

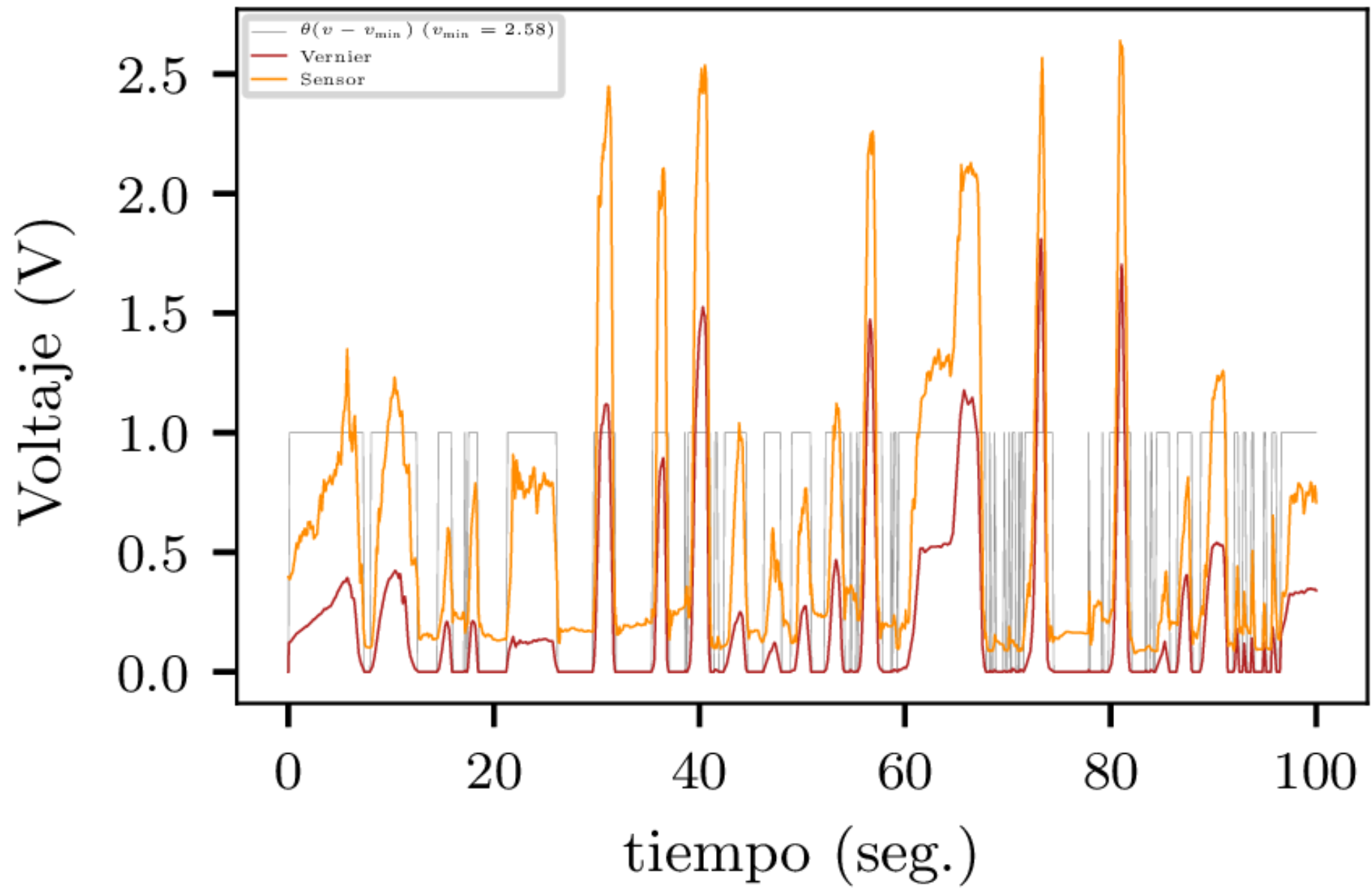
Curvas de calibración para sensor cuadrado

- Noté que la medición Vernier “cuadrado-bis” (2^º calibración) tiene un mínimo absoluto en 2.57 V.
- Fui a la medición Vernier “cuadrado” (1^º calibración) y nunca hay tensión por debajo de 2.57 V.

Deduzco que 2.57 V corresponde a un “offset” para Fuerza = 0

- Fijo el “offset” en 2.58 V (para evitar cualquier pequeña fluctuación del orden de 0.01 V).
- En la siguiente figura se muestran ambas señales, anulando cualquier valor de Vernier menor a 2.58 V. Además se dibuja una función de Heaviside que indica las “ventanas temporales” con señal de Vernier mayor a 2.58 V.

Cuadrado bis

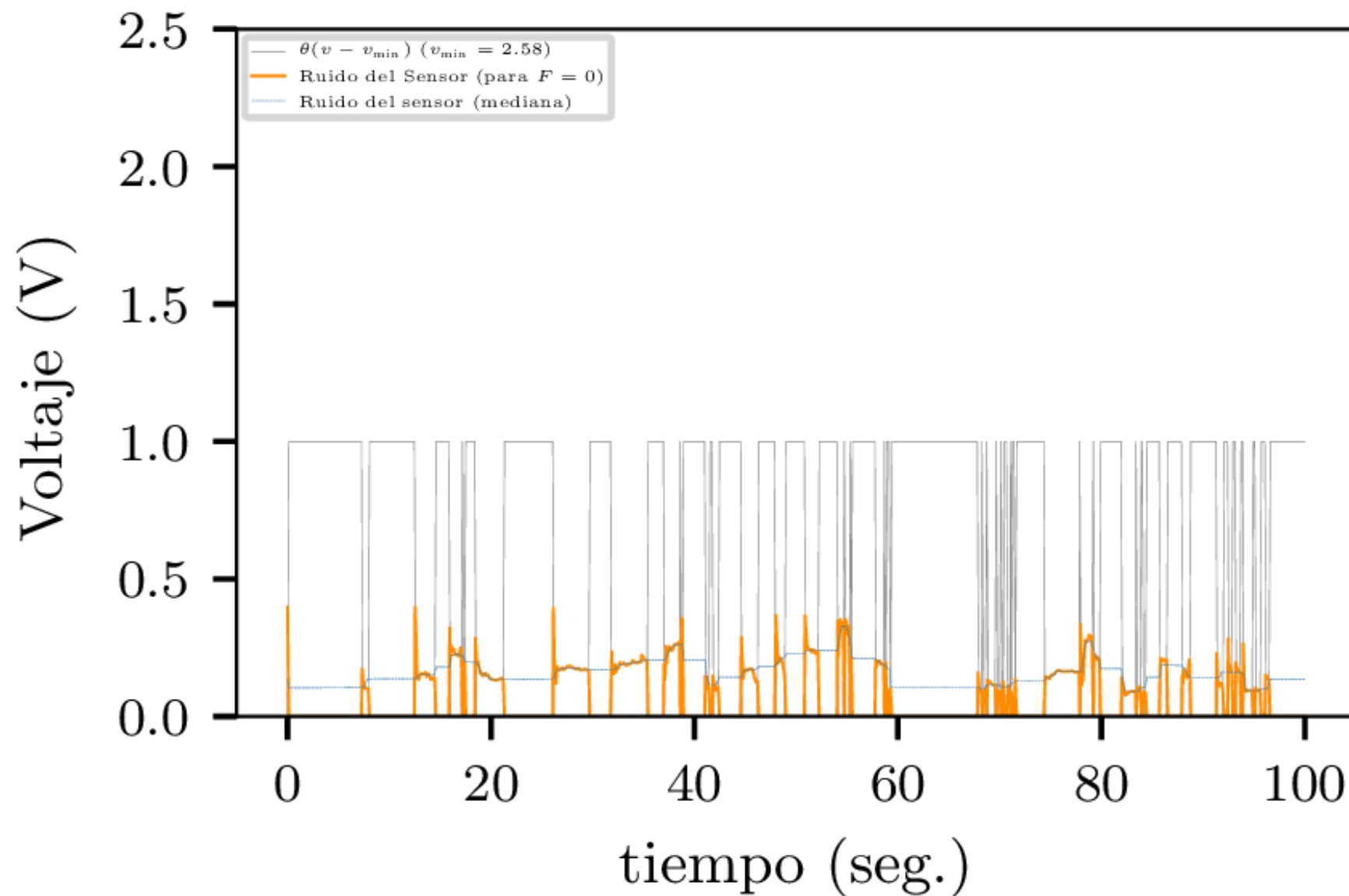


- Observar que en las “ventanas temporales” sin señal del Vernier, el sensor registra un ruido permanente del orden de 0.3 V. Este es un “offset” similar al medido para el Vernier, pero más pequeño (sólo 0.3 V) y algo más fluctuante debido al ruido propio del sensor.

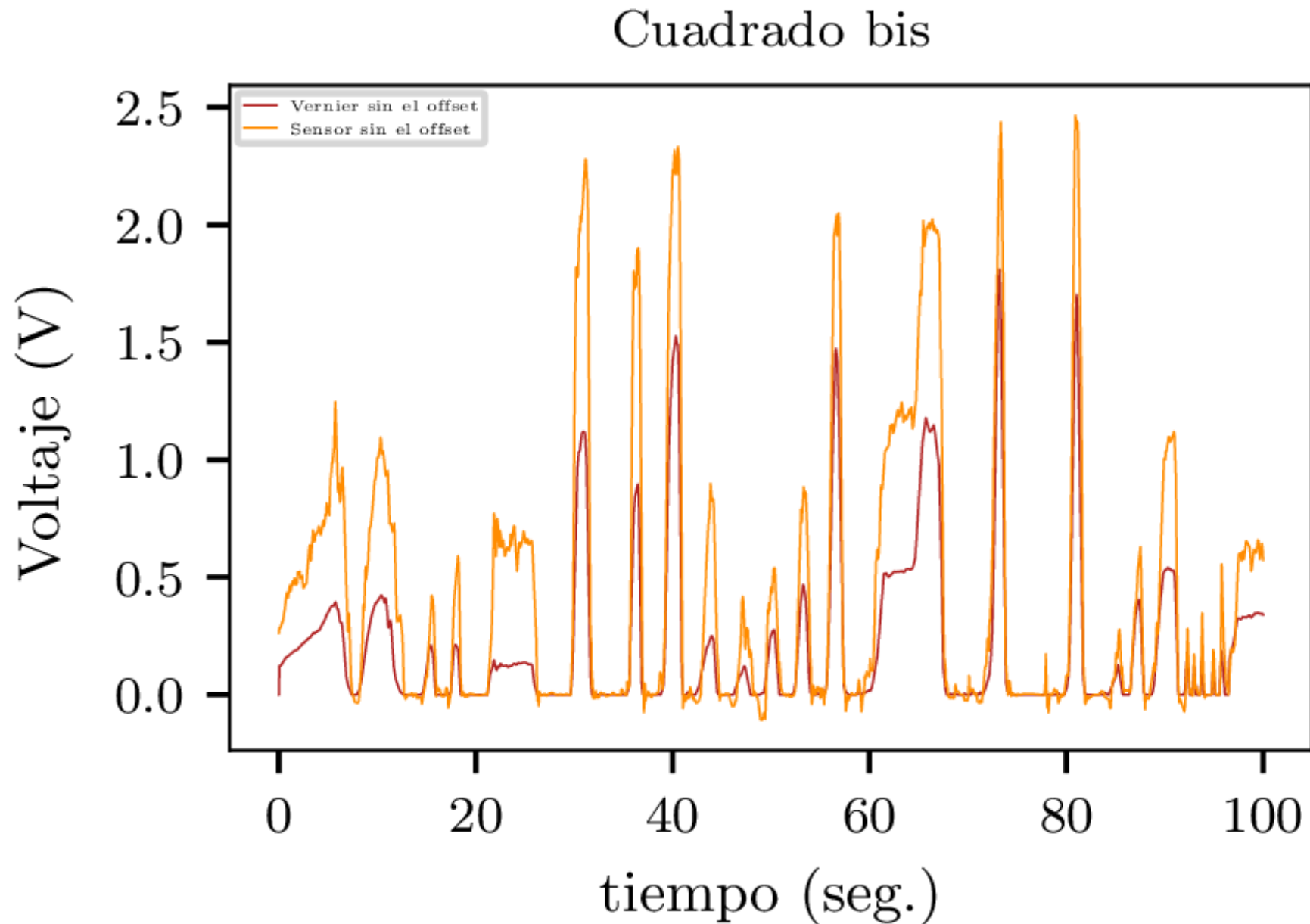
El “offset” del sensor no interesa porque no corresponde una fuerza efectivamente aplicada.

- Para eliminar el “offset” en el sensor, hay que primero poder estimarlo. El problema es que fluctúa con el ruido propio del sensor.
- En la siguiente figura mostramos que si le aplicamos un filtrado por “mediana móvil” podemos estimar el “offset”. En las “ventanas temporales” con señal del Vernier repetimos el valor intermedio hallado a ambos lados.

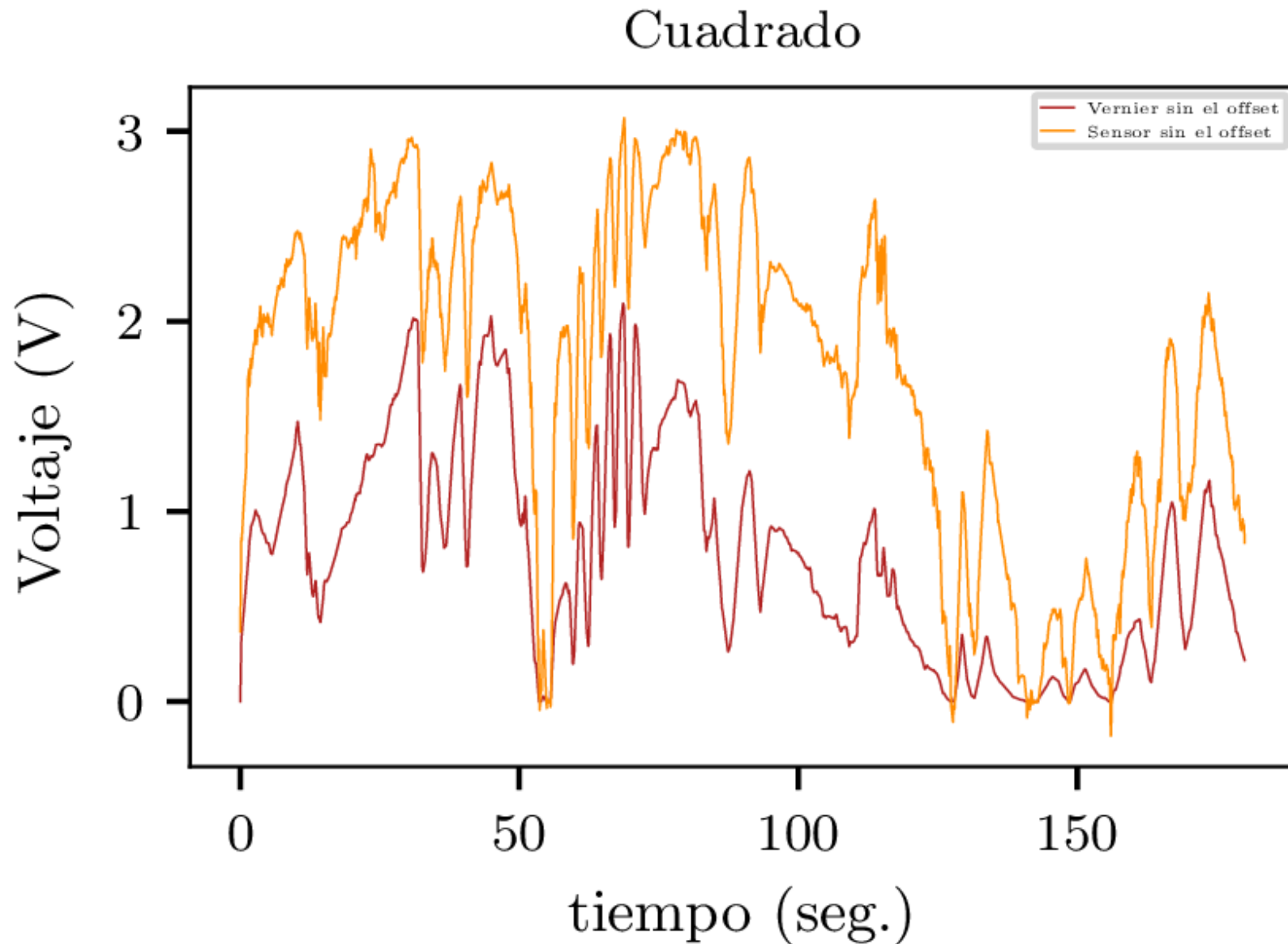
Cuadrado bis



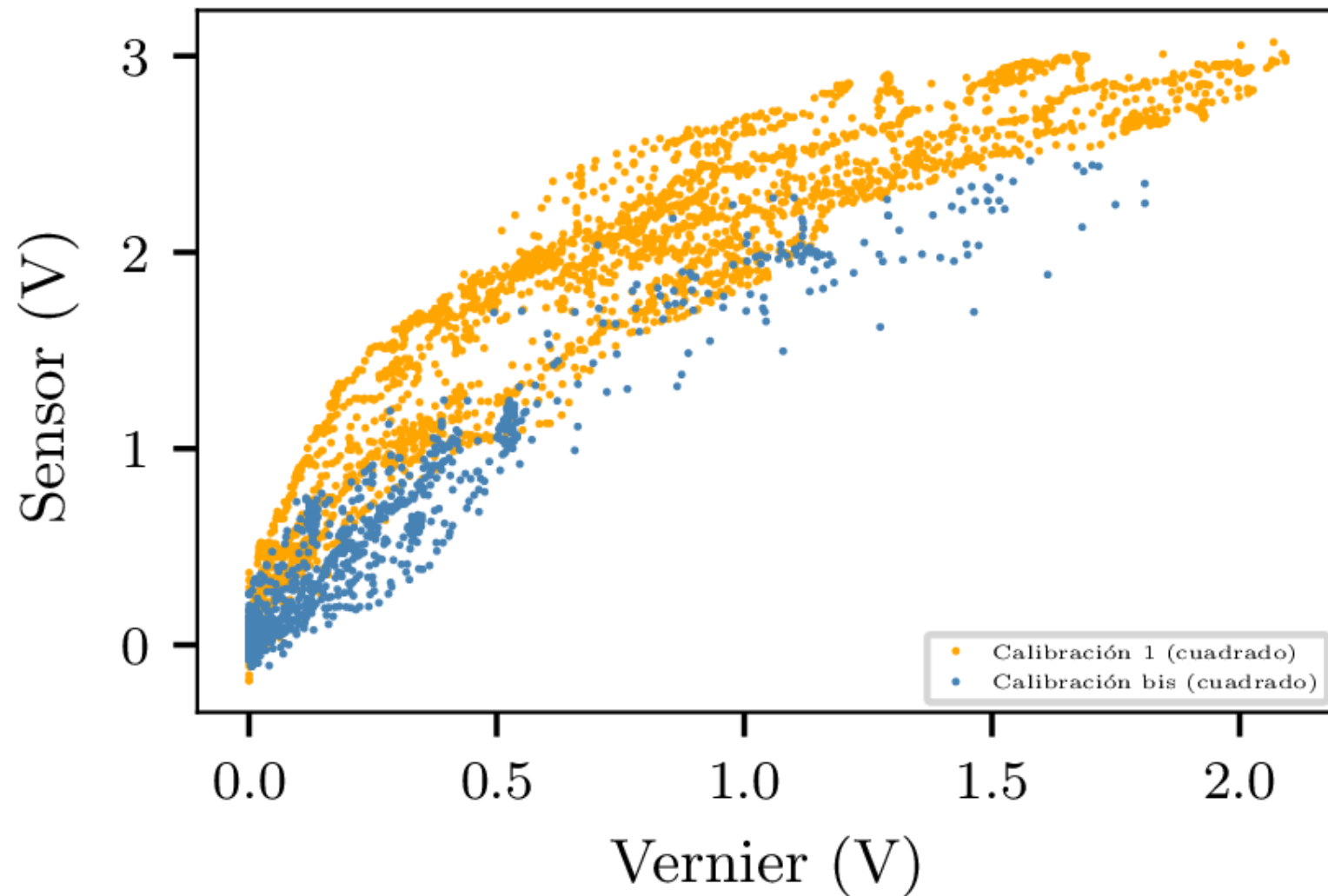
Señal del Vernier y del Sensor luego de filtrarle el offset.



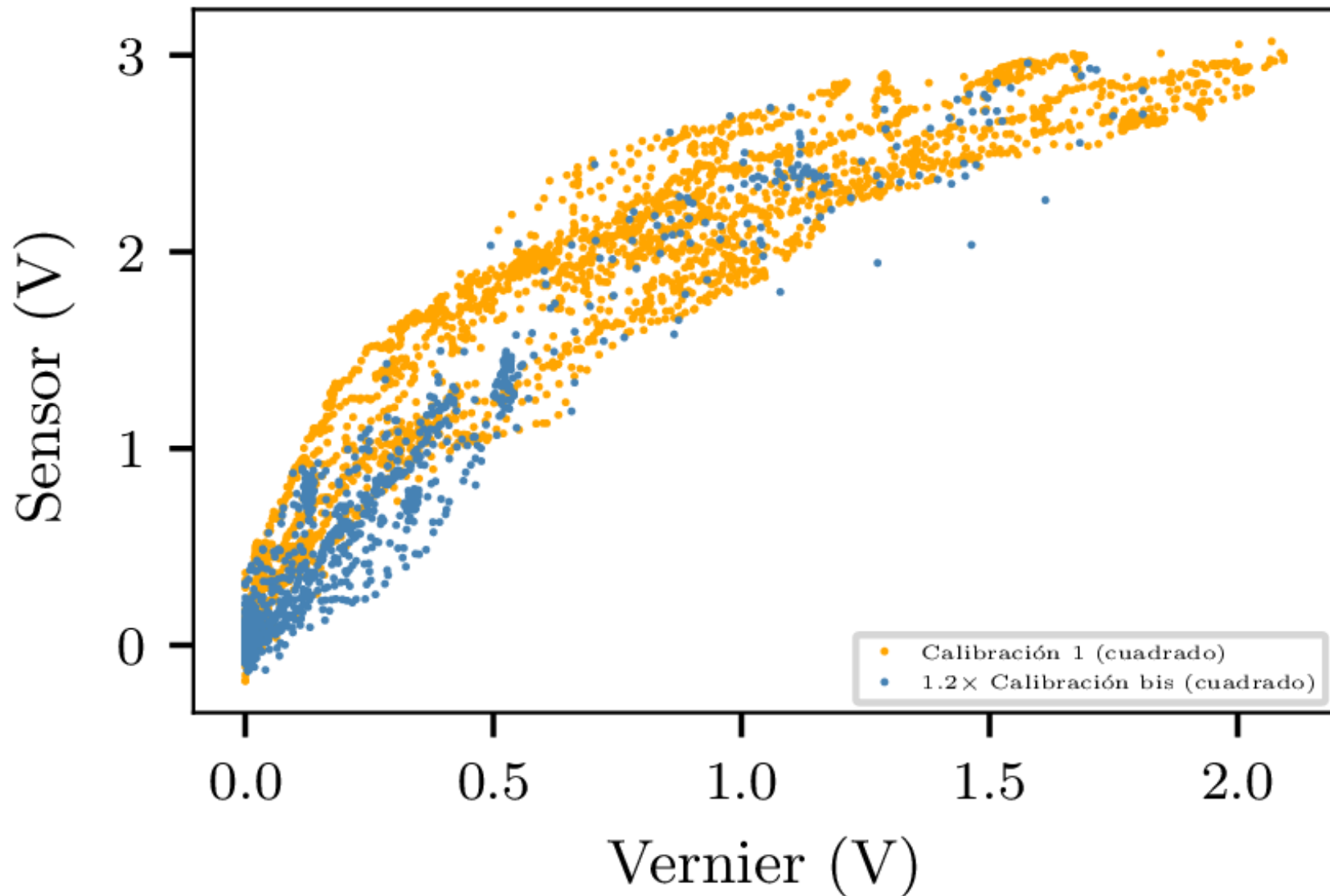
Hacemos el mismo filtrado para el caso de la primera calibración.



Por el momento, estos datos mantienen la siguiente relación.



La diferencia es del 20%. Si se multiplica los datos de la calibración_bis por 1.2 se obtiene

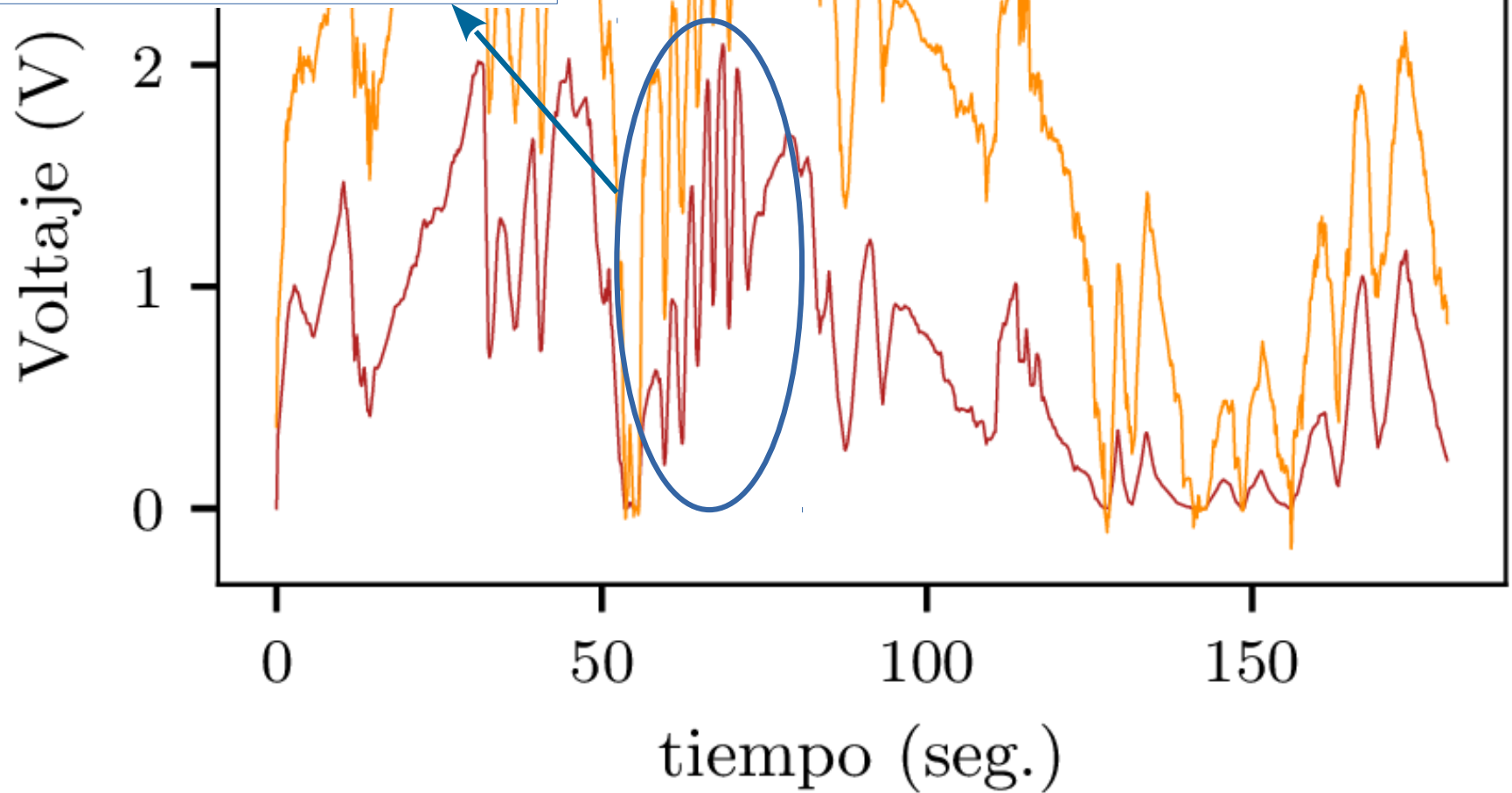
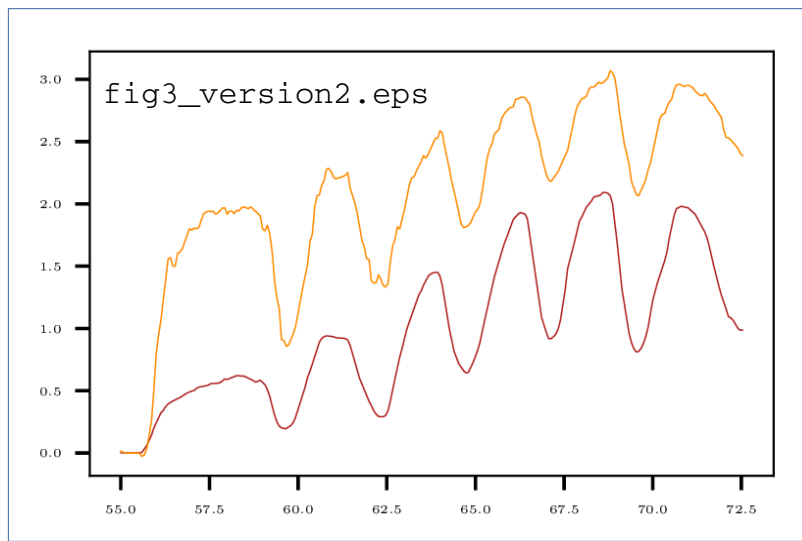


¿A qué se debe la
discrepancia del 20%?

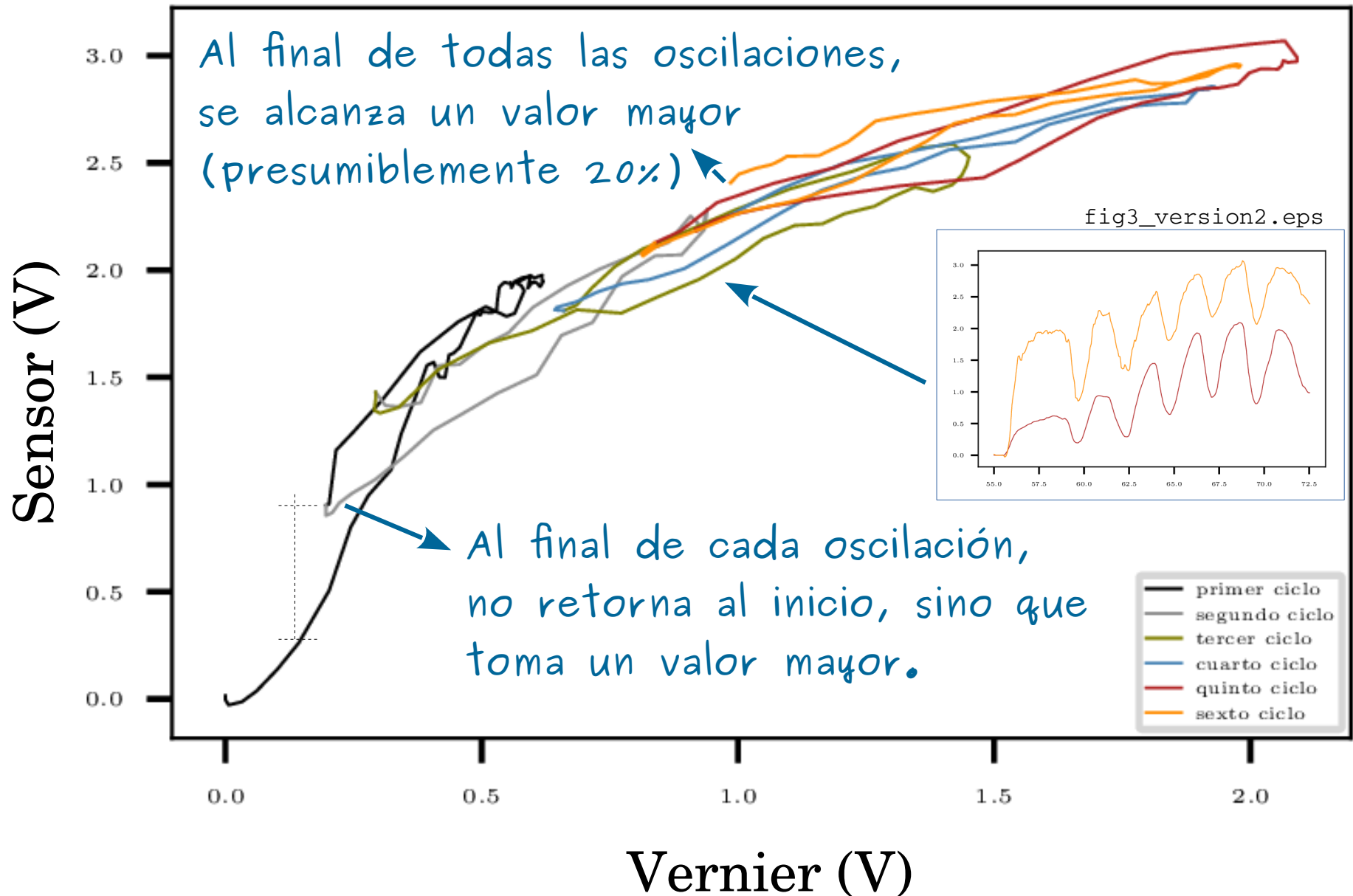
La discrepancia se debe a
una histéresis en la
respuesta de los sensores
cuadrados.

Ampliamos esta oscilación

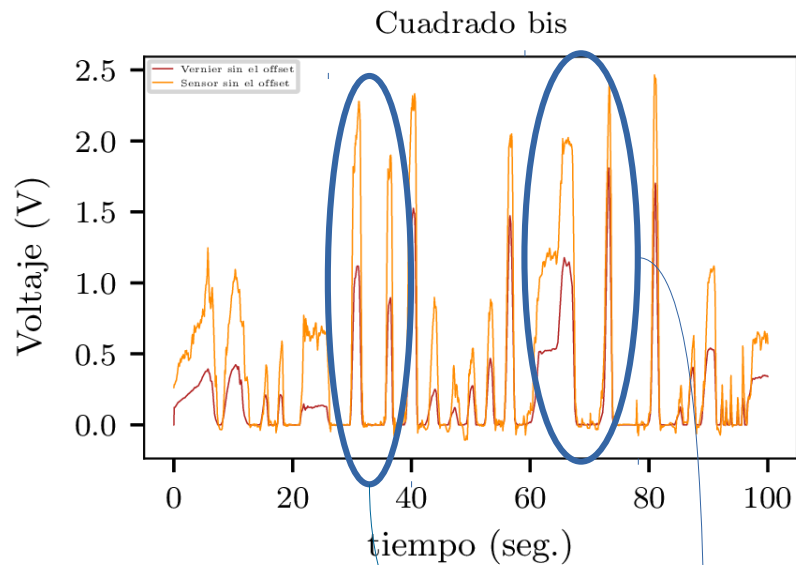
Cuadrado



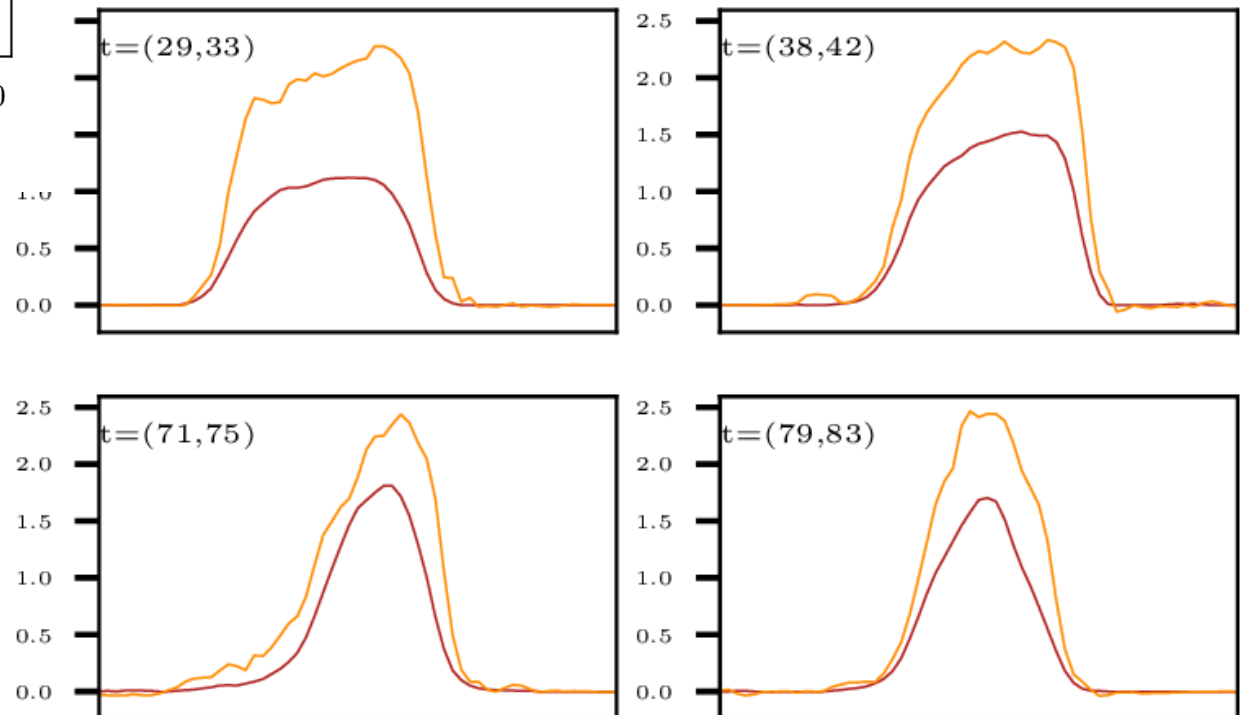
Ciclos de oscilación



Para estudiar la histéresis hay que esperar que recorran las oscilaciones completas



Elegimos cuatro ciclos que inician en cero y terminan en cero.



Si se grafican las curvas normalizadas
(dividiendo por los valores máximos)

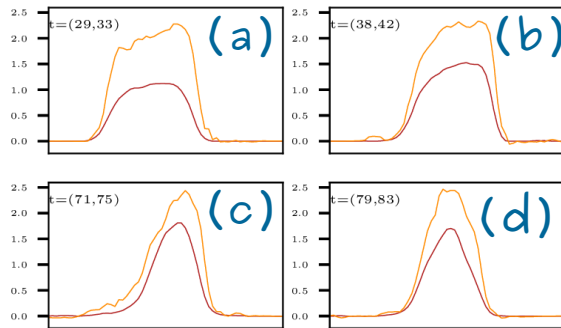
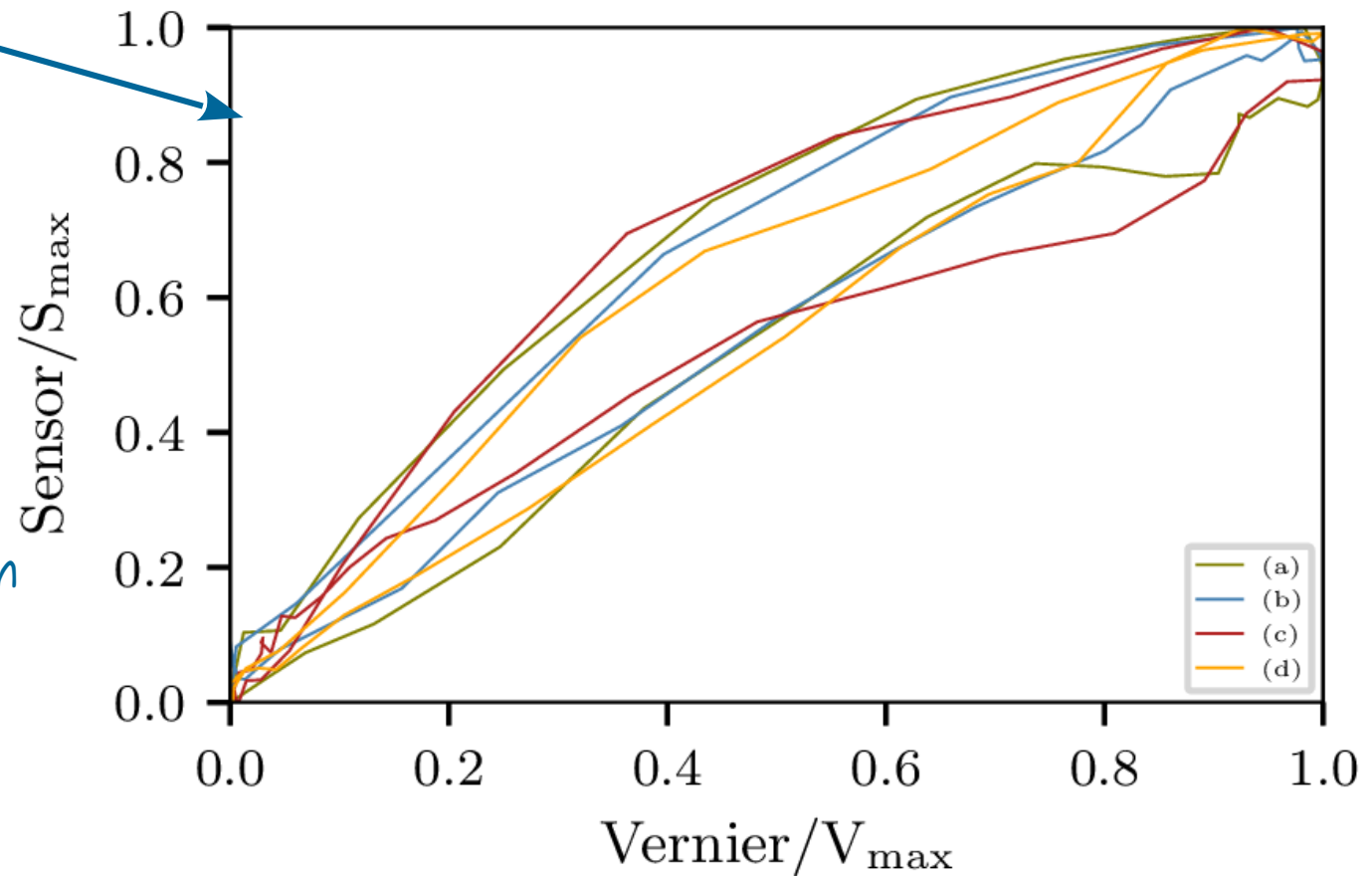
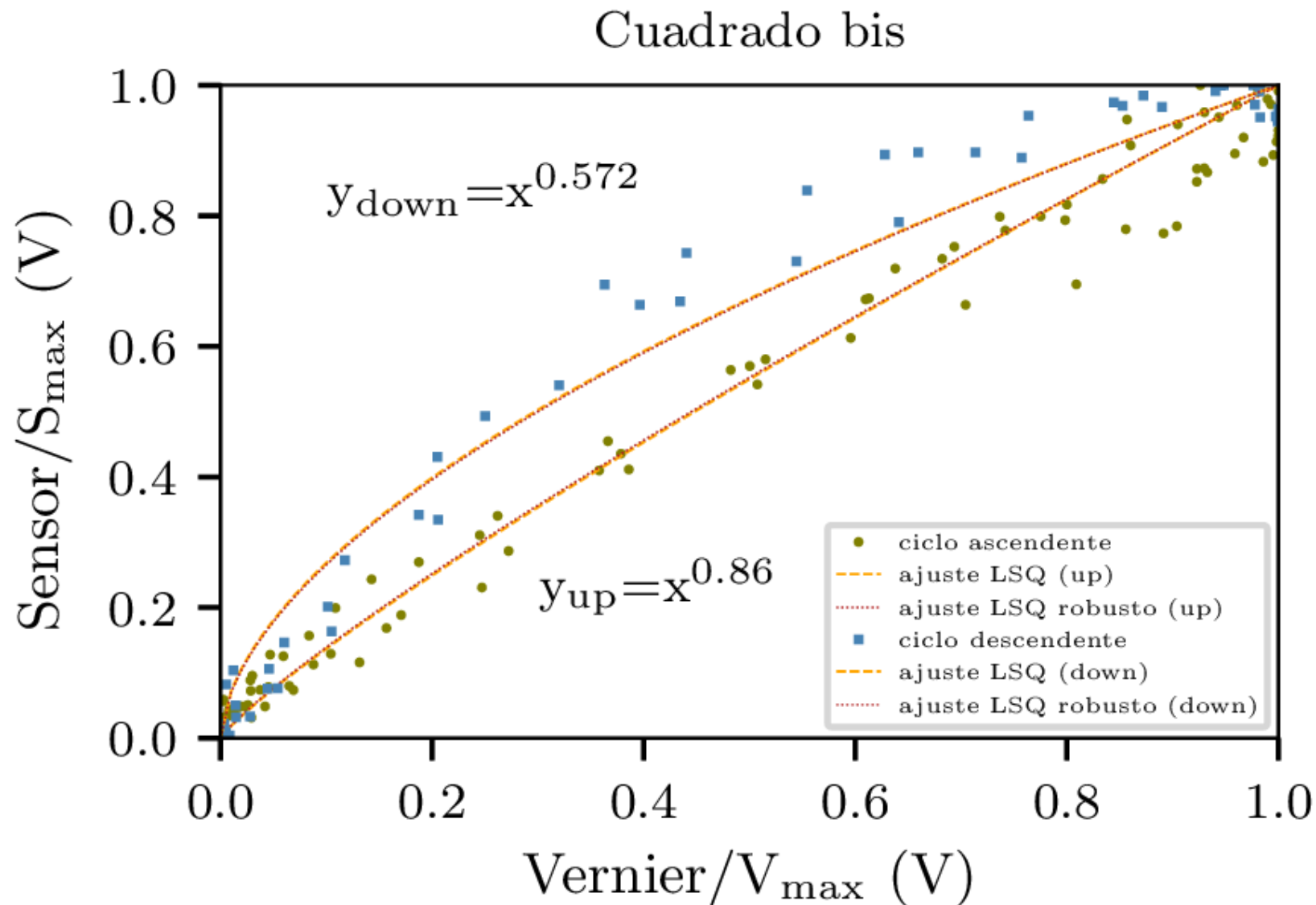


fig3_version1.eps

Todas las curvas tienen
el mismo patrón de
histéresis!!!

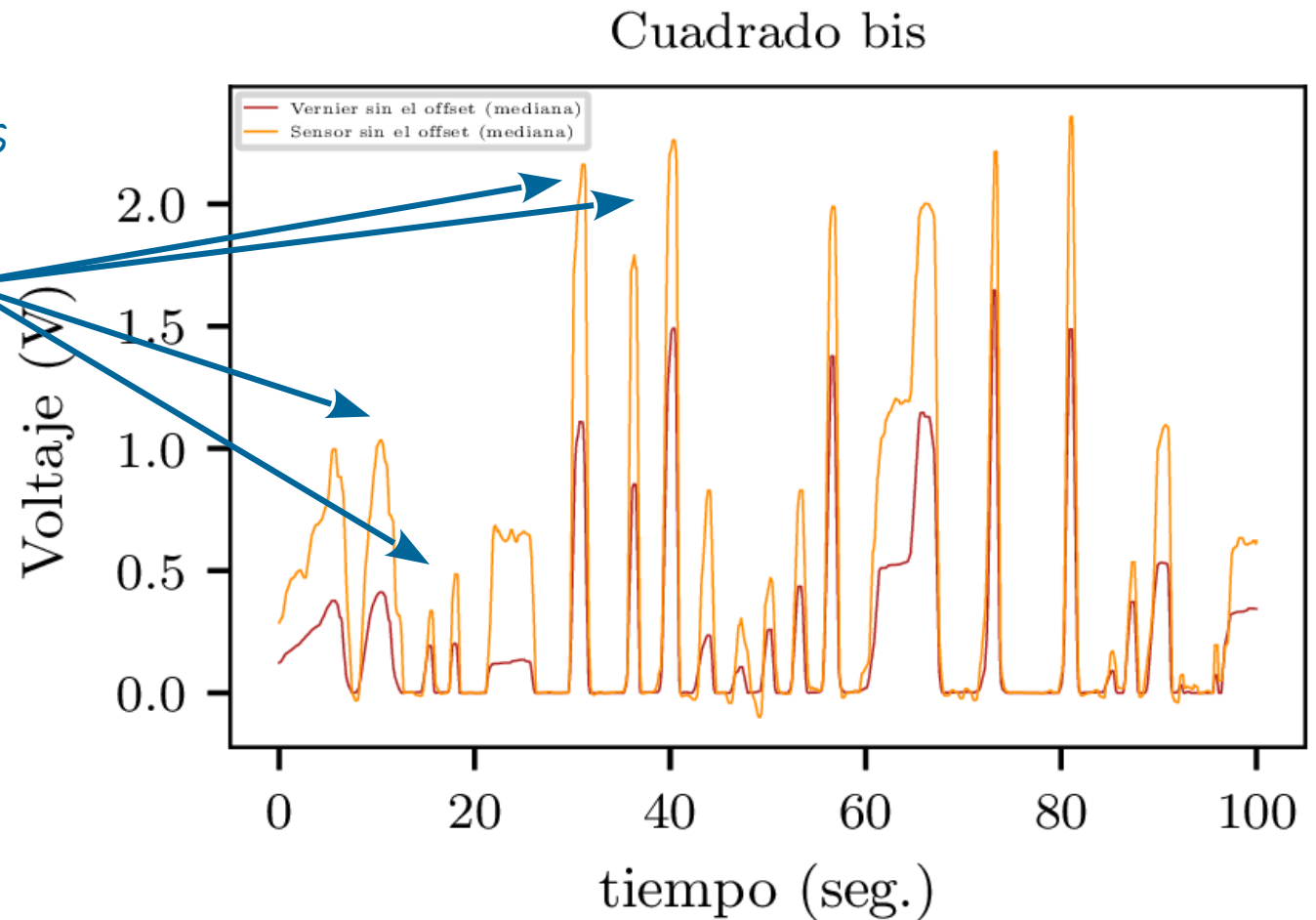


Un primer ajuste a los ciclos ascendentes y descendentes se obtiene suponiendo $y=x^c$



Para hacer el ajuste hay que conocer primero V_{max} y S_{max} . En ese punto la histéresis es despreciable.

Se alisaron las curvas con un "medianas móviles". Luego se determinaron los máximos.



Cuadrado bis

