

Indice general

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1. | 3 |
| Introducción. | 3 |
| 1.1 Motivación del trabajo. | 3 |
| 1.2 Definición del problema. | 4 |
| 1.3 Funcionamiento básico de un cohete. | 5 |
| CAPITULO 2 | 7 |
| Radiación del volumen de gas dentro de la cámara de combustión. | 7 |
| CAPITULO 3 | 16 |
| Transferencia de calor en el conjunto inyector-disco de alimentación-tapa. | 16 |
| 3.1 Consideraciones generales. | 16 |
| 3.2 Resolución del problema considerando una aproximación 1D. | 21 |
| 3.3 Resolución del problema con GPFEP. | 24 |
| 3.4 Resolución del problema con programa comercial de elementos finitos. | 27 |
| 3.5 Comparación de resultados según las tres formas de resolución del problema. | 30 |
| CAPITULO 4 | 32 |
| Flujo de calor en la pared lateral de la cámara de combustión. | 32 |
| 4.1 Flujo de calor desde los gases de combustión a la pared interna de la cámara por convección forzada. | 32 |
| 4.2 Cálculo estacionario 1D del flujo de calor desde el gas dentro de la cámara de combustión hasta el agua dentro de la camisa de refrigeración. | 37 |
| 4.3 Determinación de las tensiones a las cuales está sometida la pared de la cámara en estado estacionario. | 43 |
| 4.4 Cálculo transitorio del flujo de calor desde el gas dentro de la cámara de combustión hasta el agua dentro de la camisa de refrigeración. | 44 |
| 4.5 Utilización de un material alternativo. | 50 |
| CAPÍTULO 5 | 53 |

| | |
|--|-----------|
| Flujo de calor en la pared de la garganta y la tobera. | 53 |
| 5.1 Cálculo estacionario 1D en la pared de la garganta. | 53 |
| 5.2 Cálculo estacionario 1D en la pared de la tobera. | 58 |
| CAPITULO 6 | 62 |
| Dimensionado del espesor del inyector. | 62 |
| 6.1 Consideraciones generales | 62 |
| 6.2 Placa circular simple. | 63 |
| 6.3 Placa circular con un orificio central. | 72 |
| CAPITULO 7 | 80 |
| Inestabilidad en la cámara de combustión | 80 |
| 7.1 Consideraciones generales. | 80 |
| 7.1.1 Tipos de inestabilidades. | 81 |
| 7.1.1.1 Inestabilidades de baja frecuencia | 82 |
| 7.1.1.2 Inestabilidades de alta frecuencia. | 82 |
| 7.1.1.3 Inestabilidades de frecuencia media. | 83 |
| 7.1.2 Resonancias de un sistema mecánico. Parámetros relevantes. | 83 |
| 7.2 Determinación de las frecuencias de resonancia de un sistema. | 84 |
| 7.3 Frecuencias de resonancia del conjunto cámara de combustión – garganta – tobera construido. | 93 |
| CAPÍTULO 8 | 94 |
| Conclusiones y trabajos futuros. | 94 |
| 8.1 Conclusiones. | 94 |
| 8.2 Trabajos futuros. | 96 |
| 8.3 Fotos del motor construido | 97 |
| Bibliografía | 98 |
| Agradecimientos | 99 |