

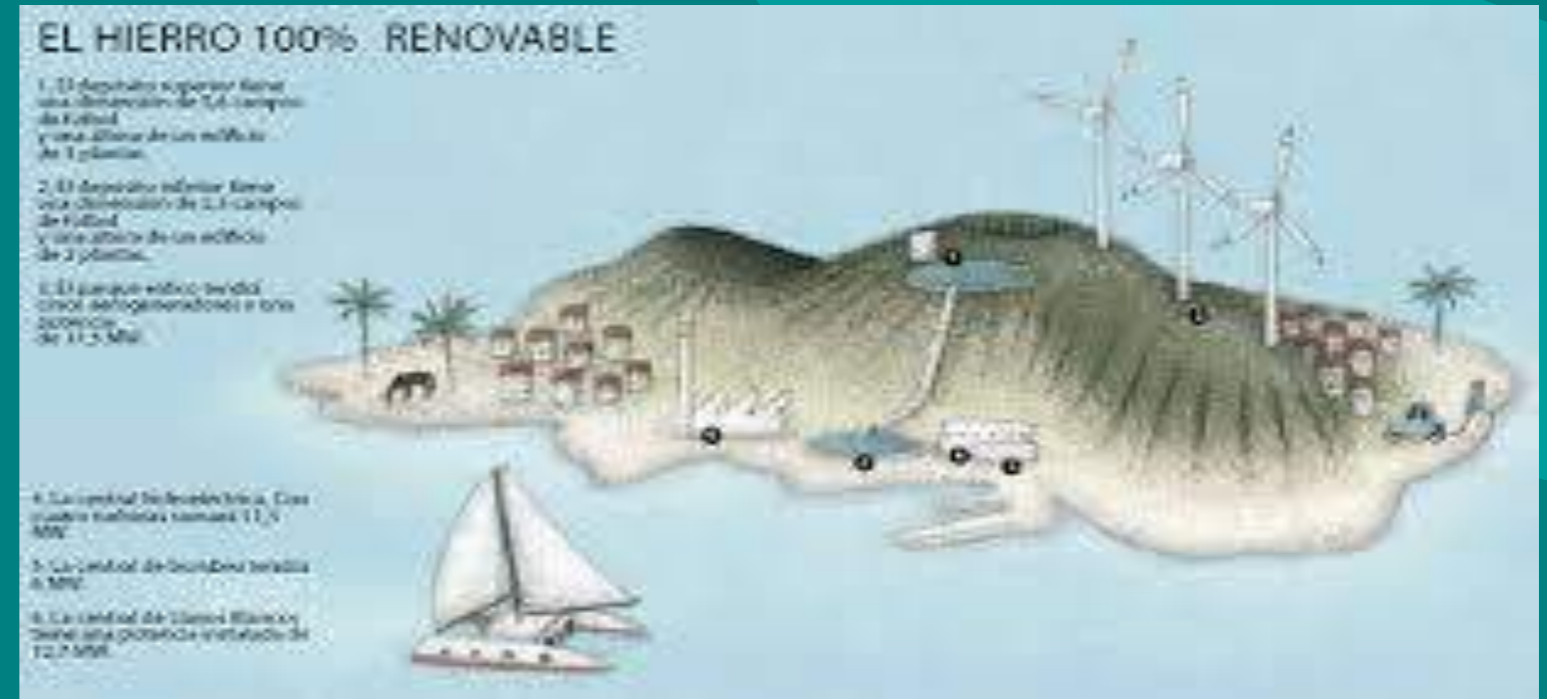
Propuesta para replicar el proyecto de hidroeléctrica como  
fuente secundaria de energía.

# Antecedente: Isla de El Hierro

23 de Marzo, 2015

La Paz, Baja California Sur.

# Antecedentes: La Isla de El Hierro.



- Es la Isla más pequeña de las baleares en España, cuenta con alrededor de 10,900 habitantes.
- Demanda energética encima de los 35 GWh anuales, suministrada por una central diésel convencional. TACC de 8%, en 3-5 años estabilizada en 4%.
- Emisiones crecientes de GEIs debido al incremento del consumo de energía por encima de las cantidades acordadas por España en el Protocolo de Kioto.
- Costo elevado de generación de electricidad: En general, en El Hierro el costo de es próximo a los 24.2 c€/KWh. La energía eólica es la más económica con un costo medio de unos 7.2 c€/KWh.

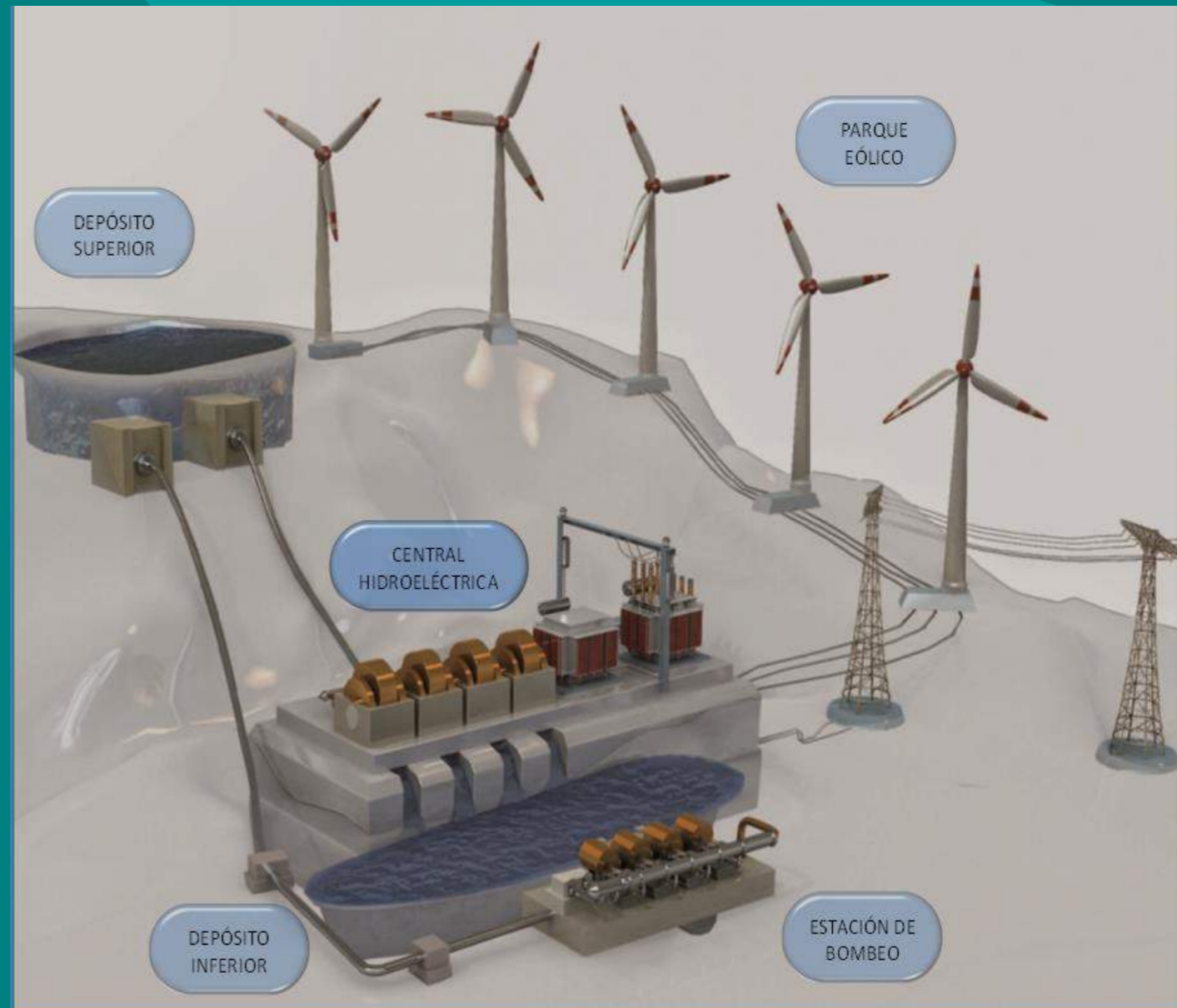
# Energía en La Paz, BCS.



- Actualmente, en La Paz se produce el total de la energía eléctrica consumida en esa ciudad y alrededor del 70 % de la consumida en Los Cabos.
- Las plantas de generación eléctrica cuentan con tecnología a base de diesel y combustóleo.
- La peligrosidad de las partículas emitidas por las plantas es muy alta y su componente principal es el vanadio, sustancia relacionada con la presencia de cáncer en la sangre, particularmente en niños.
- Actualmente se prueba un aditivo que al ser inyectado en el combustible antes de su carburación, se espera que evite alrededor del 60 % de las emisiones.

# ¿Qué se propone?

- Hacer de la ciudad de La Paz una experiencia autosustentable en materia energética.
- Se sugiere la puesta en marcha de un esquema de generación eléctrica basado en una fuente primaria de energía con principio renovable que alimente a una planta hidroeléctrica
- La planta hidroeléctrica funcionaría como un agente almacenador de la energía excedente proveniente de la fuente de generación primaria, permitiendo echar mano de ella cuando el potencial renovable de la fuente primaria no sea suficiente.



Esquema conceptual del proyecto realizado en la Isla de El Hierro.

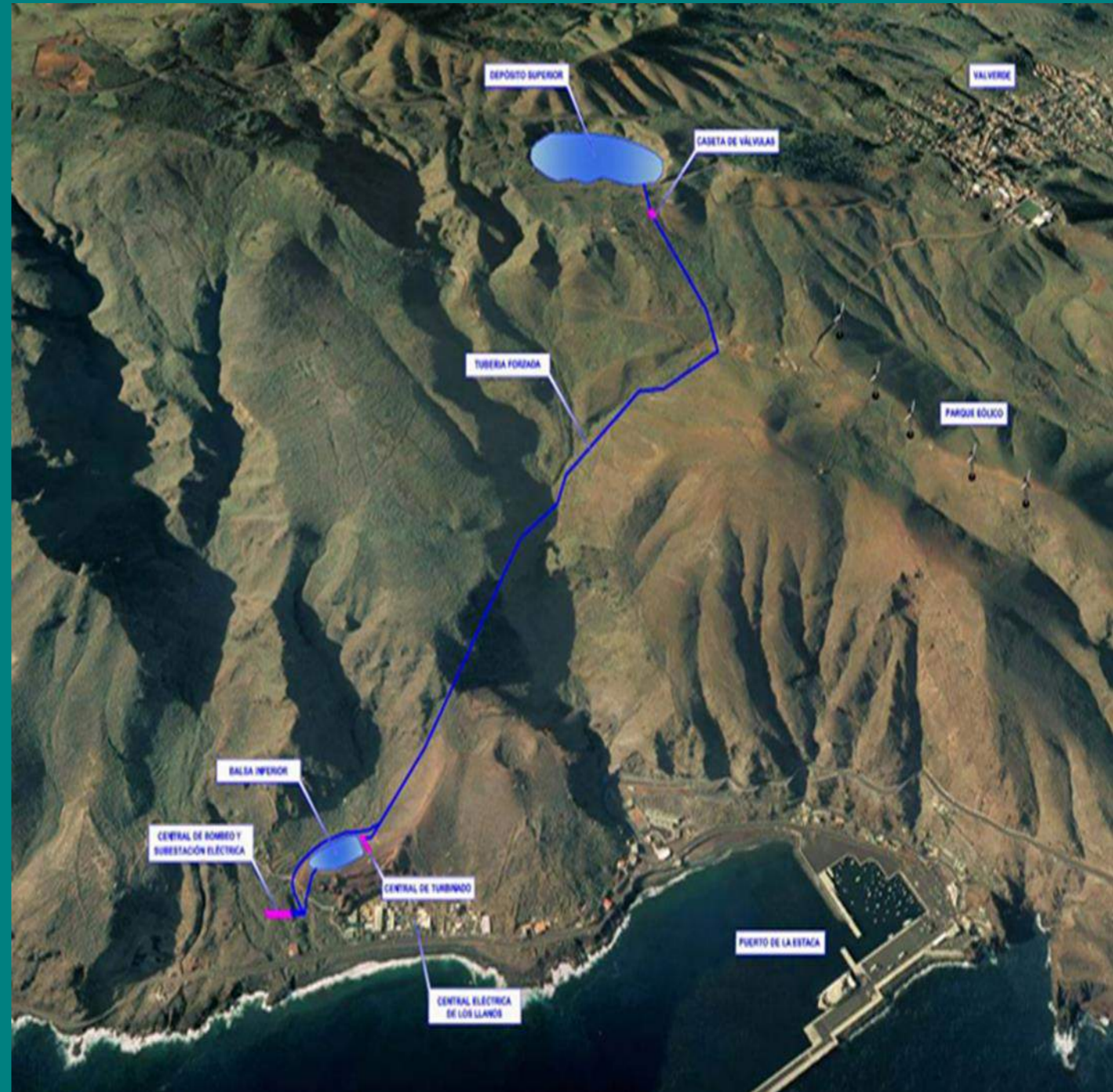
# Antecedente: “Gorona del viento”. Central Hidroeléctrica del Hierro.



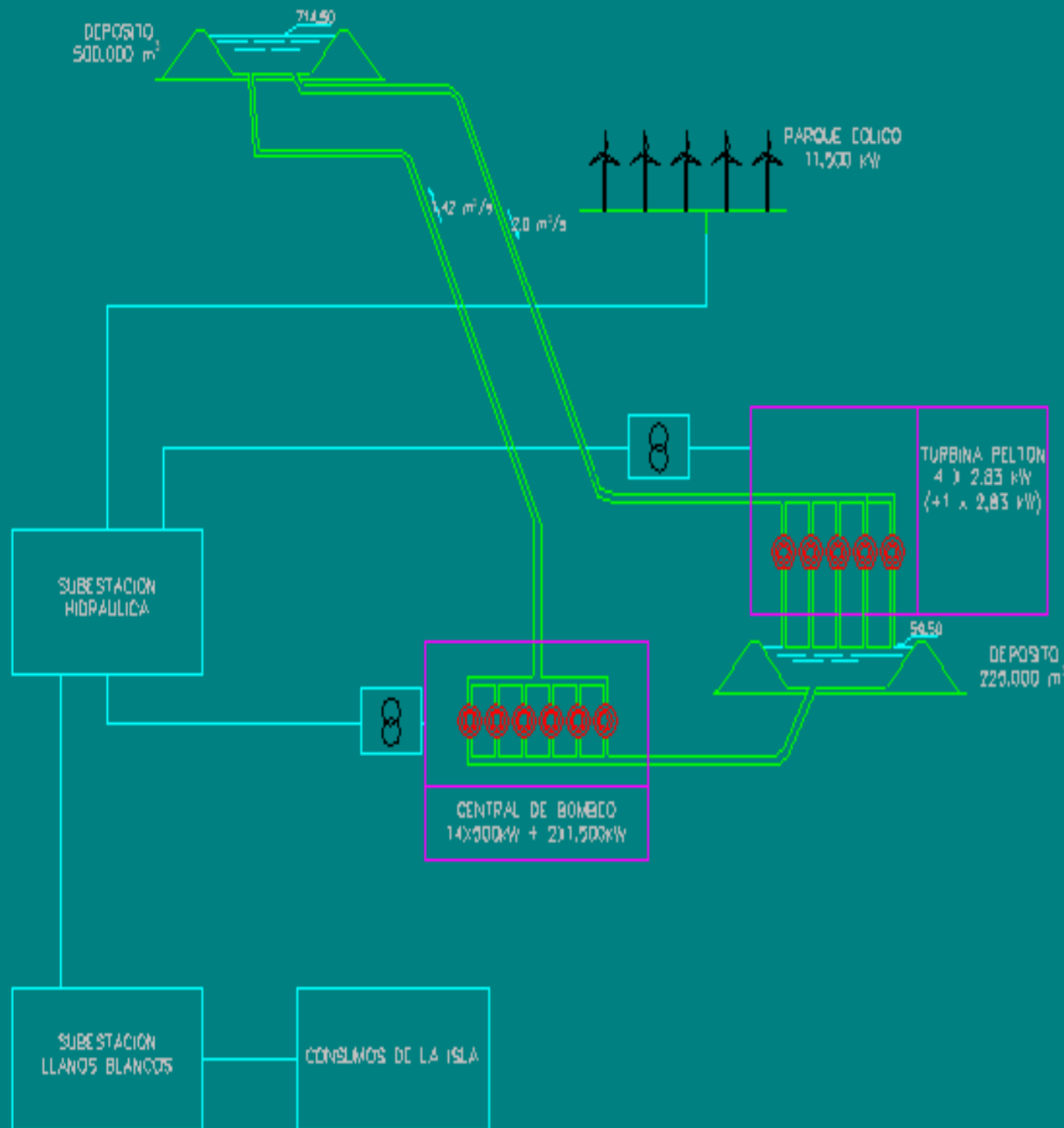
- Autores:
  - Miguel Ángel Fernández Centeno. Ingeniero Civil. Idom. España.
  - Agustín Marrero Quevedo. Ingeniero Industrial. Idom. España.
  - Rafael Caballero Nueda. Ingeniero Industrial. Idom. España.
  - John Hart. Vicepresidente del Desarrollo de Negocios. AEC Engineering Inc., Compañía del Grupo Idom. Richmond, Virginia. EE. UU.
- Las responsabilidades de IDOM para este proyecto incluyen:
  - Servicios de consultoría de ingeniería para el diseño de la central hidroeléctrica
  - Proyecto básico y de detalle de la central hidroeléctrica.
  - Proyecto básico y de detalle del sistema eléctrico, sistema de control, estudios de PSS/E y diseño del funcionamiento del sistema.
  - Gestión de compras, dirección de obras y supervisión de puesta en marcha.
  - Análisis de los escenarios de producción de energía conforme a las alternativas de configuración de la central hidroeléctrica y a la definición de la estrategia de operación.
  - Definición de una tarifa de remuneración para la producción de energía eléctrica: desarrollo de un modelo económico y financiero, cálculo de tarifa y análisis de sensibilidad.

# Resumen del proyecto de La Isla de El Hierro...

- Los sistemas de almacenamiento de energía pueden ayudar a atenuar las desventajas que presentan las energías renovables como la eólica o la solar en el suministro de energía a redes aisladas debido, fundamentalmente, a su variabilidad en potencia entregada y a la limitada precisión en la predicción de generación de cara su programación. Son innumerables las ventajas de una integración sinérgica de energía eólica y de acumulación de energía hidroeléctrica por bombeo.
- La acumulación por bombeo presenta ventajas significativas tanto para las empresas generadoras como para los operadores de red al proporcionar una reserva de energía con una rápida velocidad de respuesta que permite equilibrar el balance de generación/demanda aún con fuertes penetraciones en red de energías renovables fuertemente variables.



# ...Resumen del proyecto de La Isla de El Hierro



- La isla de El Hierro, la más pequeña de las Islas Canarias, aceptó el desafío y está implementando una solución híbrida eólica-hidroeléctrica para conseguir un suministro con un 100% de energías renovables.
- El elemento principal del plan definido para la Isla consistió en una central hidroeléctrica constituida por un parque eólico de 11.5 MW, una central hidroeléctrica reversible de 11.32 MW de generación de energía y una central de bombeo de 6 MW. Cuando se combinan y se integran estos elementos se crean una energía fiable, eficaz y estable para 10.960 habitantes de la isla y su demanda punta de energía de 7.56 MW.

# Una oportunidad: La presa de la buena mujer

- La presa Buena Mujer, está situada sobre el arroyo Cajoncitos, a unos 20 km al sureste de la ciudad de La Paz.
- Partiendo de la ciudad de La Paz por la carretera que se dirige a Los Planes, en el km 12 entronca por la izquierda un camino de terracerías de 2 km de longitud que conduce a la presa Buena Mujer.
- Forma parte del proyecto "Obras de Defensa de la Ciudad de La Paz" y se destina a controlar las avenidas del arroyo Cajoncitos.
- Consiste en una cortina del tipo de gravedad de concreto masivo que tiene 215.00 m de longitud, 4.00 m de ancho en la corona, con una elevación 371.50 m y 47.50 m de altura máxima, con un tramo central vertedor de 30.00 m de longitud, que tiene capacidad de diseño para un gasto de 354.00 m<sup>3</sup>/s y dos ductos laterales de descarga con capacidad conjunta de diseño de 209.00 m<sup>3</sup>/s.





# Siguientes pasos sugeridos...



- Es necesario conocer el pre-dimensionamiento de los costos de inversión que representa el proyecto de la hidroeléctrica.
- Definición de la viabilidad técnica en la implementación de la hidroeléctrica.
- En resumen, es necesario iniciar los estudios de pre-factibilidad del proyecto a nivel técnico y económico.
- Quizá sería bueno explorar fondos de cooperación técnica.... GEF, WB, IDB, JICA, GIZ, entre otros.