

# Sancions i Accidentalitat

*Oscar Llatje*

*11 de gener de 2016*

## Índex

<b>1</b>	<b>Introducció</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Evolució de les Sancions</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Relació entre les Sancions i els Accidents Greus</b>	<b>4</b>
3.1	Relació entre els valors anuals d'accidents greus i sancions . . . . .	5
3.2	Relació entre els valors mensuals . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Modelització</b>	<b>9</b>

---

## Índex de figures

1	Evolució mensual de les Sancions . . . . .	3
2	Evolució dels AccMFG x 1000 en Carretera i les sancions . . . . .	4
3	Relació entre AccMFG i Sancions, Mitjanes Anuals . . . . .	5
4	Relació entre AccMFG i Sancions, Mitjanes Anuals a partir del 2000 . . . . .	6
5	Relació dels valors mensuals . . . . .	7
6	Relació dels valors mensuals sense el 2000 . . . . .	8
7	Relació dels valors mensuals per estacions de l'any . . . . .	8
8	Relació entre les variables amb la transformació . . . . .	9

# 1 Introducció

El present document mostra **l'evolució de les sancions de trànsit** imposades al llarg dels anys que estan enregistrades a la base de dades del SCT (DWH), des del seu inici l'any 2000. També s'estableix la relació que aquestes sancions tenen amb **l'evolució de l'Accidentalitat**.

S'han agafat les dades de cada any fins tres mesos abans del mes actual, ja que es comprova que la informació de sancions no és completa en mitjana fins quatre mesos després de la redacció de la denúncia.

S'obvia la discussió entre els conceptes de denúncia i sanció (pena potencial i efectiva, respectivament) ja que des del punt de vista de l'estudi és absolutament irrellevant, ja que el fenomen que es vol representar és la pressió sobre la població de conductors.

## 2 Evolució de les Sancions

Es presenta l'evolució dels valors mensuals de les sancions imposades al llarg dels anys. S'inclou tot tipus de sanció encara que, a partir de 2005, la majoria corresponen a **Controls Automàtics de Velocitat** (CAV a partir d'ara). Les línies vermelles representen la **Mitjana Anual**.

A part de l'any 2000, on encara les competències no havien estat totalment assumides, s'observa:

- una fase de **creixement moderat** entre el **2001-2004**
- un **graó** al **2005** seguit d'un creixement -primer suau i després fort-fins al **2009** amb l'entrada en funcionament dels **CAV**.
- una **baixada** considerable al **2010**
- un repunt en el **creixement** entre el **2011-2013**, on s'observa un patró mensual ascendent des del Gener de cada any fins el mes final.
- una **creixement** el **2014** respecte el 2013, sense presentar el patró anterior, sinó un de constant amb els mesos
- un **descens** considerable el **2015** fins valors propers als de *2007 o 2010*

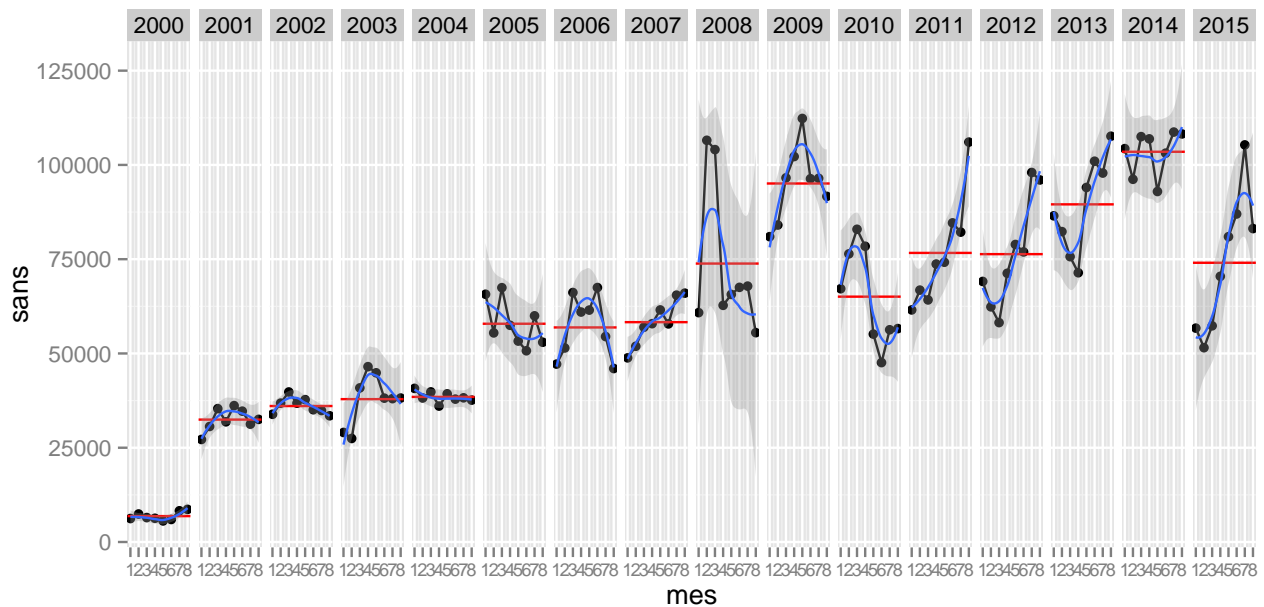


Figura 1: Evolució mensual de les Sancions

Cal veure la relació d'aquesta evolució amb els accidents.

### 3 Relació entre les Sancions i els Accidents Greus

Si a la sèrie anterior de Sancions hi afegim la dels accidents greus (accidents amb MFG), multiplicats per 1000, per tal d'adequar les escales d'ambdues magnituds, s'obté el següent gràfic. S'aprecia ja la forta relació entre les dues **evolucions que son totalment opsades**. És a dir, a mesura que el volum de sancions augmenta amb el temps els accidents obtinguts són menys. En particular, per l'any **2015**, s'observa una forta **baixada de les sancions** que coincideix amb un **repunt dels accidents greus**.

S'observa també que, dintre de cada any, el perfil mensual dels accidents (gran nombre al mig de l'any i petit als extrems) no quadra, en general, amb el perfil mostrat per les sancions, les quals tendeixen a ser més aleatòries.

El valor del mes de setembre (nº 9) del 2015 és anormalment baix, per tant és possible que no estigui complet quant a sancions. És per això que s'haurà d'eliminar de la mostra. Això no afecta significativament a la mitjana de l'any.

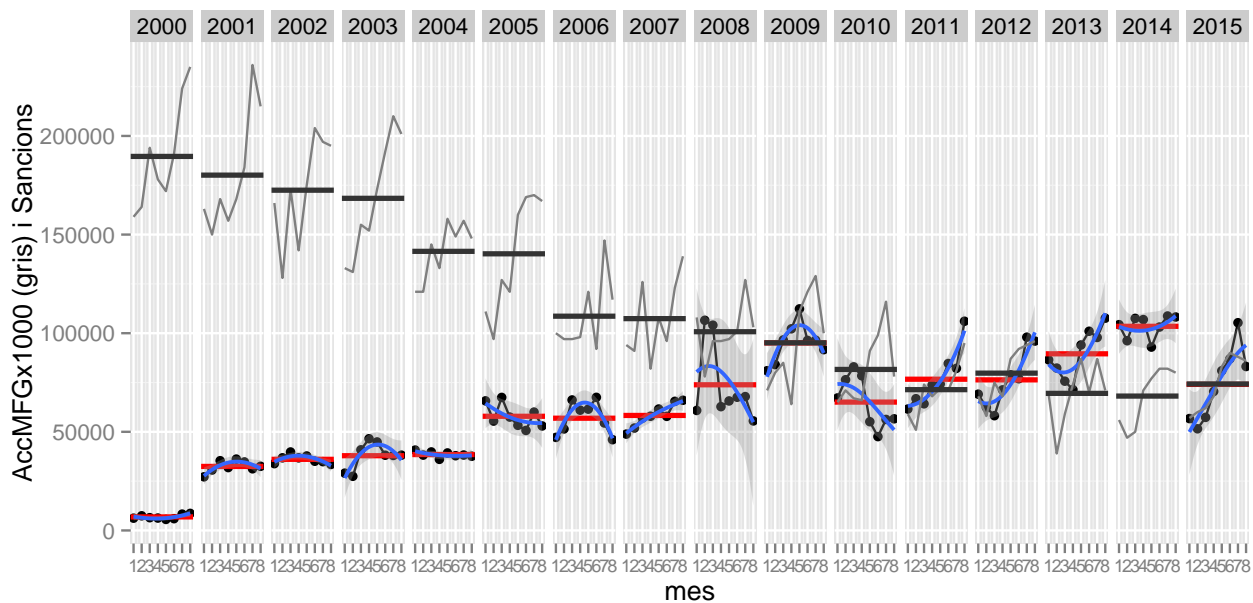


Figura 2: Evolució dels AccMFG x 1000 en Carretera i les sancions

### 3.1 Relació entre els valors anuals d'accidents greus i sancions

Es presenten a continuació la relació entre total d'accidents i de sancions.

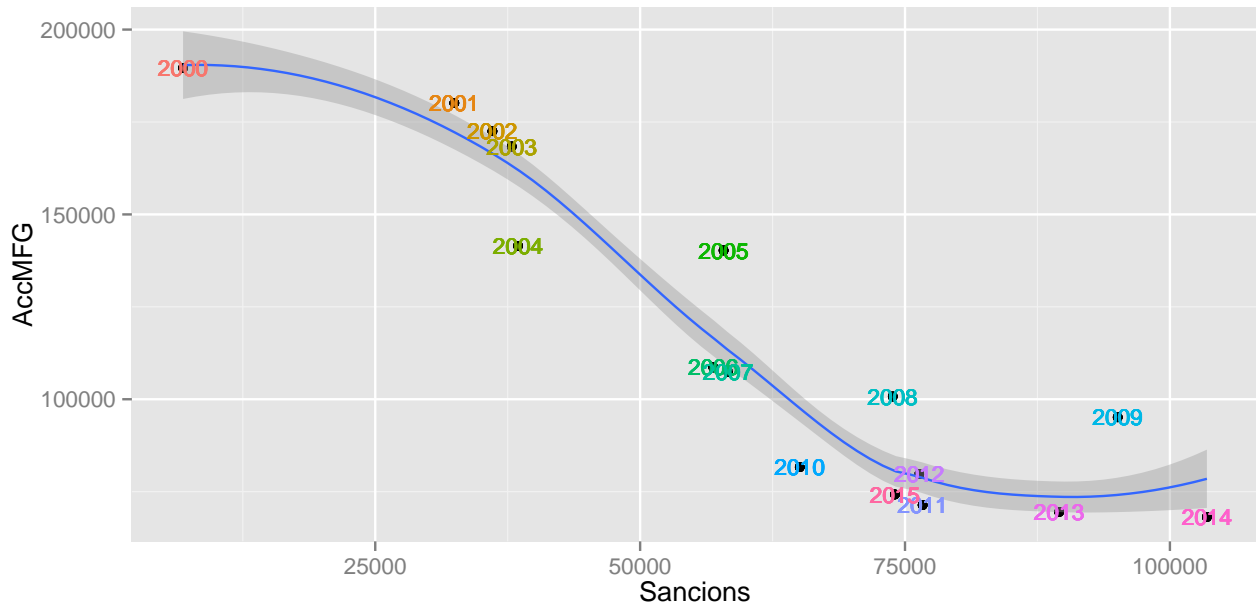


Figura 3: Relació entre AccMFG i Sancions, Mitjanes Anuals

S'observa una forta relació decreixent entre ambdues magnituds. Destaca l'any 2000 que s'escapa de la llei. Això suggereix que per sota de les 30000 sancions de mitjana anual no hi ha cap reducció d'accidents possible.

Si eliminem l'any 2000:

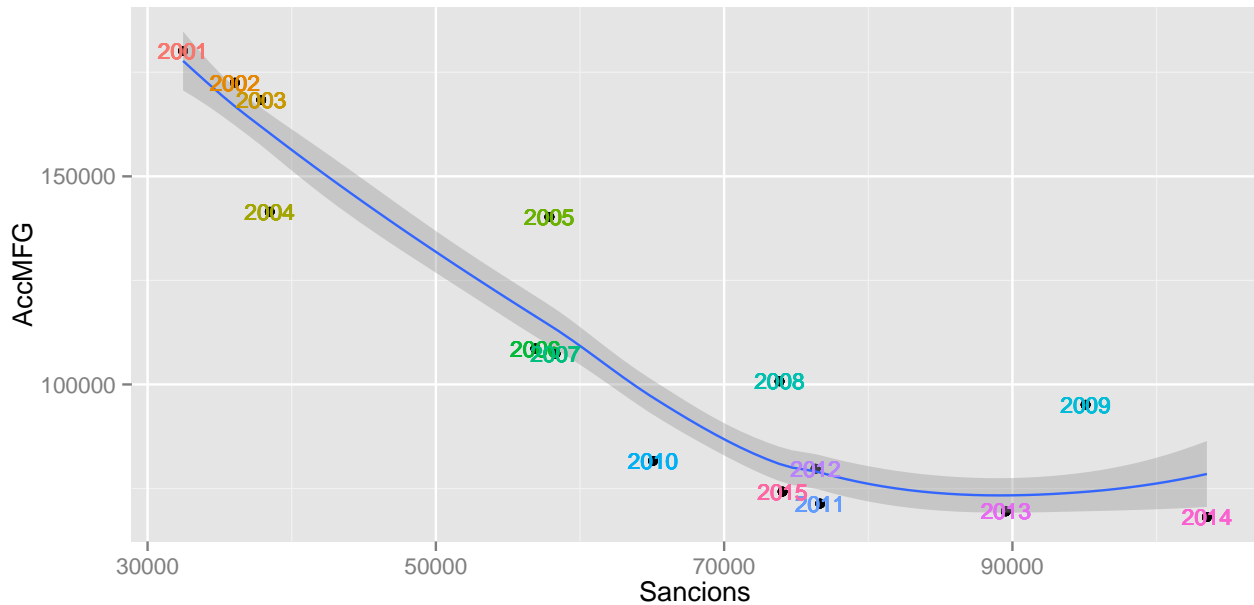


Figura 4: Relació entre AccMFG i Sancions, Mitjanes Anuals a partir del 2000

Apareix entre 30000 sancions i 80000 sancions de mitjana anual una zona on la relació és de tipus lineal decreixent.

D'altra banda, per l'extrem contrari sembla suggerir que per sobre de les 90000 sancions de mitjana anual ja no s'obté més efecte reductor d'accidents. Cal tenir en compte que manquen més punts en aquesta zona per comprovar l'afirmació.

Resta per explicar, encara **la variabilitat** (per ex. dels anys 2005, 2008 i 2009), aquesta pot ser deguda a l'atzar o que deguda en part a les diferències de mobilitat entre anys

### 3.2 Relació entre els valors mensuals

Si s'afegeixen tots els mesos de tots els anys i del gener a l'agost del 2015.

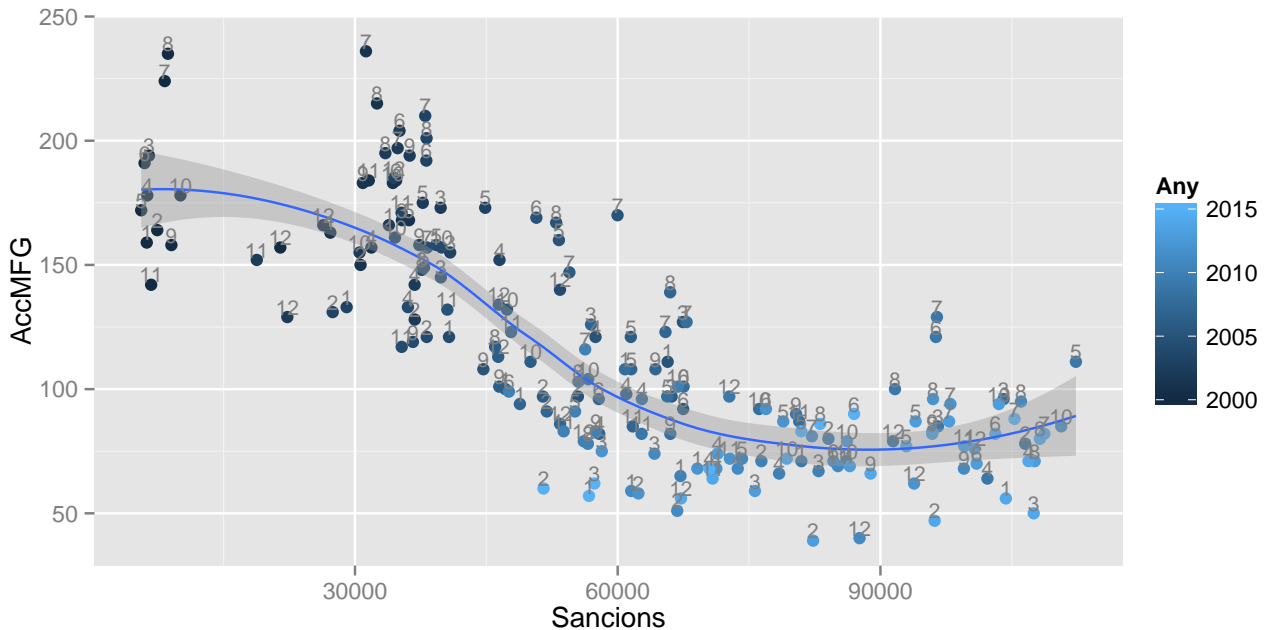


Figura 5: Relació dels valors mensuals

Com passava amb els anys els valors del 2000 ( $\leq 30000$  sancions mensuals), no aporten res al model, per tant, si deixem fora aquests valors:

Donades les diferències de mobilitat que es produeixen anualment entre les diferents **estacions de l'any** separem les dades de la següent manera:

- Els mesos 12, 1 i 2 els associem a l'**hivern**
- Els mesos 3, 4 i 5 els associem a la **primavera**
- Els mesos 6, 7 i 8 els associem a l'**estiu**
- Els mesos 9, 10 i 11 els associem a la **tardor**

Les variabilitats entre els mesos de cada estació de l'any són degudes a la variabilitat de mobilitat entre anys (i també a l'atzar). La eliminació d'aquest efecte es deixa per més endavant.

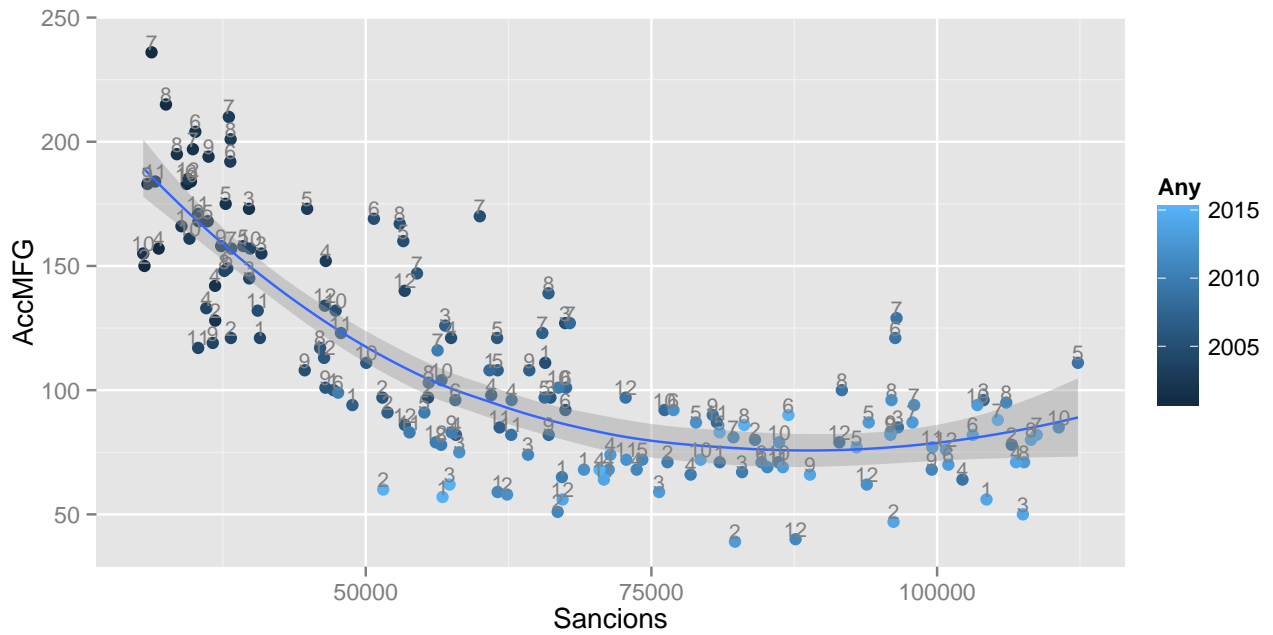


Figura 6: Relació dels valors mensuals sense el 2000

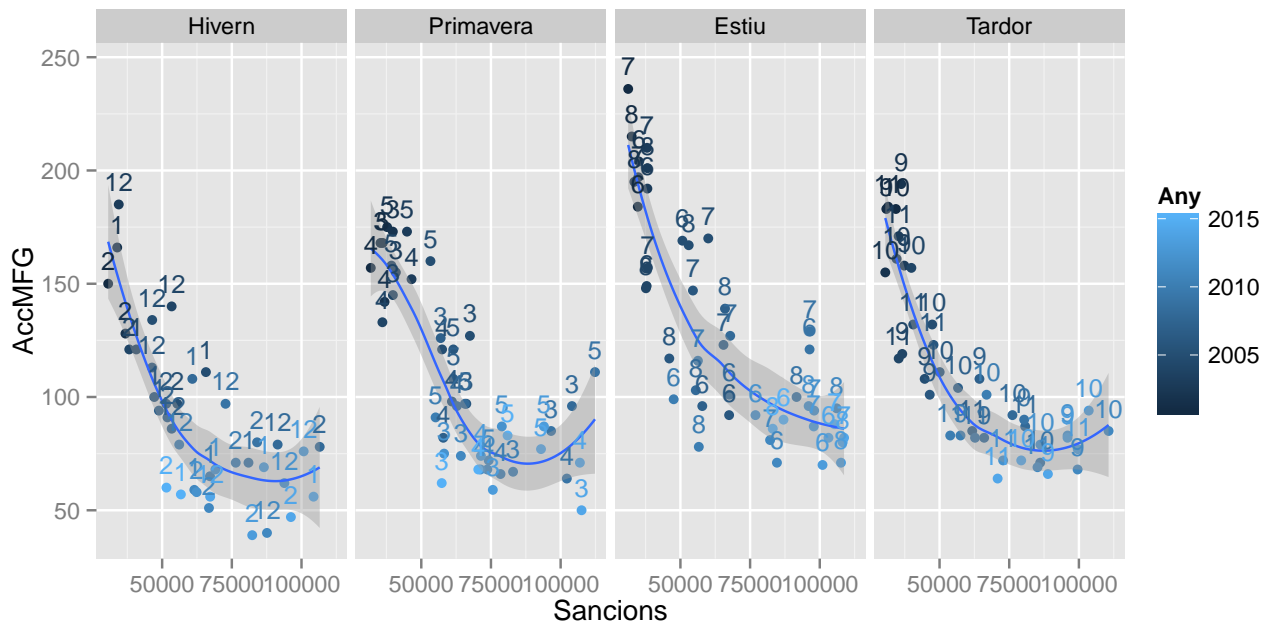


Figura 7: Relació dels valors mensuals per estacions de l'any



## 4 Modelització

A partir de les dades anteriors, es proposa el següent model lineal, on es fa la transformació següent, sobre el nombre de sancions per tal de convertir l'exponencial invers en una recta:

$$\text{NombredeSancions} = \frac{1}{\text{NombredeSancions}^2}$$

Amb la transformació, la relació entre els accidents i el nombre de sancions transformat es mostra a continuació:

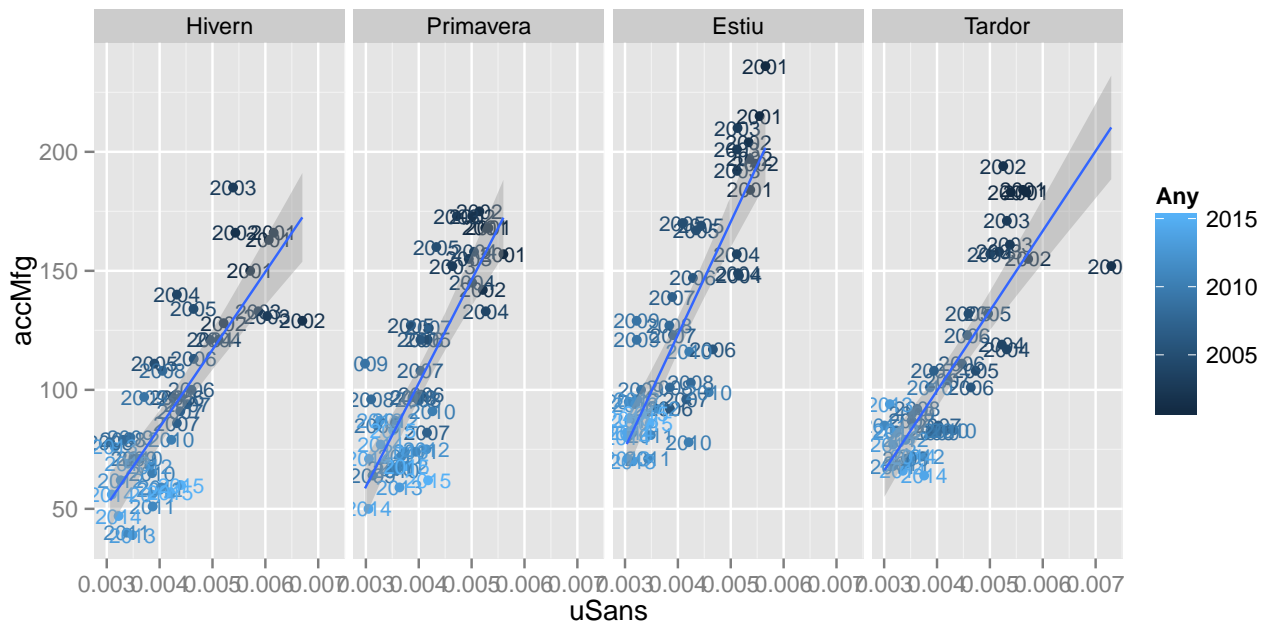


Figura 8: Relació entre les variables amb la transformació

Els resultats del model:

```
Call:
lm(model = accMfg ~ uSans | est,
    data = tau[tau$uSans != Inf & tau$Any > 2000 & !(tau$Any == 2015 & tau$mes > 8)], )

Coefficients:
(Intercept)
Hivern      Estimate Std. Error t value
Primavera  -46.61150   16.30225  -2.859207
Estiu       -71.05552   19.63530  -3.618764
Tardor     -66.72339   16.61729  -4.015300

Pr(>|t|)
Hivern      4.785526e-03
Primavera   3.913838e-04
Estiu       8.933091e-05
Tardor     3.414223e-02

uSans
Hivern      Estimate Std. Error t value
Primavera  32698.17   3679.784   8.885893
Estiu      43454.39   4737.389   9.172645
Tardor    47461.52   3971.937  11.949213

Pr(>|t|)
Hivern      8.881784e-16
Primavera   0.000000e+00
Estiu       0.000000e+00
Tardor     2.220446e-16

Residual standard error: 22.61441 on 168 degrees of freedom
```

