

# Índice de contenidos

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Índice de contenidos .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>Índice de Figuras.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Resumen .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Abstract .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>1 Introducción.....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.1 Motores Sincrónicos .....   | 9         |
| 1.2 Motivación y estado del arte .....  | 10        |
| <b>2 Diseño de un PMSM y construcción de un primer prototipo.....</b>                                       | <b>13</b> |
| 2.1 Armazón de estator .....  | 14        |
| 2.2 Estator .....   | 15        |
| 2.3 Rotor .....   | 17        |
| 2.4 Cálculo del espesor de pared.....   | 18        |
| <b>3 Segundo Prototipo .....</b>  | <b>22</b> |
| 3.1.1 Cambios en el eje .....   | 22        |
| 3.1.2 Cambios en el Armazón de Estator .....  | 23        |
| 3.1.3 Cambios en el Rotor .....   | 24        |
| 3.2 Ensayo de permeabilidad magnética del filamento con limaduras de hierro marca <i>Proto-pasta®</i> ..... | 26        |
| 3.3 Bobinado del estator .....  | 30        |
| 3.4 Primera Prueba .....  | 32        |
| 3.5 Caracterización del prototipo .....   | 33        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.5.1    | Medición de la resistencia e inductancia de cada fase .....                | 34        |
| 3.5.2    | Ensayo en vacío.....   | 36        |
| 3.5.3    | Ensayo en cortocircuito .....  | 37        |
| 3.5.4    | Ensayo con cargas resistivas .....   | 41        |
| 3.5.5    | Medición de la eficiencia como motor .....                                 | 45        |
| 3.6      | Análisis de la factibilidad de mejora de la reluctancia del sistema.       | 50        |
| <b>4</b> | <b>Tercer Prototipo .....</b>  | <b>54</b> |
| 4.1      | Caracterización del prototipo .....  | 56        |
| 4.1.1    | Medición del campo magnético del conjunto ensamblado .....                 | 56        |
| 4.1.2    | Medición de la resistencia e inductancia de cada fase .....                | 56        |
| 4.1.3    | Ensayo en vacío.....   | 57        |
| 4.1.4    | Ensayo en cortocircuito .....  | 60        |
| 4.1.5    | Medición de la eficiencia.....   | 62        |
| 4.2      | Análisis y comparación de prototipos .....                                 | 63        |
| <b>5</b> | <b>Conclusiones .....</b>  | <b>66</b> |
| <b>6</b> | <b>Bibliografía .....</b>  | <b>68</b> |
| <b>7</b> | <b>Apéndice.....</b>   | <b>69</b> |
| 7.1      | Diseño del Freno de Prony para los ensayos de medición de eficiencia ..... | 69        |
| 7.2      | Planos .....   | 69        |
| 7.2.1    | Primer prototipo .....   | 69        |
| 7.2.2    | Segundo prototipo .....  | 69        |
| 7.2.3    | Tercer prototipo.....  | 70        |
| <b>8</b> | <b>Agradecimientos .....</b>   | <b>71</b> |