

Rediseño Estructural de Pilas de Sección no Maciza para Disminuir Demandas en las Cimentaciones del Paso Elevado

Juan Tanca Marengo

PROBLEMA

El paso elevado JTM actualmente emplea pilas macizas convencionales. Esto se traduce, por su masa inercial, en elevadas fuerzas sísmicas laterales, lo que implica costos en cimentaciones profundas de hasta el 17% del presupuesto total de la obra. ¿Cómo la transición hacia pilas no macizas permite reducir los costos de cimentación sin comprometer la capacidad estructural?

OBJETIVO GENERAL

Diseñar pilas de sección no maciza para la subestructura del paso elevado JTM, de manera que se disminuya la demanda sísmica y los requerimientos de cimentación profunda.

PROPUESTA

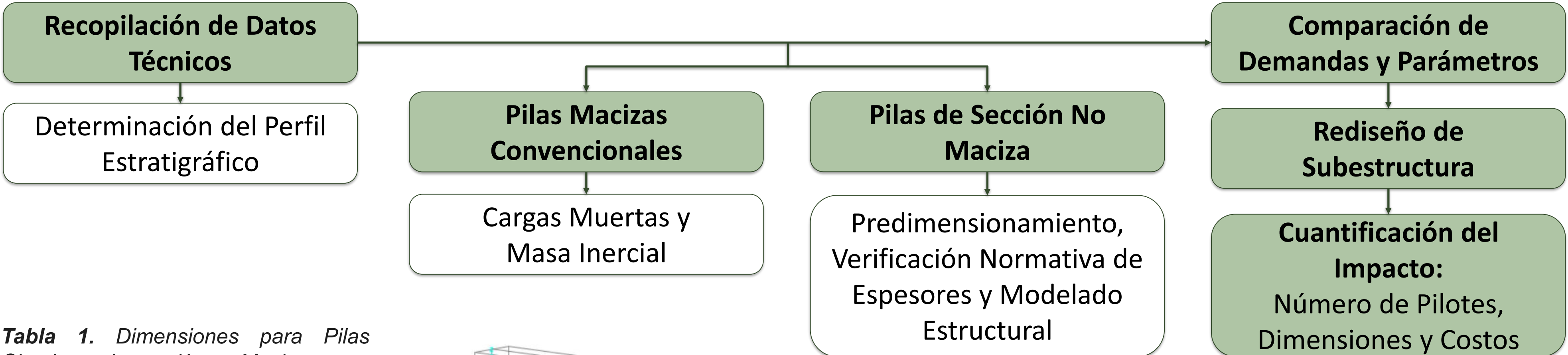
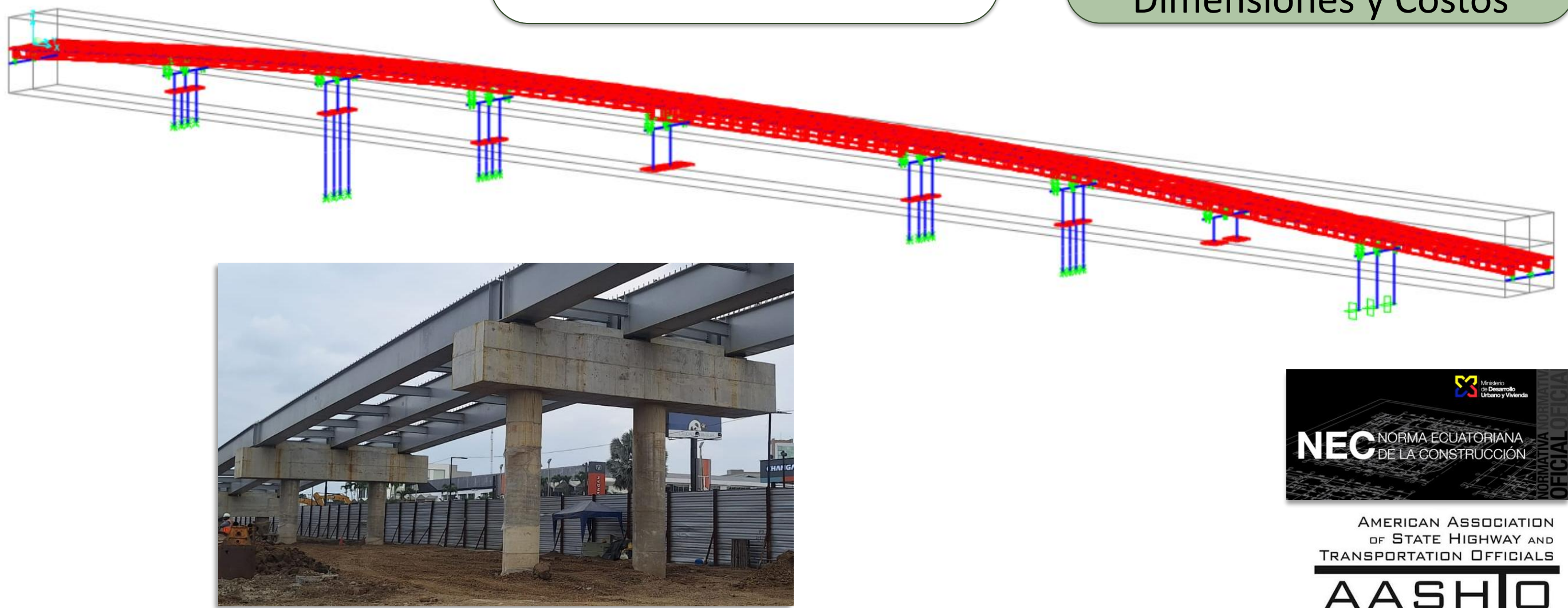


Tabla 1. Dimensiones para Pilas Circulares de sección no Maciza

	Parámetro	Pilas 1, 2, 3, 6 y 7	Pilas 4 y 5
Adoptado	Díametro _{actual}	1.00m	1.50m
	Díametro _{ext}	1.05m	1.55m
	Díametro _{int}	0.35 m	0.85m
	espesor (t)	0.35m	0.35m



RESULTADOS

- Rediseño tipológico pasando de 2 a 3 columnas por eje
- Definición de espesores mínimos de pared (t=0.35m) por norma AASHTO LRFD

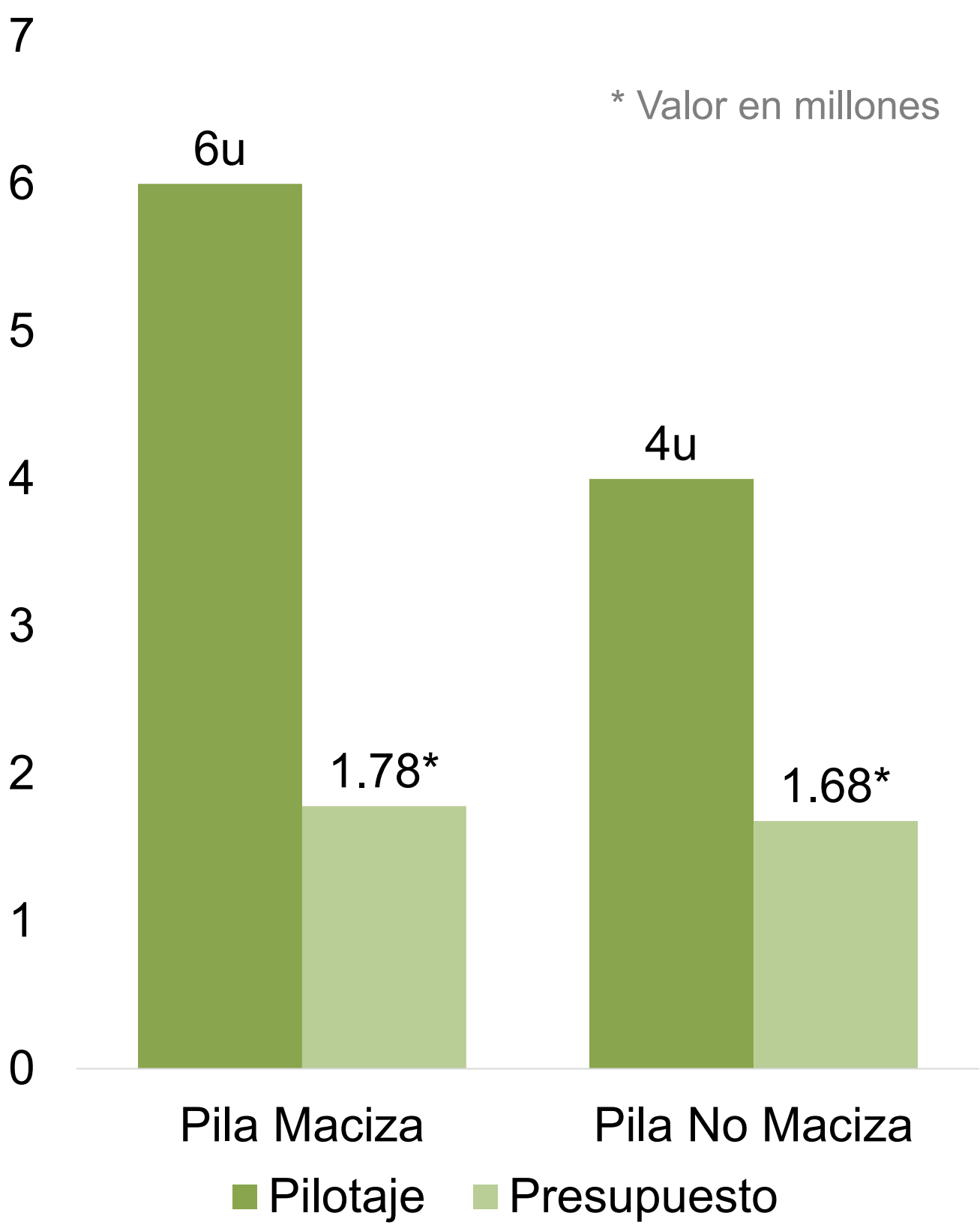
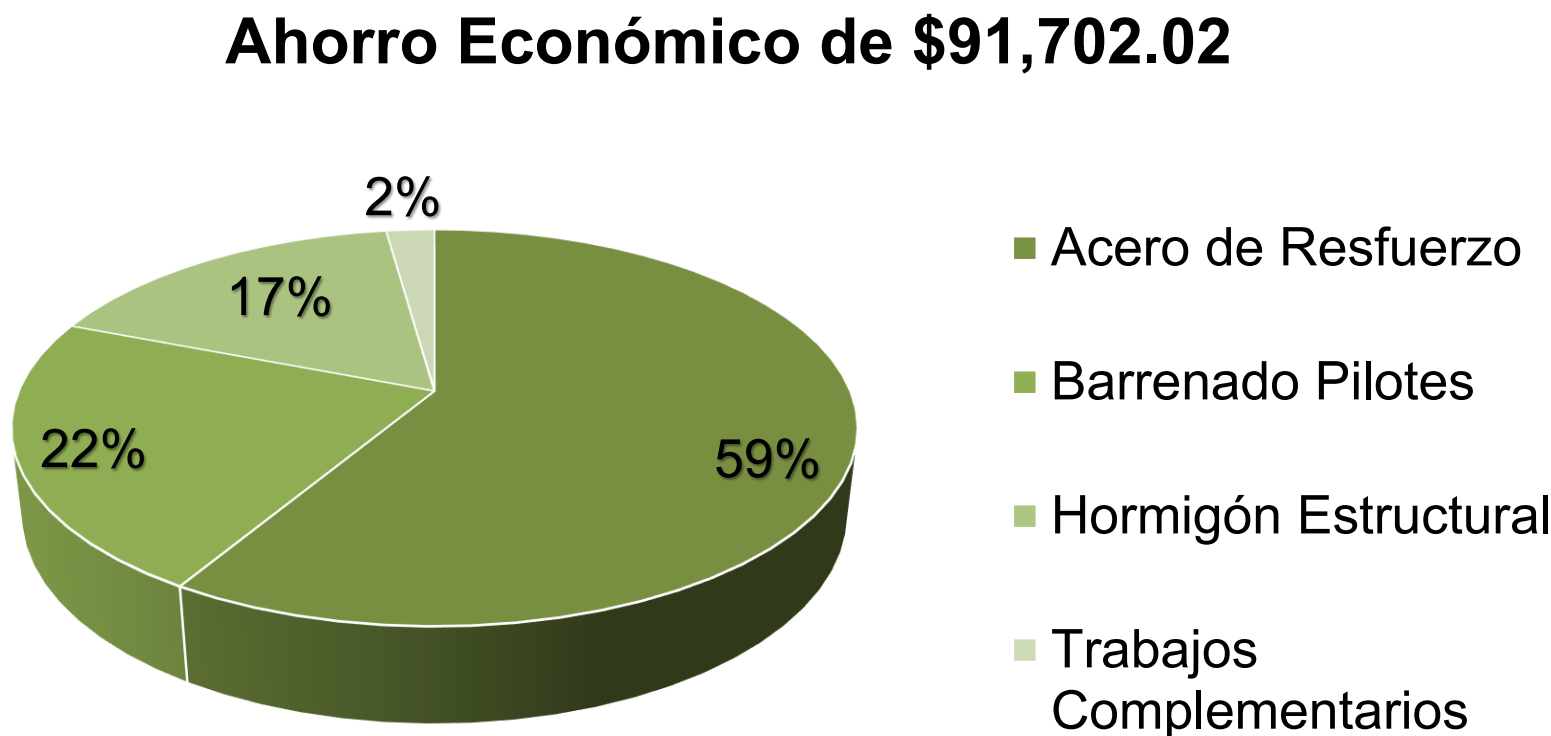
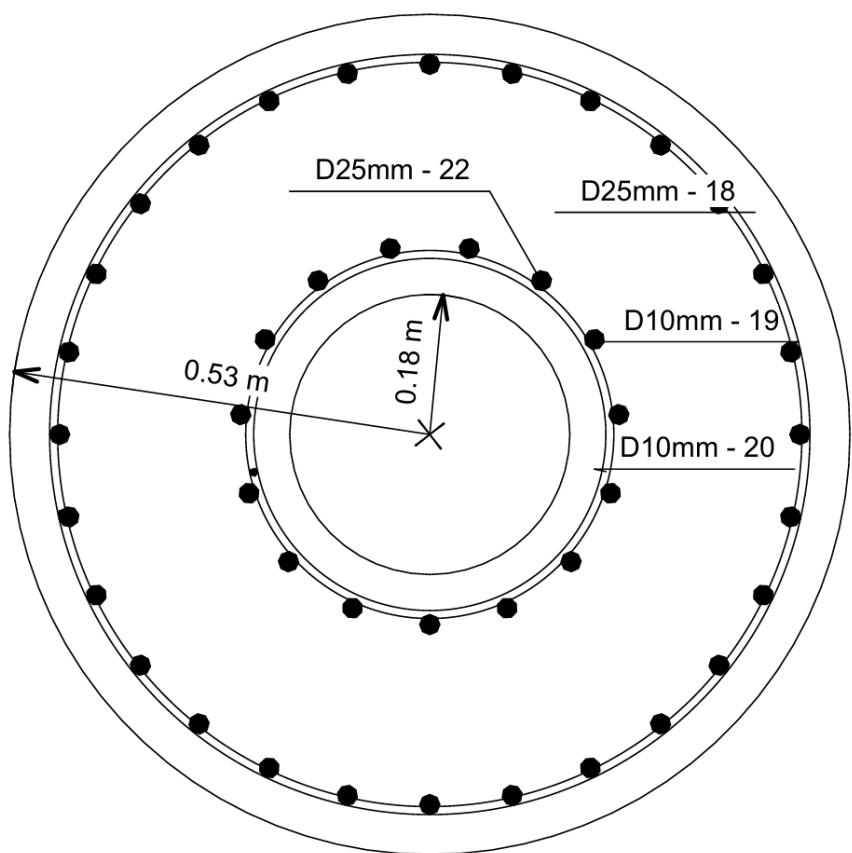


Tabla 2. Comprobación LRFD del rediseño de cimentación y deriva relativa en el eje X				
Pila	Arreglo Original	Nuevo Arreglo	Relación (D/C) <1	Δrel (%) <2%
Pila 1	6 pilotes	4 pilotes	0.53	0.21
Pila 2	6 pilotes	4 pilotes	0.54	1.26
Pila 3	6 pilotes	4 pilotes	0.61	1.10
Pila 4	Cimentación Superficial		0.00	1.32
Pila 5	6 pilotes	4 pilotes	0.59	0.20
Pila 6	6 pilotes	4 pilotes	0.69	1.17
Pila 7	Cimentación Superficial		0.00	1.50



CONCLUSIONES

- Se demostró la factibilidad estructural y económica de reconfigurar la subestructura mediante secciones no macizas, logrando reducir la demanda inercial y de peso propio sobre suelos de baja capacidad portante.
- El 100% de las pilas cumplió el estado límite de servicio; la deriva relativa crítica alcanzó 1.50% (Pila 7) y el desplazamiento máximo en tope fue 0.0764m (Pila 4), manteniéndose bajo el límite admisibles del 2.0%.
- Se logró una reducción de 57.48 m³ de hormigón (equivalente a 15,494.31 USD) y de 25,242.86 kg de acero de refuerzo.
- Se obtuvo un ahorro neto de 91,702.44 USD y 56 días ya que se maximizó tiempos de ejecución al eliminar tareas de pilotaje.