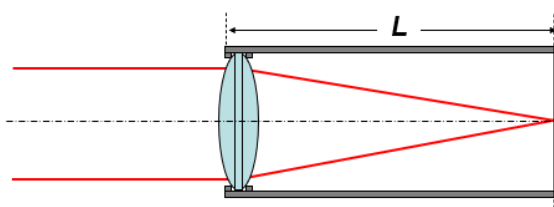


TRIBUNAL CALIFICADOR nº 2

DISEÑO OPTOMECÁNICO Y PROTOTIPADO UNIDADES ÓPTICA ESPACIAL

CASO PRÁCTICO Nº 3

Un sistema óptico está compuesto por un lente simple (singlete) montada en una estructura metálica cilíndrica de espesor muy pequeño y que la sujeta hasta el plano imagen según se muestra en la figura anexa. Los radios del sistema óptico son $R_1=100\text{mm}$, $R_2=-100\text{mm}$, espesor central=1mm, el índice de refracción del vidrio es $n=1.52$. El sistema ha sido diseñado a 20°C y una atmosfera de presión.



1. Calcule la focal del sistema (*Effective Focal Length, EFL*) y estime a que distancia desde la última superficie se encontrará el Foco imagen.
2. Describa detalladamente que efectos considera que tendría en el sistema propuesto un aumento de la temperatura. Tenga en cuenta los cambios en la lente y los cambios en la estructura metálica, así como del ambiente.

Considere la siguiente tabla que incluye los principales parámetros optomecánicos de varios materiales ópticos, siendo n : el índice de refracción del material, v el número de Abbe, α : el coeficiente de dilatación térmica y β : el coeficiente del cambio del índice con la temperatura.

Material	n	v	α ($\times 10^{-6}$)	β ($\times 10^{-6}$)
LaFN7	1,7495	34,95	6,4	7,4
N-BaF10	1,6700	47,11	7,04	4,1
N-BK7	1,5168	64,17	8,3	2,1
N-F2	1,6200	36,43	9,06	2,6
N-FK51A	1,4866	84,47	14,81	- 7,2

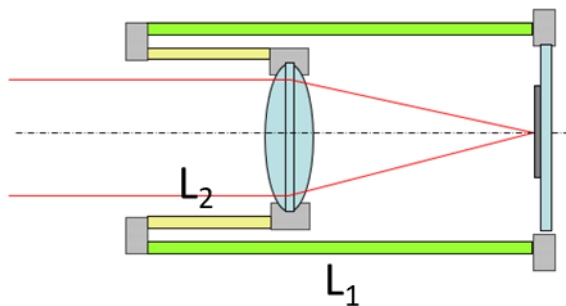
3. Seleccione el tipo de vidrio más apropiado para que el sistema optomecánico anterior presente la menor influencia frente a cambios de temperatura.

4. Calcule en este caso la variación de la focal del sistema para un cambio de 150°C.

En la tabla siguiente se muestran las propiedades mecánicas de los materiales más utilizados como soporte de lentes.

Material	Densidad ρ (g/cm ³)	CTE $\alpha \times 10^{-6}$ 1/°C	Conductividad Térmica C (W/m·K)	Módulo de Young E (GPa)
Aluminio	2,67	23,6	221	70
Acero inox.	7,65	10,0	46	200
Bronce	8,47	18,4	110	113
Invar 36	8,05	1,26	10,4	141
Ti6Al4V	4,43	8,8	7,3	114

5. Identifique y justifique cual es en su opinión, el material del cilindro mecánico más apropiado para que el sistema sea insensible a los cambios de temperatura.
6. En el siguiente esquema se muestra un concepto clásico de atermalización, identifique si se corresponde con un sistema activo o pasivo. Diferencia ambos casos e identifique sus componentes. Analice la viabilidad de ambos conceptos en ambiente espacial.



7. Calcule las longitudes (L_1 y L_2) del sistema anterior. Para ello seleccione una combinación de materiales de alto y bajo coeficiente de expansión térmico de la tabla.

Considere la focal anteriormente calculada y que la extensión del conjunto completo no puede ser mayor que 1.5xEFL.