

Un modelo de penalización para suministro de servicios

Carmen Cobo Rivas

Sopra Group

Madrid - España

ccobo@sopragroup.com

Abstract: *The SLA's penalty models are often complex and imprecise. A mathematical model based on a logistic curve of growth is described in this paper to overcome these drawbacks. The function offers other advantages, among which the refinement of calculation.*

Resumen: *Los modelos de penalización para acuerdos de niveles de servicio adolecen con frecuencia de complejidad e imprecisión. Se describe en este artículo un modelo matemático basado en una curva logística de crecimiento, mediante el que se intenta superar estos inconvenientes. La función ofrece otras ventajas, entre las que destaca la finura de cálculo.*

Keywords: *Acuerdos de Niveles de Servicio, Penalizaciones, Curva Logística.*

1. Modelos de penalización

Pese a que las cláusulas de penalización deberían (idealmente) ser aplicadas muy raras veces [1], la verdad es que la sanción por servicios suministrados con niveles inferiores a los acordados es una forma de resarcir los daños causados al cliente y constituye un eficaz medio de control y un incentivo para que el proveedor proporcione los servicios según los niveles acordados [2].

El modelo de penalización es el método para calcular e imponer las sanciones. Debe incluir qué, cómo y cuánto ha de penalizarse.

En lo que respecta al objeto de la sanción, habrá que considerar los niveles de servicio acordados contractualmente, por ejemplo, en un servicio de atención telefónica, el número de llamadas respondidas antes de 10 segundos.

La forma de penalizar se basará en asociar un importe de sanción al desvío presentado por el servicio con respecto a un nivel mínimo acordado. Siguiendo con el ejemplo anterior, una forma de penalizar podría consistir en aplicar, por cada llamada respondida en más de 10 segundos, un porcentaje de reducción sobre la factura del servicio. Es de gran importancia el saber fijar en su justa medida la sanción, según la importancia del servicio: ni tan pequeña que el proveedor la considere como un coste aceptable, ni tan grande que le dificulte la prestación [2].

La cuantía de la sanción estará limitada por un tope máximo que, normalmente, vendrá expresado como un porcentaje sobre la facturación del servicio en un período de tiempo.

Los modelos de penalización suelen adolecer de varios defectos, entre los que se encuentran la innecesaria complejidad y la imprecisión.

La falta de simplicidad suele presentarse cuando se desea reflejar la diferente importancia de los servicios de forma poco homogénea, bien aplicando diferentes métodos para penalizar distintos servicios, bien introduciendo múltiples condiciones. Un modelo complejo de penalización suele estar asociado a un modelo complejo e ineficaz de acuerdos de niveles de servicio, que va contra el ideal de medición fina y precisa [3]. Un modelo complejo dificulta la aplicación de sanciones y dar lugar a conflictos sobre su interpretación.

La imprecisión aparece habitualmente por desatender el hecho de que un mayor alejamiento de los niveles acordados no sólo debe llevar aparejada una mayor sanción, sino también una sanción más severa.

Mediante el modelo que se desarrolla en la siguiente sección, basado en una función de crecimiento logístico, utilizada por Pierre François Verhulst [4] como modelo del crecimiento de poblaciones, se intenta superar los inconvenientes presentados.

2. Modelo propuesto

Se hará corresponder a cada servicio un nivel acordado mínimo que, si no se alcanzase, dará lugar a una sanción. Se medirá el porcentaje de desviación sobre dicho nivel mínimo, lo cual resultará en un número de puntos de penalización. El cálculo de los puntos a partir del porcentaje se llevará a cabo mediante la función de crecimiento $P(x)$, que se presenta más adelante.

En función de los puntos acumulados para todos los servicios se aplicará una penalización sobre un porcentaje del importe a facturar por los mismos. Por ejemplo, si la factura por los servicios ascendiera a 1000, los puntos acumulados de penalización fueran 40, y el porcentaje del importe a facturar se situase en 15%, se aplicaría un $(40/100) * 15$ por ciento sobre la factura, es decir $[(40/100)*15]*1000 /100 = 60$. En general, si T representa los puntos acumulados, F el importe de la factura, S la cuantía de la sanción y p el porcentaje sobre el importe a facturar, tendremos

$$S = \frac{TFp}{10000}$$

Los puntos de penalización se calcularán mediante la siguiente función

$$P(x) = \frac{L}{1 + Ae^{-kx}}$$

x : desvío porcentual con respecto al mínimo nivel de servicio de un indicador.

k : multiplicador de severidad

A : parámetro relacionado con la importancia de servicio. Se presentan posibles valores:

$A= 20$ para servicios críticos.

$A= 50$ para servicios importantes.

$A=100$ para servicios ordinarios.

L es el límite de puntos para el servicio, es decir un valor que no podrá nunca alcanzarse con la función -por ser su asíntota horizontal superior-, sea cual fuere el desvío sobre el nivel mínimo. En efecto $\lim_{x \rightarrow \infty} P(x) = L$

Ejemplo: dado un servicio crítico, con nivel de servicio mínimo 95%, con límite de puntos igual a 30 y multiplicador de severidad igual a 0,1, para un nivel de servicio del 85% el desvío porcentual sería 11, y los puntos de penalización 4.

$$P(11) = \frac{30}{1 + 20e^{-0,1 \times 11}} \approx 4$$

Para el mismo servicio, un nivel de 60% supondría un desvío porcentual de 37. Los puntos de penalización por dicho desvío se calcularían como sigue:

$$P(37) = \frac{30}{1 + 20e^{-0,1 \times 37}} \approx 20$$

La gráfica que sigue presenta, con los parámetros del ejemplo, los puntos de penalización en función del desvío.

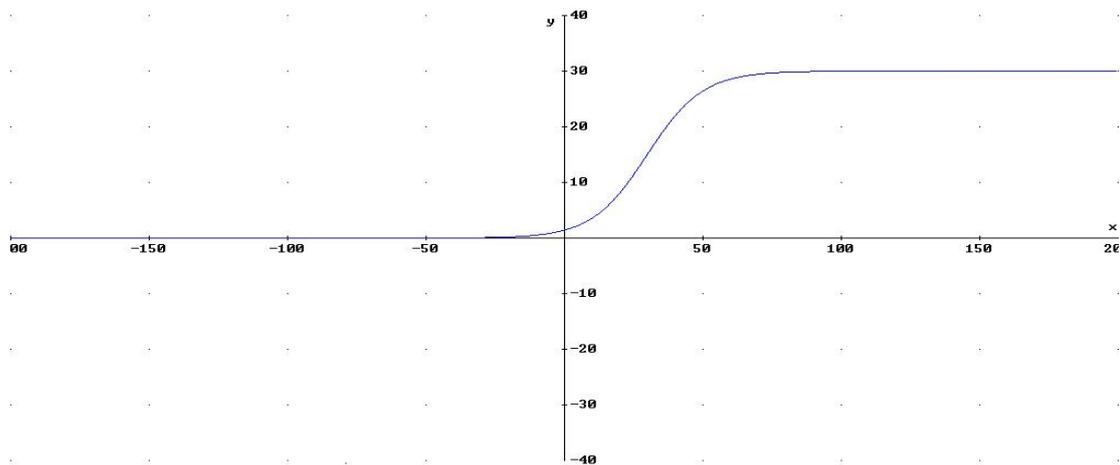


Figura 1. Gráfica de la función de penalización

3. El significado del multiplicador de severidad

El efecto de la variación de los valores de k sobre la curva consiste en una variación de su inclinación. Cuanto mayor es el multiplicador más pendiente presenta la gráfica. Esto puede apreciarse con claridad mediante la función derivada

$$P'(x) = \frac{AkLe^{xk}}{(e^{xk} + A)^2}$$

La siguiente gráfica muestran la derivada para los valores de k: 0,1 y 0,25, con los parámetros de P, ya vistos. Cabe destacar la gran sensibilidad de la pendiente a pequeñas variaciones del parámetro.

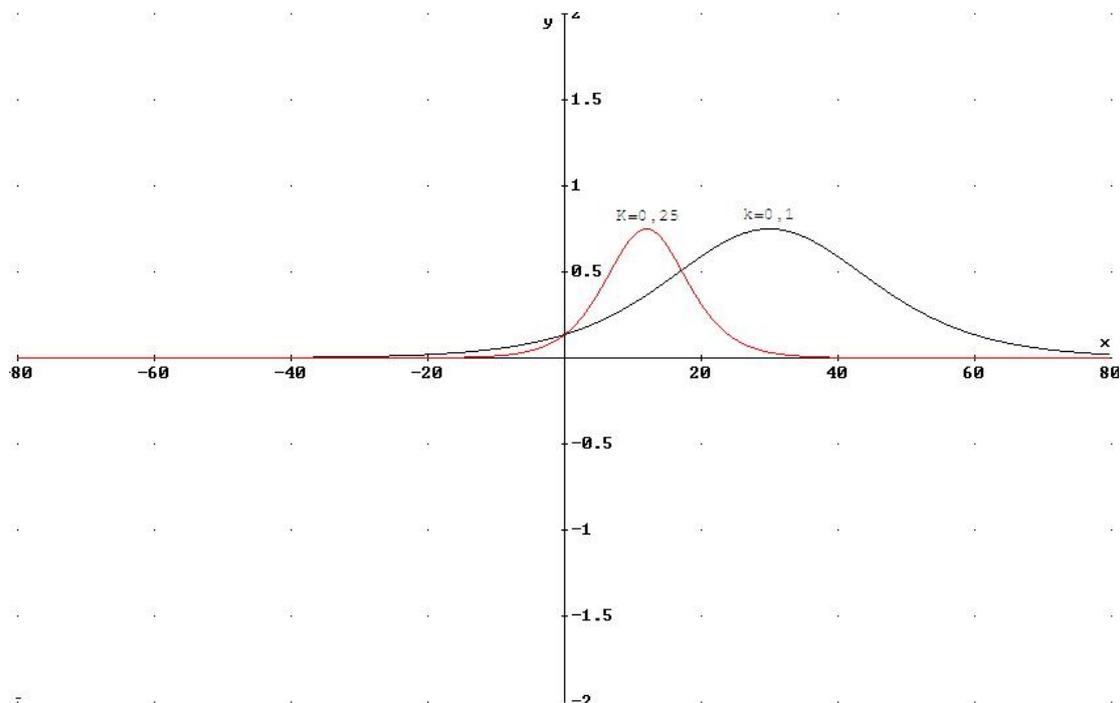


Figura 2. Pendientes de la curva de penalización

Nótese ahora que la segunda derivada, tal como aparece en la figura 3, nos indica que la aceleración de la penalización presenta dos tramos: creciente en la primera mitad de la parte cóncava de P y decreciente en la segunda parte. Esto significa que las desviaciones importantes, cuando comienzan a presentarse, son penalizadas con ganancia continua de aceleración, la cual se ralentiza hasta llegar a cero en el punto de inflexión de P.

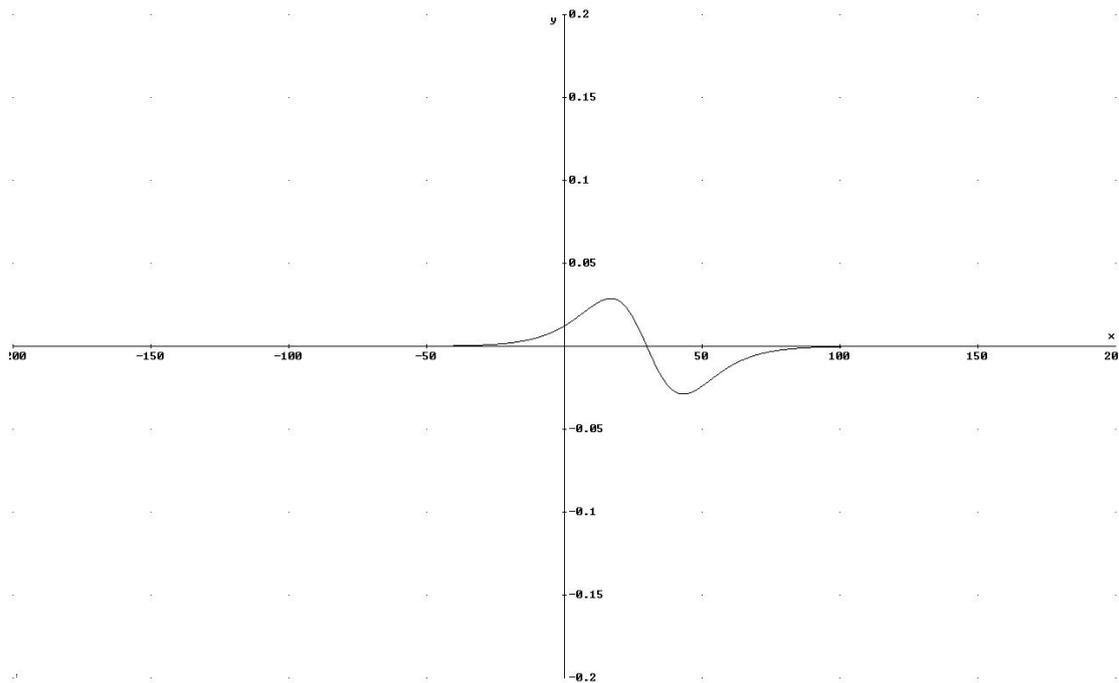


Figura 3. Aceleración de la penalización

4. El significado del parámetro A

El efecto del parámetro A es un desplazamiento de la curva en abscisas, sin variación de forma. Se puede utilizar para fijar en qué punto del desvío con respecto al mínimo nivel de servicio comienza a aplicarse una penalización fuertemente acelerada: cuanto más elevado el valor, más suave es la penalización en tramos inferiores de desvío.

Haciendo $Ae^{-k(x-c)} = Be^{-k(x)}$ podemos situar la curva c unidades a la derecha de la curva con parámetro A. B, el nuevo parámetro de importancia en la curva desplazada, será, como es fácil de comprobar

$$B = e^{\ln A + kc}$$

A continuación se presenta una curva desplazada $c=5$ unidades a la derecha de nuestra gráfica original, con

$$B \approx 32,9744$$

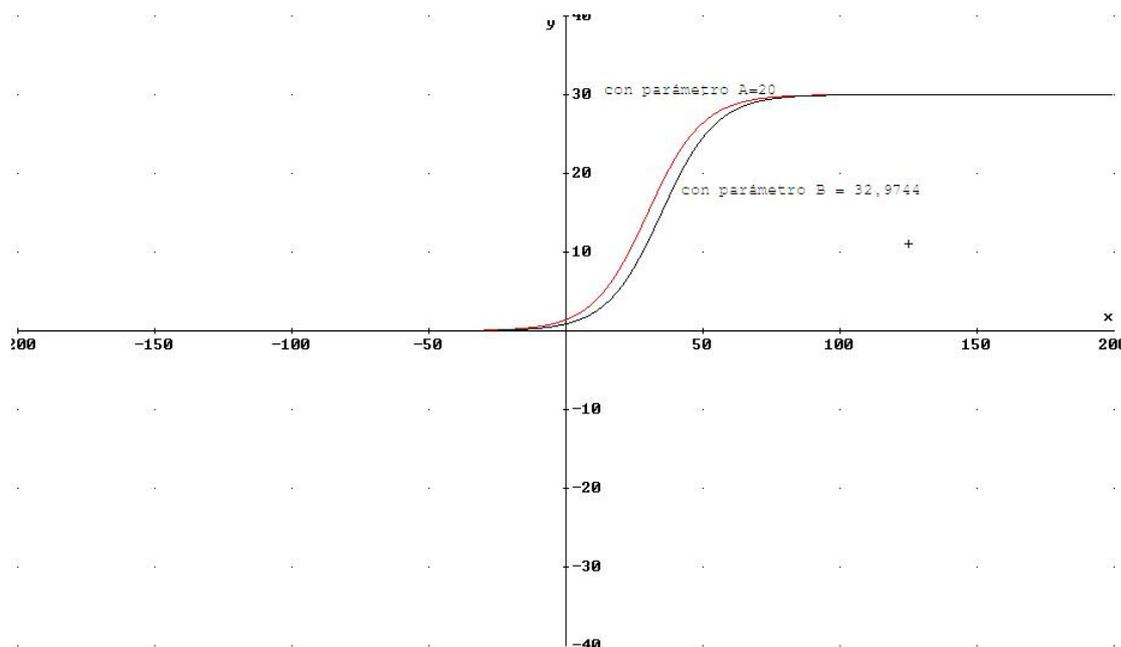


Figura 4. Variación en el parámetro A

5. Corrección en el origen

La curva presenta un punto de corte con el eje de ordenadas con ordenada positiva, lo cual significa que, sin haber desvío, existe una pequeña penalización. Esta puede ignorarse. Alternativamente puede corregirse la curva, de manera que pase por el origen de coordenadas. Para ello bastara transformar

$$f(x) = P(x) - P(0), \text{ es decir } f(x) = P(x) - \frac{L}{1 + A}$$

6. Conclusiones

La sanción se obtiene mediante una fórmula, lo cual evita complicadas tablas de penalización.

La función crece de forma acelerada, reflejando la mayor severidad aplicable a los desvíos importantes.

Se puede controlar el crecimiento mediante el parámetro k de la fórmula: cuanto mayor sea su valor, más rápidamente crecerá la función; es decir, cuanto mayor importancia se otorgue al servicio, más puntos de sanción resultarán de pequeños desvíos. Se puede controlar asimismo, mediante el parámetro A , la cuantía del desvío a partir de la que comienza a aplicarse una fuerte penalización.

La cuantía máxima de la sanción, para un determinado servicio, depende de un límite establecido, lo cual permite asignar límites altos a servicios críticos y límites bajos a servicios ordinarios.

Referencias

- [1] Minoli, D. (1995). *Analyzing Outsourcing: Reengineering Information and Communication Systems*. McGraw-Hill.
- [2] Sturm, R. & Morris, W. (2000). *Foundations of Service Level Management*, SAMS.
- [3] Govekar, M. (2009). Under Pressure: Evolving IT Operations to Best Deliver Business Value, Gartner Symposium, ITxpo 2009, France.
- [4] Verhulst, P.F. (1845). Mathematical Researches into the Law of Population Growth Increase. *Nouveaux Memoires de l'Academie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, 18(1) 1-45.