

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivo general	6
1.2.1. Objetivos específicos	6
1.3. Alcances	6
2. Antecedentes	7
2.1. Estado del arte de reparación de piezas	7
2.2. Manufactura aditiva de metales	11
2.2.1. Procesos de soldadura robotizada	13
2.2.1.1. Condiciones generales para proceso basado en arco	17
2.3. Planificación de trayectorias	18
2.3.1. Estrategias de generación de trayectorias	19
Ráster	21
Zigzag y Continuo	22
Espiral	23
Contorno	24
Híbrido	25
MAT	28
2.3.2. Modelamiento del cordón de soldadura	29
3. Metodología	34
3.1. Etapa de Planeación	35
3.1.1. Planteamiento de daños y geometrías a evaluar	35
3.1.2. Generación del perfil del cordón de soldadura	36
3.1.3. Desarrollo de estrategias de relleno	39
3.2. Etapa de Generación de rutas	43
3.2.1. Preprocesamiento de curvas	43
3.2.2. Generación del patrón de reparación para una capa	44
3.2.3. Generación del patrón de reparación para el volumen total	45
3.2.4. División en subregiones	47
3.3. Etapa de Evaluación	50
3.3.1. Control de parámetros de soldadura	50
3.3.2. Cálculo de parámetros	51
3.3.3. Selección de estrategia óptima	52
3.4. Etapa de Integración	55
3.4.1. Generación del código del robot	55

3.4.2. Simulación	58
4. Resultados y discusión	62
4.1. Generación del perfil de cordón de soldadura	62
4.2. Testeo y comparación de estrategias	64
4.3. Selección de estrategia en capa y volumen de daño	76
4.4. Integración con brazo robótico Panasonic	82
4.5. Prueba en interfaz con archivo STL de escaneo	86
5. Conclusiones	92
5.1. Conclusiones	92
5.2. Recomendaciones para futuros trabajos	94
Bibliografía	95
Anexo A. Mediciones realizadas	100
A.1. Mediciones en cordones de soldadura	100
Anexo B. Planos de placas	101
Anexo C. Variables	105
C.1. Variables de generación de trayectorias	105
Anexo D. Pseudocódigos de trayectorias	106
D.1. Raster	106
D.2. Contorno	108
Anexo E. Resultados	110
E.1. Tablas de testeo de trayectorias	110