

EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS DE ESPECÍMENES DE ACERO NAVAL POR EXPOSICIÓN REAL

PROBLEMA

Una de las principales causas que produce colapsos de estructuras es el desgaste y deterioro de las propiedades mecánicas por efecto de la corrosión, causando una disminución en la capacidad de carga de la estructura. Dichos accidentes pueden causar pérdidas humanas e impactos ambientales y económicos.

OBJETIVO GENERAL

Identificar los efectos de la corrosión en características estáticas y dinámicas de especímenes de acero naval a través de pruebas experimentales para representar adecuadamente su efecto y evitar el futuro colapso de estructuras en buques.

PROPUESTA

Determinar cuáles son los efectos producidos por la corrosión en las características del material mediante pruebas mecánicas destructivas y no destructivas. Por ejemplo, para obtener las características estáticas en elementos con influencia de la corrosión de vigas y columnas se pueden desarrollar pruebas de tensión simple, flexión en 4 puntos y pandeo elástico y plástico. Con estas pruebas se puede determinar las características mecánicas y la resistencia última del elemento estructural. Finalmente, para obtener las características dinámicas como el factor de pérdida por amortiguamiento se pueden desarrollar pruebas de vibración forzada en vigas prismáticas y a través de la respuesta en zonas de resonancia se pueden aplicar formulaciones para estimar el coeficiente de disipación de energía.



Pruebas destructivas



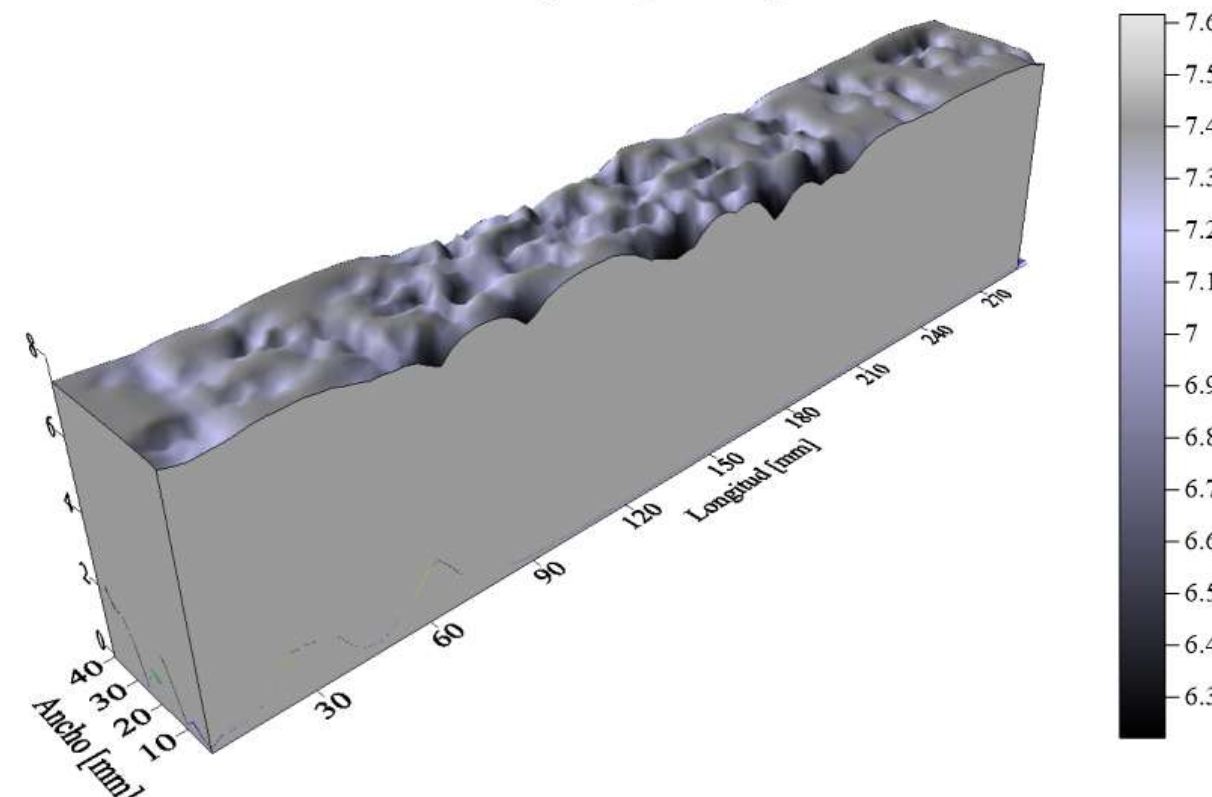
Prueba no destructiva



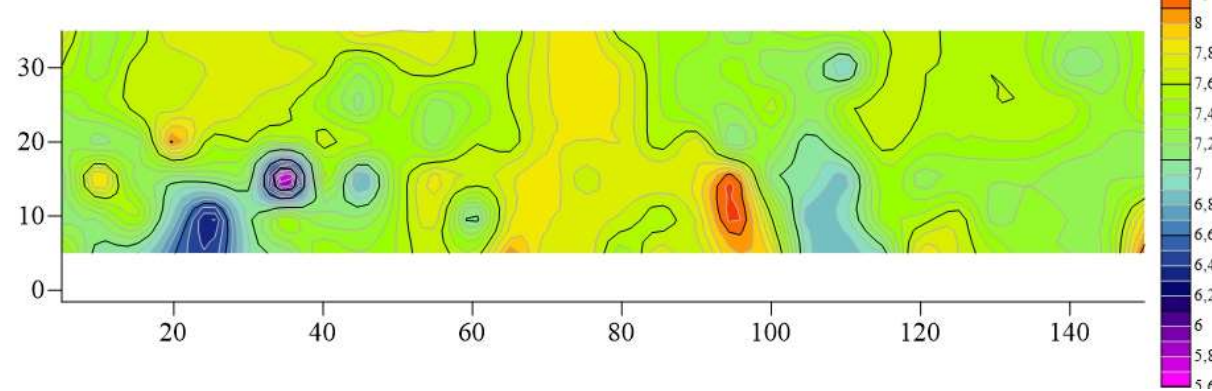
RESULTADOS

Pruebas	Resultados
Tensión Simple	Corrosión no influye en el esfuerzo de fluencia ($\sigma_{fluencia}$) y esfuerzo último ($\sigma_{último}$).
Pandeo elástico y plástico	Reducción del 47.75 % en carga última ($P_{última}$)
Vibración resonante	Reducción del 15 % en el factor de amortiguamiento (ξ).
Flexión de 4 puntos	Reducción de 22 % en carga de fluencia ($P_{fluencia}$) y 35% en carga última ($P_{última}$).

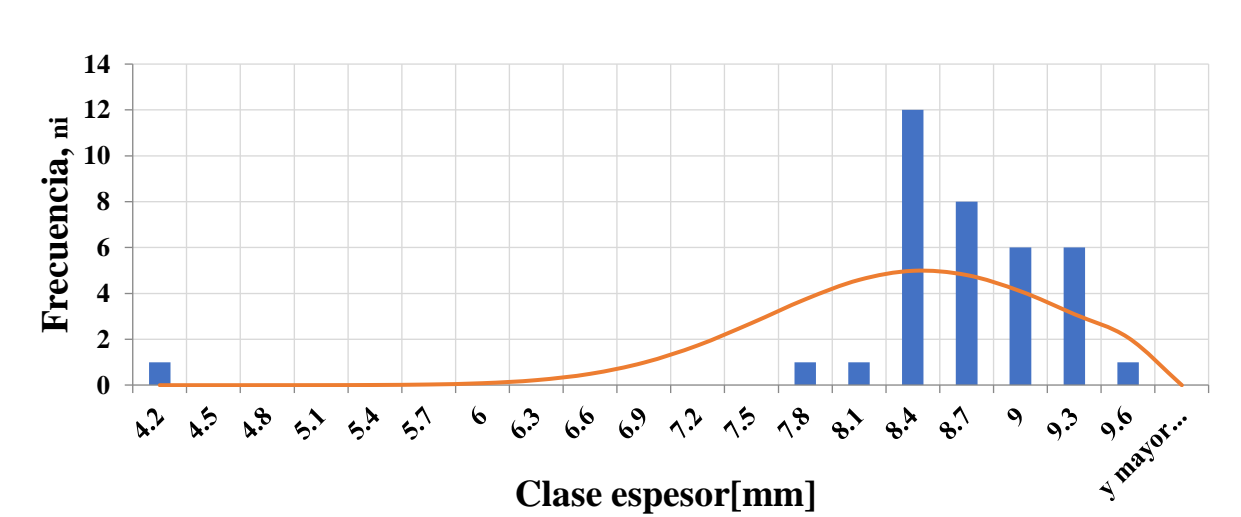
Distribución de pitting en la probeta



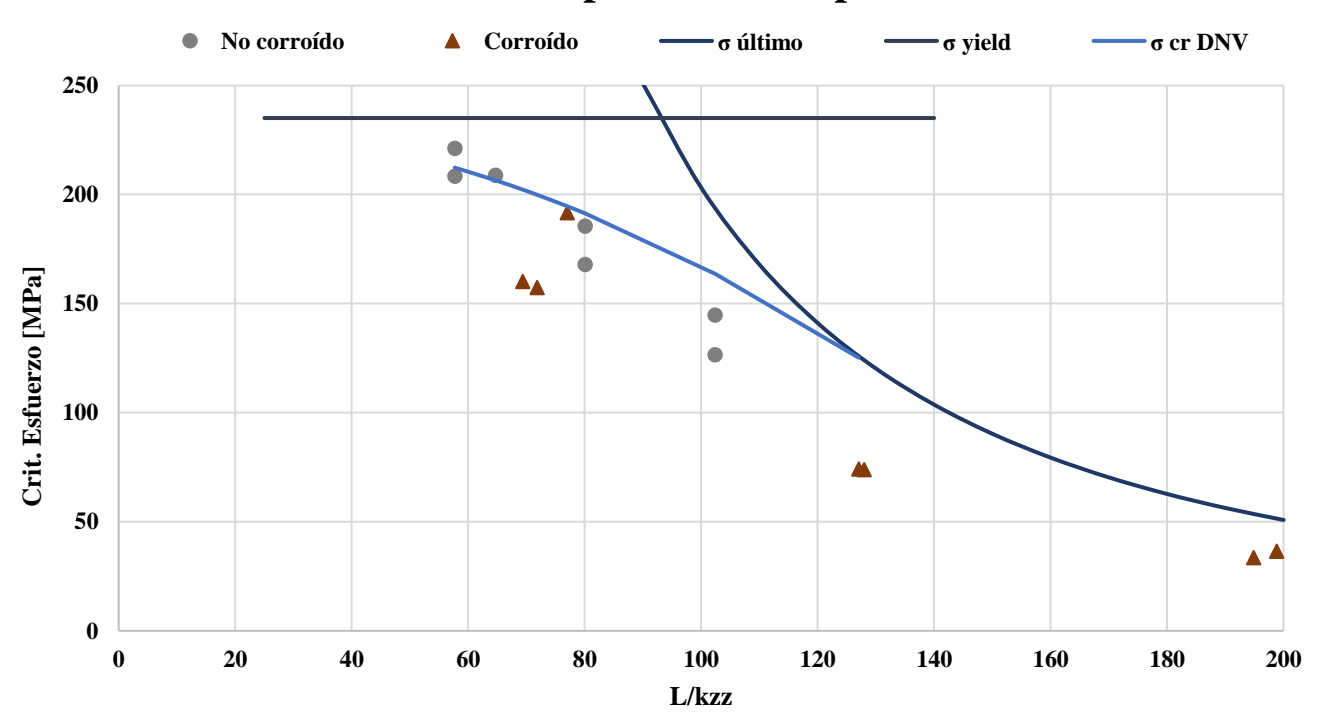
Probeta corroída corta N°4



Variación de frecuencia de espesores [Prom.:8.45, DS:0.86] [mm]



Pandeo en especímenes de platina



CONCLUSIONES

- Paras las probetas de ensayos se generaron particiones de 5x5 mm alcanzando un máximo de muestras de 520. Con los datos obtenidos se describió la distribución de espesores a través de la distribución normal. Sin embargo, al evaluar con la prueba de Ryan - Joiner las muestras por probetas generaron correlaciones (R_j) inferiores al establecido por el método y al agrupar las muestras de todas las probetas se obtuvo el mismo resultado. Lo cual nos lleva a cumplir con la hipótesis de nula normalidad. Por lo tanto, la descripción de la superficie aleatoria de las probetas corroídas no corresponde a una distribución normal.
- Se analizó la resistencia a la tracción de especímenes de acero naval corroídos y no corroídos mediante la implementación de la prueba estándar (ASTM E8/E8M, 2016). Se observó que la corrosión no influye en el esfuerzo de fluencia de los especímenes analizados, ya que este valor no disminuyó al esfuerzo de fluencia establecido. De igual manera, el esfuerzo último no supera el límite mínimo establecido por (ASTM A131, 19). Finalmente, el fenómeno electroquímico no repercute en las propiedades de resistencia del material.
- Se realizaron 13 pruebas de pandeo plástico y elástico para probetas cortas (155x40) mm, medianas (275x40) y largas (430x40) entre ellas corroídas y no corroídas. Al realizar la comparación se observó que la corrosión si influye, debido a que se produjo una reducción en la carga última.
- En la prueba vibración resonante se ha obtenido resultados de la primera frecuencia y factor de amortiguamiento para longitudes de 200 y 215 mm. Los resultados de frecuencia natural fueron muy dispersos al valor teórico esperado tanto para probetas corroídas y no corroídas, sin embargo, el factor de amortiguamiento presenta poca variación entre probetas corroídas y no corroídas. Por tanto, la corrosión no afecta el factor de amortiguamiento.
- En la prueba de flexión de 4 puntos realizada para 3 probetas entre ella corroídas y no corroídas, se pudo determinar el efecto que causa la corrosión en la carga crítica. Y por tanto, al realizar la comparación se pudo observar que el fenómeno electroquímico si afecta, ya que hubo una reducción notable en la carga última.