

Energías convencionales, limpias y su tecnología

Almacenamiento de energía



Tecnológico
de Monterrey

Sistemas de bombeo para almacenar energía hidráulica

Costos asociados a los sistemas de almacenamiento de energía

El aspecto económico es fundamental al considerar el uso de sistemas de almacenamiento de energía. A pesar de que las ventajas teóricas de los sistemas de almacenamiento son indiscutibles, son los límites prácticos tales como los costos, los que limitan su implementación.

Los costos de las tecnologías de almacenamiento se calculan habitualmente en cantidades de dólares por cada kilowatt, lo que se denota como **\$/KW**.

Actualmente existen distintos tipos de baterías, que pueden considerarse como las más competitivas desde el punto de vista económico, a continuación se presentan algunas de ellas, y se explica el por qué se consideran competitivas:



Baterías de plomo-ácido

Es el sistema más confiable de almacenamiento de energía que se ha reportado, está basado en bancos de esta tecnología de baterías. Por ejemplo, estos bancos son capaces de proveer 50 MW por un periodo de hasta 5 horas, los cuales tienen un costo total aproximado de 3800 \$/kW.



Baterías de iones de litio

Los sistemas de almacenamiento más prometedores utilizando esta tecnología han reportado capacidades de suministro de 1 MW por 0.25 horas con un costo de 2000 \$/kW.

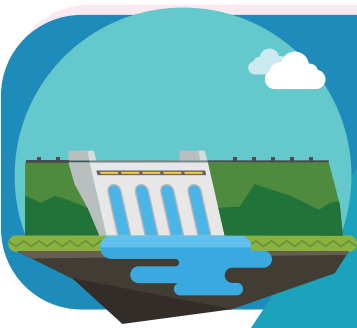
Otras tecnologías competitivas económicamente además de las baterías son algunas que ya se mencionaron, pero a continuación se te proporcionan ejemplos del por qué se consideran competitivas:



Ruedas de inercia

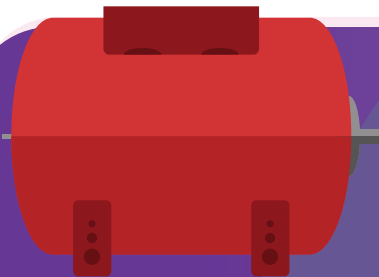
Uno de los sistemas más grandes de almacenamiento que utiliza esta técnica se encuentra en Japón, tiene una capacidad de 23 MW y su costo total aproximado es de 4250 \$/KW.

A pesar de tener menos capacidad y ser más costoso que las baterías, el hecho de que se pueda descargar más rápido representa una ventaja en la presencia de disturbios.



Hidroalmacenamiento

Los sistemas de bombeo de agua permiten almacenar grandes cantidades de energía cuyos costos se encuentran entre los 5500 \$/KW, para un sistema que es capaz de proporcionar 280 MW durante un periodo prolongado de 8 horas; y 8100 \$/MW para un sistema que suministra 900 MW por un periodo de 16 horas.

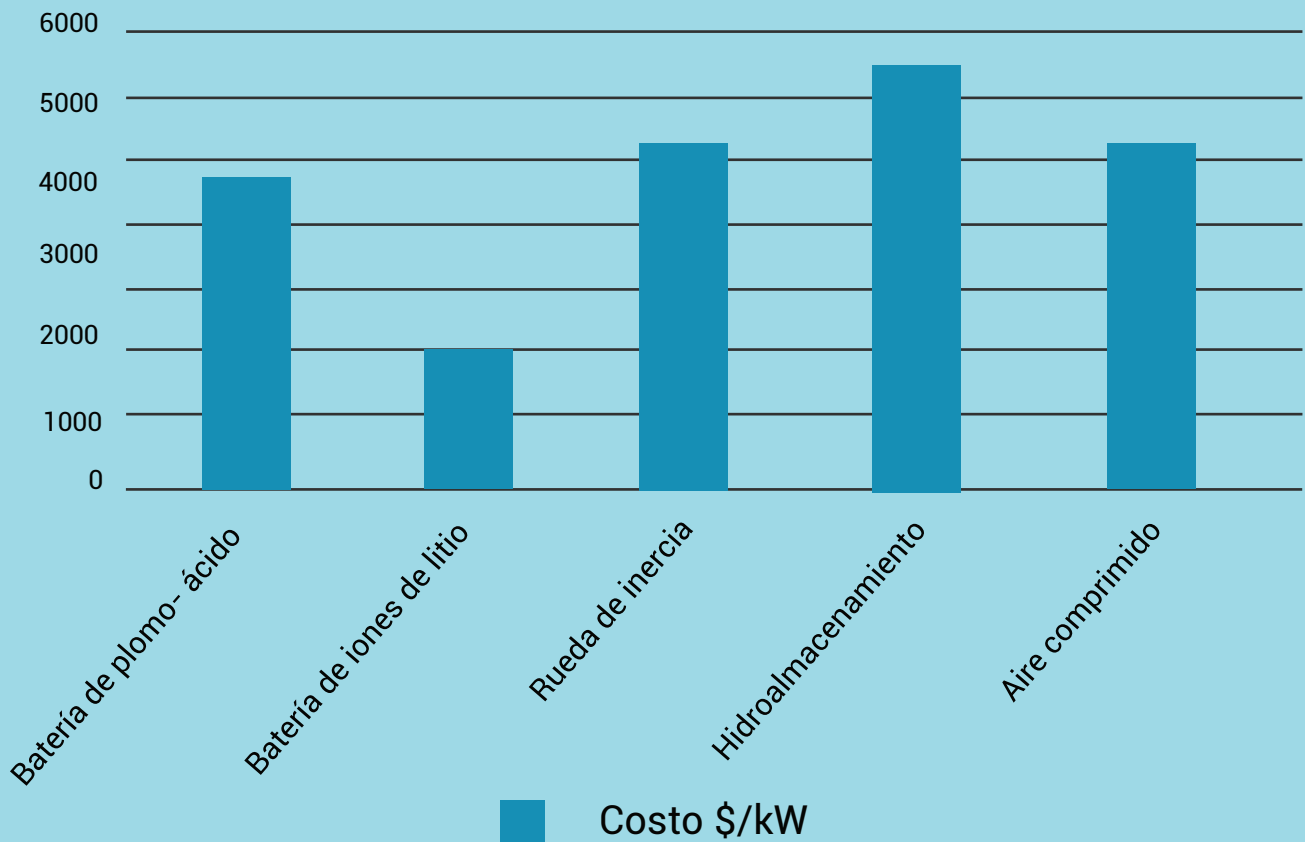


Aire comprimido

De forma similar a los sistemas de bombeo de agua, el almacenamiento subterráneo de aire comprimido tiene un costo total aproximado de 4490 \$/KW para un sistema que suministra 408 MW por un periodo de 8 horas.

A continuación se muestra una gráfica que hace una comparación entre los costos de las diferentes tecnologías:

Costo por tecnología de almacenamiento



Al analizar esta gráfica se podría comprender que la **batería de iones** es el sistema menos costoso y que el **hidroalmacenamiento** es la tecnología de almacenamiento más costosa, sin embargo, es importante recordar que estas tecnologías tienen **aplicaciones distintas** que pueden justificar su costo. Por ejemplo:

Mientras que las **baterías** se pueden utilizar para **sistemas fotovoltaicos**, el **hidroalmacenamiento** puede sustituir un **sistema de generación completo** durante un periodo prolongado de tiempo.

También puedes ver, que cada tecnología brinda una **cantidad de suministro de potencia diferente** y en **duraciones distintas**, por lo que se deben considerar estos datos para definir con claridad qué tecnología es menos costosa.

Trabajo realizado en el marco del Proyecto 266632 "Laboratorio Binacional para la Gestión Inteligente de la Sustentabilidad Energética y la Formación Tecnológica", con financiamiento del Fondo de Sustentabilidad Energética CONACYT-SENER (Convocatoria: S001920101).

El trabajo intelectual contenido en este material, se comparte por medio de una licencia de Creative Commons (CC BY-NC-ND 2.5 MX) del tipo "Atribución-No Comercial Sin Derivadas", para conocer a detalle los usos permitidos consulte el sitio web en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/mx>



Se permite copiar, distribuir, reproducir y comunicar públicamente la obra sin costo económico bajo la condición de no modificar o alterar el material y reconociendo la autoría intelectual del trabajo en los términos específicos por el propio autor. No se puede utilizar esta obra para fines comerciales, y si se desea alterar, transformar o crear una obra derivada de la original, se deberá solicitar autorización por escrito al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



CFE
Comisión Federal de Electricidad

CONACYT
45 años

Tecnológico
de Monterrey

INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES
ELECTRICAS

Colaboran:

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

ASU ARIZONA STATE
UNIVERSITY