

ALMACENAMIENTO POR HIDROBOMBEO (AVANCE EN MODELO)



ÍNDICE

Selección de los datos

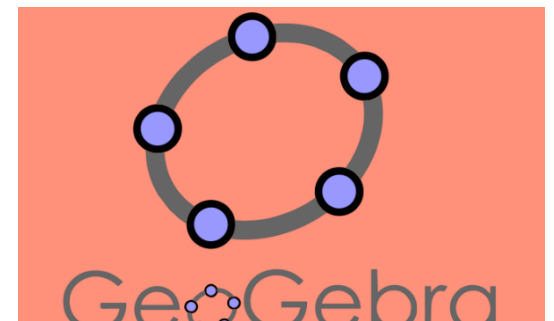
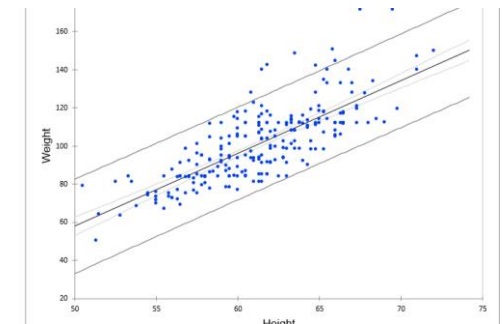
Tabulación de los datos

Regresión usando Mínimos Cuadrados

Comparación Con Curva Ideal

Obtención del factor

Modelación en GeoGebra

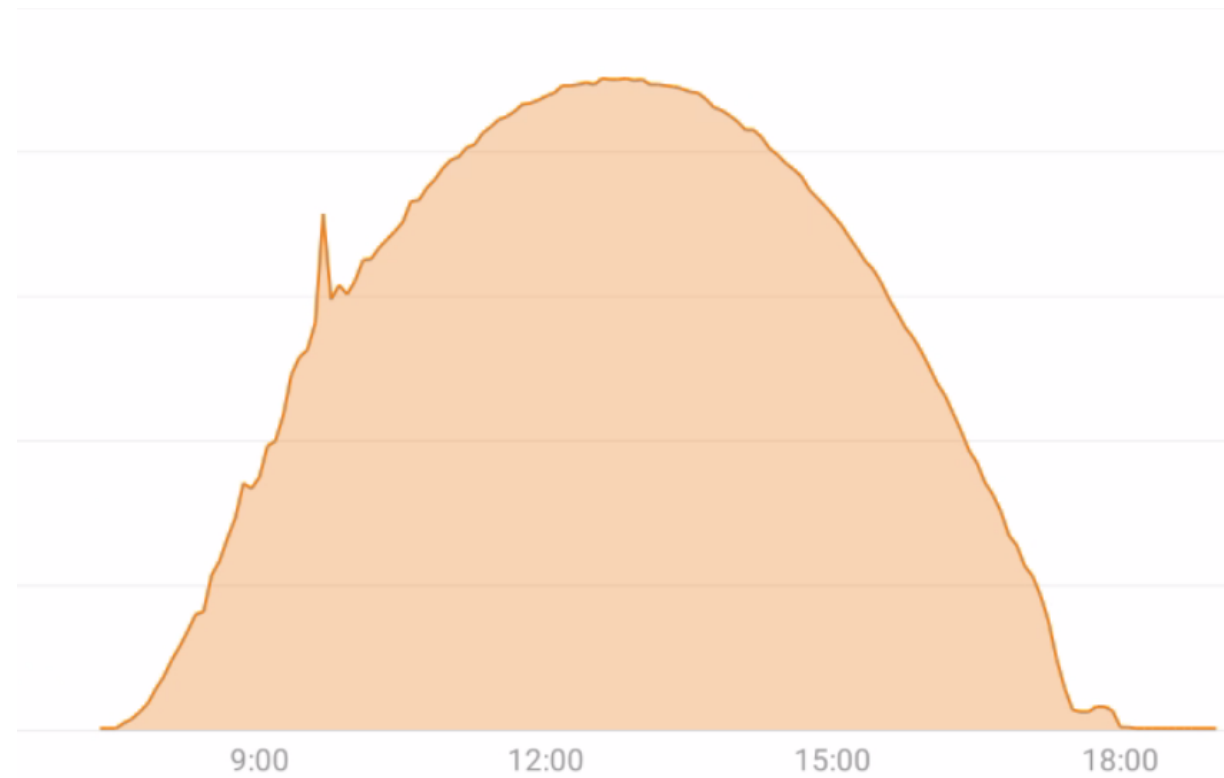




OBJETIVO

Determinar la potencia máxima $P_{m\acute{a}x}$ de un sistema solar que debe satisfacer una demanda energ\u00e9tica equivalente durante 12 horas, bas\u00e1ndose en el perfil de potencia a lo largo del d\u00eda.

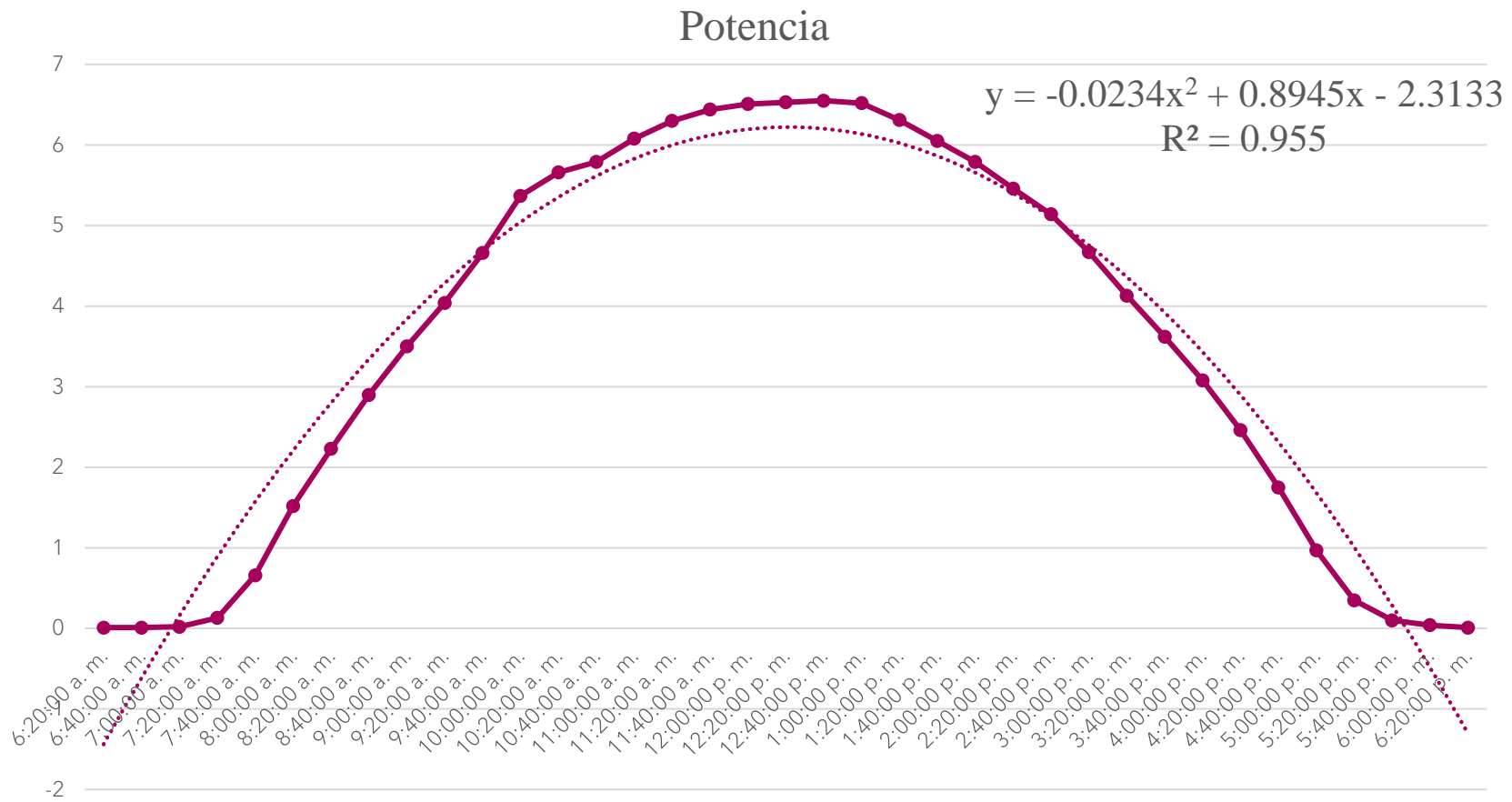
OBTENCIÓN DE LOS DATOS



TABLA

Horas (H)	Potencia (kW)
7:00	0.02
8:00	1.52
9:00	3.50
10:00	5.37
11:00	6.08
12:00	6.51

Horas (H)	Potencia (kW)
13:00	6.52
14:00	5.79
15:00	4.67
16:00	3.08
17:00	0.97
18:00	0.04



**REGRESIÓN UTILIZANDO EXCEL Y
MOSTRANDO LA ECUACIÓN Y
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN**

MODELO IDEAL

La potencia generada por un sistema solar a lo largo del día se puede modelar mediante la siguiente función cuadrática:

$$p = -K(t - 12)^2 + P_{m\acute{a}x}$$

donde:

p representa la potencia instantánea

t representa las horas del día (de 6 a 18 horas).

K es una constante de proporcionalidad.

$P_{m\acute{a}x}$ es la potencia máxima generada al mediodía (12 horas).

SE ESTABLECEN LAS SIGUIENTES CONDICIONES BASADAS EN LA DISPONIBILIDAD DE LUZ SOLAR

- $p(6) = 0$: no hay generación de potencia a las 6:00 a.m.
- $p(12) = P_{máx}$: la generación de potencia es máxima al mediodía.
- $p(18) = 0$: no hay generación de potencia a las 6:00 p.m.

ENERGÍA REQUERIDA:

La energía requerida durante 12 horas se denota como E_{r12} y se calcula como:

$$E_{r12} = P_{r12} \times 12 = 12P_{12}$$

La energía requerida durante las 24 horas se denota por p es el doble de la energía requerida en 12 horas:

$$E_{r24} = 2 \times E_{r12} = 24P_{12}$$

CÁLCULO DE LA ENERGÍA TOTAL GENERADA

La energía total generada por el sistema solar entre las 6 a.m. y las 6 p.m. se obtiene integrando la función de potencia:

$$E = \int_6^{18} \left[-K(t-12)^2 + P_{m\acute{a}x} \right] dt$$

Hacemos una sustitución con $u = t - 12$ para simplificar la integral

Al resolver la integral, encontramos que:

$$E = 12P_{m\acute{a}x} - 144K$$

RELACIÓN ENTRE LA POTENCIA MÁXIMA Y LA POTENCIA REQUERIDA:

Dado que la energía total generada E debe ser igual a la energía requerida durante 12 horas E_{r12} , establecemos la siguiente ecuación:

$$12P_{m\acute{a}x} - 144K = 12P_{12}$$

De aquí, despejamos para encontrar $P_{m\acute{a}x}$:

$$P_{m\acute{a}x} = P_{12} + 12K$$

Con la condición de $p(6) = 0$, podemos determinar K :

$$K = \frac{P_{12}}{24}$$

Finalmente, al sustituir K en la ecuación de $P_{m\acute{a}x}$, obtenemos:

$$P_{m\acute{a}x} = \frac{3}{2}P_{12}$$

La expresión anterior es para 12 horas, para 24 hora multiplicar por 2. Así que para 24 horas sería:

$$P_{m\acute{a}x} = 3P_{12}$$

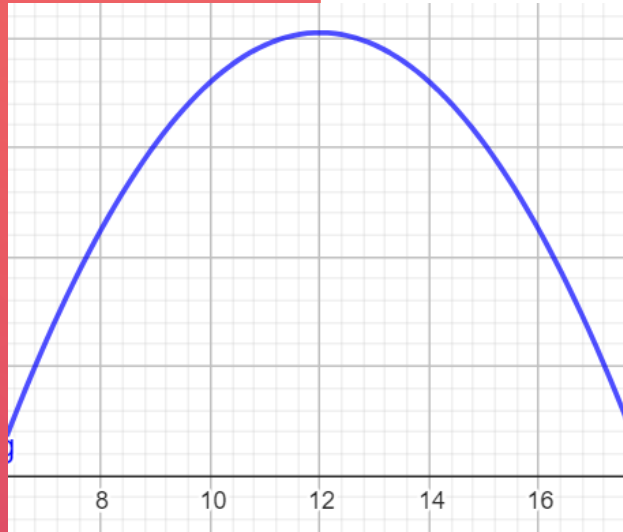
RELACIÓN ENTRE LA POTENCIA MÁXIMA Y LA POTENCIA REQUERIDA:

Si vemos a K en función de la potencia máxima:

$$K = \frac{P_{m\acute{a}x}}{36}$$

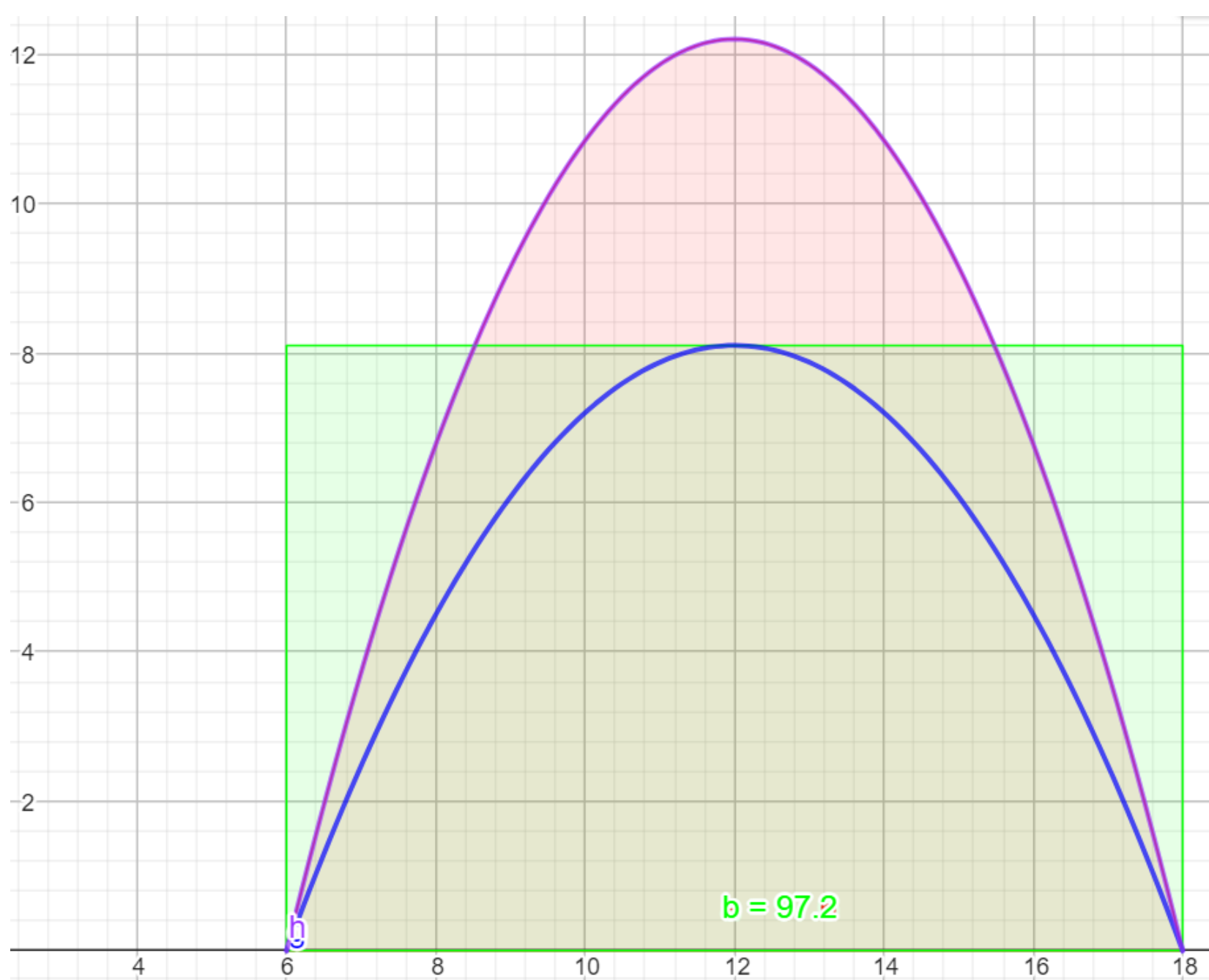
$$p = -\frac{P_{m\acute{a}x}}{36} (t - 12)^2 + P_{m\acute{a}x}$$

CONCLUSIÓN



$$p_{prom} = \frac{1}{t_f - t_i} \int_{t_i}^{t_f} p(t) dt$$

La potencia máxima requerida del sistema solar en la curva ideal es 1.5 veces la potencia necesaria durante un período de 12 horas. Esto quiere decir, que, para satisfacer la demanda en horas nocturnas, es necesario que el sistema sea capaz de generar una potencia adicional.



GRACIAS

Amparo Céspedes
acespedes09@uasd.edu.do