

Análisis del sistema existente y diseños de optimización del sistema matriz de agua potable de la ESPOL

PROBLEMA

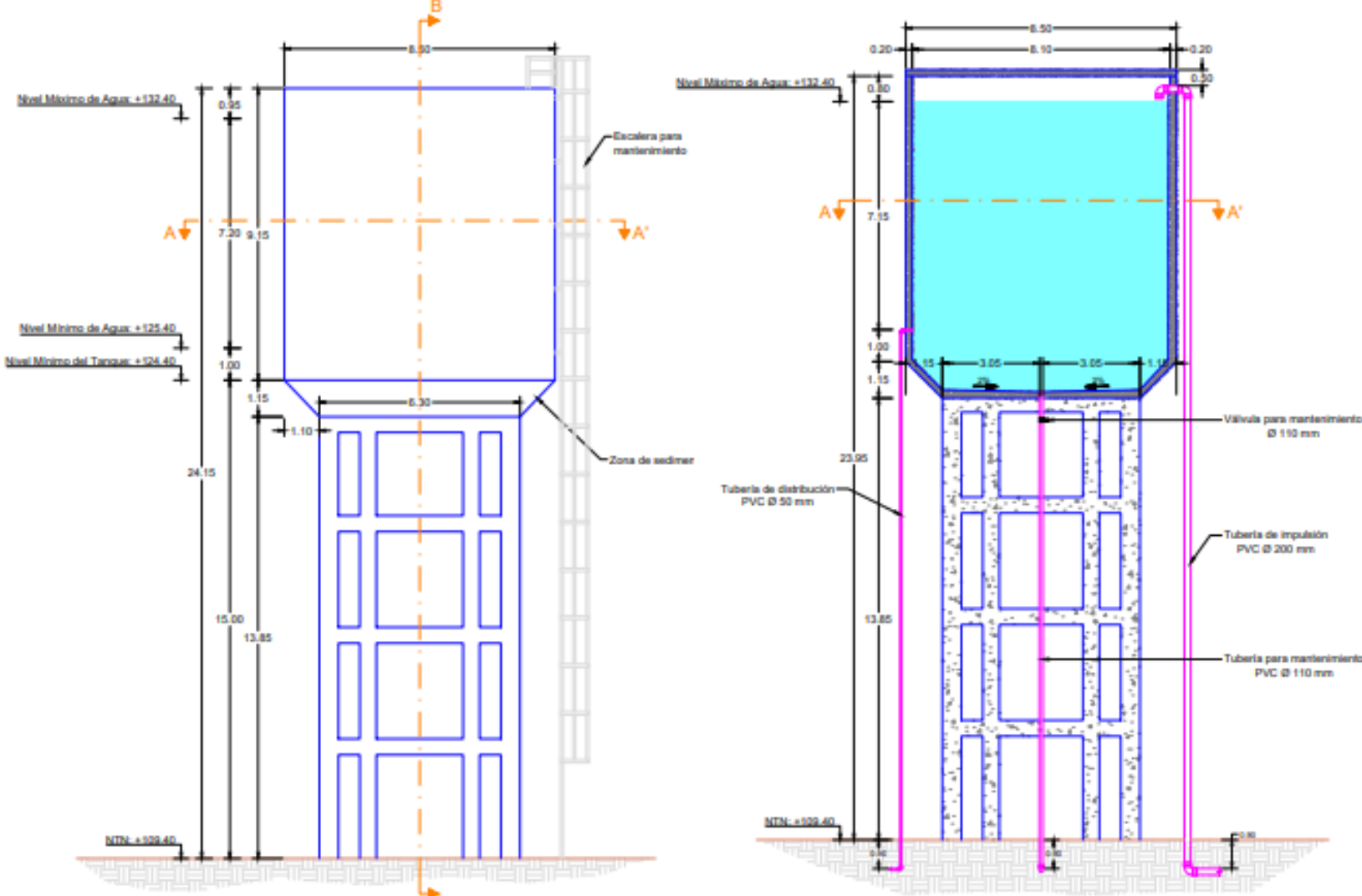
El sistema de agua potable existente en la ESPOL presenta excesivas pérdidas de agua, ubicadas entre el 56% y 70%, lo cual solo se esperaría en grandes ciudades con poco control de su sistema. Estas pérdidas se deben al uso de agua potable para riego de áreas verdes y la falta de mantenimiento de las tuberías.

OBJETIVO GENERAL

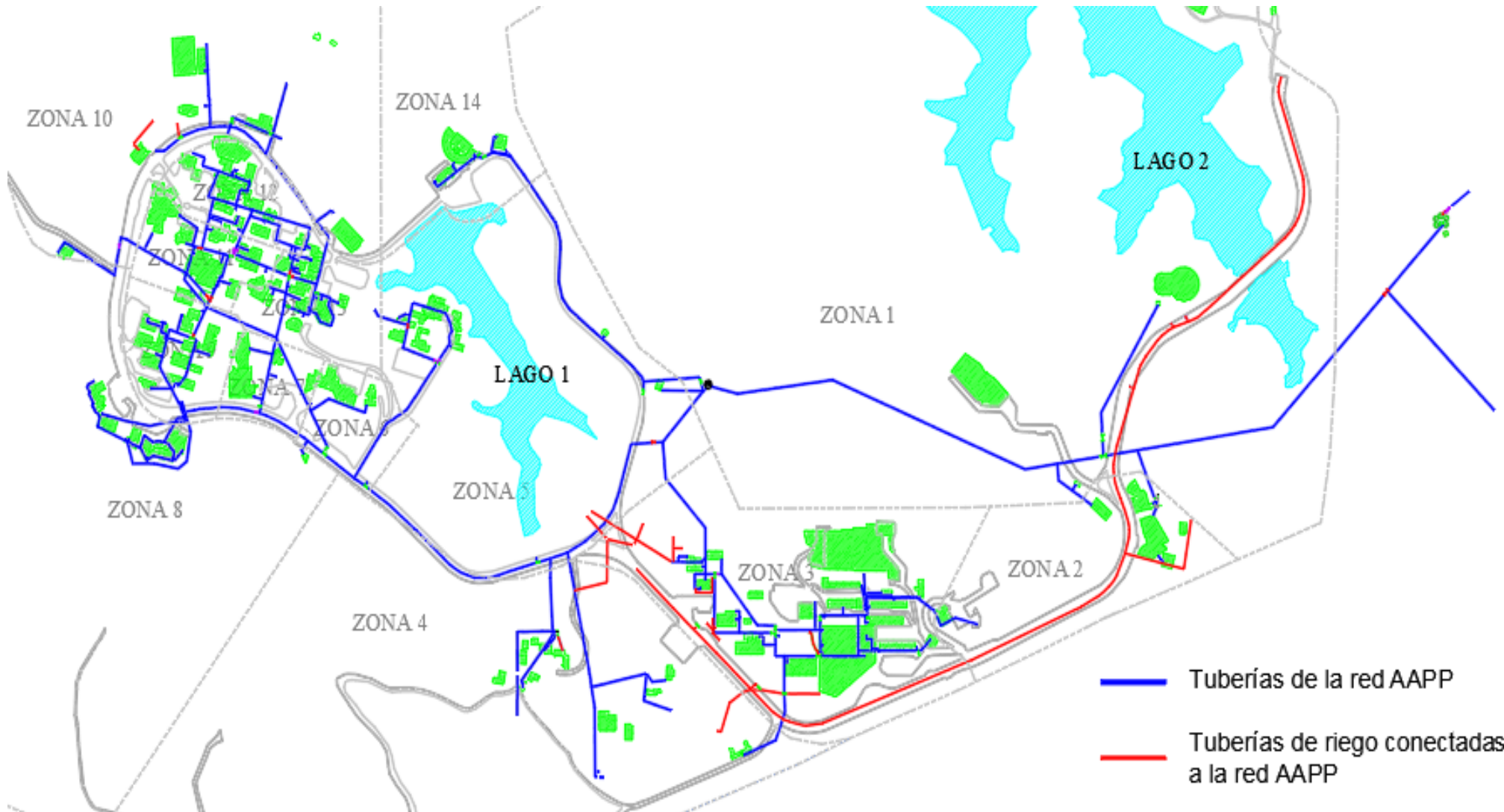
Rediseñar el sistema matriz de la red de distribución de agua potable de la ESPOL, mediante la propuesta de alternativas sostenibles, para la optimización del uso del agua y la disminución del desperdicio del agua en la ESPOL.

PROPUESTAS

- Construcción de un tanque elevado para satisfacer la demanda de agua de la población para el 2035.
- Clausurar las tuberías de riego conectadas a la red de agua potable, y optimizar el riego de áreas verdes, con agua del lago mediante:
 - Implementación de una estación de bombeo directa para el sistema.
 - Implementación de una estación de bombeo, tanque elevado y riego por gravedad.



Alternativa 1: Implementación de un nuevo tanque elevado para la distribución de agua potable. Fuente: López & Zambrano

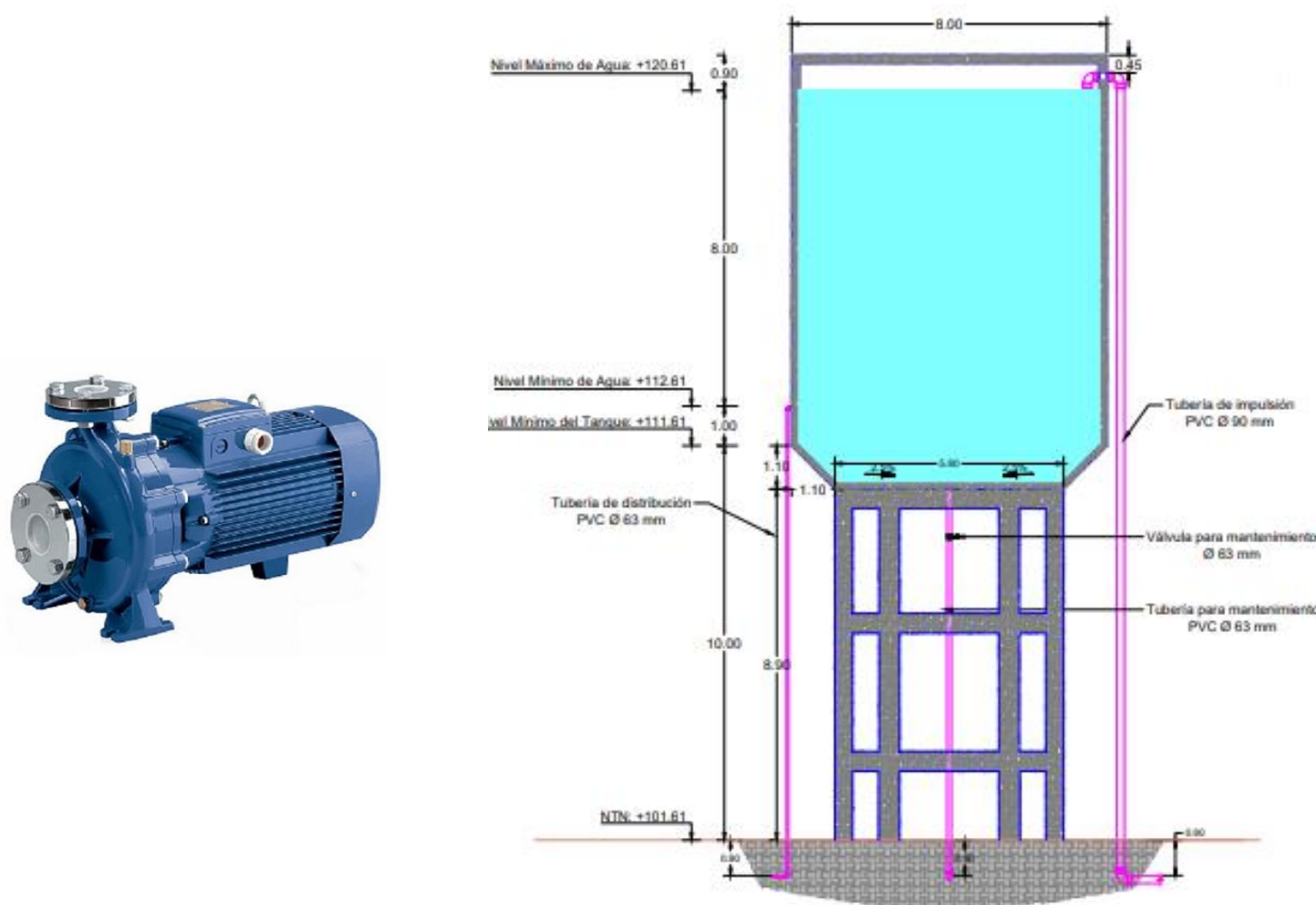


Red AAPP y conexiones de tubería de riego a la red existente. Fuente: López & Zambrano

Población actual (2020)	Población futura (2035)
18.207 personas	24.699 personas



Alternativa 2: Sistema de bombeo usando agua del lago para riego. Fuente: López & Zambrano

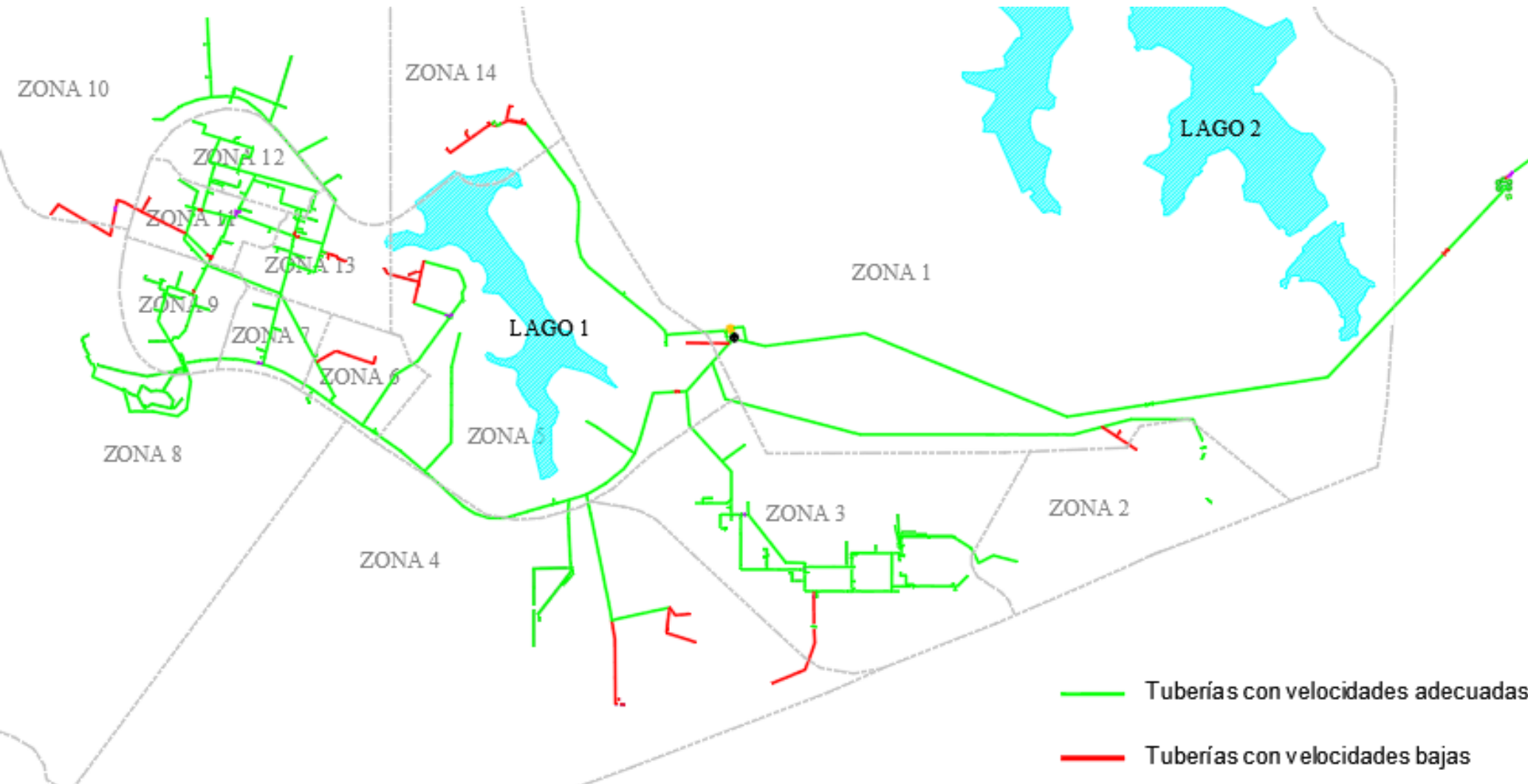


Alternativa 3: Sistema de bombeo y tanque elevado que almacene agua de lago. Fuente: López & Zambrano

RESULTADOS

- Esc 1: ESPOL continua su esquema actual de regar con AAPP ciertas áreas verdes:
El nuevo tanque elevado permite abastecer de agua en el año 2035, y el gasto económico anual después de su implementación es de USD230,738.22.
- Esc 2: ESPOL clausura las conexiones de riego a la red AAPP e implementa un sistema de bombeo con agua del lago:
Se eliminan las pérdidas debido al riego y el gasto económico anual después de su implementación es de USD142,738.58, considerando los costos de operación.

- Esc 3: ESPOL clausura las conexiones a la red AAPP e implementa un sistema de bombeo y tanque elevado, usando agua del lago:
Reducción de costos de operación en comparación con la alternativa 2, teniendo un gasto anual de USD 142,413.38. Por lo cual, resulta en un mayor ahorro económico.



Velocidades y presiones en la red optimizada debido al cambio de tuberías. Fuente: López & Zambrano

Comparación de gasto económico anual entre escenarios hasta el año 2035. Fuente: López & Zambrano		
Escenario1	Escenario2	Ahorro anual con escenario 2
\$ 230,738.22	\$ 142,738.58	\$ 87,999.64
Escenario1	Escenario3	Ahorro anual con escenario 3
\$ 230,738.22	\$ 142,413.38	\$ 88,324.84
Escenario2	Escenario3	Ahorro anual con escenario 3
\$ 142,738.58	\$ 142,413.38	\$ 325.20

CONCLUSIONES

- En el caso de que la ESPOL siga haciendo uso del agua potable regando ciertas áreas verdes, es necesario construir un nuevo tanque elevado, el cual tiene un costo de USD90,845.74, además de seguir costeando el consumo de agua por riego.
- Al implementar ESPOL un esquema de riego usando agua del lago mediante una estación de bombeo directa, se produce un ahorro de USD87,999.64, con costos de operación de USD7,420.80.
- La implementación de un nuevo tanque elevado y equipo de bombeo para riego con agua del lago, se produce un ahorro de USD88,324.84 con costos de operación de USD288.00, resultando en la solución más sostenible y ecológicamente amigable.
- Las soluciones planteadas no generan un impacto ambiental significativo al medio ambiente, por estar ubicadas en zonas previamente intervenidas por actividades humanas.