

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>3</b>
<b>3. Descripción del proyecto y justificación</b>	<b>7</b>
<b>4. Objetivos</b>	<b>10</b>
<b>5. Metodología</b>	<b>11</b>
5.1. Análisis y validación de datos . . . . .	11
5.2. Planteamiento del portafolio . . . . .	12
5.3. Simulaciones y análisis de estabilidad de los portafolios . . . . .	15
<b>6. Análisis descriptivo</b>	<b>17</b>
6.1. Comportamiento de los factores en el tiempo . . . . .	17
6.2. Relación entre el índice de referencia y factores en USA . . . . .	20
<b>7. Análisis de resultados</b>	<b>22</b>
7.1. Comparación de optimizadores . . . . .	22
7.2. Simulaciones de portafolios . . . . .	24
7.2.1. Análisis de estabilidad . . . . .	25
7.2.2. Resultados generales de las simulaciones . . . . .	27
7.3. Simulaciones incorporando costos de transacción . . . . .	29
7.3.1. Resultados generales de las simulaciones con costos de transacción . . . . .	30
<b>8. Conclusiones</b>	<b>32</b>
<b>9. Alcances y posibles pasos a seguir</b>	<b>36</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>38</b>
<b>Anexo A. Metodología de cálculo de índices factores MSCI</b>	<b>40</b>
<b>Anexo B. Comparación entre los pesos calculados según la metodología publicada y los pesos reportados de MSCI</b>	<b>43</b>
<b>Anexo C. Índices, ETF y Tracking error</b>	<b>47</b>

<b>Anexo D. Optimizadores y algoritmos de convergencia</b>	<b>49</b>
D.1. Critical Line Algorithm (CLA) . . . . .	49
D.2. Risk parity portfolio . . . . .	50
D.3. Metaheurística - Differential Evolution (DE) . . . . .	51
D.4. Resultados simulación para los diferentes optimizadores y algoritmos . . . . .	51
<b>Anexo E. Detalle resultados de simulaciones</b>	<b>52</b>
E.1. Resultados sin costos de transacción . . . . .	52
E.2. Resultados con costos de transacción . . . . .	53
<b>Anexo F. Documentación costos de transacción</b>	<b>56</b>
<b>Anexo G. Análisis de estabilidad portafolios de máximo retorno</b>	<b>59</b>
<b>Anexo H. Análisis del portafolio recomendado</b>	<b>61</b>