

Laboratorio de predicción probabilística
Valor económico de la predicción: modelo coste-pérdida
Predicción determinista versus probabilística

Benito Elvira Montejo

belviram@aemet.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Aemet
Agencia Estatal de Meteorología

Curso PIB-M. 4ª Edición

Calidad de las predicciones meteorológicas: *Valor económico*

Valor económico de una predicción

- Beneficio que consigue un usuario al hacer uso de la predicción

Ejemplo: Agricultor que tiene una finca de aguacates



Daños por antracnosis en fruto



Daños por antracnosis en flor

Calidad de las predicciones meteorológicas: *Valor económico*

Ejemplo: Agricultor que tiene una finca de aguacates

Antracnosis (mancha negra) = $f(\text{pcp}_{24}, T)$

- $\text{pcp}_{24} \geq 20 \text{ mm}$

- $T_{\text{max}}(24, 28^\circ\text{C})$

Servicio Meteorológico: prevé estas variables

Agricultor: ¿es útil la predicción para mí??

Concepto de coste y pérdida:

Objetivo del usuario: evitar **pérdidas** (Loss) por la enfermedad.

¿Cómo? Tratando con un fungicida, 24 h antes, se evita la enfermedad → **Coste** de la protección

Decisión del usuario implica GASTOS →

	Event obs	Event not obs
Event forecast	H	F
Event not forecast	M	Z

		Weather event occurs	
		Yes	No
Take action	Yes	Cost	Cost
	No	Loss	No Cost No Loss

Calidad de las predicciones meteorológicas: *Valor económico*

Cuándo tiene sentido actuar?

- Cuando $C < L \rightarrow C/L < 1$

Relación C/L

- Depende de cada usuario
- No es lo mismo que pericia (skill) de la predicción:
 - Pericia baja \rightarrow poco valor ... pero para algunos usuarios puede ser importante
 - Pericia alta \rightarrow no necesariamente valor alto para todos los usuarios

Gasto = función (O, C, L)

O = frecuencia del fenómeno adverso

N = número de días

G potencial por actuar = CN

G potencial por pérdidas = OLN

		Weather event occurs	
		Yes	No
Take action	Yes	Cost	Cost
	No	Loss	No Cost No Loss

Calidad de las predicciones meteorológicas: *Valor económico*

Información disponible para el usuario

a) Climatológica:

Gasto = función (O, C, L)

O = frecuencia relativa (probabilidad climatológica) del fenómeno adverso

N = número de días

G potencial por actuar = CN

G potencial por pérdidas = OLN

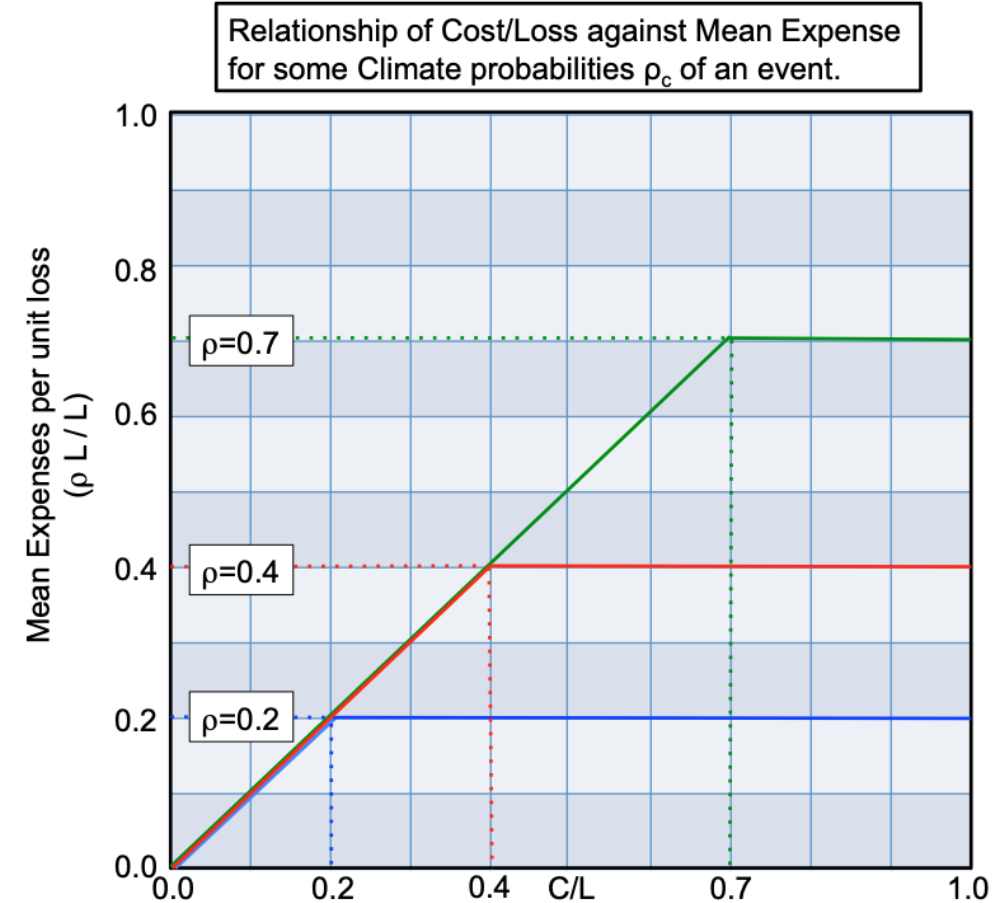
Criterio de actuación

- Proteger siempre, si $CN < OLN$, o sea si $C/L < O$
- No proteger nunca, si $CN > OLN$, o sea, si $C/L > O$

Gasto real:

- $C/L < P \rightarrow G = C \quad G/L = C/L$
- $C/L > P \rightarrow G = PL \quad G/L = O$

Fig1



Valor económico.

b) Predicción determinista

$$G = C \cdot (H + F) + L \cdot M$$

c) Predicción perfecta

$$M = F = 0$$

$$G = C \cdot (H)$$

$$G_{\text{medio}} = C \cdot (H/N) = C \cdot O$$

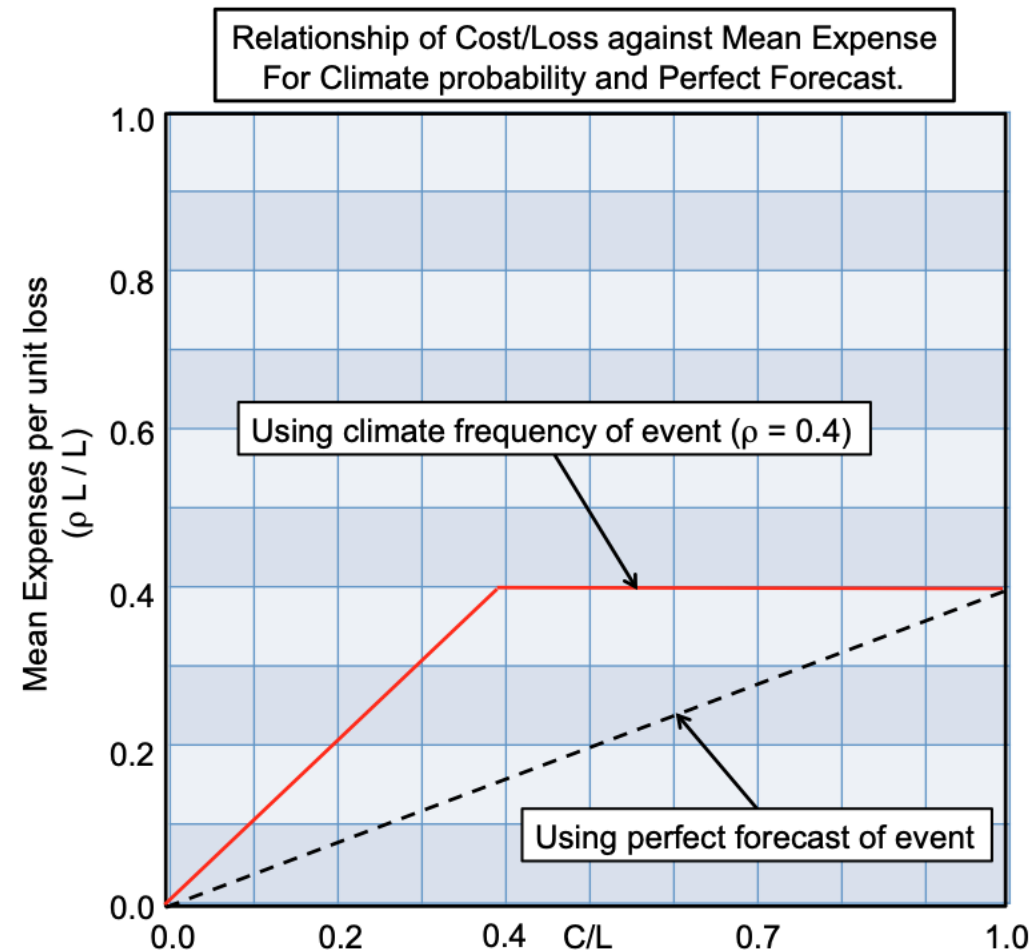
$$G_m/L = O \cdot C/L$$

Incluso haciendo uso de una predicción perfecta el usuario tiene unos gastos, pero son los mínimos.

	Event obs	Event not obs
Event forecast	H	F
Event not forecast	M	Z

		Weather event occurs	
		Yes	No
Take action	Yes	Cost	Cost
	No	Loss	No Cost No Loss

Fig2



Valor económico.

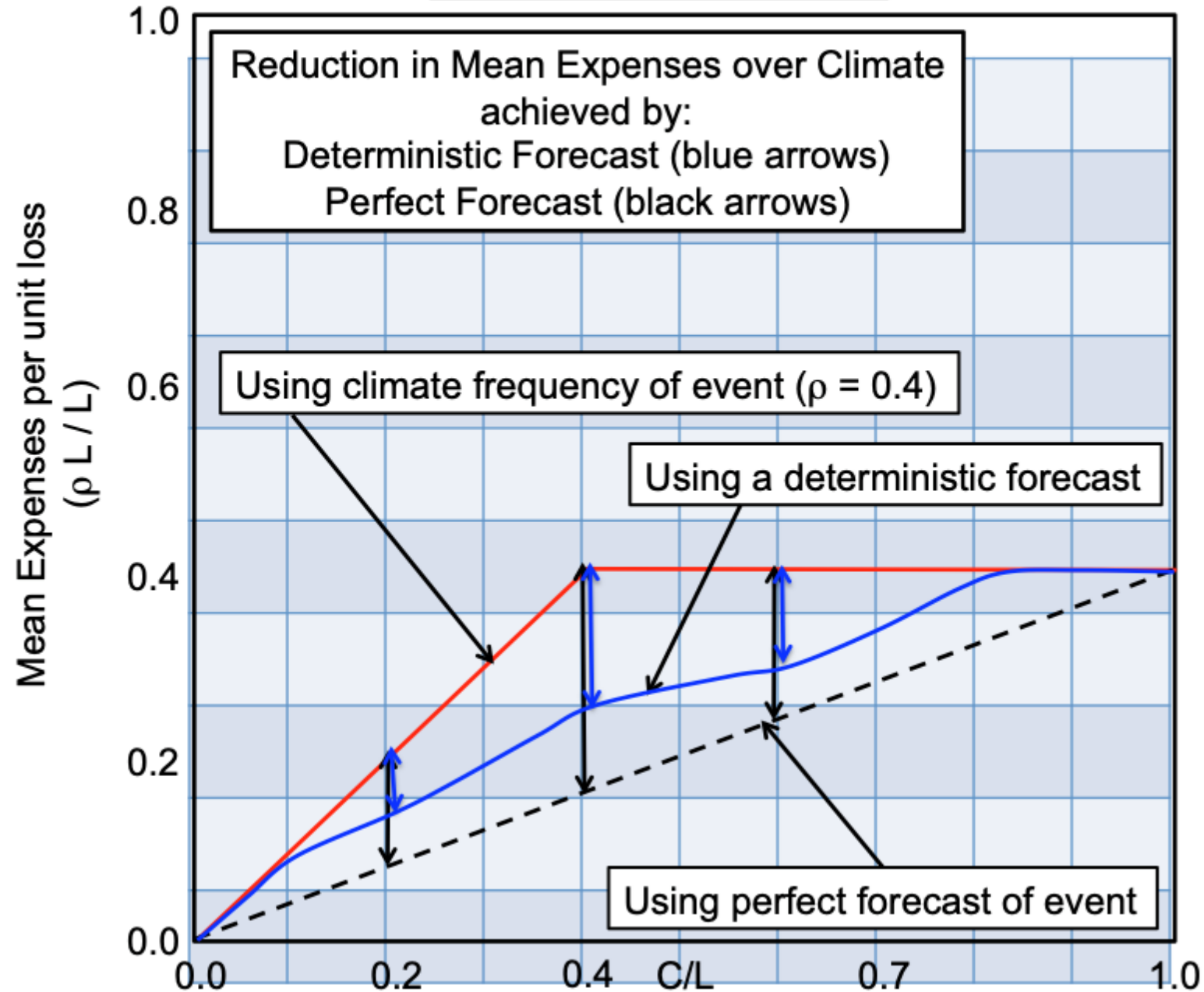
b) Predicción determinista

$$G = C \cdot (H + F) + L \cdot M$$

$$G/L = C/L \cdot (H + F) + M$$

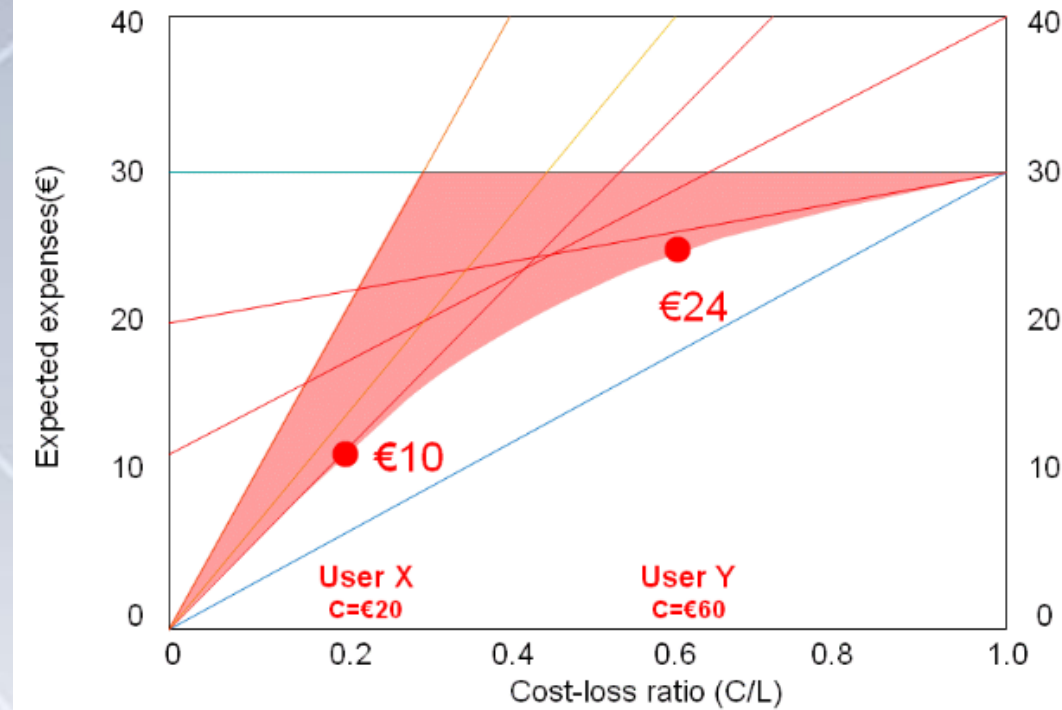
El gasto asociado a una predicción determinista (no perfecta) se encuentra entre el correspondiente a la predicción perfecta y la información climatológica.

Mean Expense Diagram
Comparison of Forecasts

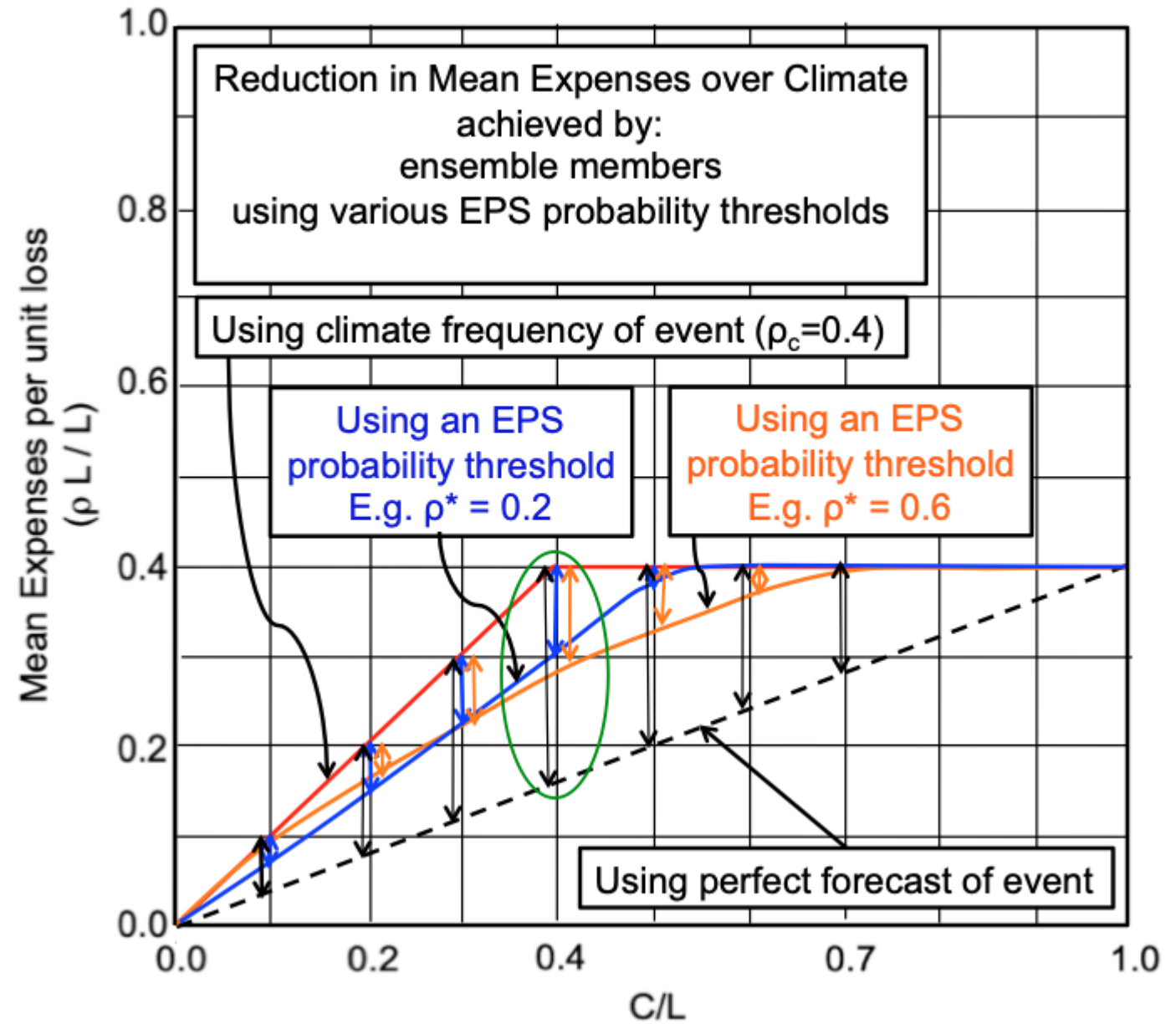


Valor económico.

d) Predicción probabilística



Haciendo uso de la predicción probabilística se minimizan los gastos (optimizan los beneficios). Para el usuario tiene más valor que utilizar predicciones deterministas.



De la predicción determinista a la probabilística

Table 3

A	Obs rain	Obs dry
Fcst rain	2	1
Fcst dry	1	6

Table 4

B	Obs rain	Obs dry
Fcst rain	1	0
Fcst dry	2	7

Table 5

C	Obs rain	Obs dry
Fcst rain	3	3
Fcst dry	0	4

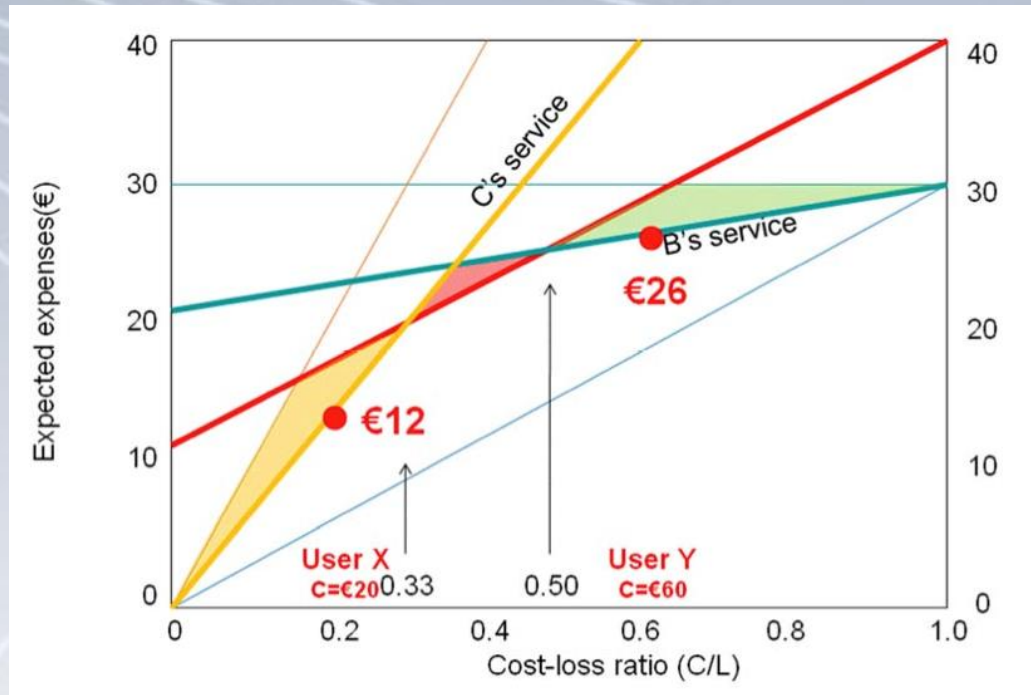


Table 6

	Obs rain	Obs dry
Fcst rain	1	0
??	2	2
Fcst dry	0	5

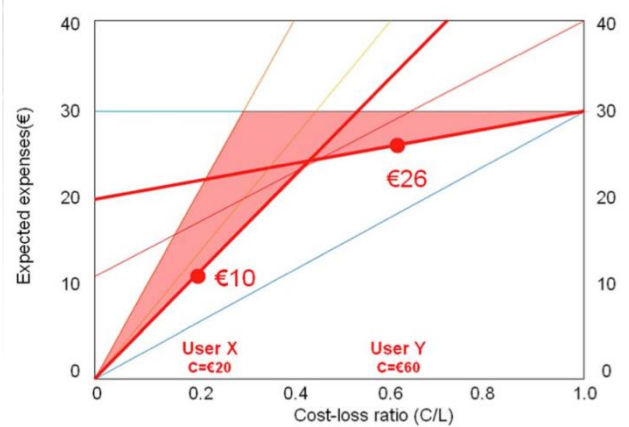
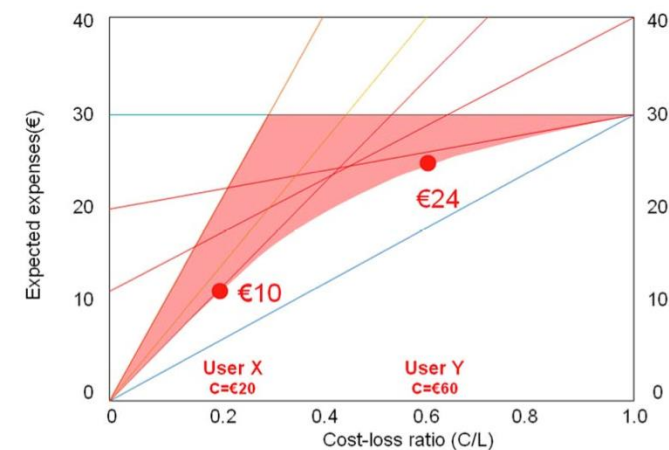


Table 7

	Obs rain	Obs dry
100%	1	0
80%	.8	.2
60%	.6	.4
40%	.4	.6
20%	.2	.8
0%	0	5



Cui

De la predicción determinista a la probabilística

Valor económico

$$V = \frac{E_c - E_f}{E_c - E_p}$$

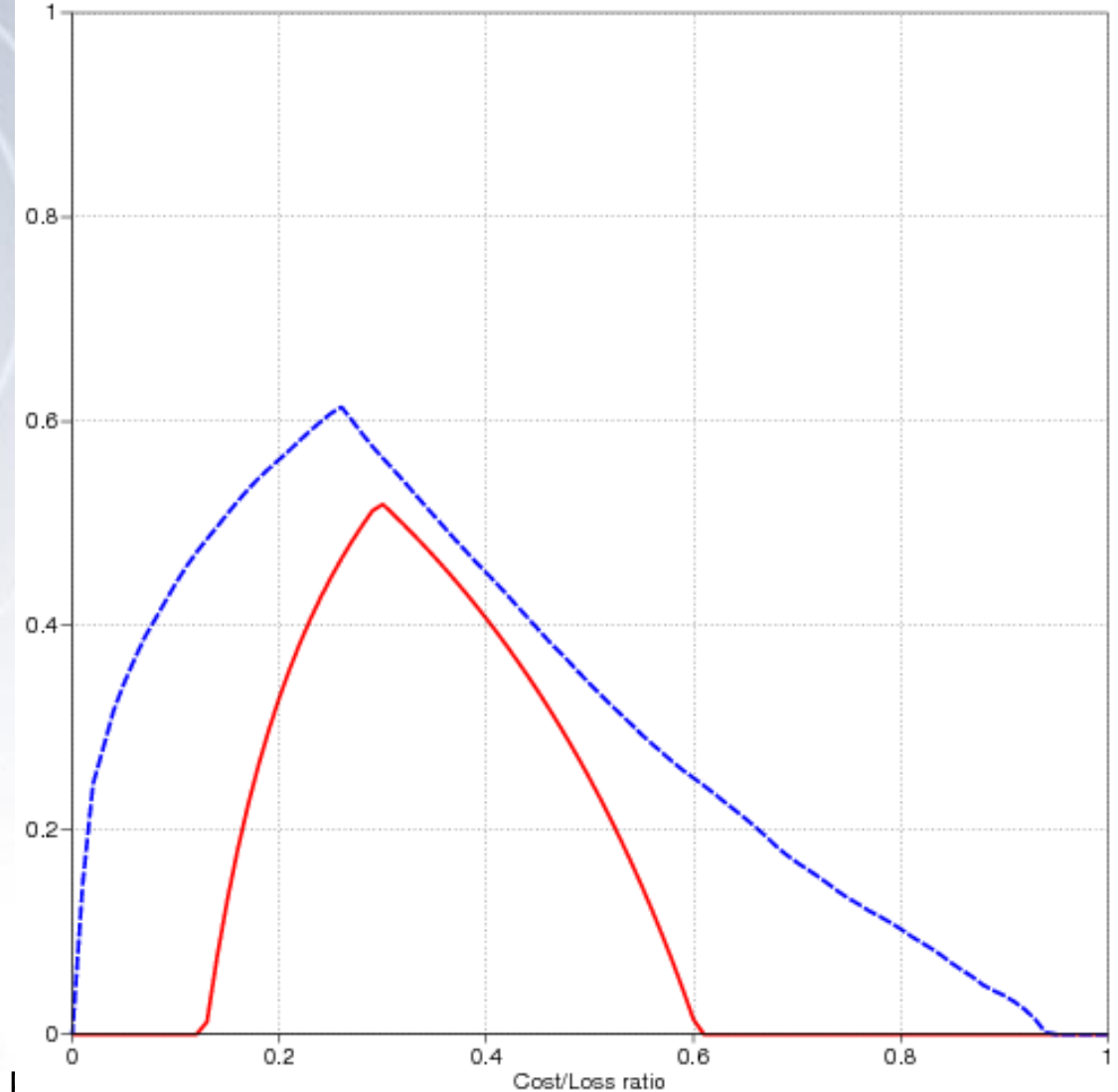
Predicción = climatología:

$$E_f = E_c \rightarrow V = 0$$

Predicción = perfecta

$$E_f = E_p \rightarrow V = 1$$

Surface total precipitation
value >1.0 (3M running mean)
Europe N Africa (lat 25.0 to 70.0, lon -10.0 to 28.0)
20150501 12UTC to 20150731 12UTC T+96
oper_ob_imported 12UTC | Mean method: fair



La predicción probabilística

“Unfortunately, a segment of the public tends to look upon probability forecasting as a means of escape for the forecaster” (Lorenz, 1970).

“What the critics of probability forecasting fail to recognize or else are reluctant to acknowledge is that a forecaster is paid not for exhibiting his skill but for providing information to the public, and that a probability forecast conveys more information, as opposed to guesswork, than a simple [deterministic] forecast of rain or no rain.” (Lorenz, 1970)

Richard Feynman:

“It is better to know that we do not know than to believe that we know when we don’t”

User Guide ECMWF products

“Es mejor saber que no sabemos, que creer que sabemos aquello que ignoramos”

Voltaire

“La duda no es una condición placentera, pero la certeza es absurda”



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

AEmet
Agencia Estatal de Meteorología

Curso PIB-M. 4ª Edición