

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Capítulo 1. introducción a la ingeniería</b>                         | <b>1</b>  |
| 1.1. ¿Qué es la ingeniería?   | 2         |
| 1.2. Historia de la ingeniería  | 4         |
| 1.3. ramas de la ingeniería   | 10        |
| 1.4. perfil del ingeniero   | 13        |
| 1.5. ética profesional y valores  | 14        |
| 1.6. propiedad intelectual  | 17        |
| Referencias   | 19        |
| Ejercicios  | 20        |
| <b>Capítulo 2. Introducción a la ingeniería industrial</b>              | <b>21</b> |
| 2.1. historia de la ingeniería industrial                               | 22        |
| 2.2. perfil del ingeniero industrial                                    | 37        |
| 2.3. campo laboral  | 38        |
| 2.4. organizaciones de ingeniería industrial                            | 39        |
| 2.5. Futuro de la ingeniería industrial. Retos y oportunidades          | 40        |
| Referencias   | 49        |
| Ejercicios  | 52        |
| <b>Capítulo 3. Estrategia, innovación y competitividad</b>              | <b>53</b> |
| 3.1. Nuevo entorno competitivo  | 54        |
| 3.2. Estrategia   | 55        |
| 3.3. estrategia versus eficacia operativa                               | 56        |
| 3.4. posiciones de ventaja competitiva                                  | 57        |
| 3.5. fuentes de ventaja competitiva                                     | 59        |
| 3.6. cadena de valor  | 60        |
| 3.7. innovación de procesos   | 61        |
| 3.8. premio de la innovación  | 63        |
| 3.9. disciplina de la innovación  | 64        |
| 3.10. oportunidades y fuentes de la innovación                          | 65        |
| 3.11. metodología de la innovación                                      | 66        |
| 3.12. mapa de la estrategia   | 68        |
| 3.13. comentarios finales   | 69        |
| Referencias   | 71        |
| Ejercicios  | 72        |
| <b>Capítulo 4. Ingeniería y control de la calidad</b>                   | <b>73</b> |
| 4.1. la filosofía de calidad  | 74        |
| 4.2. variabilidad en el desempeño                                       | 76        |
| 4.3. herramientas para analizar y registrar la variabilidad             | 77        |
| 4.4. control estadístico de procesos                                    | 80        |
| 4.5. medición de la habilidad de un proceso                             | 84        |
| 4.6. Six Sigma  | 85        |
| 4.7. Mejora en la habilidad de un proceso                               | 87        |
| 4.8. las normas: ISO 9000 e ISO 14000                                   | 89        |
| Referencias   | 92        |
| Ejercicios  | 93        |
| <b>Capítulo 5. Diseño de planta</b>                                     | <b>95</b> |
| 5.1. planeación de un estudio de diseño de planta                       | 96        |
| 5.2. localización de plantas, almacenes y servicios dentro de la planta | 100       |

|   |     |
|---|-----|
| 5.3. disposición de planta  | 115 |
| Referencias   | 127 |
| Ejercicios  | 128 |
| <b>Capítulo 6. Producción y cadena de suministro</b>                  | 135 |
| 6.1. Introducción   |     |
| 6.2. Pronostico de la demanda   | 136 |
| 6.3. planeación agregada de la producción                             | 139 |
| 6.4. administración de inventarios                                    | 143 |
| 6.5. plan maestro de la producción {PMP}                              |     |
| 6.6. Planeación de requerimientos de materiales y JIT                 | 151 |
| 6.7. administración de la cadena de suministro                        | 153 |
| 6.8. el efecto látigo   | 155 |
| 6.9. estrategias de sincronización de la cadena de suministro         | 158 |
| Referencias   | 159 |
| <b>Ejercicios</b>   | 160 |
| <b>Capítulo 7. Energía, medio ambiente y desarrollo sustentable</b>   | 161 |
| 7.1 Introducción  |     |
| 7.2. Principales problemas ambientales y energéticos                  | 162 |
| 7.3. Breve recuento histórico (The natural step)                      | 165 |
| 7.4. herramientas de manejo ambiental                                 | 166 |
| 7.5. flujos de materia y energía                                      | 167 |
| 7.6. análisis de ciclo de vida  | 171 |
| 7.7. gestión de riesgos   | 173 |
| 7.8. evaluación de impacto ambiental                                  | 175 |
| 7.9. energía renovables   | 176 |
| 7.10. ecología industrial   | 177 |
| 7.11. sistemas empresariales de manejo ambiental                      | 179 |
| Referencias   | 181 |
| Ejercicios  | 182 |
| <b>Capítulo 8. Materiales en ingeniería y procesos de manufactura</b> | 183 |
| 8.1. Introducción e importancia de los materiales en ingeniería       | 184 |
| 8.2. estructura de los materiales                                     | 185 |
| 8.3. Principales aleaciones ferrosas y no ferrosa                     | 188 |
| 8.4. Polímeros y cerámicas  | 189 |
| 8.5. Propiedades mecánicas de los materiales                          | 190 |
| 8.6. clasificación general de los procesos de conformado              | 191 |
| 8.7. Procesos de fundición y vaciado                                  |     |
| 8.8. conformado de metales  | 192 |
| 8.9. Conformado y aplicaciones de polímeros                           | 194 |
| 8.10. manufactura integrada por computadora                           | 196 |
| 8.11. construcción rápida de prototipos                               | 199 |
| Referencias   |     |
| Ejercicios  | 200 |
| <b>Capítulo 9. Ergonomía</b>  | 201 |
| 9.1. Introducción   | 202 |
| 9.2. Historia de la ergonomía   | 203 |
| 9.3. áreas de la ergonomía  | 205 |
| 9.4. Ergonomía de diseño centrado en el usuario                       | 228 |
| Referencias   | 230 |

|   |            |
|---|------------|
| Ejercicios  |            |
| <b>Capítulo 10. Diseño y desarrollo de productos, un enfoque CAD</b>              | <b>231</b> |
| 10.1. Introducción  | 232        |
| 10.2. Procesos de desarrollo y organizaciones                                     | 233        |
| 10.3. Planeación de productos   | 237        |
| 10.4. Identificación de necesidades y generación de especificaciones ingenieriles | 240        |
| 10.5. Generación y selección de conceptos. El uso del CAD                         | 244        |
| 10.6. Pruebas y prototipos mediante CAM   | 245        |
| 10.7. Estrategias modernas de diseño, consideración PLM                           | 247        |
| Referencias   | 249        |
| Ejercicios  | 250        |
| <b>Capítulo 11. Algorítmica y programación</b>                                    | <b>251</b> |
| 11.1. Solución automatizada de problemas  | 252        |
| 11.2. Algoritmos  | 254        |
| 11.3. Programación  | 264        |
| 11.4. Ingeniería de software  | 269        |
| Referencias   | 272        |
| Ejercicios  | 273        |
| <b>Capítulo 12. Simulación de sistemas</b>  | <b>275</b> |
| 12.1. Introducción  | 276        |
| 12.2. Simulación estocástica de evento discreto                                   | 279        |
| 12.3. Simulación con Excel y VBA  | 293        |
| Referencias   |            |
| Ejercicios  | 307        |
| <b>Capítulo 13. Ingeniería económica</b>  | <b>315</b> |
| 13.1. Rentabilidad  | 316        |
| 13.2. Principales medidas de rentabilidad   | 318        |
| 13.3. Fuentes de recursos financieros   | 321        |
| Referencias   |            |
| Ejercicios  | 327        |
| <b>Capítulo 14. Administración de proyectos</b>                                   | <b>329</b> |
| 14.1. Introducción  | 330        |
| 14.2. El proyecto   | 331        |
| 14.4. Programación de proyectos con tiempos de actividades conocidos              | 347        |
| 14.5. Programación de proyectos con tiempos de actividades inciertos              | 349        |
| 14.6. Consideraciones de costos   | 352        |
| Referencias   | 356        |
| Ejercicios  | 357        |
| <b>Apéndice. Introducción a la estadística y las probabilidades</b>               | <b>359</b> |
| <b>Índice</b>   | <b>391</b> |