

Hidrodinámica Marítima en Plataformas Petroleras

Autor: Said Abraham Franco Velasco
Ingeniero Civil - Instituto Politécnico Nacional - ESIA - ZACATENCO
Lic. Relaciones Internacionales - Universidad Nacional Autónoma de México.- FCPyS - C.U.
Maestría en Ingeniería Civil - Sección de Posgrado e Investigación ESIA - Instituto Politécnico Nacional
Contacto: said_franco@hotmail.com



Objetivo : Analizar los parámetros actuales de diseño en Plataformas Petroleras proponiendo mediante un modelo físico de laboratorio una mejora en la calibración de la ecuación de Morison la cual aplica a los parámetros hidrodinámicos y con esto disminuir en un alto porcentaje la falla de estas estructuras y el impacto ambiental como consecuencia.

Resumen

En un país como México donde la Industria Petrolera y el desarrollo de infraestructura en la misma toma una relevancia importantísima en la dinámica macroeconómica llegando al 70 % del producto interno bruto de nuestro país, y ocupando un lugar dentro de los cinco países con mayor producción de petróleo a nivel mundial, es necesario contemplar estudios básicos e ineludibles como lo es el efecto hidrodinámico del oleaje y la rompiente que se presentan en aguas poco profundas al incidir en plataformas petroleras, que además de contribuir de manera técnica al desarrollo de estos proyectos, nos permite conocer el funcionamiento óptimo para el desarrollo de este tipo de infraestructura marítima y proponer mayor seguridad en materia de impacto ambiental y económica en las mismas

Para llevar a cabo actividades petroleras, México se divide en cuatro regiones geográficas:

Marina Noreste, Marina Suroeste, Norte y Sur.

Actualmente Pemex Exploración y Producción, cuenta con 231 plataformas marinas de exploración y/o producción, 4,658 km de oleoductos y en promedio 6,890 pozos en explotación. De las cuales una amplia red de plataformas se ubican fuera de la costa, la demanda del hidrocarburo ha llevado a PEMEX a desarrollar plataformas en aguas poco profundas, teniendo repercusiones y planteando problemas que antes no habían sido considerados como el rompimiento del oleaje, fenómeno meteoceanico propio de la localización geográfica en aguas someras de estas estructuras.

Los modelos físicos reducidos de laboratorio son de gran importancia para determinar el comportamiento de las obras fuera de la costa. Para lo anterior se desarrolló un proyecto en el Laboratorio de Hidráulica de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional, en el canal de olas con generador hidráulico de oleaje y equipo de medición controlados por computadora. Así también se utilizaron equipos para medir fuerzas, oleaje y corriente para el análisis del flujo alrededor de una pila cilíndrica vertical que simularía la pata de una plataforma petrolera.

Para garantizar la estabilidad de estructuras como las plataformas petrolera en aguas poco profundas, se debe llevar a cabo el cálculo de las cargas hidrodinámicas. Las cargas hidrodinámicas son originadas por la interacción entre las corrientes de agua que genera el oleaje y la tubería, la inestabilidad es causada por los efectos del oleaje, la corriente y la rompiente. Los coeficientes hidrodinámicos para las fuerzas de arrastre, inercia y sustentación, ejercidas sobre la porción expuesta de la tubería, están en función del número de Reynolds, Keulegan y de Carpenter, que son fundamentos para la ECUACION DE MORISON

La finalidad de la presente investigación es encontrar resultados de la evaluación de los coeficientes hidrodinámicos de arrastre y de inercia, obtenidos del estudio experimental en modelo físico reducido, los cuales son utilizados en el dimensionamiento de los elementos estructurales de las plataformas petroleras y por ende encontrar mejor certidumbre en seguridad y diseño.

IMAGENES

En las siguientes imágenes se muestra el daño y repercusión ambiental de plataformas que han fallado en el Golfo de Mexico.



GRAFICOS

En la siguiente grafica se indican los porcentajes de posibles daños a plataformas petroleras destacando que el 41 % es debido a fallas en la Ingeniería. Fuente IUNAM

