

Curso de Economía Industrial: Licitaciones

Ronald Fischer
CEA-DII
Universidad de Chile

Noviembre 2013

- Mecanismo para asignar un bien o servicio.
- **Ejemplo:** MOP Compra un servicio de consultoría o contrata construcción de carretera.
- **Ejemplo:** Estado concesiona puertos, o particular remata bienes.

¿Porqué se usan? (y no el mercado)

- Poca información sobre beneficios y costos (valor concesión portuaria).
- No se cuenta con capacidad técnica o intelectual: Consultorías Procesos regulatorios, estudios ambientales, etc.
- Le da transparencia a la transacción (caso del Estado). **Contraejemplo**
Renovación licitación *duty free* en aeropuerto AMB.
- Cuando el poder de negociación es bajo.

Clasificación de las licitaciones: Según lo licitado

- Remate y se acaba la relación entre las partes:
Ejemplo: Compras insumos mediante Chilecompras.
- Contrato de largo plazo: interacción continua:
Ejemplo: Concesión portuaria, de carreteras.

Clasificación de las licitaciones: Según la información de las partes

- Valor privado: cada participante conoce el valor del bien o servicio, no el de los demás (Ej: un cuadro).
- Valor común: Valor del objeto es el mismo para todos, pero cada participante tiene distinta información sobre este valor (Ej: pozo petrolero).
- Híbridos: Los participantes tienen valores individuales, pero ese valor depende de la valoración de los demás.

Clasificación de las licitaciones: Según el tipo de licitación

- Inglesa: Remate usual.
- Sobre cerrado primera oferta.
- Holandesa.
- Sobre cerrado segundo precio.

Estos son los tipos simples. Existen combinaciones como la Anglo-holandesa, combinatoriales, etc.

- Crear competencia por la cancha.
Ejemplo: Licitaciones de infraestructura a peaje mínimo.
- Diseño: Como evitar la colusión.
- Riesgo de conducta oportunista: Competencia ex ante se transforma en relación bilateral después (Renegociación).

Equivalencia de licitaciones

- Remate inglés y sobre cerrado, segundo precio son equivalentes:
 - Estrategia dominante en remate es subir hasta la valoración propia. Máxima valoración paga la segunda valoración. Esto ocurre en sobre cerrado, segundo precio al usar la estrategia dominante de ofrecer la valoración.

Equivalencia de licitaciones

- Remate inglés y sobre cerrado, segundo precio son equivalentes:
 - Estrategia dominante en remate es subir hasta la valoración propia. Máxima valoración paga la segunda valoración. Esto ocurre en sobre cerrado, segundo precio al usar la estrategia dominante de ofrecer la valoración.
- Remate holandés y sobre cerrado, primer precio son equivalentes:
 - Bajo sobre cerrado, primer precio, siempre se debe anotar un valor menor que la valoración. Usando toda la información, existirá un equilibrio en que el jugador i anota $p_i(v_i) < v_i$, y gana el que tiene la máxima valoración. Pero podría haber calculado ese número y gritado “Stop” al llegar a éste en remate holandés.

Equivalencia de licitaciones, caso general

Proposición

Supongamos jugadores neutrales al riesgo, con valoraciones independientes extraídas de una distribución común sin átomos. Todo mecanismo de licitaciones que satisfice:

- i El objeto lo recibe el participante con la mayor valoración,*
 - ii El licitante con la menor señal posible recibe un excedente de cero;*
- entrega el mismo valor esperado por el objeto.*

Nota: Todas los mecanismos usuales de licitación satisfacen estas propiedades y por lo tanto son equivalentes.

Demostración

$v_i \simeq F(v) : [\underline{v}, \bar{v}] \longrightarrow [0, 1]$, i.i.d.

Excedente de mecanismo que asigna el objeto es $S_i(v)$.

Sea $P_i(v)$: prob. recibir el objeto en equilibrio.

Excedente esperado: $S_i(v) = vP_i(v) - E(\text{Pago del tipo } v \text{ del jugador } i)$.

$$S_i(v) \geq S_i(\bar{v} \mid v) + (v - \bar{v})P_i(\bar{v}) \quad (1)$$

Lado derecho: lo que obtiene el agente i de tipo v si se comporta como si fuera de tipo $\bar{v}$. Hace la misma oferta y gana con la misma prob. que un tipo i con $\bar{v}$.¹

En un equilibrio es preferible decir la verdad, por eso la desigualdad.

¹ $S_i(\bar{v} \mid v) = vP_i(\bar{v}) - E(\text{Pago tipo } \bar{v})$.

Utilizando la desigualdad aplicada a $\bar{v} = v + dv$,

$$\begin{aligned} S_i(v) &\geq S_i(v + dv) + (-dv)P_i(v + dv), \\ S_i(v + dv) &\geq S_i(v) + (dv)P_i(v) \\ \Rightarrow P_i(v + dv) &\geq \frac{S_i(v + dv) - S_i(v)}{dv} \geq P_i(v) \\ \Rightarrow_{dv \rightarrow 0} \frac{dS_i}{dv} &= P_i(v) \end{aligned}$$

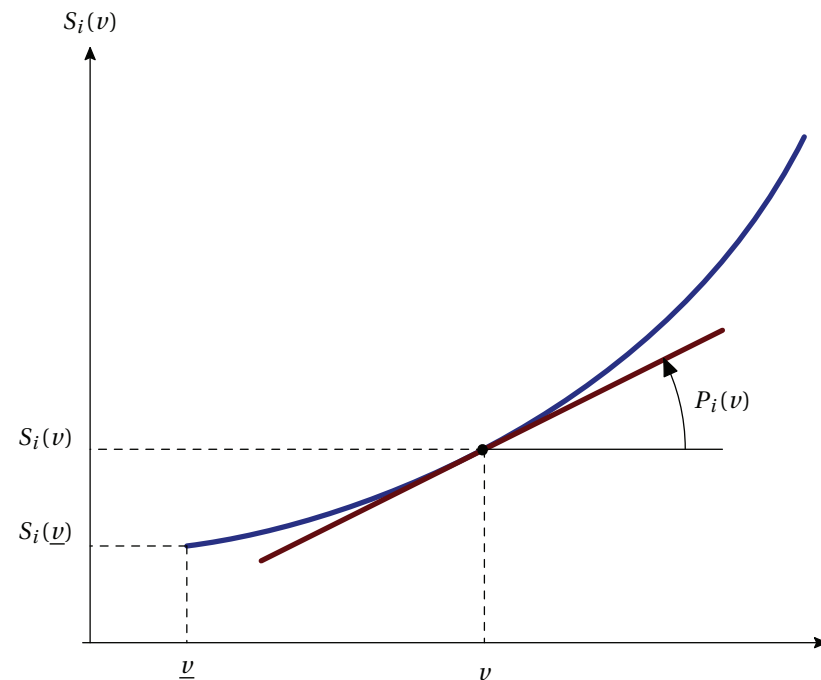
Integrando:

$$S_i(v) = S_i(\underline{v}) + \int_{\underline{v}}^v P_i(x) dx$$

Supongamos dos mecanismos:

- Mismo $S_i(\underline{v})$.
- Mismos $P_i(v)$, $\forall i, v$.

$\Rightarrow$ Tienen misma función de excedente $S_i(v)$.



Dado que: $S_i(v) = vP_i(v) - E(\text{Pago del tipo } v \text{ del jugador } i)$, ambos mecanismos tienen el mismo pago esperado al subastador. **Teorema Ingresos Equivalentes**.

Consideramos subastas que, **en el equilibrio**, entregan el objeto al agente i con mayor realización de v (subastas usuales).

En este caso $P_i(v) = F(v)^{n-1}$ y además, normalmente el agente con el menor valor posible no recibe nada: $S_i(\underline{v}) = 0$.

Todas las subastas usuales dan el mismo pago esperado de cada participante y **el mismo ingreso** para el subastador. □

Con una distribución uniforme de valoraciones, el valor esperado del k -ésimo valor (entre m) más alto es $\bar{v}(m+1-k)/(m+1)$.

Subasta de segundo precio, estrategia dominante de i es su valoración, gana valoración más alta, paga la segunda valoración.

Probabilidad de salir ganador con valoración v_i es la probabilidad de tener el valor más alto, i.e., que todos los demás tengan valores más bajos: $F^{n-1}(v_i) = v_i^{n-1}$.

Pago esperado de i es el valor más alto entre los $m = n-1$ jugadores restantes, cada uno con distribución uniforme en $[0, v_i]$.

Usando la primera expresión con $k = 1$, el valor esperado de la subasta es la probabilidad de ocurrencia de v_i , (v_i^{n-1}) , por $(n-1)v_i/n \Rightarrow$

$$\frac{(n-1)}{n} v_i^n.$$

Subasta de primer precio y otras

En el caso de **subasta de primer precio**, si la **función de postura** es $b^*(v_i)$, el ganador es el que tiene la mayor valoración.

Pago esperado es $b^*(v_i)v_i^{n-1} = (n-1)v_i/n$ (por TEql), de donde se obtiene directamente la función de postura:

$$b^*(v_i) = \frac{n-1}{n} v_i$$

El problema de la colusión

La colusión puede deberse a la iteración del juego (ver sección superjuegos), o a características del método.

El gran problema de las licitaciones (o remates) es evitar que los participantes se pongan de acuerdo.

En las licitaciones de frecuencia en EE.UU., algunas firmas ofrecían precios del tipo \$170.214, con el que indicaban su interés en el lote **\$214**.

Ejemplo

$$N = 5, v_1 = 40, v_2 = 70, v_3 = 100, v_4 = 140, v_5 = 170.$$

- Sin colusión, en remate inglés, gana 5 y paga 140.
- Si 3, 4, 5 se ponen de acuerdo para que 5 ofrezca 170, los demás 70, generan un excedente de 100. ¡No hay incentivos a desviarse!
- En licitación de sobre cerrado primer precio, si 3, 4, 5 llegan al mismo acuerdo, 5 debe anotar $70 + \epsilon$ en su sobre. Si 4 se desvía y anota $70 + 2\epsilon$, gana y se queda con el excedente $\Rightarrow$ **tentación a desviarse**.

Maldición del Ganador

Aparece cuando los licitantes tienen poca experiencia.

Hacen ofertas de acuerdo a las señales que reciben en una licitación de valor común.

Ejemplo (Pozo petrolero)

- El participante i observa $v_i = v + \epsilon_i$.
- Si cada jugador juega lo que observa, gana el que tiene el mayor ϵ_i .
- El *ganador pierde*.
- Estrategia correcta es hacer una oferta más baja que la observación (baja depende de # participantes y varianza de observaciones).

Aplicaciones: Problemas de infraestructura carretera



Chile antes (1990)



Chile después

Concesiones de Obras Públicas

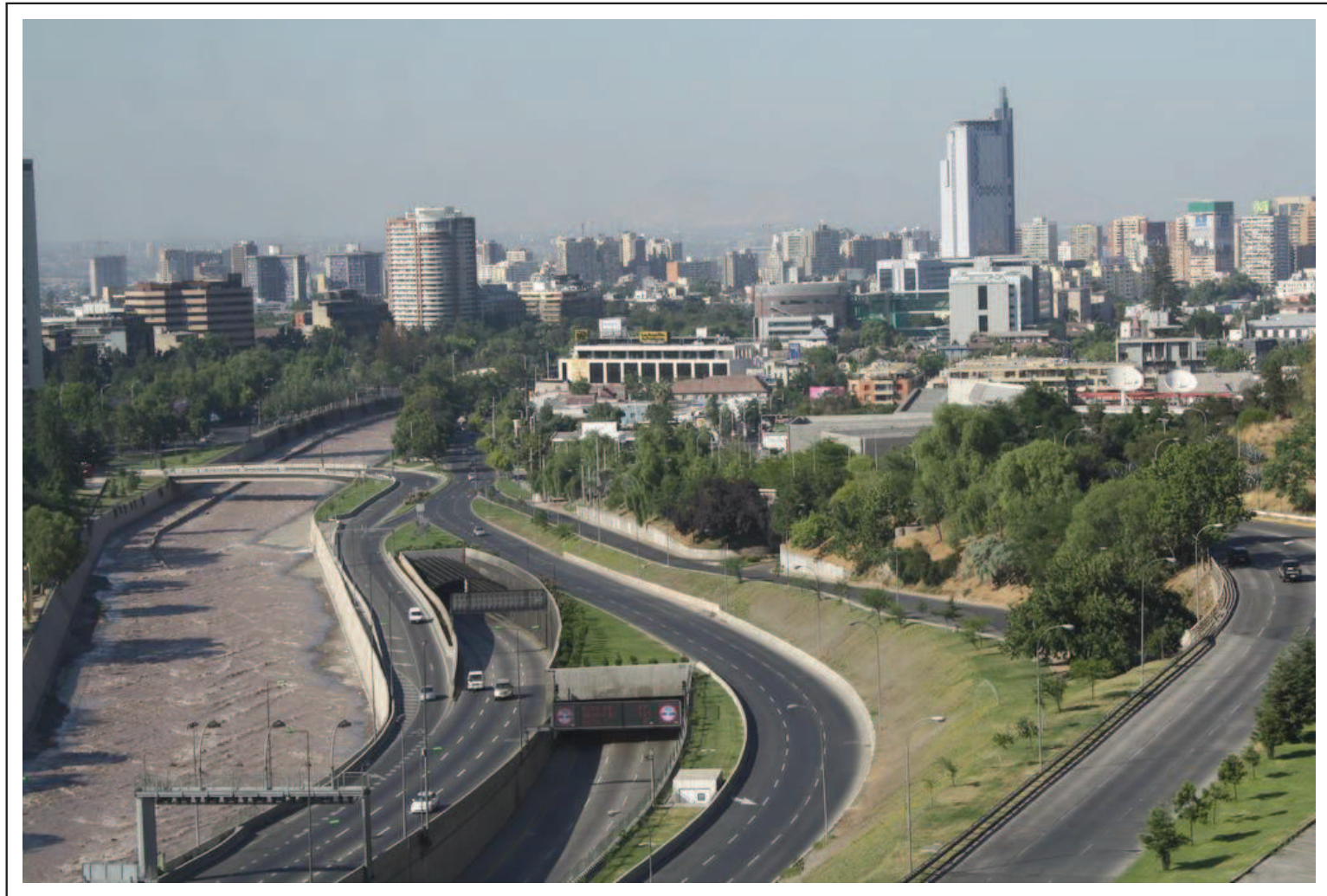
- Necesidad de invertir para resolver problemas de infraestructura en los 90.
- Gobierno no deseaba endeudarse.
- Gobierno deseaba destinar recursos de obras públicas a rutas que no pudieran autofinanciarse.
- Los que se benefician pagan por las rutas.

⇒ **Ley de Concesiones** de 1991 modificada 1996 y 2010.

PPPs around Santiago



An urban highway PPP in Santiago



Cuadro: Main characteristics of the Chilean PPP system in 2007 (UF)

	Total Investment	Fraction of total	Projects	Fraction of total	Average length franchise	Renegotiations as % of investment
Ruta 5	92.430.167	0,33	8	0,16	23,8	23
Interurban highways	63.404.831	0,22	13	0,26	27,7	17
Urban highways	93.902.535	0,33	5	0,10	31,6	35
Highways	249.737.533	0,88	26	0,52	27,3	26
Airports	10.000.162	0,04	10	0,20	13,1	11
Jails	10.076.609	0,04	3	0,06	22,5	34
Reservoirs	4.544.673	0,02	2	0,04	27,5	17
Transantiago	5.530.363	0,02	5	0,10	15,8	14
Public Infrastructure	4.267.235	0,02	4	0,08	23,2	1
Other concessions	34.419.042	0,12	24	0,48	18,8	17
Total or average	284.156.575	1	50	1	22,7	25

Source: EFGH 2008. Note: Currently, 1UF=US\$ 43.