

Diseño del sistema de protección anticorrosiva para tubería de hierro dúctil mediante el empleo de técnicas de recubrimiento para aplicaciones en acueductos de la ciudad de Guayaquil.

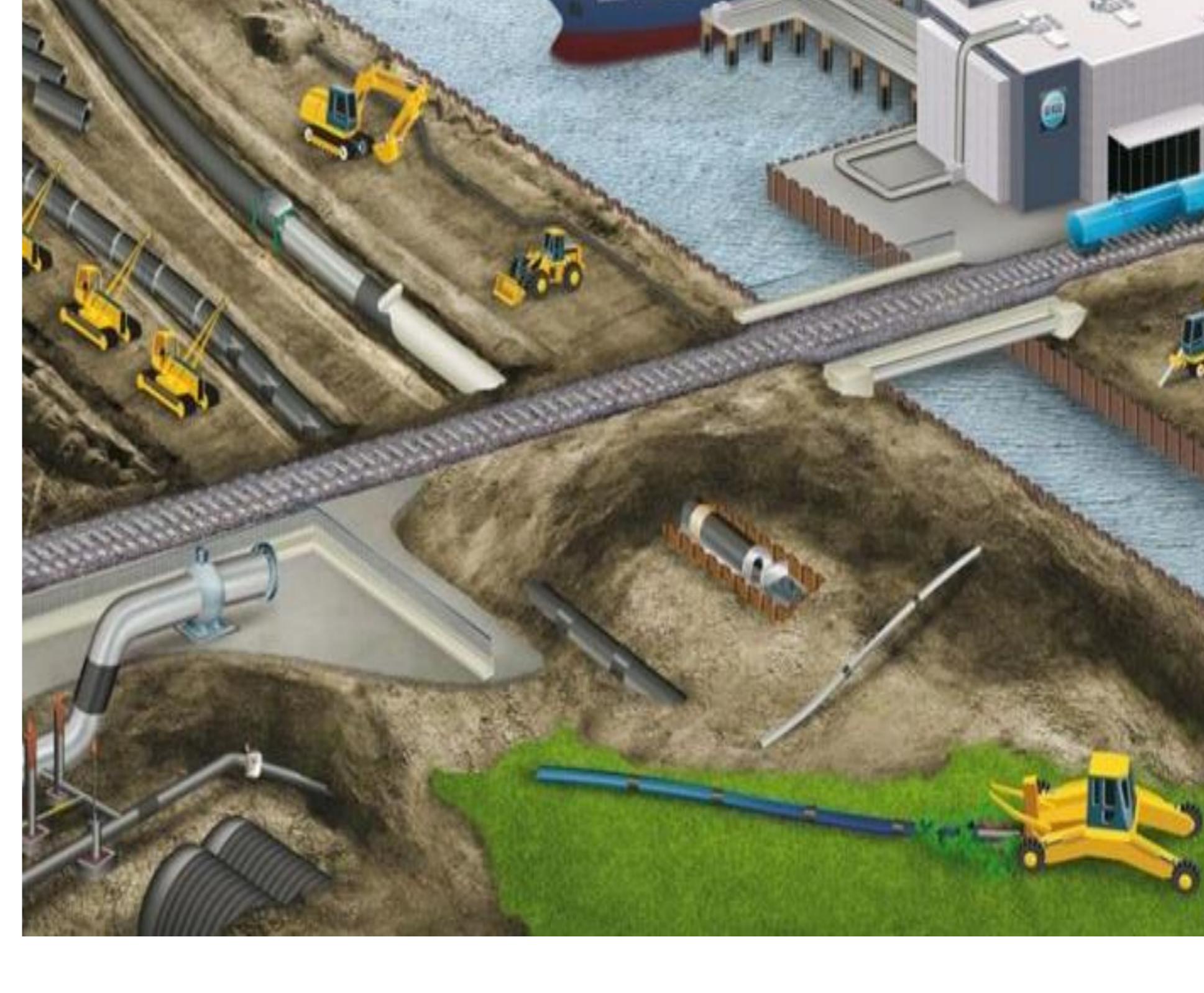
PROBLEMA

El desarrollo de la población de Guayaquil ha generado la necesidad de inversión en infraestructura para los servicios públicos de tal manera que pueda llegar a todos los sectores de la ciudad. La empresa pública del agua ha determinado que las tuberías de acero tienen un mal desempeño.

Por tal motivo, las autoridades municipales se han propuesto el diseño de un acueducto con el uso de tubería de hierro dúctil para satisfacer la demanda diaria de agua en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil.

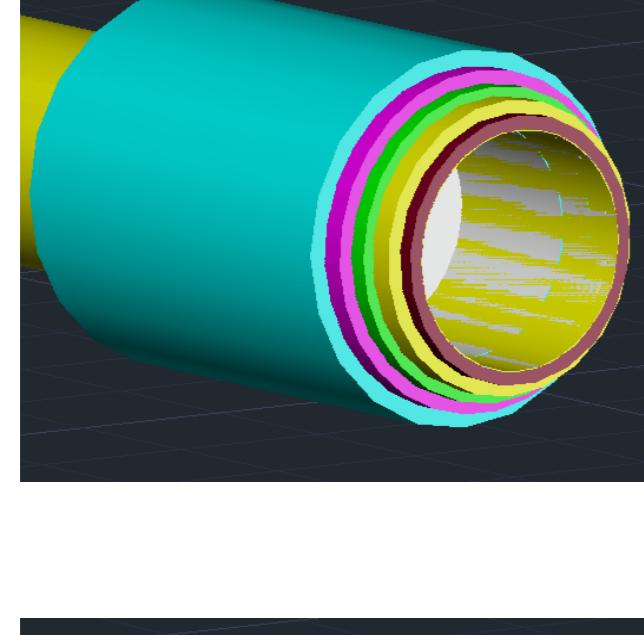
OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de protección en base a recubrimientos plásticos para protección de una tubería de hierro dúctil para un sistema de acueductos.



PROPIUESTA

Diseñar un sistema de protección contra la corrosión que conste de distintos sistemas los cuales brindaran capas de protección necesarias tales como proceso de hormigonado, zincado, pintura epoxica y recubrimiento de polietileno.

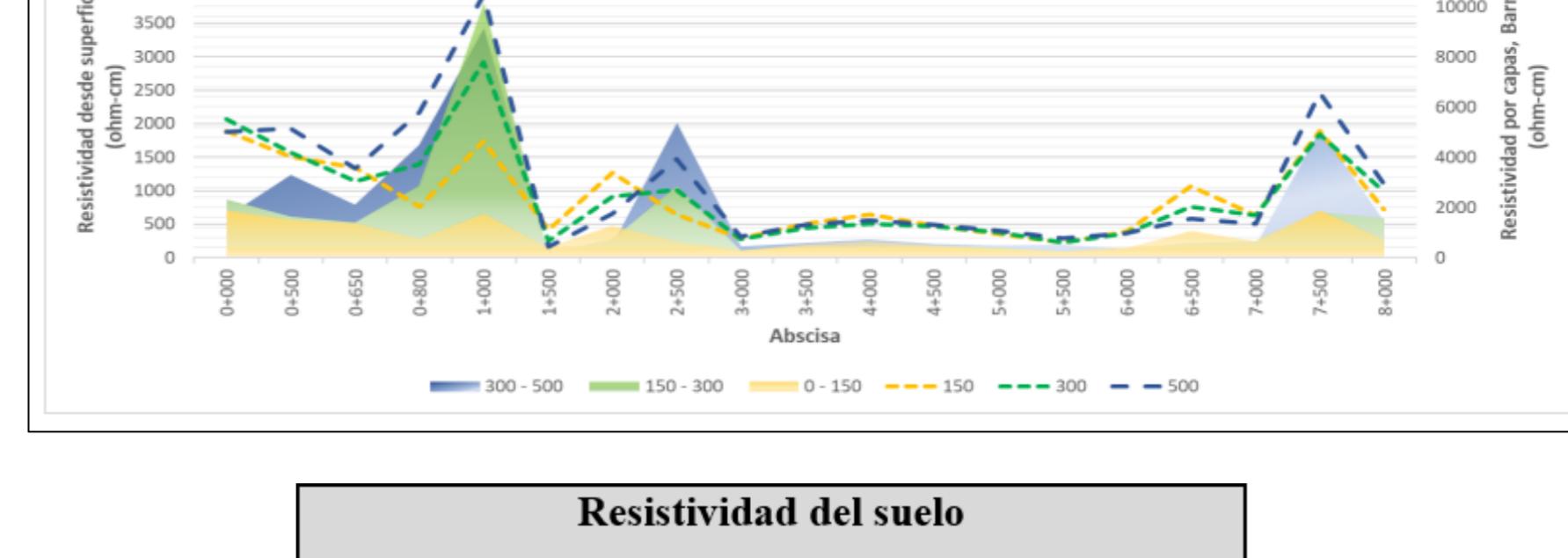


Especificaciones de sistema con protección de PEAD		
Símbolo	Sistema de protección	Espesor de protección
	Tubería de hierro dúctil	
	Cementado	100 mm
	Zincado	75 μm
	Pintura Epoxica	1000 μm
	Polietileno Alta densidad	762 μm



Especificaciones técnicas tubería sin PEAD		
Símbolo	Sistema de protección	Espesor de protección
	Tubería de hierro dúctil	
	Cementado	100 mm
	Zincado	75 μm
	Pintura Epoxica	1000 μm

Colocar un sistema de tuberías sin protección PEAD en las cotas 3+000 hasta 7+000 y protección PEAD para el resto de tuberías según la resistividad obtenidas en las pruebas de resistividad analizadas.



Resistividad del suelo				
	Resistividad promedio (ohm-cm)			
Sector (cm)	Profundidad	Promedio	Mínimo	Máximo
Los Pinos	150	882,83	226,19	1884,96
	300	955,87	226,19	2921,68
	500	1109,81	164,93	3926,99

RESULTADOS

Se realizará el sistema de tuberías para 8 km del sector de Los Pinos en el sector suroeste de la ciudad de Guayaquil, en el mismo existirán determinados sectores con recubrimiento PEAD y otros sin recubrimiento.

Análisis de costos totales de proyecto	
Detalle	Valor
Inversión económica materiales	\$21.027.021,58
Inversión económica mano de obra	\$ 1.200.000,00
Pólizas de responsabilidad técnica	\$ 3.493.390,23
Impuesto al valor agregado	\$ 3.413.755,72
Total, inversión proyecto	\$29.134.167,53

Costo de materiales – Hierro Dúctil				
Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Tubería de hierro dúctil SCH 80 Diámetro 2000 mm con proceso de recubrimiento de zincado	Und	1280	\$8.965,78	\$11.476.198,40
Sistema campana - espiga de polea de 3 Ton	Und	670	\$79,00	\$52.930,00
Pintura Epoxica anticorrosiva Protección PVC	m3	603,19	\$7.145,87	\$4.310.317,33
Rollos de polietileno PEAD para recubrimiento	Rollos	285	\$6.471,00	\$1.844.235,00
Costos Importación (25%)	Und	1	\$3.343.340,85	\$3.343.340,85
Total				\$21.027.021,58

CONCLUSIONES

- El uso de hierro dúctil en las tuberías mejora las capacidades contra la corrosión versus tuberías de acero y tuberías de PVC.
- El proceso de zincado brinda una mejor superficie de adherencia para la capa de pintura epoxica y tiene un mejor costo en comparativa con el proceso de galvanizado.
- Los ambientes cercanos a cuerpos de agua presentan menor resistividad y por tanto un riesgo mayor de corrosión en los acueductos.
- Se concluye que en determinados lugares donde la resistividad sea tan baja en el suelo analizado se debe colocar una protección adicional de PEAD de tal manera que se cree una especie de burbuja protectora contra la corrosión para el sistema.