

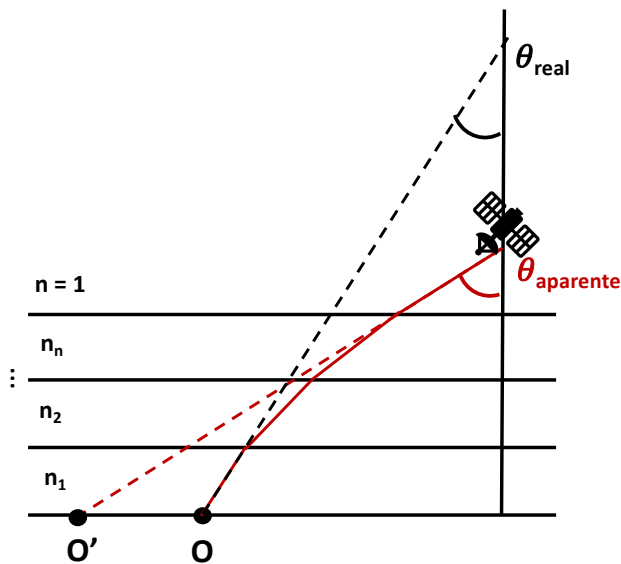
LISTA 5: RESOLUCIÓN ESPACIAL. IMÁGENES DE SATÉLITES.

1. Un satélite orbita a la Tierra a una altura de 750 km. Se quiere observar regiones de deforestación, observando la reflexión de la clorofila cuyo máximo se corresponde con una longitud de onda entorno a los 700 nm.
 - (a) Sabiendo que el diámetro de la cámara de este satélite es de 5 cm, determina el mínimo tamaño de pixel en m de las imágenes que podrá obtener el satélite. ¿Cuál sería el tamaño del píxel si observáramos en longitudes de onda de 400 nm? ¿Y en 900 nm?
 - (b) Durante la observación, el satélite realiza un mapeado a través de un rastreo cruzado, siendo la longitud trasversal característica de este rastreo de 500 m. ¿cuánto tiempo de observación emplea el satélite en cada píxel durante su órbita?
 - (c) La información de cada píxel se encuentra codificada en formato de 8-bits. Si cada imagen de satélite tiene un tamaño de 10x10 km, ¿cuál es el tamaño en bytes de cada una de las imágenes?
 - (d) La velocidad característica de transmisión de datos de este satélite es de 400 kbps. Calcula cuántas imágenes son enviadas a la Tierra durante una órbita.

2. Debido a la refracción atmosférica, los objetos observados por un satélite aparecen levemente desplazados. Considerando que la atmósfera terrestre está formada por capas de aire con diferente índice de refracción, y que en la órbita del satélite el índice de refracción es $n = 1$, demuestra utilizando la Ley de Snell ($n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$) que la relación entre la distancia zenital real θ_{real} y la distancia zenital aparente $\theta_{aparente}$ viene dada por la expresión:

$$n \sin(\theta_{real}) = \sin(\theta_{aparente}),$$

siendo n el índice de refracción de la capa más cercana a la superficie terrestre.



- (a) Definiendo r como la diferencia $r = \theta_{aparente} - \theta_{real}$, demuestra que para r muy pequeño, la expresión para este parámetro es:

$$r = \tan(\theta_{aparente})(1 - 1/n)$$
 Calcula el valor de r para las distancias zenitales aparentes de 10° , 40° y 80° .
- (b) El índice de refracción atmosférico depende de la longitud de onda. En la siguiente tabla se expresa el valor del índice de refracción para una temperatura de 15° y una presión atmosférica de 760mmHg en la superficie terrestre:

λ (nm)	$n(\lambda)$
450	1.000218
350	1.000223
500	1.000217
920	1.000213

Calcula la diferencia entre distancias zenitales r , para una distancia zenital aparente de 20° , para cada una de las longitudes de onda de la tabla.