1. a. Hasta el año 2011.
b. En el año 2002 la ganancia fue de 10 millones de pesos.
c. Las ganancias fueron de 3 millones de pesos en los años 1989, 1993 y 1997.
e. 5 millones de pesos. En 1991.

2. a. En 2005 se invirtieron diez millones de pesos y en el 2004 se invirtieron 18,25 millones.
b. En los años 2001 y 2005.

3. i. a) Dom f = R – {4}, Im f = $(-\infty\,;2]$
b) $C^0 = \{-3, -1, 5\}$ $C^+ = (-3, -1) \cup [2, 4) \cup (4, 5)$ $C^- = (-\infty, -3) \cup (-1, 2) \cup (5, +\infty)$

ii. a) Dom f = R , Im f = $[-2, +\infty)$
b) $C^0 = \{-5, -2, 5, 2\}$ $C^+ = (-\infty, -5) \cup (-2, 2) \cup (5, +\infty)$ $C^- = (-5, -2) \cup (2, 5)$

4. i. a) Dom f= R b) Dom f = $[-3, +\infty)$ c) Dom f = R d) Dom f = R – {-2, 2} e) Dom f = $[0, +\infty) - \{1\}$
f) Dom f = $[2, +\infty) - \{ \frac{7}{3} \}$

ii. a) $C^0 = \left\{\frac{4}{3}\right\}$ b) $C^0 = \{-2, -3\}$ c) $C^0 = \{1, -2\}$ d) $C^0 = \varnothing$ e) $C^0 = \varnothing$
f) $C^0 = \{2, 3\}$

iii. a) $C^+ = \left(\frac{4}{3}, +\infty\right)$ $C^- = \left(-\infty, \frac{4}{3}\right)$ c) $C^+ = (-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$ $C^- = (-2, 1)$
iv. $5 \in \mathrm{Im}\, f$. f(6) = 14 $(2, 2) \in \mathrm{graf}(f)$ a = 8

5. a. C(q) = 150q + 6075
b. i) I(q) = 600q B(q) = 450q – 6075 ii) B(40) = 11925 iii) Debe vender 14 o más mesas

6. a. I(q) = 3q C(q) = 0,5q + 10
c. Deben producirse y venderse 4 artículos. Si se venden 5 artículos hay ganancia.

7. a. $F(c) = \frac{9}{5}c + 32$ c: grados centígrados, F: grados Fahrenheit.
b. Aproximadamente, -17,8°C
c. 32° F

8. a. $f(x) = \frac{1}{3}x$ b. f(x) = 5 c. $f(x) = \frac{2}{3}x + 3$ d. $f(x) = -\frac{1}{4}x + \frac{5}{2}$

9. $P = \left(-\frac{5}{2}, 5\right)$ $Q = \left(7, -\frac{13}{5}\right)$

10. a. $f(x) = \frac{-3x + 13}{2}$ b. No existe tal función lineal c. f(x) = 5x + 10

11. a. f(x) = -x + 2 b. x = -8 c. f(x) = x d. f(x) = 2x – 1

12. i) a. V = (1, 1) x = 1 b. $f(x) = -(x-1)^2 + 1$

c. $C^0 = \{0, 2\}$ $C^+ = (0, 2)$ $C^- = (-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$ d. Im f: $(-\infty, 1]$

ii) a. V = (2, 2) x = 2 b. $f(x) = (x-2)^2 + 2$
c. $C^0 = \varnothing$ $C^+ = R$ $C^- = \varnothing$ d. Im f: $[2, +\infty)$

iii) a. V = (2, -2) x = 2 b. $f(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 2$
c. $C^0 = \{0, 4\}$ $C^+ = (-\infty, 0) \cup (4, +\infty)$ $C^- = (0, 4)$ d. Im f: $[-2, +\infty)$

iv) a. V = (-3, 0) x = -3 b. $f(x) = -\frac{1}{2}(x+3)^2$
c. $C^0 = \{-3\}$ $C^+ = \varnothing$ $C^- = (-\infty, -3) \cup (-3, +\infty)$ d. Im f: $(-\infty, 0]$

13. a. V = (3 , -9). Eje de simetría: x = 3. Intersección eje x: (0, 0), (6, 0). Intersección eje y: (0, 0).
b. V = (2, 1). Eje de simetría: x = 2. Intersección eje x: (1, 0), (3, 0). Intersección eje y: (0, -3).
c. V = (1, 0). Eje de simetría: x = 1. Intersección eje x: (1, 0). Intersección eje y: (0, 1).
d. V = (1, 3). Eje de simetría: x = 1. Intersección eje x: no hay. Intersección eje y: $(0, \frac{7}{2})$.

14. a. I(15) = 375 b. I(q) = (100 – 5q)q c. 10 unidades. El ingreso máximo es $ 500.
d. 7 y 13 unidades.

15. Se deben vender dos unidades. El costo mínimo es de $10.

16. a. $1000 b. $1125 c. 38000 personas

17. a. $S = \left\{(-1, -4), \left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right)\right\}$ b. S = {(2, 11)} c. $S = \varnothing$.

18. a. Opción 1: C(x) = 200x + 240 Opción 2: C(x) = 224x.
b. Por una semana conviene la propuesta 2; por quince días, la propuesta 1.
c. Si la estadía es de más de diez días conviene la opción 1. Si es por menos de diez días, conviene la opción 2.

19.

a. Deben producir siete mil toneladas para obtener una ganancia de cuatro mil pesos.

c. Cuando fabrica más de siete mil toneladas.

d. Aproximadamente, entre 0.39 y 7.6 toneladas el primer productor y más de cinco toneladas el segundo productor.

20. a. C(20) = 3400 b. C(20) – C(19) = 89

21. a. $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = a\,\Delta x$ b. i. $\Delta y > 0$ ii. $\Delta y = 0$ iii. $\Delta y < 0$.

22. b. i) $\Delta y = 0.69$ ii) $\Delta y = -1,5$ iii) $\Delta y = -1$.

23. $\Delta q = -225$

24. a. $\Delta p = -0{,}25$ b. $\dfrac{\Delta p}{\Delta q} = -\dfrac{1}{20}$

25. a. $\Delta C = 4000, \quad \Delta I = 3700, \quad \Delta B = -300$. No le conviene aumentar la producción.

b. $\dfrac{\Delta B}{\Delta q} = -3$

26. a. $\Delta B = 90$ b. $\dfrac{\Delta B}{\Delta q} = 90$

27. a. Dom f = R, Im f = R , $C^0 = \left\{\sqrt[3]{-\dfrac{1}{2}}\right\}$, $C^+ = \left(\sqrt[3]{-\dfrac{1}{2}}, +\infty\right)$, $C^- = \left(-\infty, \sqrt[3]{-\dfrac{1}{2}}\right)$.

b. Dom f = R, Im f = R, $C^0 = \{-1\}$, $C^+ = (-\infty, -1)$, $C^- = (-1, +\infty)$.

c. Dom f = R, Im f = R, $C^0 = \left\{-\dfrac{1}{2}\right\}$, $C^+ = \left(-\dfrac{1}{2}, +\infty\right)$, $C^- = \left(-\infty, -\dfrac{1}{2}\right)$.

d. Dom f = $[-3, +\infty)$, Im f = $[0, +\infty)$, $C^0 = \{-3\}$, $C^+ = (-3, +\infty)$, $C^- = \varnothing$

e. Dom f = $[-2, +\infty)$. Im f= $(-\infty, 4]$, $C^0 = \{14\}$, $C^+ = [-2, 14)$, $C^- = (14, +\infty)$.

f. Dom f = R, Im f = R, $C^0 = \{3\}$, $C^+ = (3, +\infty)$, $C^- = (-\infty, 3)$

g. Dom f = R, Im f = R, $C^0 = \{-28\}$, $C^+ = (-\infty, -28)$, $C^- = (-28, +\infty)$.

28. Debe producirse una unidad.

29. a. Dom f = R – {1}, Im f = R – {0}, $C^0 = \varnothing$, $C^+ = (1, +\infty)$, $C^- = (-\infty, 1)$.

b. Dom f = R – {0}, Im f = R – {3}, $C^0 = \left\{\dfrac{1}{3}\right\}$, $C^+ = (-\infty, 0) \cup \left(\dfrac{1}{3}, +\infty\right)$, $C^- = \left(0, \dfrac{1}{3}\right)$

c. Dom f = R – {-1}, Im f = R – {-2}, $C^0 = \left\{-\dfrac{1}{2}\right\}$, $C^+ = \left(-1, -\dfrac{1}{2}\right)$, $C^- = (-\infty, -1) \cup \left(-\dfrac{1}{2}, +\infty\right)$

30. a. S = {(3, -2)} b. S = {(-5, 12), (-4, 13), (-6, 11)} c. S = {(1, 1)}

d. S = $\left\{(6, 0), \left(-2\sqrt{2} + 6, -2\sqrt{2}\right), \left(2\sqrt{2} + 6, 2\sqrt{2}\right)\right\}$

31. a. Dom f = R – {4}, $C^0 = \{0, -4\}$ b. Dom f = R – {2}, $C^0 = \varnothing$ c. Dom f = R – {1}, $C^0 = \{-1\}$

d. Dom f = $R - \left\{-\dfrac{3}{2}\right\}$, $C^0 = \left\{\dfrac{3}{2}\right\}$.

32. a. $C(x) = \begin{cases} 0.8x + 200 & 0 \le x \le 50 \\ 240 + 0.6(x - 50) & x > 50 \end{cases}$ b. C(200) = 330, C(43) = 234,4

c. Se consumieron 104 Kw/h.

33. i. a) Dom f = R, $C^0 = \varnothing$ b) $C^+ = (-2, +\infty)$, $C^- = (-\infty, -2]$, Im f = $(-\infty, -1] \cup (0, +\infty)$

ii. a) Dom f = R, $C^0 = \varnothing$ b) $C^+ = (-\infty, 1)$, $C^- = [1, +\infty)$, Im f = $(-\infty, -1] \cup (2, +\infty)$

iii. a) Dom f = R, $C^0 = \left\{\dfrac{3}{2}\right\}$ b) $C^+ = (-\infty,1)\cup(1,3/2)$, $C^- = (3/2,+\infty)\cup\{1\}$, Im f = R – {1}

iv. a) Dom f = R, $C^0 = \left\{\sqrt{3}, \dfrac{7}{2}\right\}$ b) $C^+ = \left(\sqrt{3}, \dfrac{7}{2}\right)$, $C^- = (-\infty, \sqrt{3}) \cup \left(\dfrac{7}{2}, +\infty\right)$, Im f = $(-\infty, 3]$

v. a) Dom f = R, $C^0 = \{-5\}$ b) $C^+ = R - \{-5\}$, $C^- = \varnothing$, Im f = $[0, +\infty)$

vi. a) Dom f = R, C^0 = {0, 1} b) $C^+ = (0, 1) \cup (1, +\infty)$, $C^- = (-\infty, 0)$, Im f = R

34. a. $f'(x) = 5x^4 + 12x^2 - 1$ b. $f'(x) = 2x + 2$ c. $f'(t) = 150t^4 - 6t$

d. $f'(x) = 0$ e. $f'(x) = (2x + 1).\left(5x^{27} - \frac{1}{2}x^{10} - \sqrt{5}\right) + (x^2 - 3 + x).(135x^{26} - 5x^9)$

f. $f'(x) = 4x^3$ g. $f'(x) = \sqrt{2} - 5x^4 + 12x^2 + 2x$

h. $f'(s) = \dfrac{-6}{(3s-8)^2} + 1152s^{15} - 297s^{10}$ i. $f'(t) = \dfrac{2t^2 - 2t - 10}{(t^2 + 2t + 4)^2}$

j. $f'(x) = \dfrac{4{,}5x^4 - 0{,}8x^3 - 0{,}6x^2 + 3\sqrt[3]{2}}{(3x-1)^2} + \dfrac{1}{x^2}$ k. $f'(x) = \dfrac{2x^2 - 12x + 18}{(x^2 - 9)^2}$

l. $f'(q) = -16q^3 + 15q^2 + \frac{2}{3}q - \frac{2}{3}$ m. $f'(t) = 2{,}8t^{13} - \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

n. $f'(x) = 1225x^4 - 556x^3 + 60x^2$ o. $f'(s) = \dfrac{8s^5 + 3}{s^4}$ p. $f'(x) = -x^3 + x^2 - \frac{1}{4}$

q. $f'(t) = \dfrac{36t^8 - 1}{t + 2} + \dfrac{t - 4t^9}{(t + 2)^2}$

35. Son biyectivas iii. y iv.

36. a. $f: R \to R$ es biyectiva. $f^{-1}: R \to R \,/\, f^{-1}(x) = \sqrt[3]{\dfrac{x-1}{2}}$

b. $f: [-1, +\infty) \to [0, +\infty)$ es biyectiva. $f^{-1}: [0, +\infty) \to [-1, +\infty) \,/\, f^{-1}(x) = x^2 - 1$

c. La función no es biyectiva.

d. $f: R \to R$ es biyectiva. $f^{-1}: R \to R \,/\, f^{-1}(x) = \frac{1}{8}x^3$

e. $f: R - \{5\} \to R - \{1\}$ es biyectiva. $f^{-1}: R - \{1\} \to R - \{5\} \,/\, f^{-1}(x) = \dfrac{2}{x-1} + 5$

37. a. Dom f = R, Dom g = R. $(f \circ g)(x) = \sqrt[3]{4x^2 - 10}$, $(g \circ f)(x) = 4(\sqrt[3]{x-7})^2 - 3$

b. Dom f = $[0, +\infty)$, Dom g = R. $(f \circ g)(x) = \sqrt{2x^2 + 1}$, $(g \circ f)(x) = 2x + 1$

c. Dom f = R, Dom g = R. $(f \circ g)(x) = 2x^3 - 3$. $(g \circ f)(x) = (2x - 5)^3 + 1$

d. Dom f = R, Dom g = R. $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x) = x$

38. a. $I(q) = \frac{1}{2}q(300 - q)$ b. I(50) = 6250.

39. $g \circ f(x) = 100 - (150 - x)^2$

40. i. a) Dom f = R b) Dom f = $(0, +\infty)$ c) Dom f = R
d) Dom f = $(-4, +\infty)$ e) Dom f = R f) Dom f = $(-5, +\infty)$

ii. b) $f^{-1}: R \to (0, +\infty) \,/\, f^{-1}(x) = e^{x+2}$

c) $f^{-1} : (3,+\infty) \rightarrow R \,/\, f^{-1}(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x-3)$

f) $f^{-1} : R \rightarrow (-5,+\infty) \,/\, f^{-1}(x) = 10^{x+3} - 5$

41. a. $V(0) = 500000$ b. $V(10) = 500000e^{-0,5}$ c. Aproximadamente 27,7 años