

## Tabla de contenido

Resumen .....	2
Agradecimientos .....	3
Tabla de contenido.....	4
1. Introducción.....	6
1.1 Corrosión de metales: Antecedentes generales .....	7
1.2 Fundamentos de la corrosión electroquímica .....	10
1.3 Termodinámica de corrosión .....	12
1.4 Cinética de corrosión .....	15
1.4.1 Ecuación de Butler-Volmer .....	16
1.4.2 Aproximación de campo alto.....	21
1.4.3 Aproximación de campo bajo.....	22
1.4.4 Teoría del potencial mixto.....	22
1.4.5 Polarización por concentración .....	25
1.5 Formación electroquímica de una nueva fase.....	27
1.5.1 Estudios experimentales de la nucleación electroquímica mediante transientes de corriente potencioestáticos .....	30
1.5.1.1 Densidad de corriente para un núcleo con crecimiento hemisférico .....	30
1.5.1.2 Densidad de corriente para varios centros de crecimiento .....	34
1.5.1.3 Densidad de corriente para varios centros de crecimiento con traslape de las zonas de difusión. ....	36
2. Corrosión de hierro y aceros.....	40
2.1 Aleaciones de hierro-carbono .....	40
2.2 Disolución anódica de hierro .....	42
2.2.1 Condiciones libres de oxígeno (sistemas desaireados).....	42
2.2.2 Condiciones que contienen oxígeno (sistemas aireados) .....	43
2.3 Diagrama de Pourbaix para hierro. ....	44
2.4 Determinación de la velocidad de corrosión.....	45
2.5 Corrosión por picaduras sobre acero al carbono.....	48
2.6 Pasivación de hierro y acero .....	52
2.7 Efecto de la rugosidad sobre la corrosión de aceros .....	53
2.8 Método experimental moderno para el estudio de la corrosión: Acoplamiento de mediciones electroquímicas y visuales .....	55
2.9 Evaluación de antecedentes .....	57
3. Objetivos.....	59
3.1 Objetivo general.....	59
3.2 Objetivos Específicos .....	59

4.	Materiales y métodos.....	60
4.1	Aspectos generales de los estudios electroquímicos.....	60
4.1.1	Electrodo de trabajo (ET) .....	61
4.1.2	Solución de NaCl.....	61
4.1.3	Preparación del electrodo de trabajo .....	61
4.2	Montaje Experimental 1: Determinación de los parámetros cinéticos de corrosión .....	61
4.3	Montaje Experimental 2: Determinación de la cinética de nucleación de picaduras. ....	63
4.3.1	Mediciones electroquímicas: Cronoamperometría.....	63
4.3.2	Microscopia óptica .....	64
4.3.3	Procedimiento para las mediciones cronoamperométricas acopladas con la captura de la serie temporal de microfotografías (STM).....	66
4.4	Procesamiento digital de imágenes .....	68
4.5.	Caracterización de superficies .....	70
4.5.1	Caracterización de la rugosidad superficial: análisis topográfico derivado de imágenes AFM .....	70
4.5.2	Microscopía SEM.....	72
5.	Resultados.....	74
5.1	Efecto de la aireación sobre la cinética de corrosión.....	74
5.2	Efecto de la velocidad de rotación sobre la corrosión del acero al carbono .....	77
5.3	Estudio cinético de la nucleación de picaduras producidas sobre acero al carbono AISI 1020.....	80
5.4	Análisis de superficie por SEM .....	87
5.5	Efecto de la rugosidad sobre la corrosión de acero al carbono.....	89
5.5.1	Caracterización de la rugosidad por AFM.....	89
5.5.2	Efecto de la rugosidad sobre los parámetros cinéticos de corrosión .....	91
5.5.3	Efecto de la rugosidad sobre la nucleación de picaduras .....	93
5.6	Análisis experimental de los procesos corrosivos: corrosión por picaduras y formación de parche de óxidos .....	98
5.6.1	Determinación del mecanismo de nucleación y crecimiento de picaduras y la aparición de la corriente de formación de parches de óxidos.....	98
5.6.2	Modelos matemáticos de los procesos de nucleación y crecimiento .....	103
6.	Discusión .....	113
6.1	Modelo mecanístico propuesto .....	114
7.	Conclusiones.....	116
	Bibliografía.....	118
	Anexos.....	125