



Emulsiones para el Transporte de Hidrocarburos

Janett Montaña Salazar*, Ana Paulina Gómora Figueroa*

* Departamento de Ingeniería Petrolera (FI, UNAM)

Edificio Bernardo Quintana “S”, Tercer Piso Depto. Ing. Petrolera C.U., 04510 Coyoacán, CDMX



Introducción

En la actualidad muchos campos maduros de aceite presentan problemas de producción debido a la presencia de agua; algunas de estas problemáticas incluyen; la formación de emulsiones, corrosión, generación de incrustaciones y precipitación de sólidos orgánicos. A pesar de que la generación de emulsiones representa una problemática durante la producción, éstas pueden funcionar como una alternativa para el transporte de hidrocarburos en la industria petrolera, mejorando los tiempos de producción, manejo y acondicionamiento de hidrocarburos, lo cual puede generar un mejor aprovechamiento de los hidrocarburos producidos.[1–5]

A pesar de que la mayoría de los estudios reportados en la literatura sobre la formación y estabilidad de emulsiones se enfocan en el acondicionamiento y manejo de hidrocarburos en superficie, recientemente, el estudio de emulsiones generadas en el medio poroso han atraído la atención como una opción para la producción y transporte de aceite extra-pesado, así como el empleo de métodos de recuperación mejorada.[6]

Objetivos

Estudiar la formación y estabilidad de emulsiones en el laboratorio modificando distintas variables que permitan la reducción de viscosidad del aceite de partida para facilitar la movilidad del aceite y por lo tanto su transporte.

Metodología



Resultados y Discusión

Se utilizaron los surfactantes J, N, y H. Los resultados que se presentan y discuten a continuación corresponden únicamente al surfactante H. De las variables estudiadas se encontró que la relación agua-aceite que dio lugar a las emulsiones más estables es 30% agua 70% aceite. Las emulsiones fueron más estables cuando se empleó mayor concentración de surfactante y también presentaron menor viscosidad. El tipo de emulsión se obtuvo a partir de la prueba de la gota. De manera general, se observó que a salinidades bajas (1,000 – 8,000 ppm) las emulsiones preferentes son de aceite en agua (O/W), mientras que a salinidades elevadas (>8,000 ppm) las emulsiones obtenidas fueron de agua en aceite (W/O), sin importar la concentración del surfactante o el tipo de salmuera empleada, ver **Gráficas 1 y 2**.

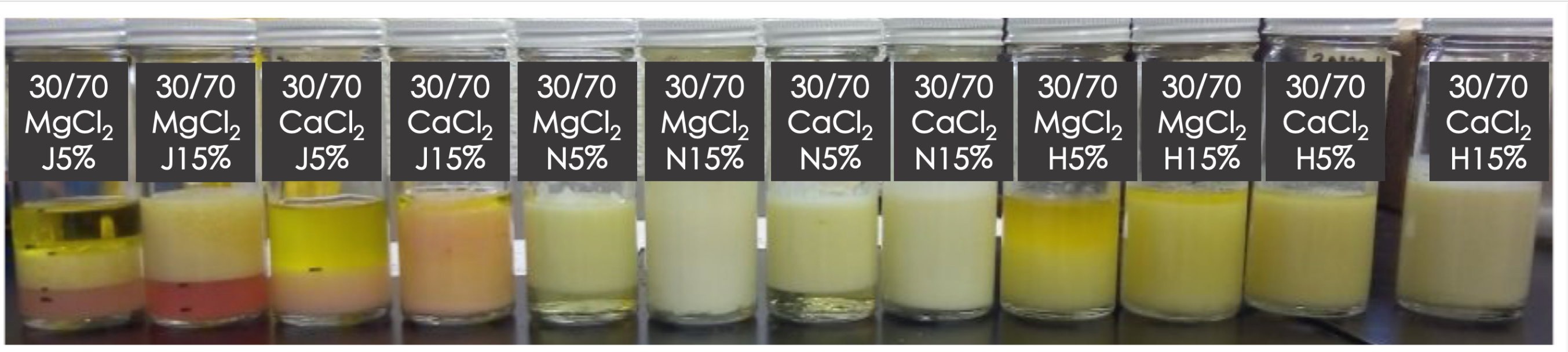
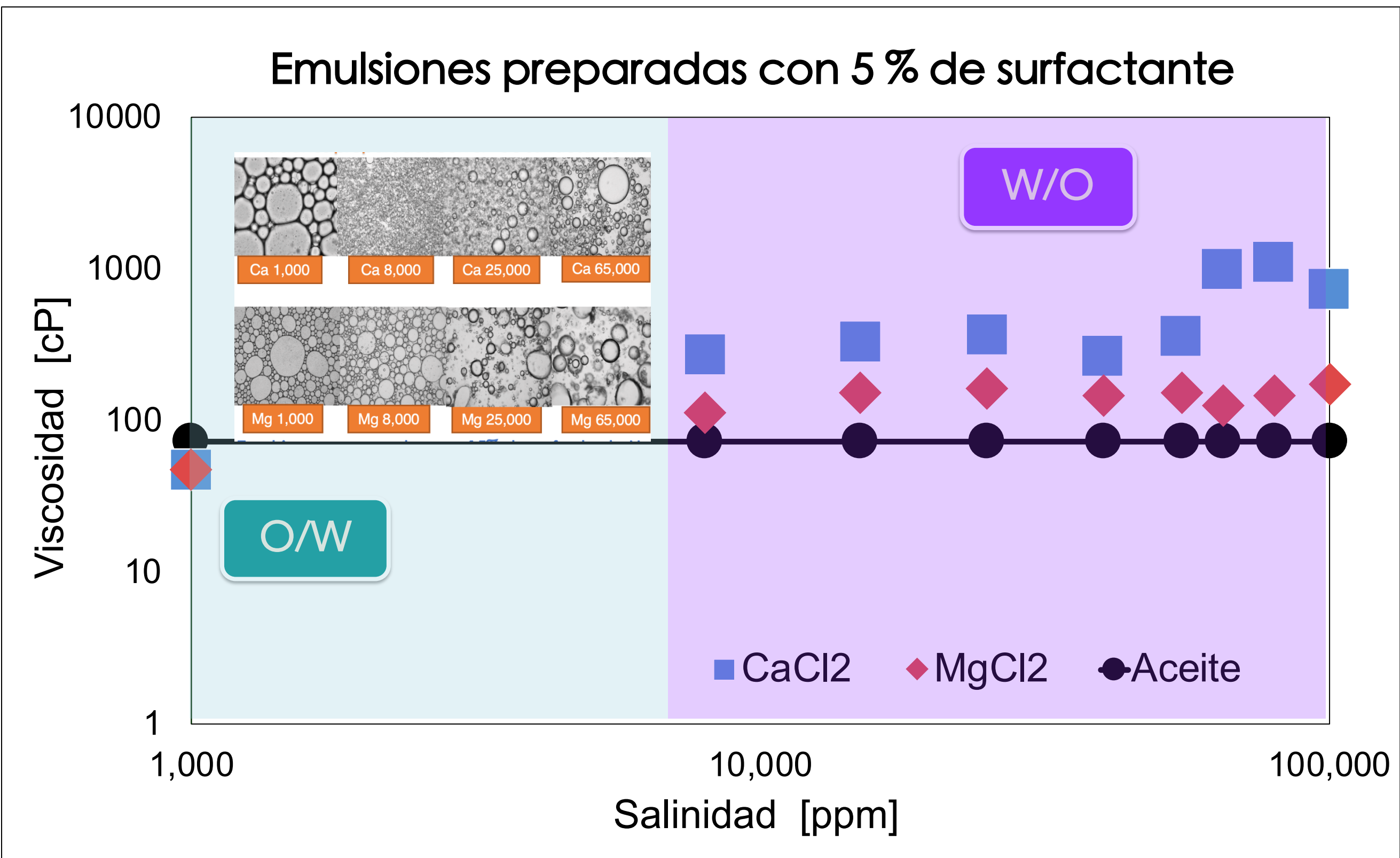
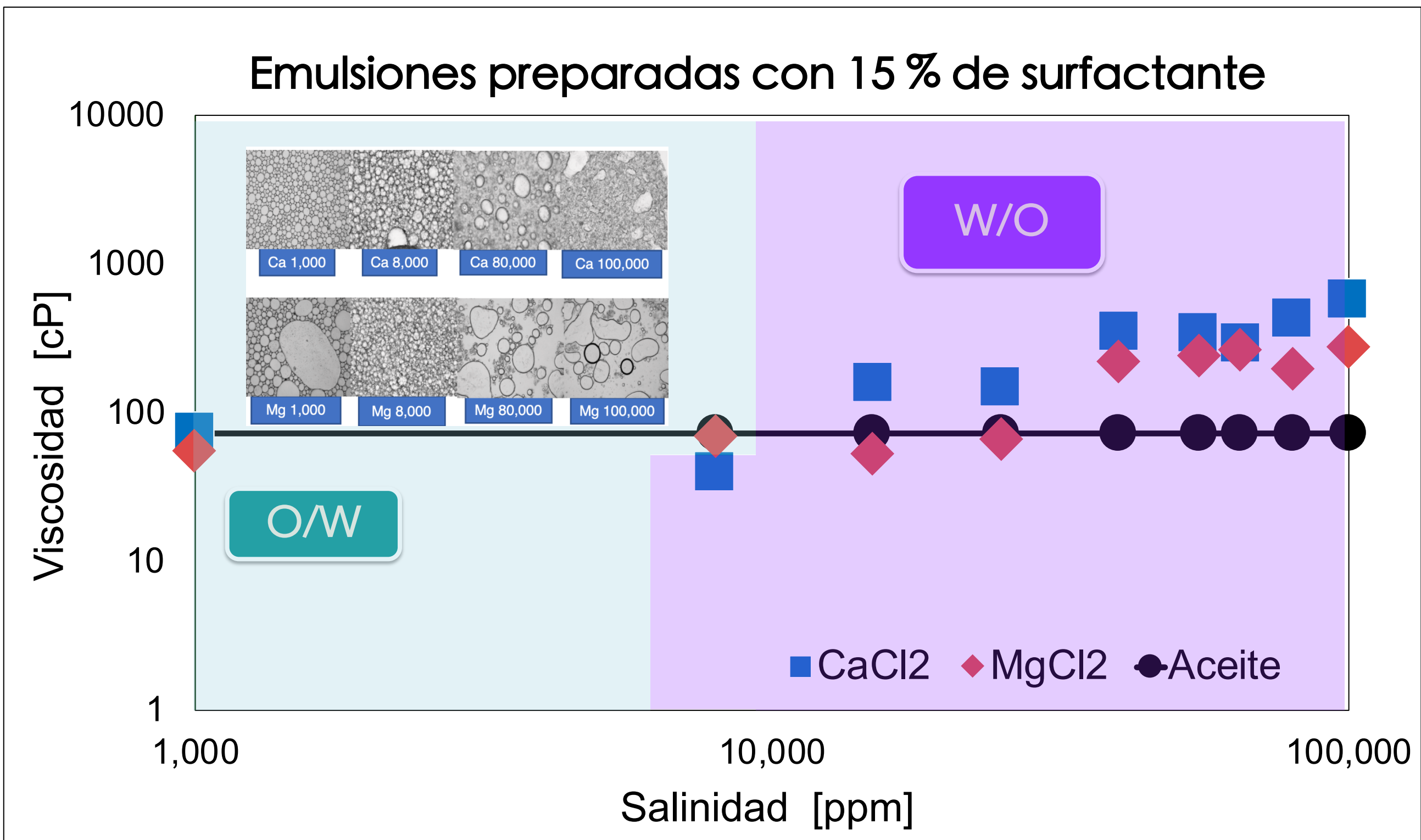


Figura 1. Ejemplos de emulsiones con los surfactantes J, N, H y salmueras de calcio y magnesio.



Gráfica 1. La viscosidad, de las emulsiones preparadas con salmueras de calcio (azul), aumenta considerablemente respecto al aceite de referencia conforme incrementa la salinidad del medio. A diferencia de aquellas emulsiones con salmuera de magnesio (rojo). A salinidad elevada se obtuvieron emulsiones de W/O para ambas salmueras.



Gráfica 2. La viscosidad, de las emulsiones preparadas con salmueras de calcio (azul), aumenta respecto al aceite de referencia conforme incrementa la salinidad del medio. Lo mismo sucede para las emulsiones a partir de salmuera de magnesio (rojo). El incremento de viscosidad no es tan significativo. En algunos casos se obtuvieron viscosidades, incluso menores a la del aceite de referencia. Hay una inversión del tipo de emulsión en 8,000 ppm.

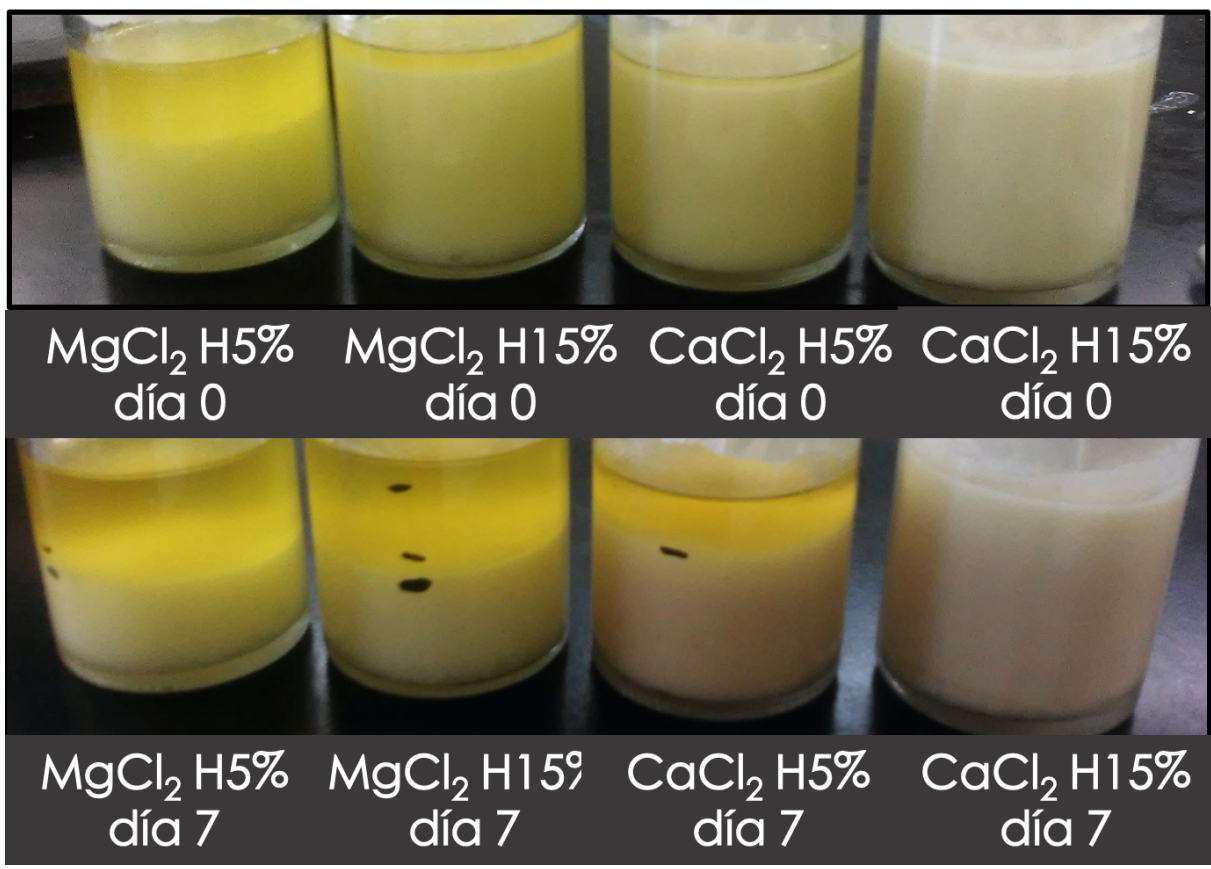


Figura 2. Prueba de estabilidad respecto al tiempo.

Conclusiones

Las emulsiones preparadas resultaron ser tanto de agua en aceite como de aceite en agua. Además, los resultados obtenidos muestran que la aplicación de surfactantes no iónicos aplicados en concentraciones elevadas, y salmueras con iones divalentes (Ca^{2+} y Mg^{2+}), dan lugar a la reducción de la viscosidad de las emulsiones formadas. Por lo contrario, las emulsiones generadas a partir de salmueras a salinidades elevadas (55,000 a 100,000 ppm) con los mismos iones divalentes (Ca^{2+} y Mg^{2+}), resultaron ser más estables y con viscosidad mayor. El análisis del tamaño de gota mostró que éste se vuelve más pequeño a salinidades elevadas, sin embargo, resultó compleja la medición del tamaño de gota ya que con el calor de la lámpara se rompían, lo cual habla de su estabilidad respecto a la temperatura.