



# FIRE PARADOX – CIEFAP

MODULO 7 – WP. 7.4

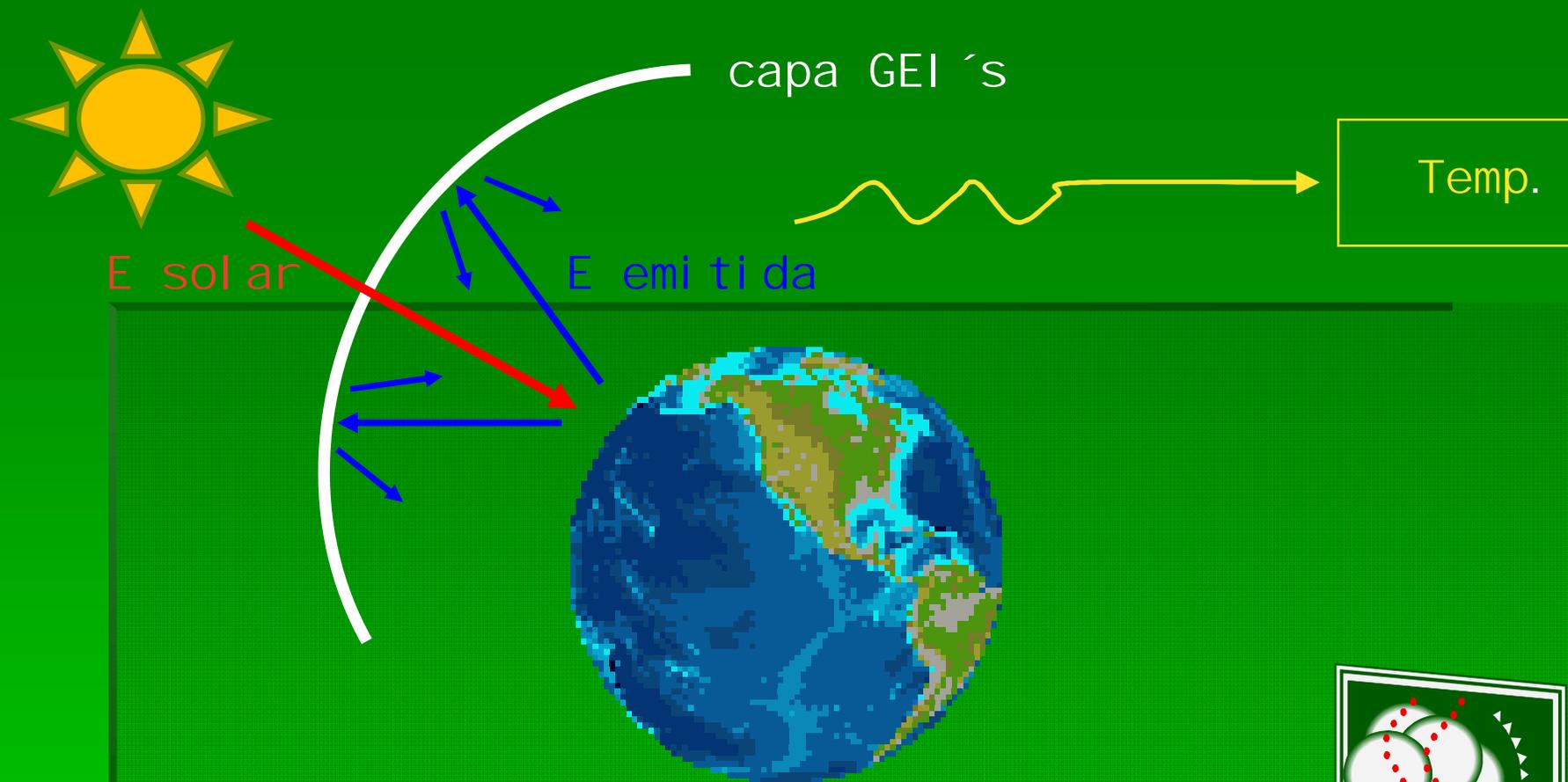
“POTENCIAL DE LAS QUEMAS PRESCRITAS PARA REDUCIR LOS EFECTOS DE LAS EMISIONES DE GEI´s POR INCENDIOS. EFECTOS EN EL CAMBIO CLIMATICO GLOBAL”.

Oddi , F. , G. A. Loguercio y G. E. Defossé

## “Cambio Climático Global (CCG) y Gases de Efecto Invernadero (GEI´s)”

El denominado Cambio Climático se refiere al cambio (persistente en el tiempo) del estado medio del clima, resultado de la variabilidad natural como inducido por las actividades humanas (IPCC, 2007).

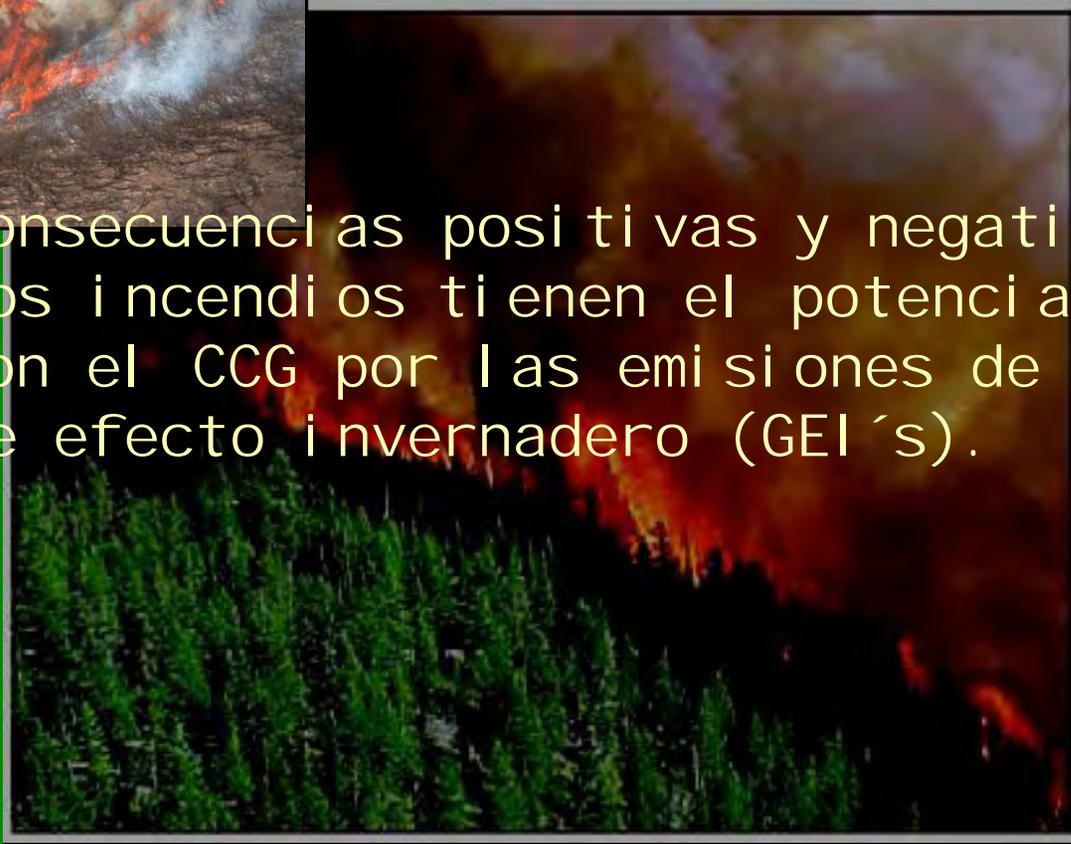
El CCG es provocado por el exceso de GEI´s. Éstos retienen la energía solar dentro de la atmósfera, provocando el calentamiento del planeta.



El exceso de GEI's tiene 2 causas principales:

- Quema de combustibles fósiles
- Incendios y manejo no sustentable de los bosques





Además de las consecuencias positivas y negativas ya conocidas, los incendios tienen el potencial de contribuir con el CCG por las emisiones de  $\text{CO}_2$  y otros gases de efecto invernadero (GEI's).

Cerca del 25 % de las emisiones históricas de GEI's están asociadas con este fenómeno.

La principal estrategia de la mitigación es reducir las emisiones de GEI's

Las quemas prescritas pueden contribuir con la mitigación al reducir el riesgo de incendios (probabilidad y la severidad).

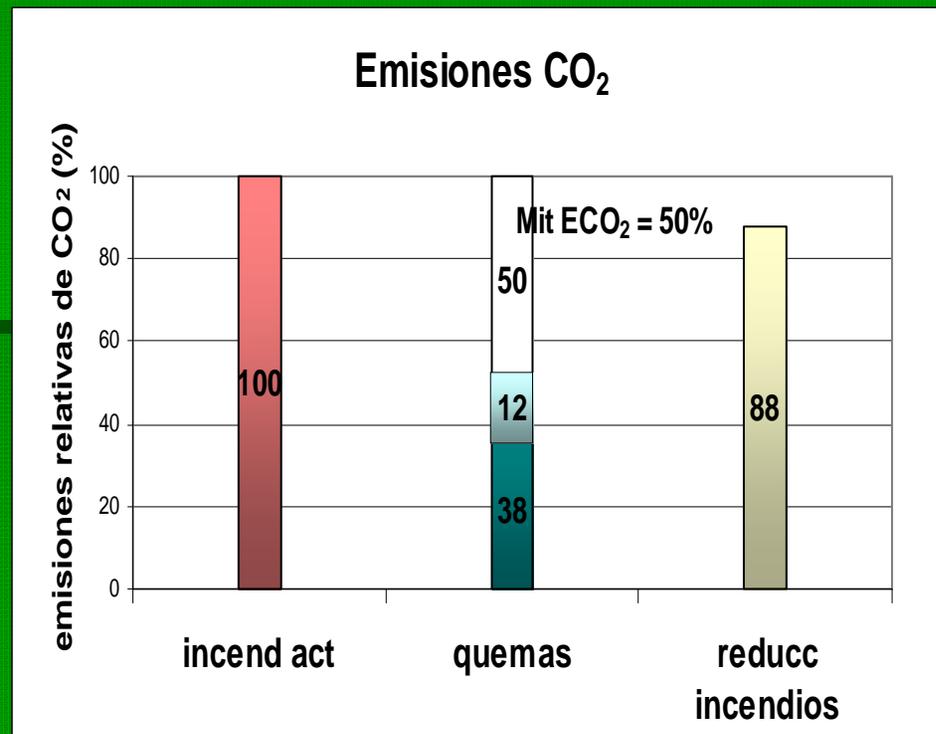
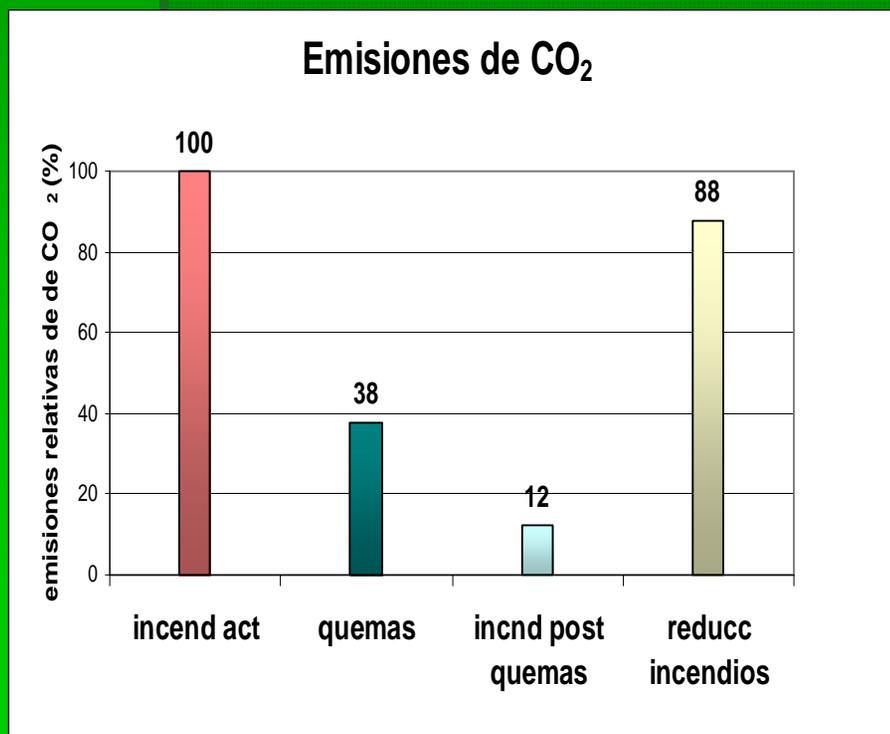
Cuidado!: La eliminación del combustible forestal genera emisiones, por lo que hay que hacer un balance entre:

- emisiones por incendios
- emisiones por quemas
- reducción de incendios



# “Estimación de la mitigación de emisiones por aplicación de quemas prescritas”

$$\text{Mitig } \text{ECO}_2 = \text{ECO}_2 \text{ inc} - \text{ECO}_2 \text{ inc post} + \text{ECO}_2 \text{ quema}$$



## “Estimación de emisiones por quema de biomasa”

Las emisiones por incendios dependen de 4 factores (**IPCC 2003 y 2006**) :

$$E_{CO_2} = ( S \text{ (ha)} \times B \text{ (tn/ha)} \times fc \times ef ) \times FEm$$

- área de quemado (S)
- biomasa disponible (B)
- fracción de carbono (fc) y eficiencia de quema (ef)
- factor de emisión por tipo de gas (FEm)



Dentro del FIRE PARADOX esta temática está siendo abordada por EFI (Narayan et. al.) y CIEFAP (Oddi et. al.)



## Estudio de EFI (NARAYAN et. al., 2006)

Supuesto: Las quemas prescritas representan el 38% de las emisiones de incendios y la reducción de incendios sería de un 50%.

Estadísticas de incendios de 5 años para  $ECO_2$  inc. Extrapolamos el supuesto anterior a distintos países europeos



Mitig  $ECO_2 = ECO_2 \text{ inc} - ECO_2 \text{ inc post} + ECO_2 \text{ quema}$

$$ECO_2 = ( S \text{ (ha)} \times B \text{ (tn/ha)} \times fc \times ef ) \times FEm$$

S = Estadísticas incendios para 5 años

B = Inventarios Forestales

fc, ef y FEm = por defecto

38%  $ECO_2 \text{ inc}$  (Fernandes, 2005)

50%  $ECO_2 \text{ inc}$  (Finney 2001, 2003)

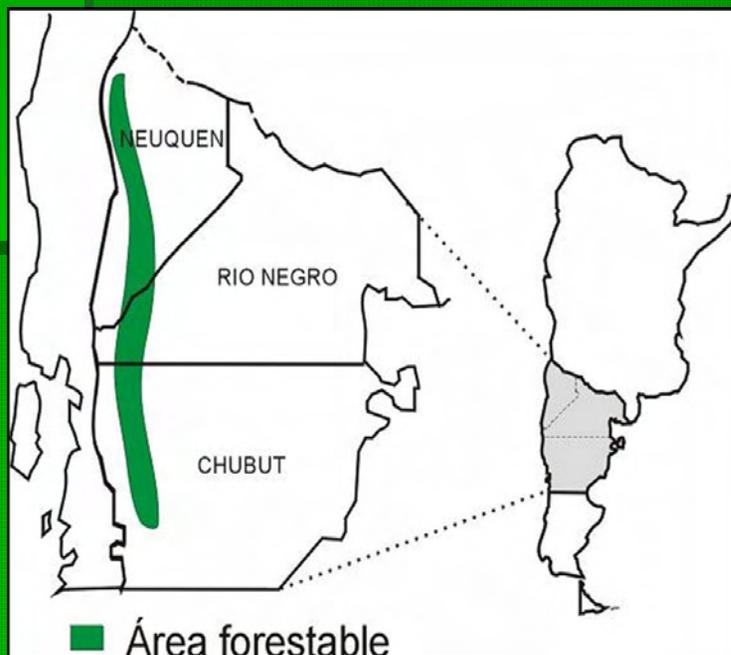


## Estudio de CIEFAP (Oddi et. al.)

- Estimaciones de emisiones para el ecosistema plantaciones de pino ponderosa en Patagonia
- Emisiones probables para los próximos 10 años asumiendo un régimen de quemas, un crecimiento medio según un modelo de crecimiento (Andenmatten, 2003) y un esquema de manejo forestal (Gonda, 2001)
- Estadísticas de incendios en Patagonia (A inc) / Biomasa media esperada (B inc) / carga de combustible a reducir con las quemas (B quema) / modelo de quemas seguido de Finney (2001, 2003) (A quema)

-El área de estudio corresponde a las tierras forestadas y forestables de la Patagonia (oeste de Neuquén, Río Negro y Chubut) (fig. 1)

- Se eligió el pino ponderosa por ser la especie cultivada de mayor importancia regional y por tener una historia de evolución natural vinculada al fuego



(fig. 1)

## Metodología

$$\text{Mitig } \text{ECO}_2 = \text{ECO}_2 \text{ inc} - \text{ECO}_2 \text{ inc post} + \text{ECO}_2 \text{ quema}$$

$$\text{ECO}_2 = ( S \text{ (ha)} \times B \text{ (tn/ha)} \times fc \times ef ) \times \text{FEm}$$

S = Estadísticas incendios. Relación sup quem / existente. Ritmo de forestación actual

B = Inventarios Forestales p/biomasa actual. Modelo de crecimiento ajustado a esquema silvícola para biomasa futura

fc, ef y FEm = por defecto

# Metodología

$$\text{Mitig } \text{CO}_2 = \text{CO}_2 \text{ inc} - \text{CO}_2 \text{ inc post} + \text{CO}_2 \text{ quema}$$

$$\text{CO}_2 = (S \text{ (ha)} \times B \text{ (tn/ha)} \times (fc \times ef) \times FEm$$

Se asumió observación de Finney (2001, 2003): quema anual del 5% de la superficie reduce 50% de incendios.

Relevamiento de 70 parcelas en plantaciones manejadas de distintas edades y estimación de carga de combustible aplicando Brown (1974).

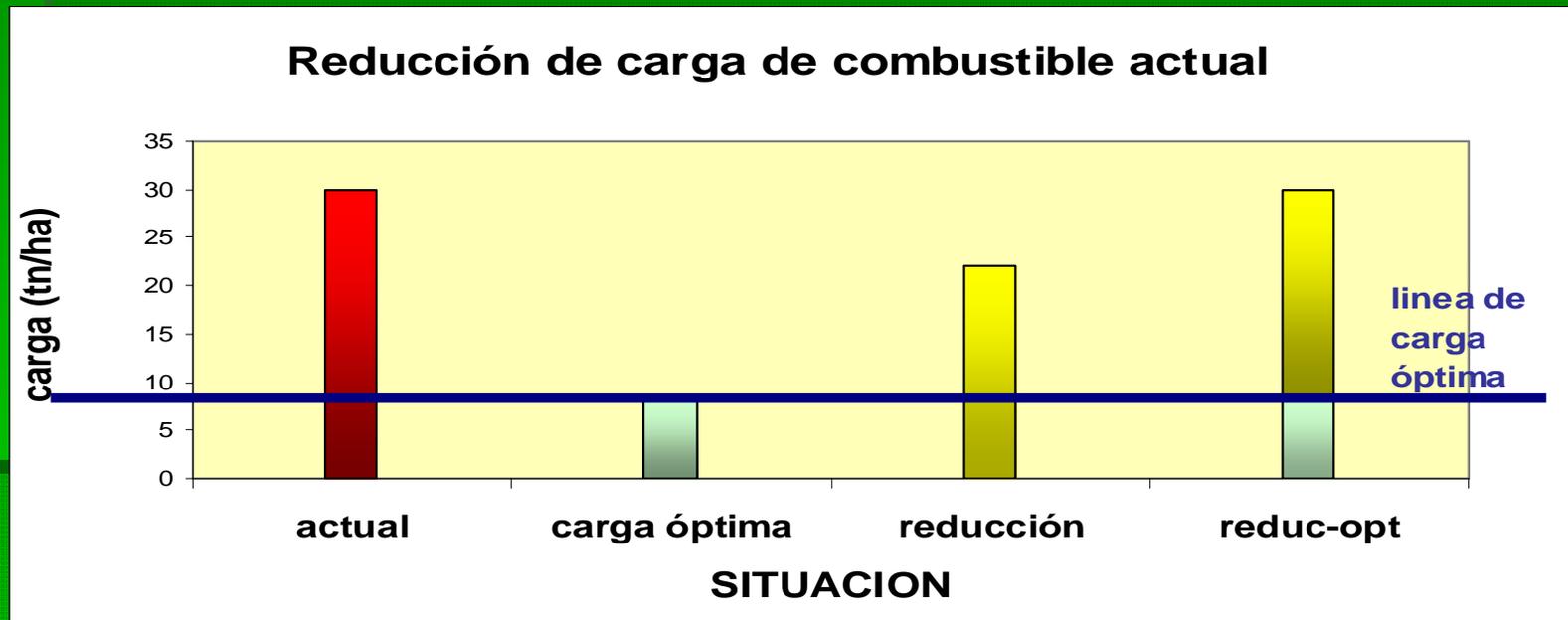
Carga óptima de combustible = 8 tn/ha De Ronde (1990), Fernandes (com. pers., 2008) y Molina (com. pers., 2008).

fc, ef y FEm = por defecto



# Metodología CIEFAP

La biomasa a reducir está en función de la carga actual y futura, y el valor óptimo que se fija (agrupamos los términos  $B$  y  $ef$  del modelo en Biomasa a reducir).

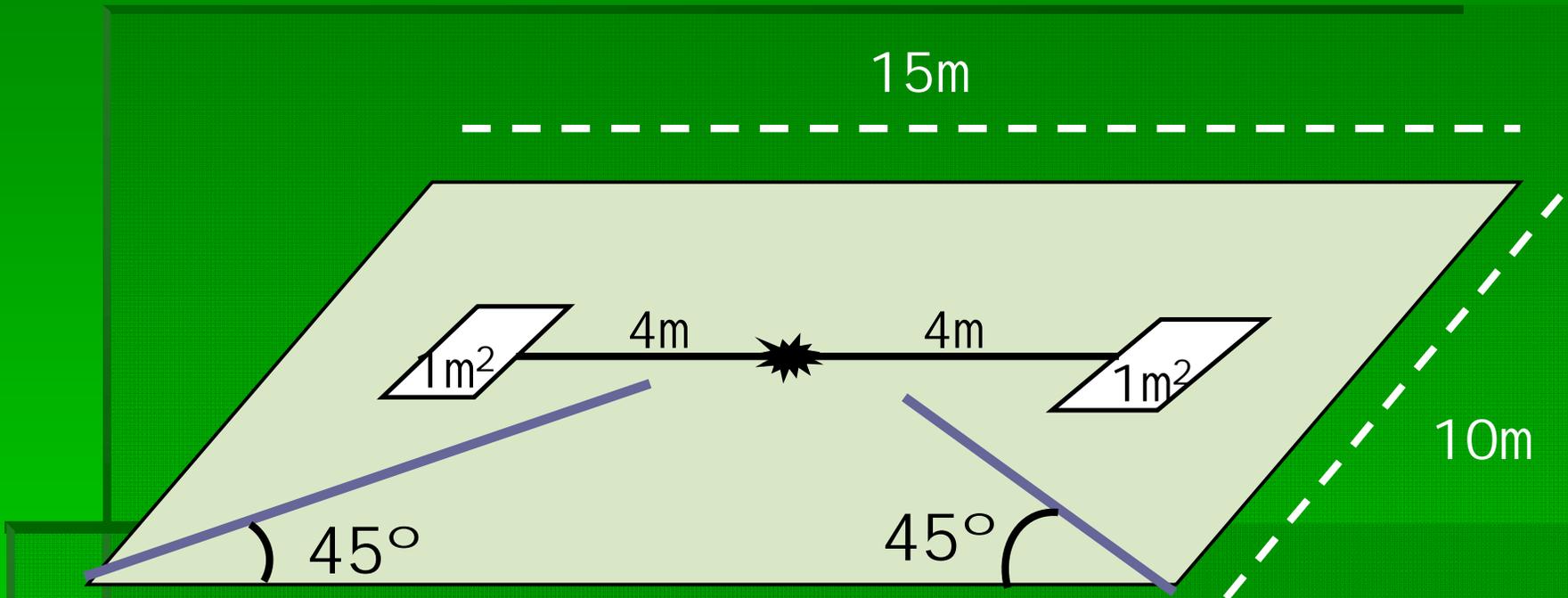


$$ef \times B = B_{\text{reduc}}$$

$$ECO_2 = (S \times B_{\text{reduc}} \times fc) \times FEm$$

# Metodología

## Parcela de muestreo de carga de combustible



## Metodología

$$\text{Mitig } \text{CO}_2 = \text{CO}_2 \text{ inc} - \text{CO}_2 \text{ inc post} + \text{CO}_2 \text{ quema}$$

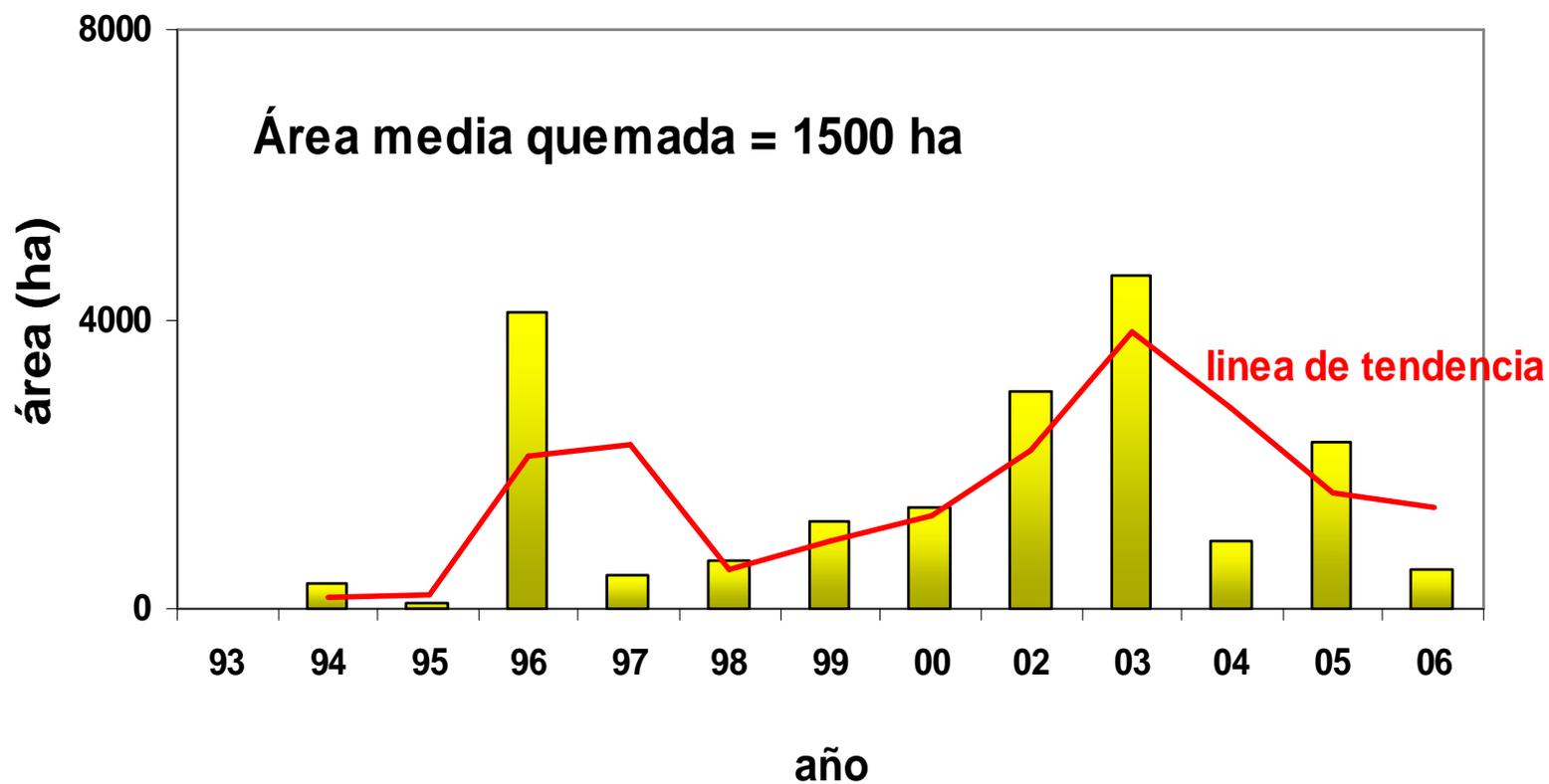
$$\text{CO}_2 \text{ inc} - \text{CO}_2 \text{ inc post} = \text{Reducción } \text{CO}_2$$

Efecto del 50% de reducción de inc. (Finney) sobre la mitigación. Análisis de sensibilidad al rededor de este valor, determinando el efecto de la variación de la reducción sobre la mitigación de emisiones.

Cálculo de reducción de incendios a lograr para que la mitigación sea nula, de un 25%, de un 50% y de un 75%.

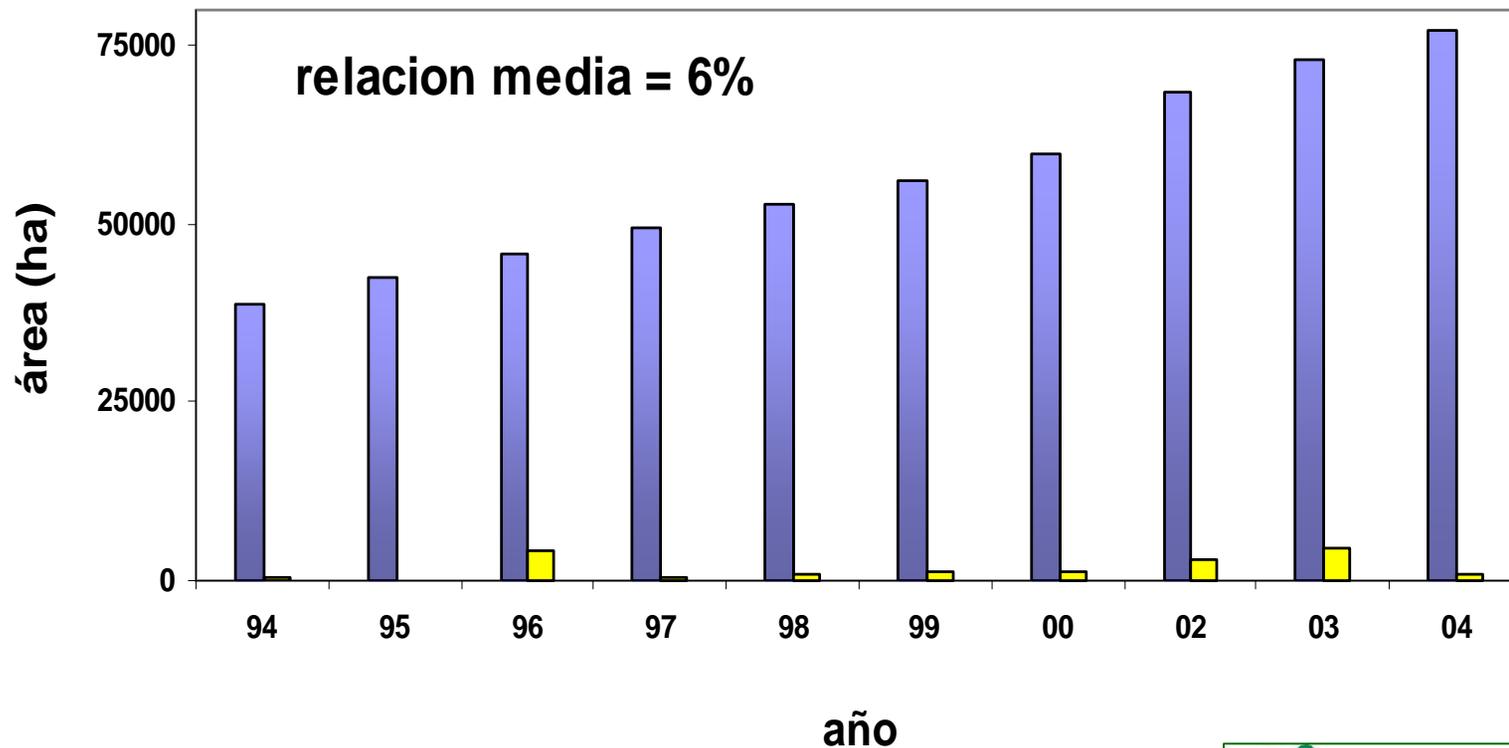
# Resultados (preliminares)

## Área de plantaciones quemada Patagónia 93-06



# Resultados (preliminares)

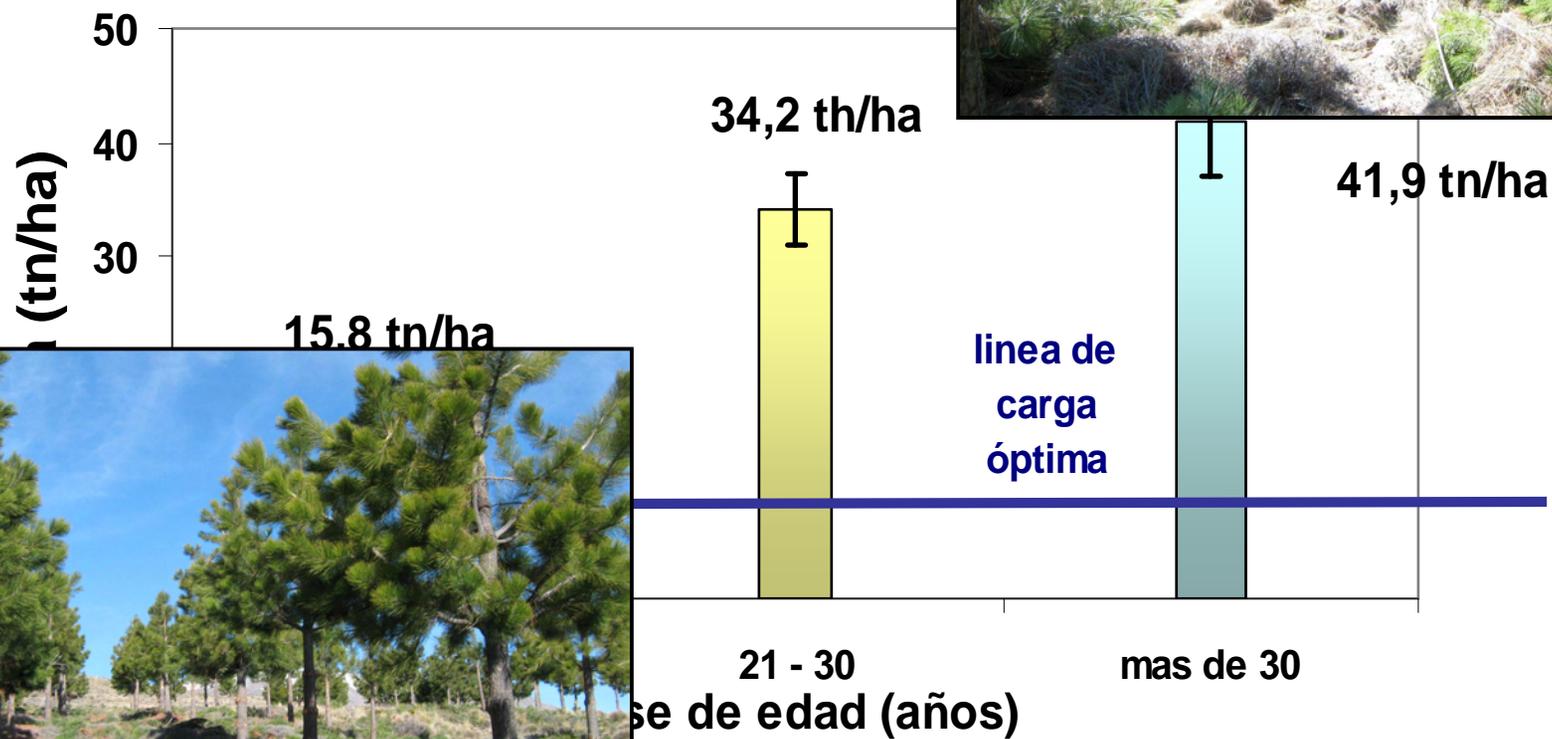
## Relación entre superficie de plantaciones quemada y existente



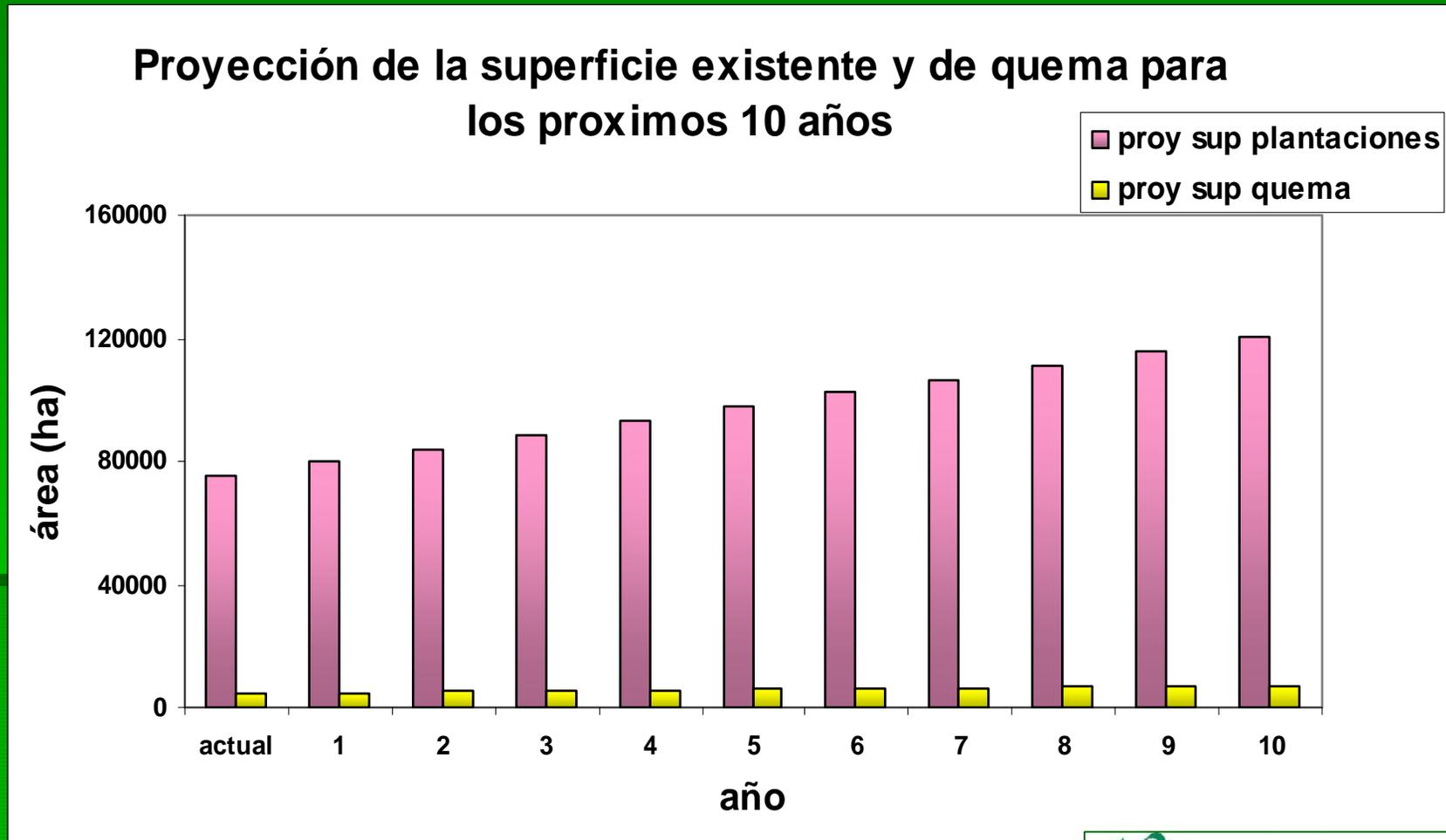
# Resultados (preliminares)



### Carga de combustible forestal medio



# Resultados (preliminares)



## Conclusiones Generales

### Narayan (2006) – D7.4.1 (Terminado)

- Para los 5 años analizado las emisiones por incendios en Europa fueron de 11 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año.
- Mediante la aplicación de quemas prescritas se hubieran reducido 6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año.
- Las quemas prescritas pueden solamente hacer una contribución significativa a las metas del protocolo de Kyoto en aquellos países con alta frecuencia de incendios.

# Muchas Gracias!!

[facundo\\_odd@hotmail.com](mailto:facundo_odd@hotmail.com)

[foddi@ci efap.org.ar](mailto:foddi@ci efap.org.ar)