



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La corrosión es un fenómeno que se presenta día con día, no sólo en los procesos industriales sino en la propia naturaleza. Debido a que la corrosión representa graves consecuencias, desde hace mucho tiempo, es considerada un problema de gran importancia alrededor del mundo. En el caso de los procesos industriales este fenómeno causa desgaste de equipos, merma de materias primas, pérdidas o contaminación de productos, disminución de la eficiencia del proceso, altos costos de mantenimiento; además de que impide el desarrollo tecnológico y constituye un riesgo en la seguridad de quienes laboran en aquellos. En este sentido, algunos autores señalan que existen tres razones de importancia por las que es necesario realizar estudios sobre corrosión: seguridad, economía y la conservación de los materiales (Winston y Herbert, 2008).

Por otro lado, la energía siempre ha desempeñado un papel importante en el desarrollo humano y económico, así como en el bienestar de las sociedades. Es un elemento esencial para la calidad de vida del hombre y un insumo básico en todas las actividades productivas. (Jáuregui, 2005). En este aspecto, el gas natural es uno de los combustibles derivados de hidrocarburos que está alcanzando un interés comercial importante en nuestros días. Cada año, alrededor del mundo, se emplean cerca de tres trillones de pies cúbicos de gas natural (Baker y Lokhandwala, 2008). En México la producción de gas natural se ha incrementado de forma significativa desde el 2003. En prospectiva según la Comisión Nacional de Energía (CONAE) se tiene estimado que para el 2016 se alcance un incremento en la producción en 38.2%.

Pese a lo anterior, la mayoría de las fuentes de gas natural contienen impurezas por lo cual es necesario tratarlo a fin de que pueda ser comercializado. Además, en el caso específico del dióxido de carbono, su eliminación de las corrientes de este combustible ha tenido una atención importante, en diversos países, desde la implementación del Protocolo de Kioto (Henni et al., 2006)



Para cumplir con la tarea de purificar el gas se han desarrollado diversas tecnologías de remoción de contaminantes. El proceso más empleado en las industrias de refinación y gas para la remoción de impurezas, es la absorción química que emplea soluciones acuosas de alcanolaminas como solvente, a pesar de que este tipo de procesos tienen como principal problema operacional la corrosión de los equipos de proceso y tuberías.

Es más que estudiado que el ataque de corrosión en las unidades industriales de alcanolaminas se debe a la presencia de gases ácidos y las altas temperaturas de operación, sobre todo en la torre regeneradora. Desde hace algunos años se ha evaluado el efecto de las sales térmicamente estables en la corrosividad de las soluciones de alcanolaminas. En la actualidad, estos últimos estudios han alcanzado mayor significancia debido a la creciente demanda de gas natural, sumado a que aún no se tienen cuantificados de forma clara los efectos de las sales térmicamente estables en la corrosión en plantas de alcanolaminas.

Dentro del problema que representa la corrosión en plantas de endulzamiento de gas natural la propuesta de este trabajo de investigación es establecer el efecto que tienen las sales térmicamente estables en la velocidad de corrosión de acero al carbono. Esto al ser éste el material de construcción de mayor importancia para este tipo de plantas, y de forma específica el material de construcción de plantas de refinación de gas y petroquímica básica de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Aunado a ello, también se busca la validación de datos reportados por Rooney et al. (1996), la cual está motivada por la disparidad en los resultados reportados con los obtenidos, para los mismos sistemas, por el grupo de Investigación de Propiedades Termofísicas del Instituto Mexicano del Petróleo. En este trabajo se estudia la velocidad de corrosión en dos tipos de aceros, AISI 1010 y AISI 1018, por soluciones acuosas de MDEA al 50 % (m/m) y concentraciones altas de sales térmicamente estables.



En el Capítulo 2 se presenta información de referencias bibliográficas sobre la purificación del gas natural, el proceso de corrosión y, finalmente la corrosión en plantas de endulzamiento de gas natural con soluciones de alcanolaminas. En el caso de la información sobre purificación del gas natural se incluye la composición así como las principales impurezas del gas, los procesos existentes para la remoción de contaminantes. Entre los temas presentados sobre corrosión están el mecanismo por el cual se lleva a cabo el proceso y los tipos de corrosión. A pesar de que en este trabajo de investigación no se estudian inhibidores de corrosión para los aceros a evaluar, también se incluye información sobre algunas formas de controlar el fenómeno en los procesos industriales. La información sobre corrosión en plantas de alcanolaminas presenta las condiciones que favorecen las reacciones de corrosión así como los mecanismos por los cuales se llevan a cabo.

En el Capítulo 3 se exponen diferentes métodos de prueba y evaluación de corrosión. Se hace énfasis en la información sobre pruebas de laboratorio debido a que en este trabajo de investigación se empleó este tipo de prueba, utilizando el método de pérdida de peso. Por otra parte, el objetivo general y los específicos de este trabajo de investigación se encuentran en el capítulo 4.

Los materiales y metodología para las pruebas de corrosión se incluyen en el capítulo 5. En este capítulo se describe el equipo empleado para realizar las pruebas de corrosión así como los procedimientos a seguir en ellas.

Los resultados obtenidos del trabajo experimental se presentan en el Capítulo 6. En éste se reportan las velocidades de corrosión para los aceros al carbón AISI 1018 y 1010 por efecto de sales térmicamente estables en la solución acuosa de MDEA. Las sales térmicamente estables estudiadas fueron: bicina, ácido oxálico, acetato de sodio, ácido fórmico, formiato de sodio, ácido acético y acetato de sodio. Adicionalmente, se muestra una comparación entre las velocidades de corrosión obtenidas para los dos tipos de aceros al carbón y, el efecto de la velocidad de corrosión de acero al carbón AISI 1010 con presencia de oxígeno en las soluciones y la obtenida en ausencia de éste.



En los resultados también se hace la comparación de las velocidades de corrosión obtenidas en este trabajo con las reportadas en la literatura y las alcanzadas en estudios realizados por el equipo de investigación de propiedades Termofísicas del Instituto Mexicano del Petróleo. Asimismo, se reportan velocidades de corrosión por efecto de las condiciones superficiales de los materiales.

Las conclusiones de este trabajo de tesis se presentan en el capítulo 7.