



Economía

Profesores :Manuel Aguilar- Natalia Bernal- José E. Cárdenas P.- Javier Diaz - Francisco Leiva S.- Boris Pasten H.- Ignacio Silva N. - Profesor Coordinador: Christian Belmar C.

Profesores Ayudantes: Maria José Briones- Catalina Celedon - Enzo Faulbaum - Luis Hernandez -Juan Pablo Villarroel -Profesor Ayudante Coordinador: Matias E. Philipp

Ayudantía 2

Objetivos:

Esta ayudantía tiene el rol de presentar la segunda parte del repaso matemático e introducir los primeros acercamientos sobre conceptos económicos visto en clases: costo hundido, costo de oportunidad, beneficios y costos marginales.

1. Conocimientos Económicos: Análisis Costo Beneficio

La semana pasada estuvo marcada por la aprobación por parte de la autoridad del “Proyecto Dominga” lo cual no ha dejado a ninguna organización medioambiental indiferente. Los antecedentes del proyecto datan del 2006, año en el que se descubrió en la Región de Coquimbo un yacimiento de Hierro, Cobre y Oro. En 2010 se concreta la compra por la empresa Andes Iron la cual comienza con el complejo proceso de implementación dado que el área de operaciones se encuentra cerca de un conjunto de reservas naturales tales como:

- a) Reserva Marina Islas Chañaral
- b) Reserva Marina Islas Choros y Damas
- c) Islas Pájaro

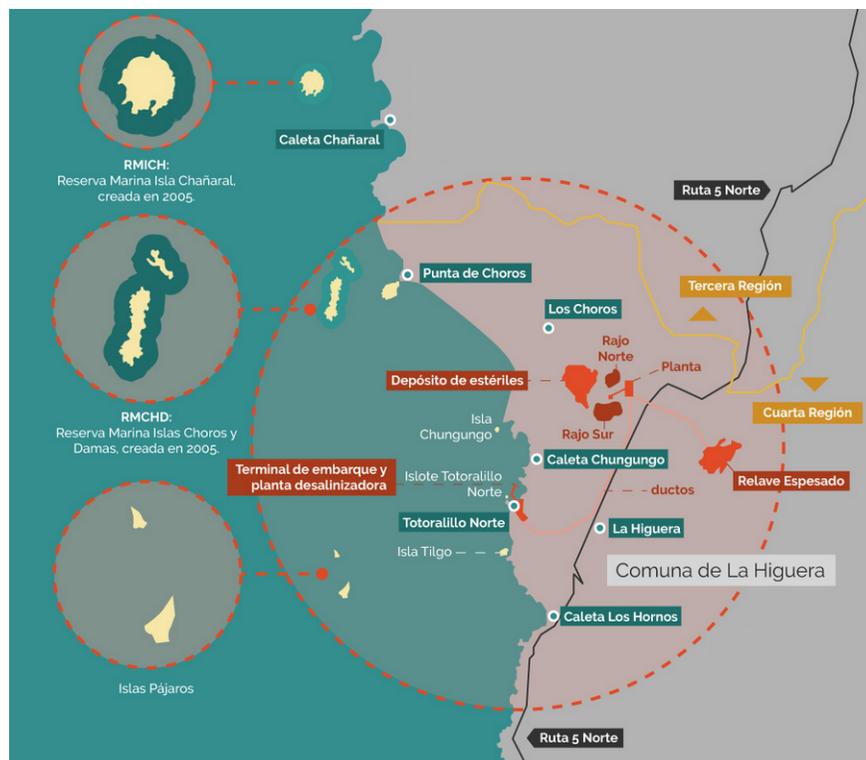
Donde a) y b) son parte de la Reserva Nacional Pinguino de Humboldt, la cual tiene como objetivo proteger, cuidar y preservar el medio ambiente.

El primer proyecto presentado mostraba un conjunto de propuestas tanto socioeconómicas como medioambientales, siendo esta última rechazada por la autoridad, debido a que no cumplía con los requerimientos mínimos de seguridad medioambiental en el área.

El dictamen ocasionó que la empresa debiese reinvertir en su plan medioambiental y rehacer el proyecto tomando medidas para favorecer la localidad a través del Rol Social Empresaria (RSE) y el compromiso con el medioambiente, por lo cual se presentó un segundo proyecto que básicamente considera:

- a) las obras y actividades que contempla el Proyecto, como el paso de los buques, no se desarrollarán en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, por lo que ellos consideran que no existirán afectos sobre recursos o áreas que se encuentren en la Región de Atacama.
- b) El proyecto contará con una planta desalinizadora de agua, por lo que no ocupará este recurso del disponible de ninguna fuente destinada a la ciudadanía. Es más, se compromete al aporte de $5 m^3$ por segundo del agua desalinizada en forma de agua potable para la comunidad.
- c) Se compromete a crear un Centro de Investigación Científico independiente, autónomo y vinculante que trabajará en profundizar el conocimiento aplicado respecto del medioambiente marino.
- d) Se compromete a un plan de gestión de la vegetación que asegure y promueva la conservación activa del ecosistema terrestre de un sector similar al afectado directamente por las obras a ejecutar por un área total de 7625 Hectáreas, un equivalente a casi 3 veces la comuna de Santiago.
- e) Se compromete a realizar sus operaciones a más de 20 Km de la reserva natural.

Figura 1.1: Áreas afectadas y de operaciones de minera Dominga





Estos nuevos puntos establecidos fueron los solicitados por la autoridad como base de corrección al proyecto original, por lo que se decide entonces aprobar el proyecto dado que cumple con la normativa solicitada. De esta forma, la minera se presenta como un proyecto que mejoraría la vida de la región con un aproximado de 10.000 puestos directos de trabajo y 25.000 empleos indirectos

Sin embargo, ni la comunidad científica ni la ciudadanía se encuentran de acuerdo con esta decisión, sosteniendo que son insuficientes y que no asegura el cuidado del medio ambiente. Las principales críticas son:

- Entre la evaluación ambiental entregada en su momento hasta ahora han habido un conjunto de cambios los cuales no están considerados, lo que hace que el informe se encuentre desactualizado.
- No considera dentro de su análisis rutas que partan desde Totoralillo norte y que afectan al corredor biológico, dado que el ecosistema consta de flujos de especies interconectadas en diferentes partes del lugar y no es un sector fijo propiamente tal.
- La distancia de protección propuesta por la empresa no consta de fuentes científicas que validen estas como seguras.
- No se considera el impacto en un área que sustenta la actividad de más de 860 pescadores artesanales.
- Es un proyecto que coloca en peligro a la ciudadanía y naturaleza, dado que tratarán como químicos de alto riesgo, lo que un accidente sería catastrófico.
- Socialmente no se entiende que, luego de que la ONU informara sobre la irreversibilidad del cambio climático y los efectos de dañar el medio ambiente, se instale como viable un proyecto que lo amenaza de forma directa.

De acuerdo con el texto:

- a) Identifique y discuta los principales beneficios y costos financieros del proyecto
- b) Identifique y discuta los principales beneficios y costos económicos del proyecto
- c) ¿Cuál es la diferencia entre ambos tipos de evaluaciones? ¿Cómo se relaciona este caso con la materia vista en clases?
- d) Bajo su perspectiva, ¿Debería realizarse el proyecto? ¿Qué puntos serían necesarios implementar para que usted considerara realizarlos?



2. Materia: Análisis costo Beneficio

2.1. Comentarios:

- a. Suponga que usted se desempeña como voluntario haciendo clases de educación cívica a estudiantes de colegios vulnerables. ¿Tiene algún costo de oportunidad asociado a dicha actividad? ¿Cuál?

Respuesta: La labor de voluntario sí posee costo de oportunidad. En este caso, dicho costo sería el tiempo dedicado a las clases de educación cívica, el cual podría ocupar en algún trabajo remunerado.

- b. Al momento de comprar un auto siempre se debe considerar el total de su valor como costo hundido, ya que no puede recuperar la inversión realizada.

Respuesta: Falso, si bien es cierto que al momento de comprar un auto se incurre en un costo hundido, no es correcto afirmar que todo su valor es equivalente a este costo. Existe la opción de vender el auto, lo que permite recuperar parte de la inversión realizada, entonces la diferencia entre el valor de compra y el de venta es lo que se denomina costo hundido.

Sí existen costos hundidos que son totales, como el pago de entradas en algún evento que no se asistió, evaluaciones previas de proyectos que no se llevaron a cabo, gastos en marketing, software de empresas, etc., donde no es posible recuperar el gasto que se llevó a cabo.

- c. Suponga que perdió un año de estudio, lo cual generó que incurriera en un costo de \$X . Este año debe tomar la decisión de continuar sus estudios o trabajar de forma remunerada. Dado que ya ha perdido un año de estudio, lo cual fue costoso, siempre será más beneficioso trabajar.

Respuesta: Falso, es relevante considerar que el costo \$X, asociado a la pérdida de un año de estudio, es un costo hundido ya que no puede recuperar el tiempo y este no debe ser considerado al momento de tomar una decisión. Lo que sí debe considerar es el costo de oportunidad entre trabajar o estudiar, qué beneficios y costos representa para usted cada una de las opciones y con esa información elegir qué camino seguir.

- d. El beneficio y costo marginal de los bienes es constante independiente del contexto en el que se encuentre un individuo.



Respuesta: Falso, el beneficio y costo marginal depende del contexto (cantidad de recursos, preferencias, entre otros). El ejemplo más común de esta situación es los diamantes y el agua. Los diamantes son un bien que no es vital para el humano, pero es escaso, por lo que en un contexto "normal", una unidad más le genera un beneficio marginal mayor que el agua que sí es necesaria para vivir, pero que es un bien más abundante.

Si el contexto de análisis cambia, y el mismo individuo se encuentra en el desierto su valoración cambiará, el agua se volverá escasa, por lo que el beneficio de tener una porción más de agua aumenta.

Un ejemplo más cotidiano de esta situación es el beneficio marginal o costo marginal que representa una hora más de sueño para un estudiante. Una hora más de sueño en período de vacaciones (asumiendo que se encuentran descansados) no representa el mismo beneficio que si la hora extra fuese a final de semestre.

3. Ejercicios matemáticos: Área bajo la recta

Encuentre el área de los dos triángulos que se forman al graficar los sistemas de ecuaciones.

a.

$$P + 3Q = 160 \quad (1)$$

$$P = 5Q \quad (2)$$

Para poder calcular el área de los dos triángulos que se forman cuando interaccionan estas 2 ecuaciones, debemos encontrar los puntos de equilibrio, o su punto de intersección.

Es por ello que procedemos a resolver el sistema de ecuaciones:

Tomamos la ecuación 2 y la incorporamos en la ecuación 1

$$5Q + 3Q = 160$$

$$8Q = 160$$

$$Q^* = 20$$

Una vez calculada una de las incógnitas, la reemplazamos en cualquiera de las ecuaciones en cuestión, en este caso utilizaremos la ecuación 2:

$$P = 5(Q^*)$$

$$P = 5 \cdot (20)$$

$$P^* = 100$$



Con este resultado podemos calcular el área de los triángulos bajo la recta:

Triángulo 1:

$$\frac{(160 - P^*) \cdot Q^*}{2}$$
$$\frac{(160 - 100) \cdot 20}{2}$$
$$\frac{(60) \cdot 20}{2}$$
$$\frac{1200}{2} = 600$$

Triángulo 2:

$$\frac{(P^* - 0) \cdot Q^*}{2}$$
$$\frac{(100) \cdot 20}{2}$$
$$\frac{(2000)}{2} = 1000$$

Por lo tanto, el área del **Triángulo 1** es **600** y el área del **Triángulo 2** es **1000**.

b.

$$P + 2Q = 100 \quad (3)$$

$$P - Q = 10 \quad (4)$$

Para poder calcular el área de los dos triángulos que se forman cuando interaccionan estas 2 ecuaciones, debemos encontrar los puntos de equilibrio, o su punto de intersección.

Es por ello que procedemos a resolver el sistema de ecuaciones:

Tomamos la ecuación 4 y la incorporamos en la ecuación 3

$$(10 + Q) + 2Q = 100$$
$$3Q = 90$$
$$Q^* = 30$$



Una vez calculada una de las incógnitas, la reemplazamos en cualquiera de las ecuaciones en cuestión, en este caso utilizaremos la ecuación 4:

$$P = (Q^*) + 10$$

$$P = (30) + 10$$

$$P^* = 40$$

Con este resultado podemos calcular el área de los triángulos bajo la recta:

Triángulo 1:

$$\begin{aligned} & \frac{(100 - P^*) \cdot Q^*}{2} \\ & \frac{(100 - 40) \cdot 30}{2} \\ & \frac{(60) \cdot 30}{2} \\ & \frac{1800}{2} = 900 \end{aligned}$$

Triángulo 2:

$$\begin{aligned} & \frac{(P^* - 10) \cdot Q^*}{2} \\ & \frac{(40 - 10) \cdot 30}{2} \\ & \frac{(30) \cdot 30}{2} = 900 \\ & \frac{900}{2} = 450 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el área del **Triángulo 1** es **900** y el área del **Triángulo 2** es **450**.

4. Ejemplos aplicados

1. Sean dos funciones lineales denotadas por:

$$Q = P$$

$$Q = 24 - 2P$$



- a. Grafique ambas rectas y encuentre su solución, si es que existe.

Solution: En este caso para resolver utilizaremos el método de **igualación**, entonces:

$$Q_O = Q$$

$$P = 24 - 2P$$

$$3P = 24$$

$$P = 8$$

Reemplazando $P = 8$

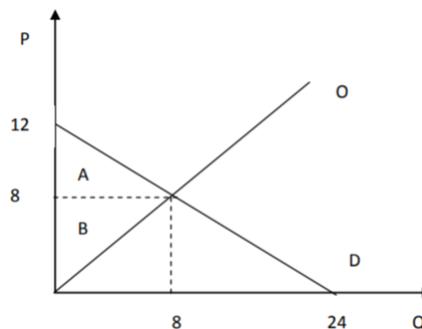
$$Q = 24 - 2 \cdot 8$$

$$Q = 24 - 16$$

$$Q = 8$$

- b. Calcule el área que se genera entre los triángulos que se generan entre los puntos de solución de estas dos rectas.

Solution: Graficando la función con sus respectiva solución y los cortes respectivos, tenemos que:



Ahora simplemente calculamos el área A y el área B que es lo que nos pide el ejercicio, entonces:

$$A = (\text{Base} \times \text{Altura}) / 2$$

$$A = [8 \cdot (12 - 8)] / 2$$

$$A = [8 \cdot 4] / 2$$

$$A = 32 / 2$$

$$A = 16$$

2. Sean dos funciones lineales de la forma:

$$P = 50 + Q$$

$$P = 100 - Q$$

- a. Grafique y calcule la solución de este sistema.



Solution:

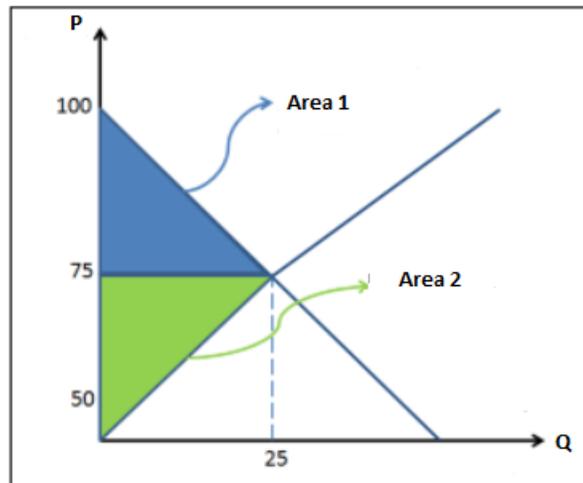
$$\begin{aligned}P &= P \\100 - Q &= 50 + Q \\Q &= 25\end{aligned}$$

- b. Calcule el área que se genera entre los triángulos que se generan entre los puntos de solución de estas dos rectas.

Solution:

$$\text{Area 1} = \frac{(100 - 75) \cdot 25}{2} = \frac{25 \cdot 25}{2} = \$312,5$$

$$\text{Area 2} = \frac{(75 - 50) \cdot 25}{2} = \frac{25 \cdot 25}{2} = \$312,5$$





Anexo 1: Resumen Matemático - Parte 2

4.1. Concepto de función

Una función es una correspondencia entre dos conjuntos numéricos, de tal forma que a cada elemento del conjunto inicial le corresponde un elemento y sólo uno del conjunto final.

$$f : x \rightarrow y = f(x) \quad (5)$$

La relación descrita en (5) establece que hay dos conjuntos que se relacionan, el de partida donde existen los elementos de “x” y el de llegada donde a cada “x” se le asigna solamente un elemento en “y”

4.2. Gráfica de funciones

Para entender el comportamiento de (5) recurrimos a su representación gráfica sobre los ejes cartesianos, en el eje de abscisas (OX) la variable independiente y en el de ordenadas (OY) la dependiente; siendo las coordenadas de cada punto de la gráfica: $(x, f(x))$.

Estudiemos por ejemplo la siguiente función:

$$f(x) = 2x - 3 \quad (6)$$

Para estudiar (6) ocuparemos la siguiente tabla:

En esta tabla se tomaron valores entre 0 y el -2, se evaluaron en (6) y el resultado se

x	f(x)
0	-3
1	-1
2	1
3	3
-1	-5
-2	-7

Figura 4.1: Tabla de valores para la función (6)

muestra en la segunda columna. Con este conjunto de puntos se puede establecer entonces la siguiente representación:.

En la Figura 4.2 se muestran los puntos calculados en la tabla exhibida en la Figura 4.1 puestos en el plano cartesiano. De esto se pueden desprender dos resultados importantes:

1. Al evaluar la función con $x = 0$ y despejando la incógnita “y” se obtiene el punto donde la función **corta el eje Y**
2. Al evaluar la función en $y = 0$ y despejando la incógnita “x” se obtiene el punto donde la función **corta el eje X**

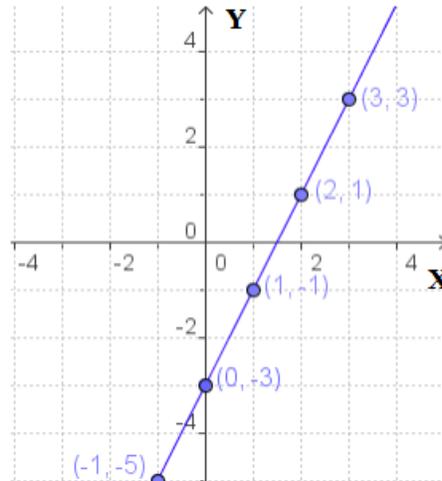


Figura 4.2

4.3. Áreas bajo la curva

Otra herramienta importante de repasar es el cálculo de áreas bajo la curva, específicamente hay que dominar dos formulas:

$$\text{Área Triangulo} = \frac{\text{Base} \times \text{Altura}}{2} \tag{7}$$

$$\text{Área Rectángulo} = \text{Lado 1} \times \text{Lado 2}$$

Ejemplo:

Caso 1:

Suponga que se enfrenta al siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} y &= x + 2 \\ y &= -x + 7 \end{aligned} \tag{8}$$

Al resolver el sistema de ecuaciones con las tecnicas vistas en la ayudantía 1 se obtiene que el punto que lo soluciona es: $(\frac{5}{2}, \frac{9}{2})$, gráficamente esto es: Si se requiere calcular las áreas de los triángulos 1 y 2, entonces aplicamos las formulas descritas:

$$\begin{aligned} \text{Área Triangulo 1} &= \frac{\text{Base} \times \text{Altura}}{2} = \frac{(7 - 4,5) \cdot 2,5}{2} = 3,125 \\ \text{Área Triangulo 2} &= \frac{\text{Base} \times \text{Altura}}{2} = \frac{(4,5 - 2) \cdot 2,5}{2} = 3,125 \end{aligned} \tag{9}$$

Caso 2:

Suponga ahora el mismo gráfico anterior, pero ahora existe una recta que corta el eje “y” en 3 y es paralela al eje “x”. Se requiere calcular el área de las figuras producidas como se

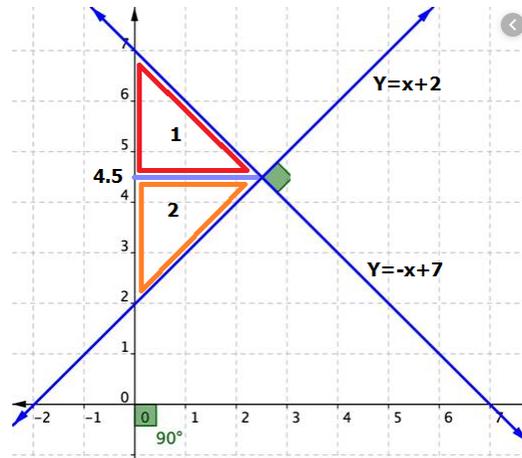


Figura 4.3: Gráfico Sistema de ecuaciones

muestra en 4.4. Como se observa existen 3 rectángulos (A,B,C) y cuatro triángulos (1,2,3,4). Ponga atención a su ayudante el cual resolverá el calculo de áreas para todas las figuras

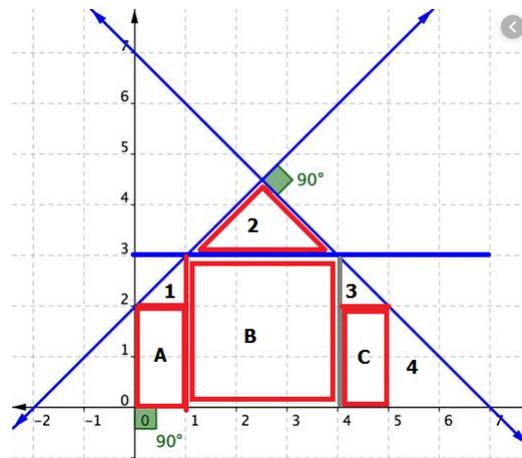


Figura 4.4: Área bajo cota igual a 3