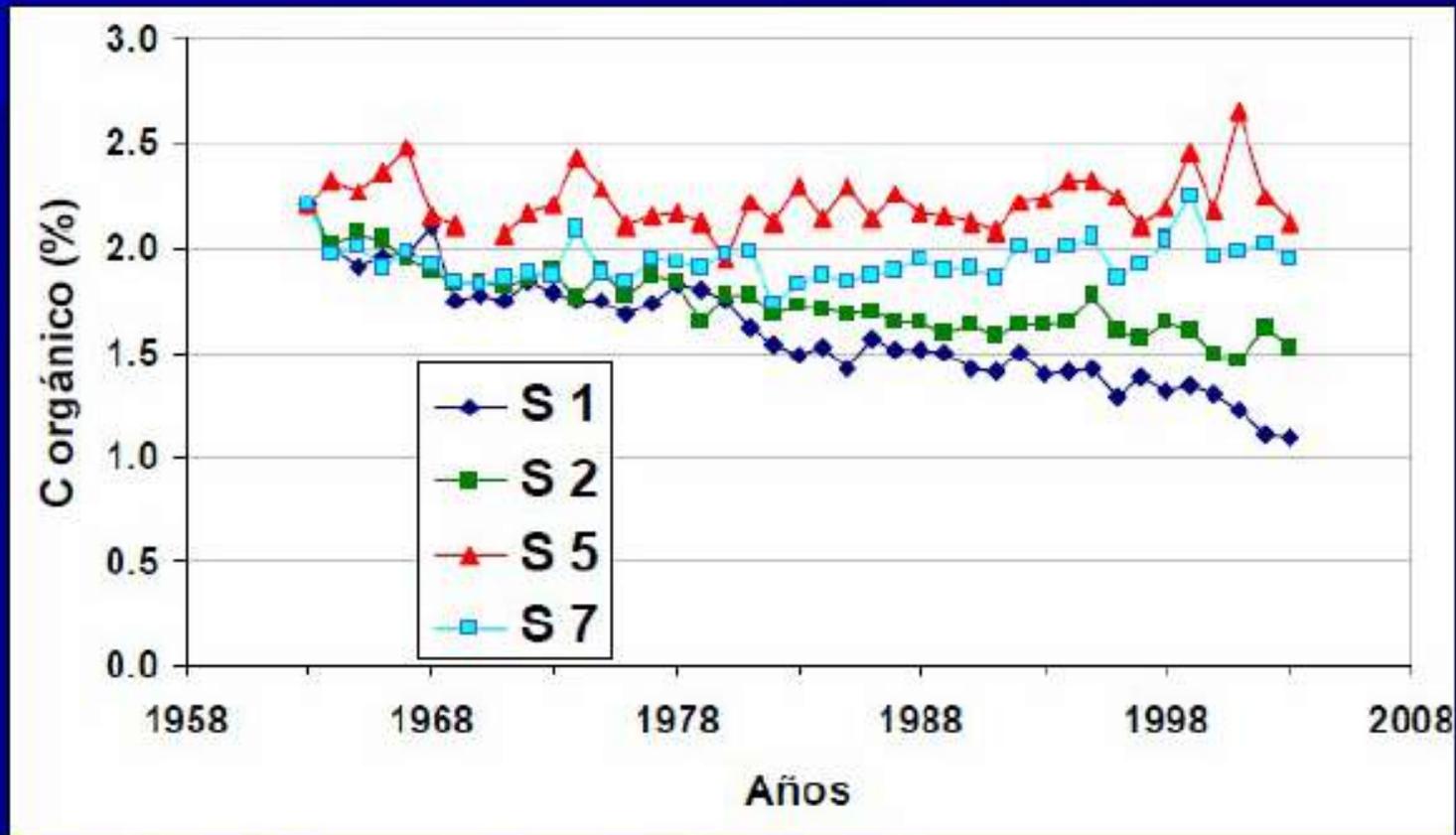
PRIMAVERA VERANO OTOÑO INVIERNO PRIMAVERA VERANO OTOÑO INVIERNO PRIMAVERA VERANO OTOÑO INVIERNO

SECUENCIA REPETIDA EN FUNCIÓN DE RENTABILIDAD DE CORTO PLAZO DEL CULTIVO

Esta práctica ha generado procesos importantes de erosión de suelos.

# Evolución de C orgánico en 40 años

## Ensayo de Rotaciones INIA La Estanzuela (Uruguay)

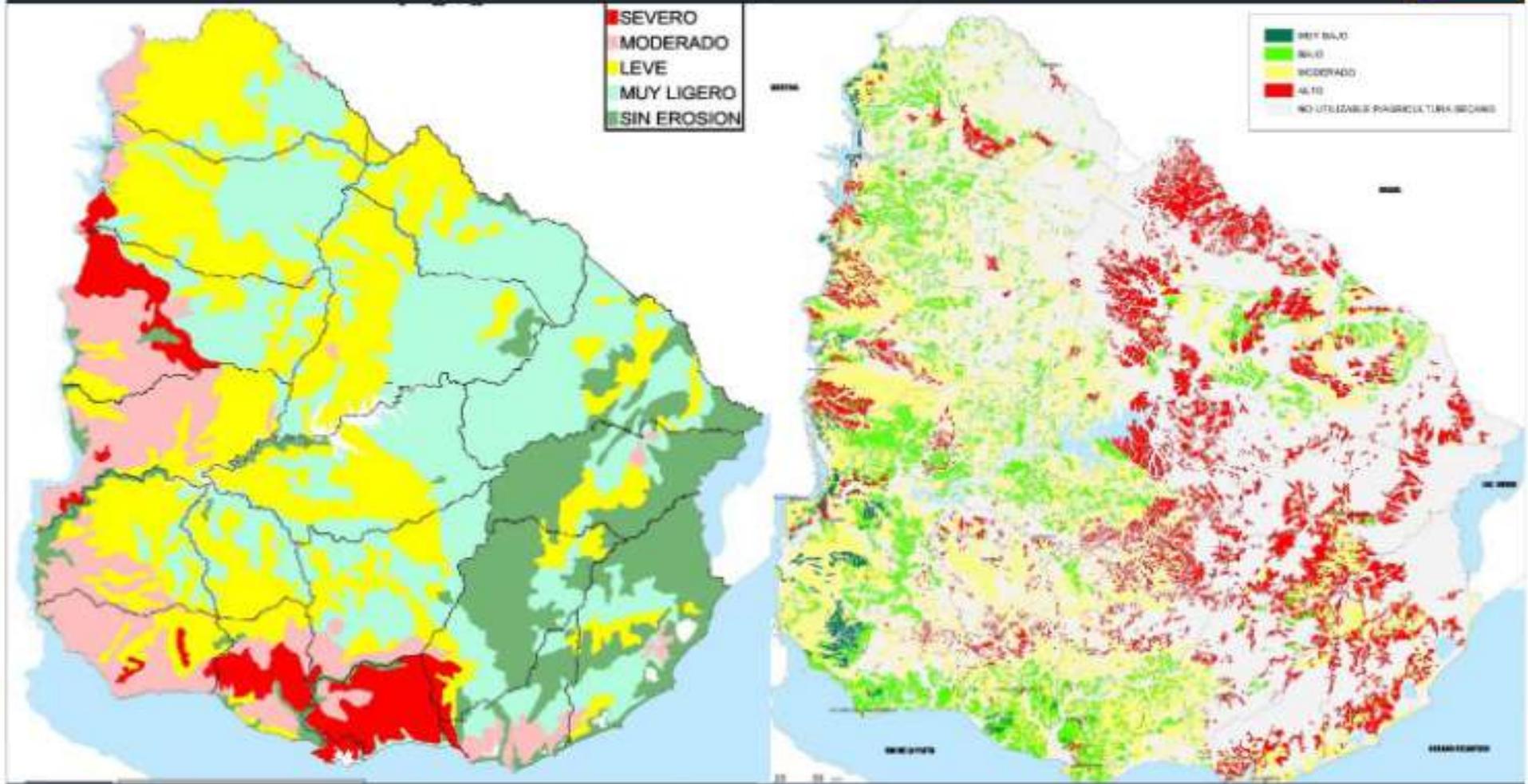


- S1: Agricultura continua sin fertilización
- S2: Agricultura continua con fertilización
- S5: 50% agricultura 50% pasturas
- S7: 66% agricultura 33% pasturas

*Fuente: A. Morón (2003)*

## Erosión actual

## Riesgo de degradación



Expansión agrícola reciente a regiones de alta vulnerabilidad por riesgo de degradación de suelos. Fuente: M GAP-Renare

# Erosión y Ganadería

Los principales síntomas del proceso de degradación se relacionan con un incremento del área de suelo desnudo, pérdida de fertilidad, escasa disponibilidad de forraje y una disminución de especies cespitosas de alta calidad forrajera (pérdida de biodiversidad) (Milot y Mas, 2004; Padilla et al., 2009)



# Erosión y Ganadería

Las malas prácticas ganaderas como por ejemplo la sobrecarga de animales en campos de baja productividad de pasto



# Erosión en el Cultivo Forestal.

Principal impacto en etapa de cosecha y actividades logísticas.





Actividades en suelos de alta vulnerabilidad a los agentes erosivos



## 4. AGUA Y EUTROFIZACIÓN.

El crecimiento no controlado de las poblaciones de fitoplancton (floración) derivado del enriquecimiento de nutrientes (ppalmente N y P) producto de actividades antrópicas (Fcién).

### a) Fuentes de eutrofización difusas

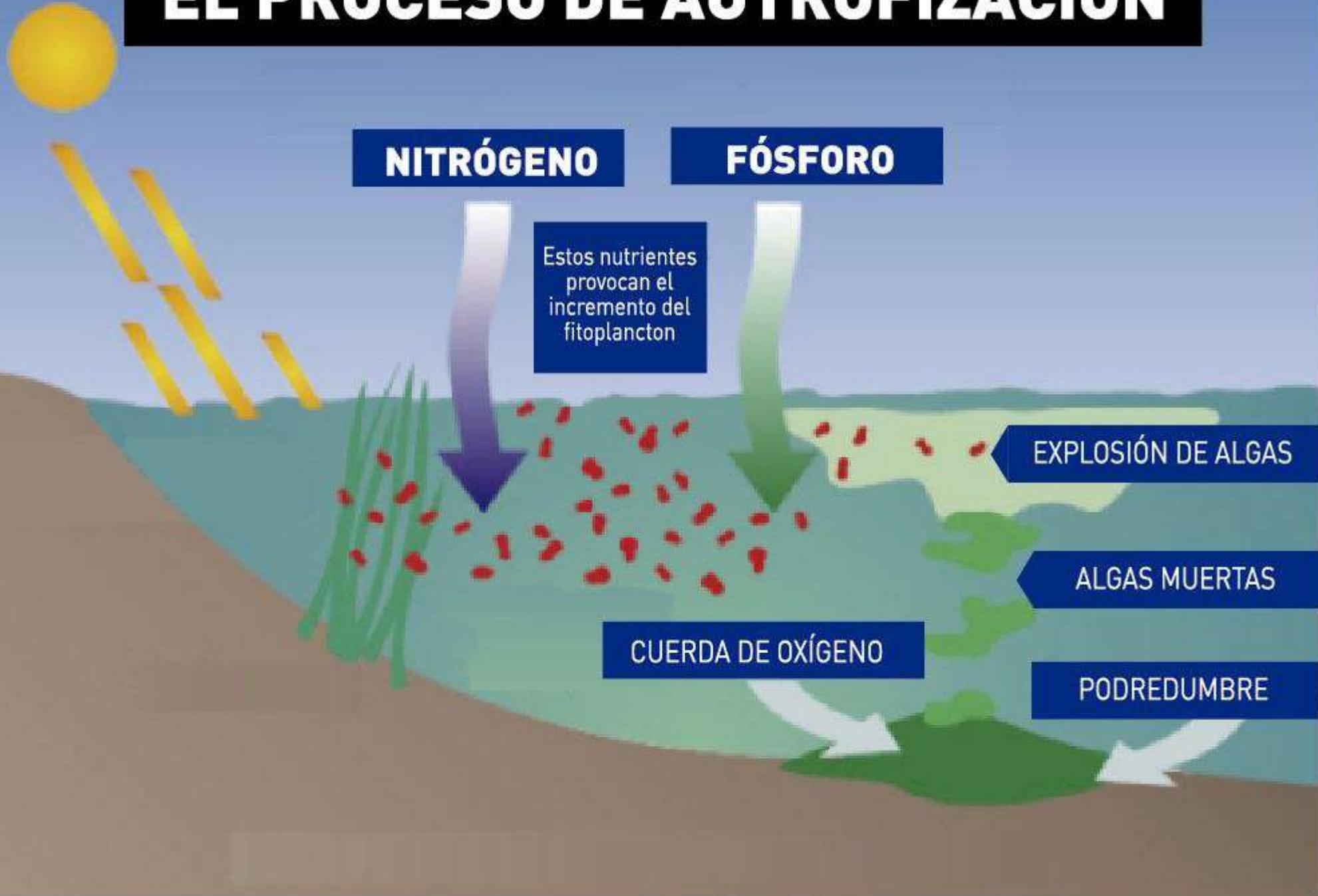
- Agricultura intensiva y extensiva.  
Erosión y transporte de fertilizantes solubilizados.

### b) Fuentes de eutrofización puntuales

- Efluentes industriales (frigorífico ppalmente)
- Efluentes urbanos
- Corrales de ganado



# EL PROCESO DE AUTROFIZACIÓN



Factores  
predisponentes  
para altas  
floraciones:  
temperaturas altas,  
la disponibilidad de  
luz y la baja  
renovación del  
agua.



Desoxigenación del agua, muerte de peces, toxicidad directa de las cianobacterias, mal olor etc.



En  
Uruguay...

Represa de  
PASO  
SEVERINO  
(FLORIDA).  
Abastecimiento  
de Agua  
para  
Montevideo.

Image © 2015 DigitalGlobe

© 2015 Google  
Image © 2015 CNES / Astrium

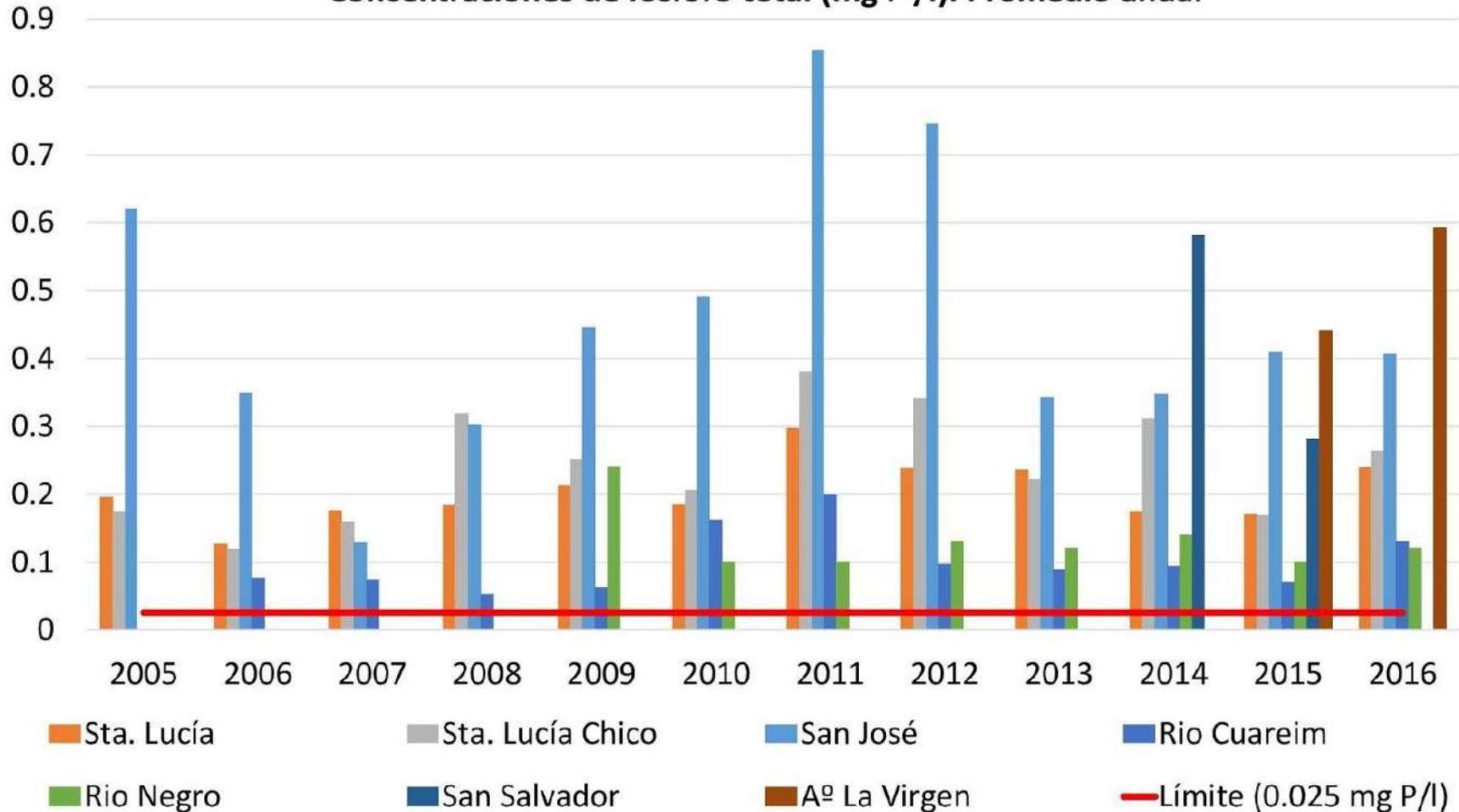
Google earth

2006

Fecha de las imágenes: 10/18/2014 34°15'17.32" S 56°17'46.04" O elev. 34 m alt. ojo 5.24 km

# ALTO USO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y SU IMPACTO EN EL AGUA

Concentraciones de fósforo total (mg P /l). Promedio anual



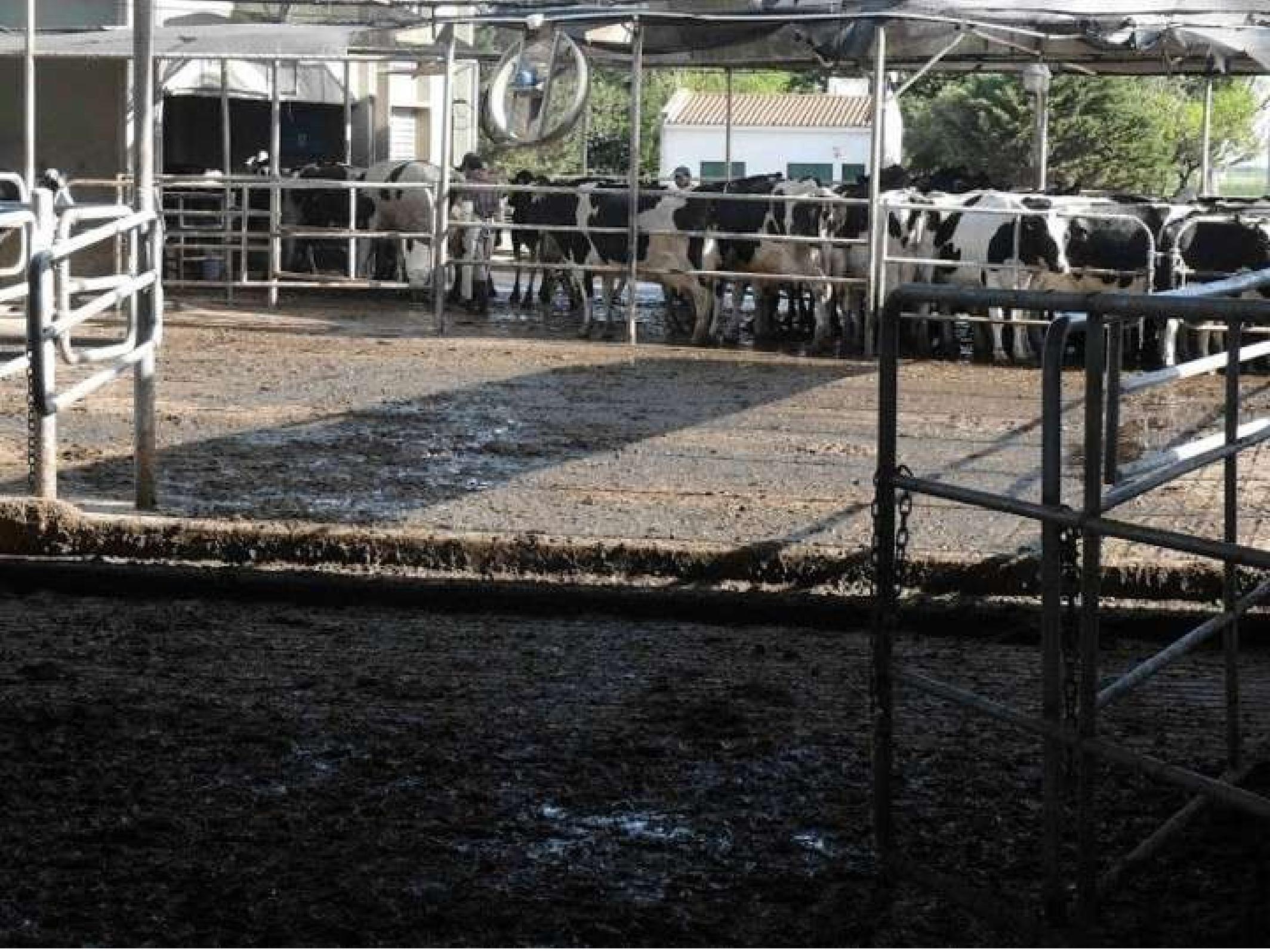
*Alta relación de los procesos de eutrofización con la intensificación agrícola y agrícola lechera.*



# Engordes a corral

**EROSION DE SUELOS  
Y EUTROFIZACIÓN de  
aguas**





En la Ganadería tanto el engorde a corral como los tambos sus principales impactos se asocian a la contaminación de aguas con nutrientes (eutrofización)

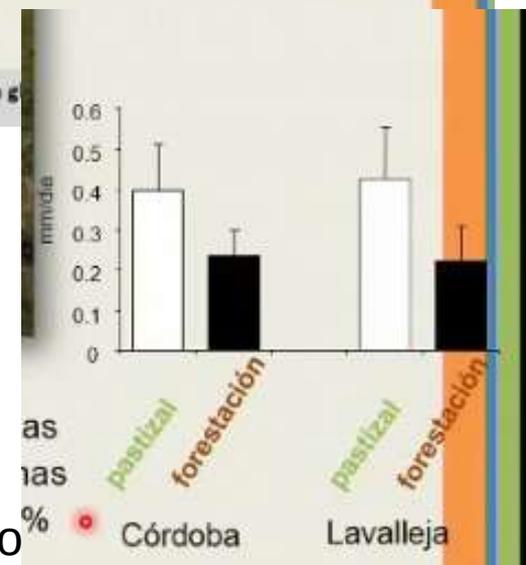
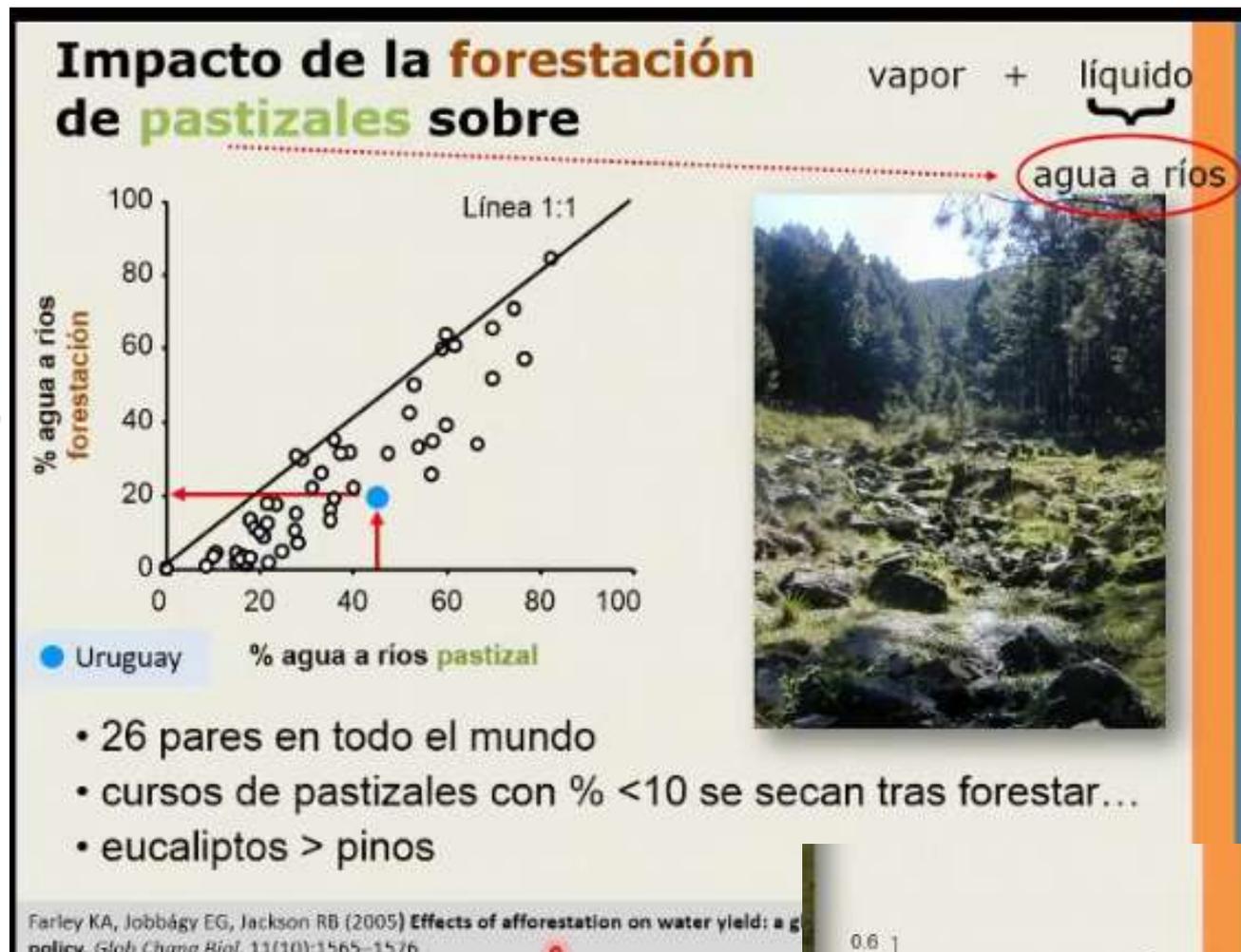
Lo que muestran las imágenes son piscinas de decantación de los efluentes. Estas pueden ser reutilizadas y convertidas en fertilizantes orgánicos. Requiere inversión.



# Actividad forestal y eutrofización

Trabajo en la cuenca del Río Tacuarembó hasta Paso Aguiar (2697 km<sup>2</sup>; 540 km<sup>2</sup> forestados), en el que se realizó la comparación de la magnitud del escurrimiento anual entre los períodos pre y post forestación (1975 al 1993, vs. 1994 vs 2008). La reducción en el período post forestación fue entre 8.2 y 36.5%, dependiendo de la magnitud de la precipitación en el año. La reducción del escurrimiento fue mayor en primavera-verano (25.3-38.4%) y menor durante el otoño-invierno (15-20.3%).

Un gran consumidor de agua en las nacientes de los ríos y como consecuencia aumento de la concentración de nutrientes en cauces.



Citado por Daniel Panario, 2021

<https://www.facebook.com/movus.uruguay/video>

# Ganadería sostenible sobre Campo Natural:

## Los servicios ecosistémicos del campo natural

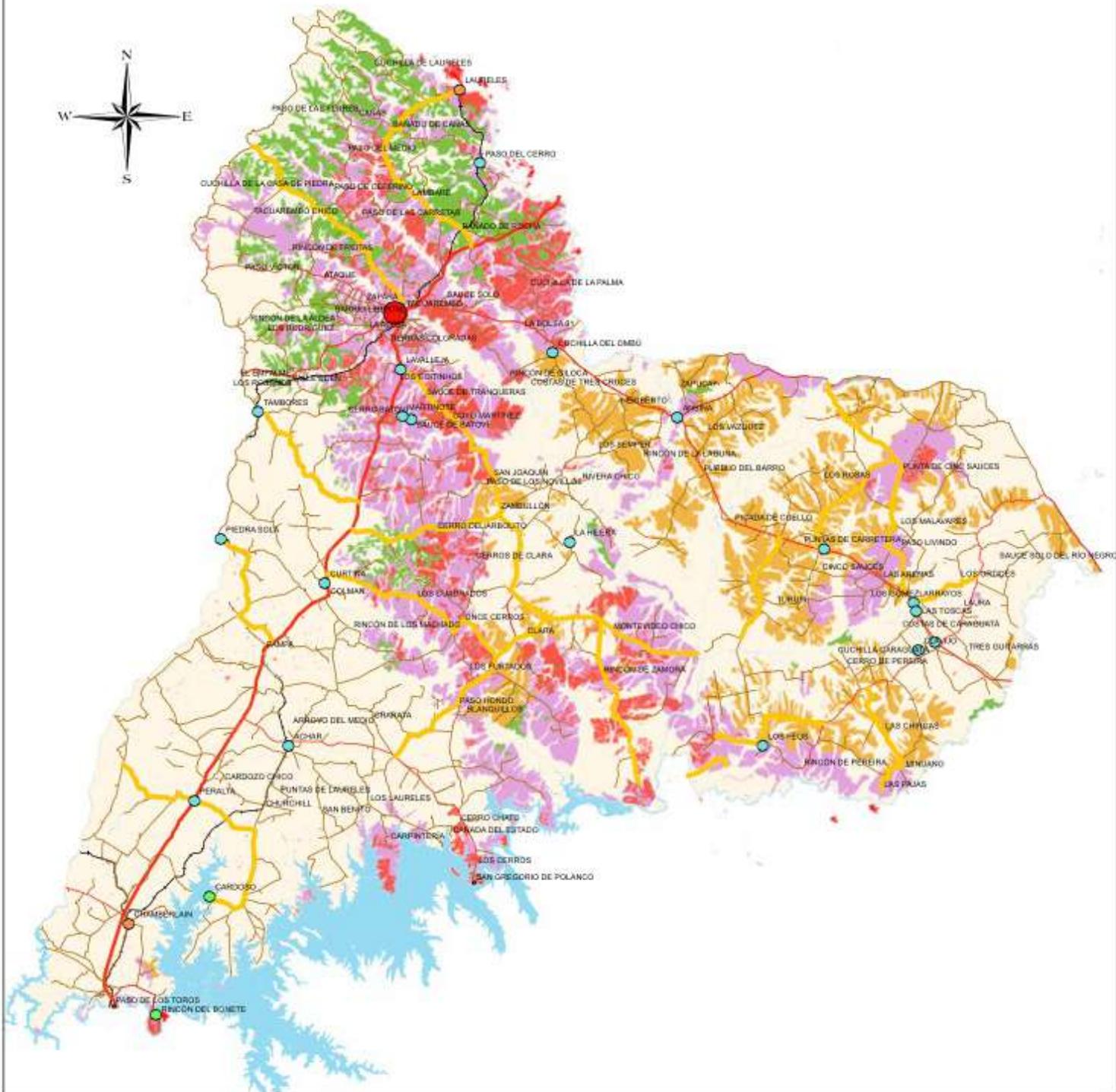
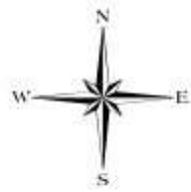
- Capturan y retienen carbono atmosférico en hojas y sistemas radiculares profundos.
- Filtran agua de lluvia y recargan acuíferos.
- Mantienen poblaciones de controladores.
- Mantenimiento de fauna nativa.
- Evitan erosión de los suelos y restituyen su calidad.
- Mantenimiento de librería genética.
- Resistencia a los eventos climáticos extremos.
- Convierten parte de su biomasa en carnes de gran calidad.



Y las otras dimensiones del desarrollo sustentable como la dimensión económica y social?

Parera y Carriquiry, 2014

# Departamento de Tacuarembó



**Referencias**

**POBLADOS**

- CIUDAD
- CIUDAD CAPITAL
- PUEBLO
- PUNTO DEL ESTADO
- URBANO FIJO

**TIPO**

- CORREDOR DE PRODUCCION

**CAMBIERIA**

not other values

**DESCRIPCION**

- Camino departamental
- Camino provincial
- Roa Principal
- Roa Secundaria
- Roa Tercera
- VIA TERRESTRE
- LAGOS
- DEPARTAMENTO
- AREA RESERVA NATURAL
- APT. AGRICOLA
- FORESTADO
- ARTISTO FORESTIL

**DI RECTRICES**

Intendencia Departamental  
de Tacuarembó

Dirección de Ordenamiento Territorial  
y Planeamiento Urbana

**MODELO TERRITORIAL ACTUAL**