

# Sistema fotovoltaico inteligente usando PLC (S7-1200) para alimentar bombas de agua en zona rural.

## PROBLEMA

El abastecimiento de agua es un factor primordial para poder perdurar en el tiempo en un asentamiento rural dado a que en la mayoría de casos el agua potable por ducto no llega a estos lugares, debido a esto las personas optan por las alternativas de comprar agua de tanquero, sacar agua de un río o realizar la perforación de un pozo, con lo cual surge la dificultad de extraer el líquido vital de estos lugares, de la manera más cómoda y económica posible, en la mayoría de los casos los usuarios prefieren una extracción manual, pero no es lo más eficiente, además con el constante crecimiento del consumo energético con el pasar de los años, es importante considerar energías renovable como parte de una solución.

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema fotovoltaico off Grid con conmutación automática entre el panel solar y banco de baterías, mediante el uso de programas PVsyst 7.0 y TiaPortal V15.1 para la alimentación de un sistema de bombeo de agua (Lago de Espol)..

## PROPUESTA

Abastecer con agua a 150 personas por medio de un sistema fotovoltaico autónomo controlado por un PLC S7-1200 capaz de alimentar una bomba eléctrica con el propósito de bombear agua funcionando el día y la noche.

Escasez de agua



Agua de tanquero



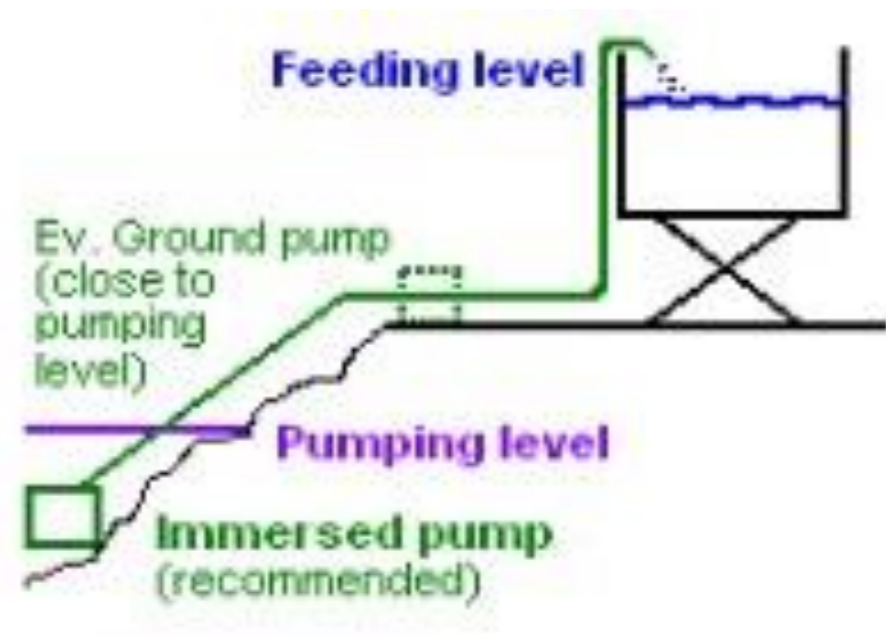
Extracción de agua



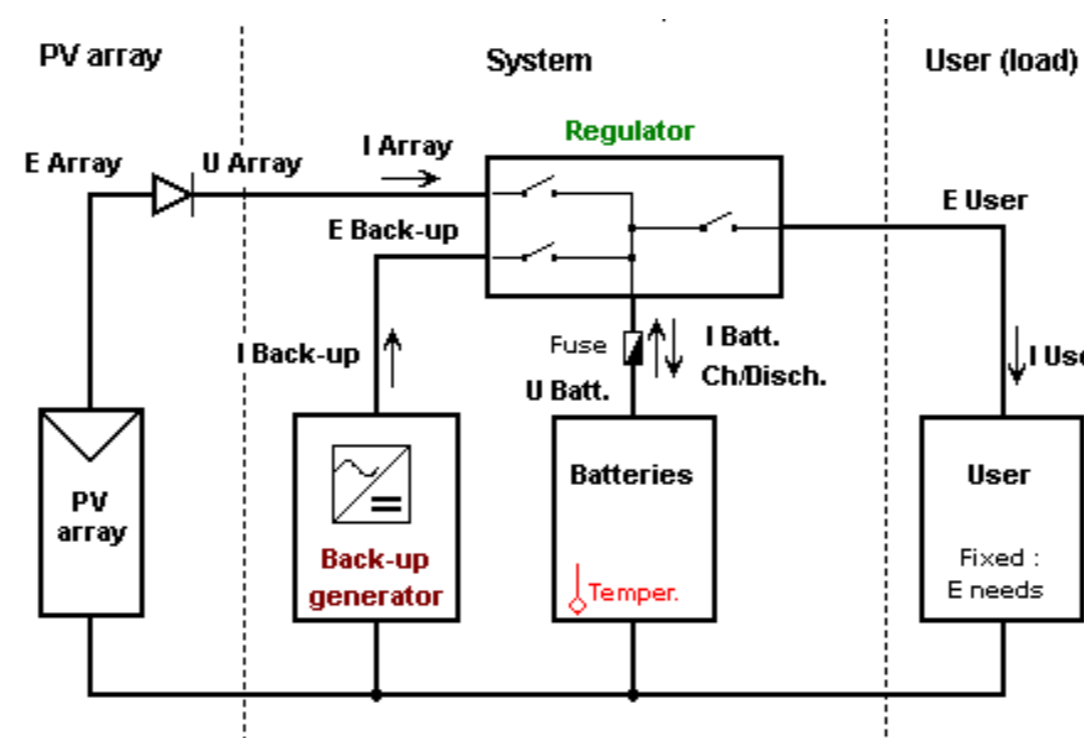
Altos costos



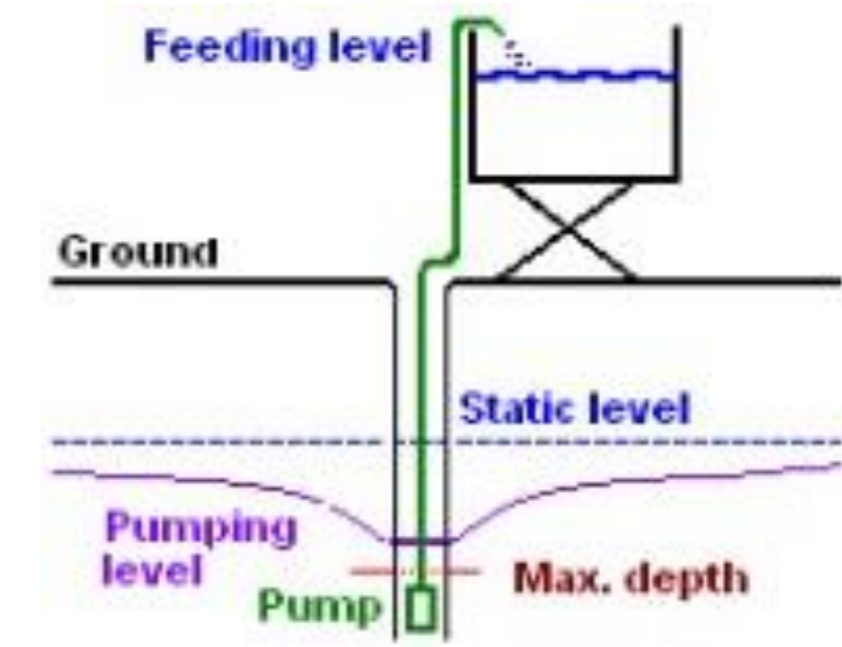
Diseño de extracción de agua de río o lago



Diseño típico de sistema autónomo



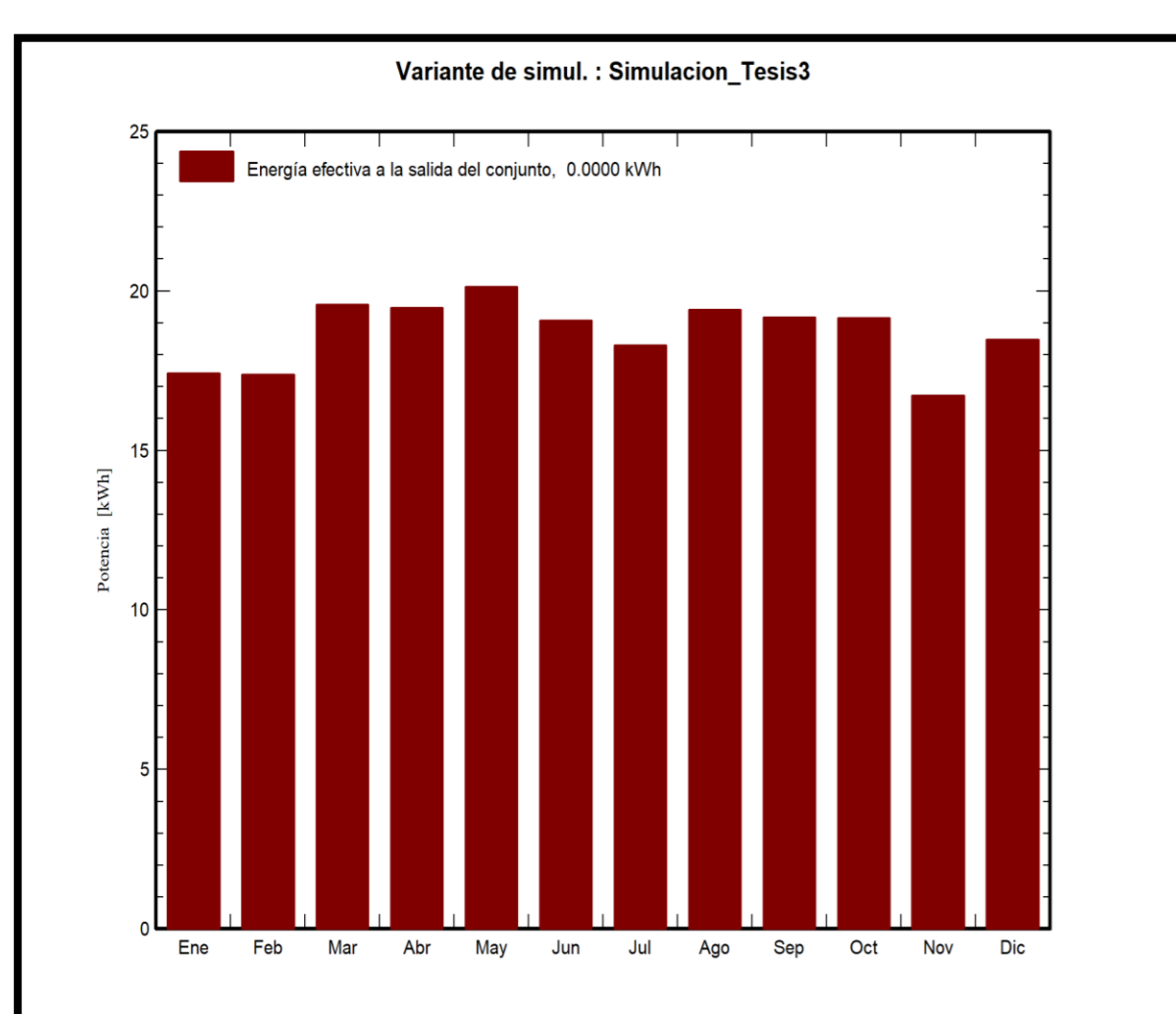
Diseño típico de extracción de agua de pozo



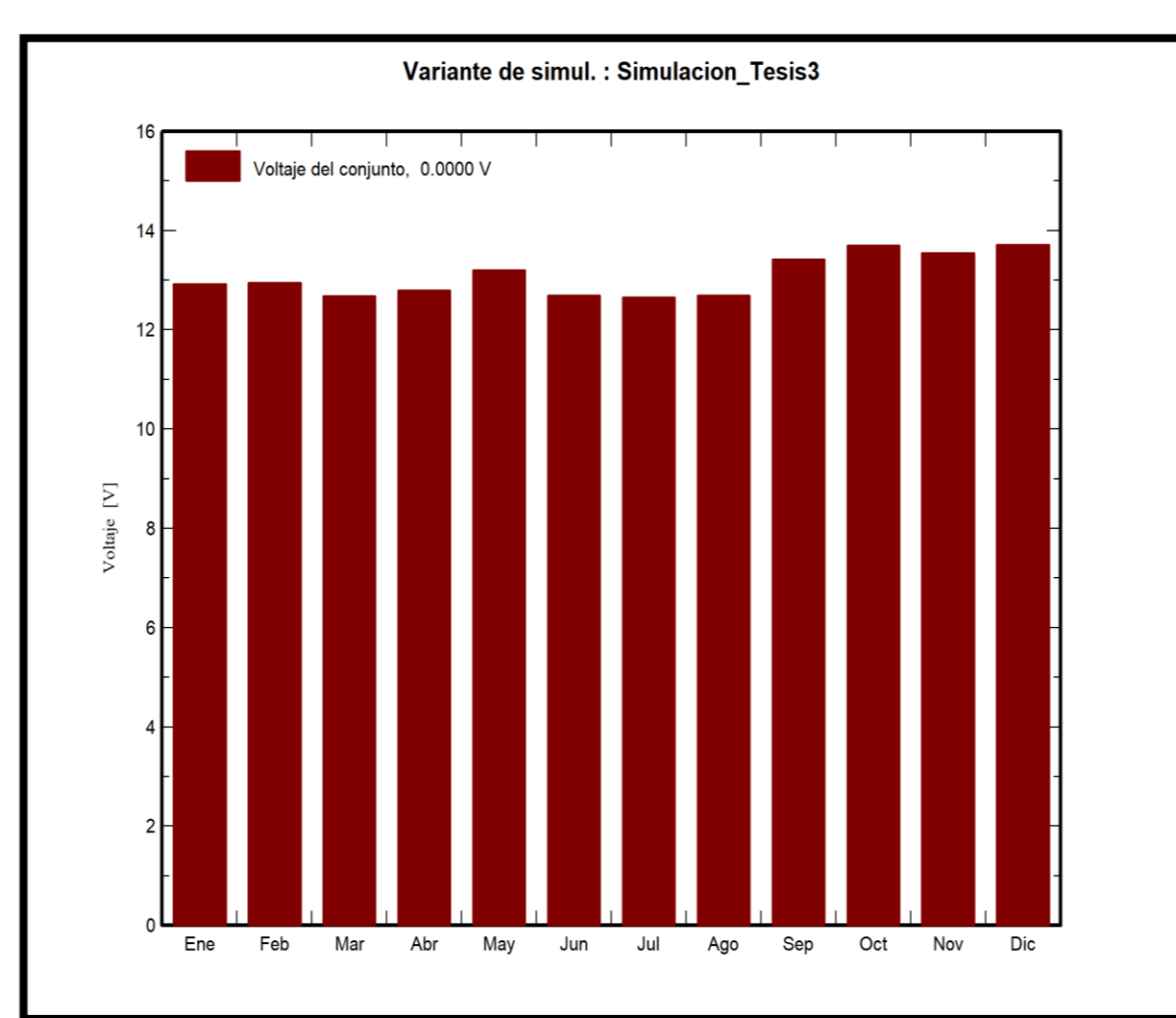
## RESULTADOS

El sistema proporciona la energía suficiente para solventar la carga con una eficiencia de 60.2%, a un voltaje promedio de 12,3 V, cubriendo el costo de la inversión a los 4 años y medio.

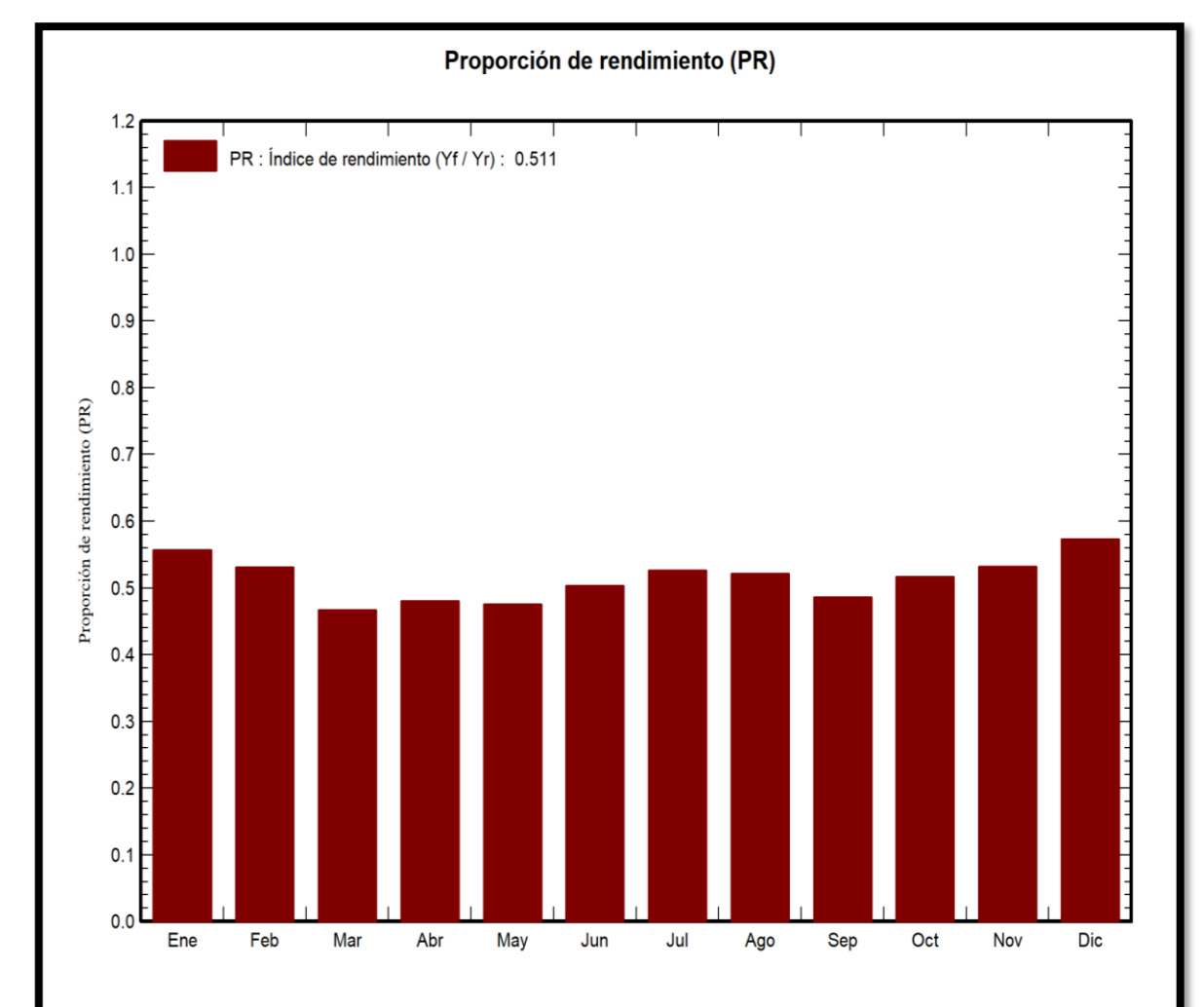
Potencia efectiva mensual del sistema



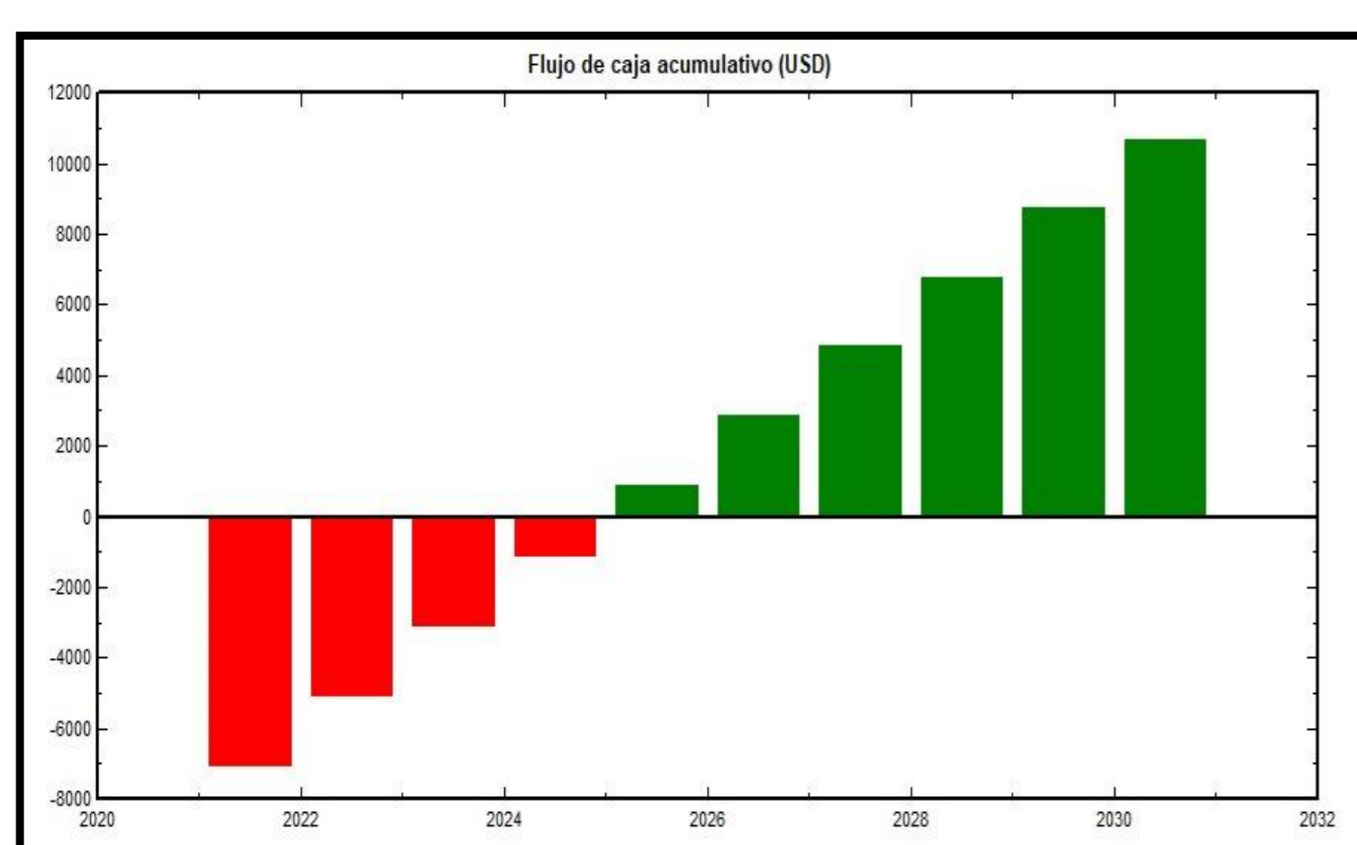
Voltaje promedio mensual del sistema



Proporción del rendimiento mensual



Flujo de caja acumulativo



Costo del proyecto

Elemento	subtotal
Costo de sistemas	\$ 6,454.00
Mano de obra y demás costos	\$ 2,469.20
<b>Total</b>	<b>\$ 8,923.20</b>

## CONCLUSIONES

- El sistema de bombeo de agua alimentado por energía solar está ubicado en las coordenadas de latitud y longitud (-2.1445,-79.949), a un ángulo de inclinación en verano de 0° y en invierno de 25°. Lo permite un mayor aprovechamiento de la energía según la estación del año.
- El proyecto es autónomo y consta de 2 subsistemas, uno para el día que funciona con la energía obtenida directamente de los paneles solares, y el otro para la noche que rige su funcionamiento en almacenar energía en baterías, para su utilización posterior.
- El sistema fotovoltaico tiene una potencia de 1000 W que abastece el sistema de bombeo para proporcionar agua a 250 personas, con una eficiencia de 60.2%, adicionalmente se tiene la posibilidad de añadir carga eléctrica al proyecto.
- El programa de control del sistema consta con una interfaz de usuario donde se proporciona información técnica y a tiempo real de cada elemento del proyecto, con la finalidad de brindar una correcta supervisión para el usuario final.
- El costo total del proyecto es de \$ 8,923.20. Según el flujo de caja acumulada el valor de la inversión se cubre a los 4 años y medios, tomando en cuenta que la vida útil para este sistema es de 10 años, se tendrá 6 años y medios de ganancias.
- En términos de afectaciones por inflación del 1.05, para el año 2021 se tiene que los costos de mantenimiento rondan el 17,51%, mientras que para el año 2030 este será del 19,24% lo que indica que este proyecto es rentable a largo plazo.