

Acercamiento a la costa y cuando rompe la ola

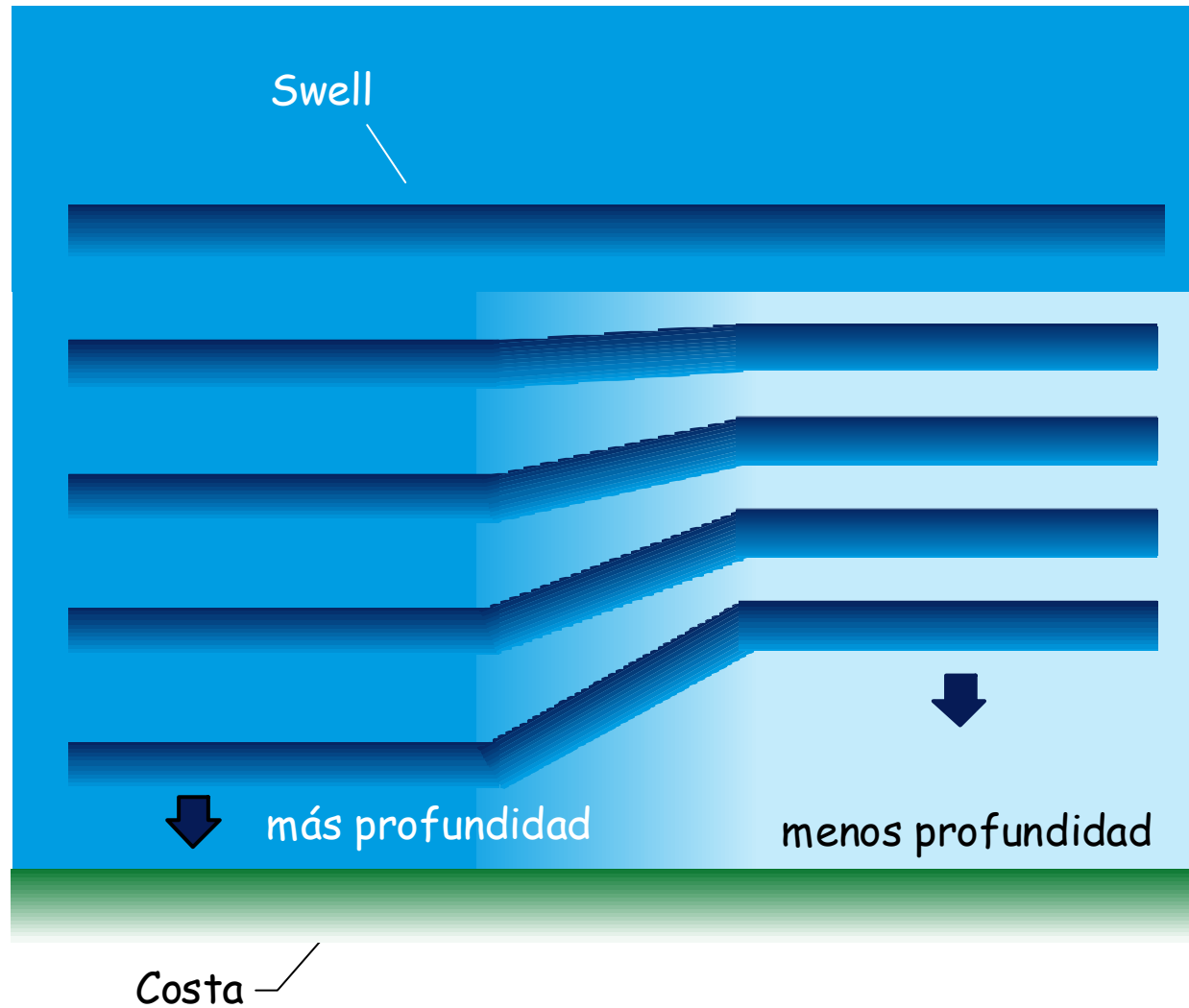
1. Velocidad de las olas en aguas poco profundas
2. Refracción
3. Transformación de la ola en aguas poco profundas
4. Cuando rompe la ola
5. Tipos de rompientes y factores que los influyen
6. El número de Ramón Iribarren

Velocidad de las olas en aguas poco profundas

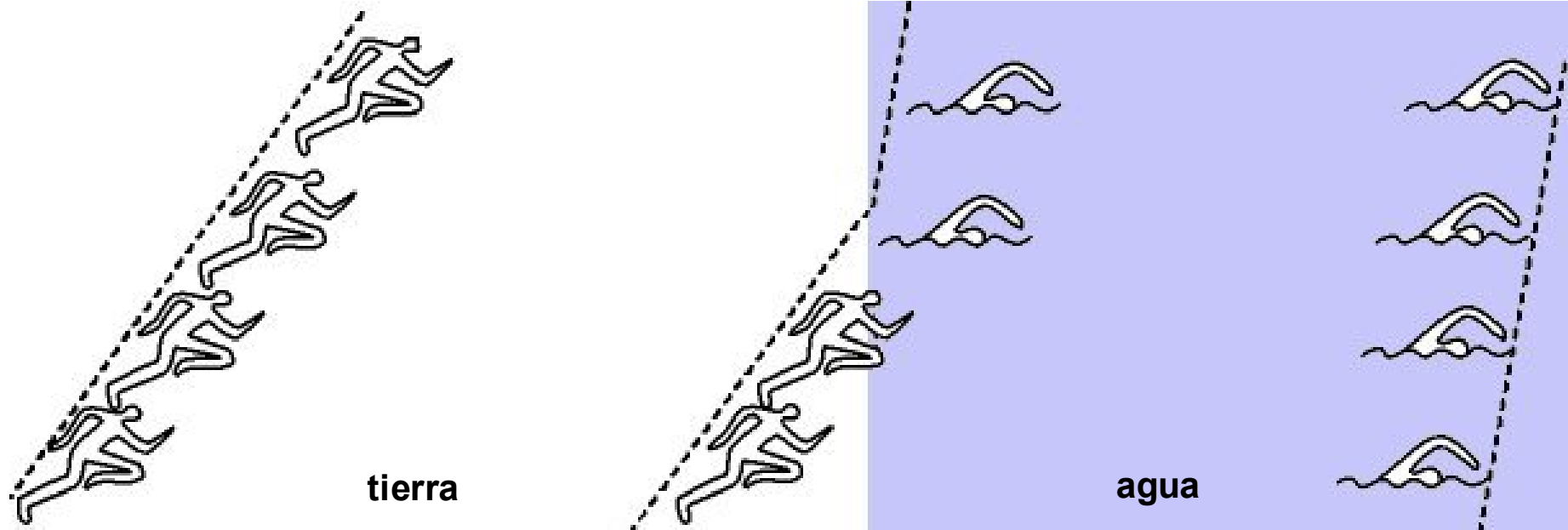
- **Velocidad de la ola sólo depende de la profundidad**
- **Las olas largas y las olas cortas viajan a la misma velocidad**
- **Es decir, ya no hay dispersión**
- **Velocidad del grupo = velocidad de la ola**

Refracción

La olas siempre giran hacia aguas menos profundas



Refracción humana



El resultado de la refracción depende del ángulo entre el frente de la ola y los contornos del fondo (la batimetría)...

Refracción cóncava

- La parte central de la ola se frena
- Olas más cortas, más grandes, tipo bowl
- La energía está concentrada

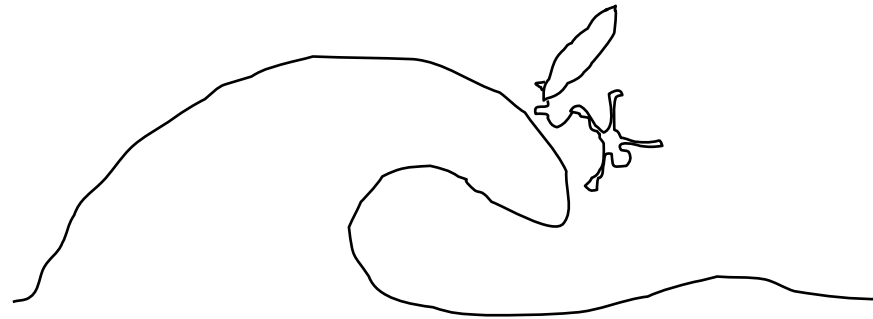


Refracción convexa

- El extremo de la ola se frena
- Olas más largas, más pequeñas, tipo pointbreak
- La energía está repartida



Transformación de las olas en aguas poco profundas

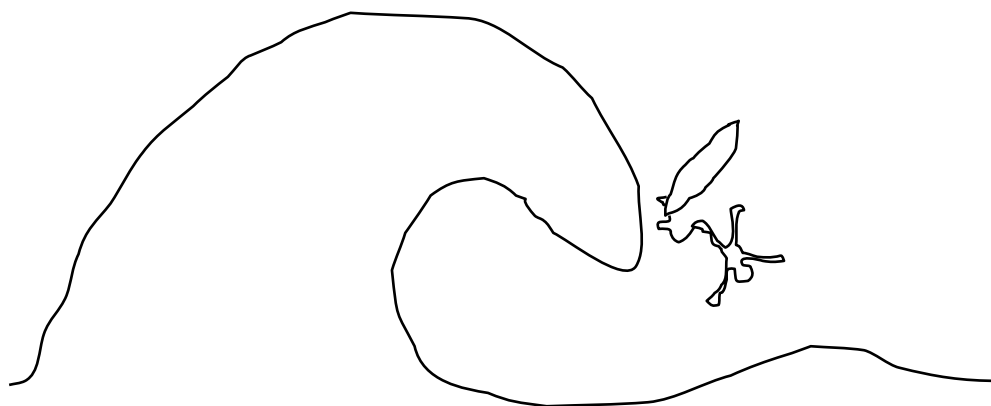


En aguas poco profundas:

- **Las partículas se mueven en espirales, hacia delante.**
- **El movimiento de las partículas llega al fondo**
- **Las olas se frenan**

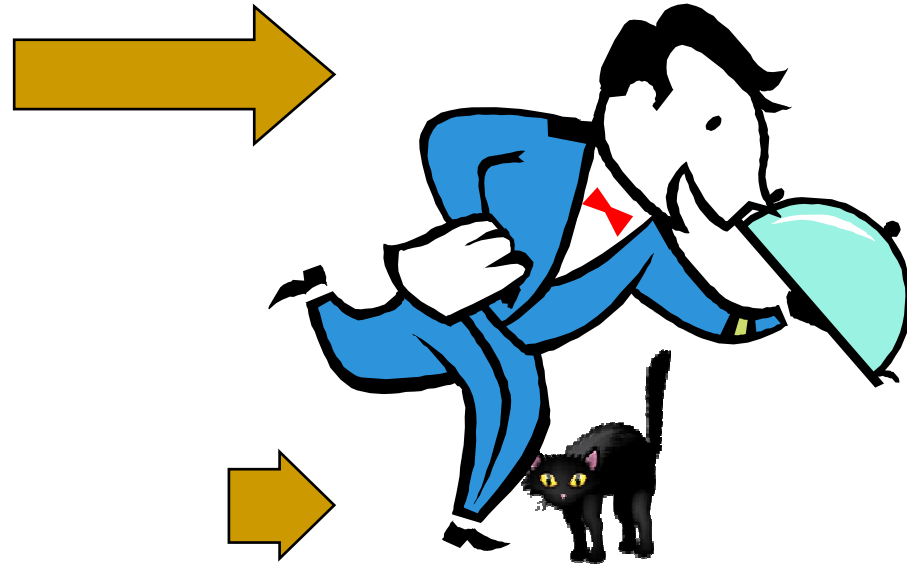
- **Las olas se concentran en dirección horizontal, 'afecto acordeón'**
- **Las olas se hacen más grandes**
- **La longitud reduce, el periodo se mantiene igual**

Cuando la ola rompe



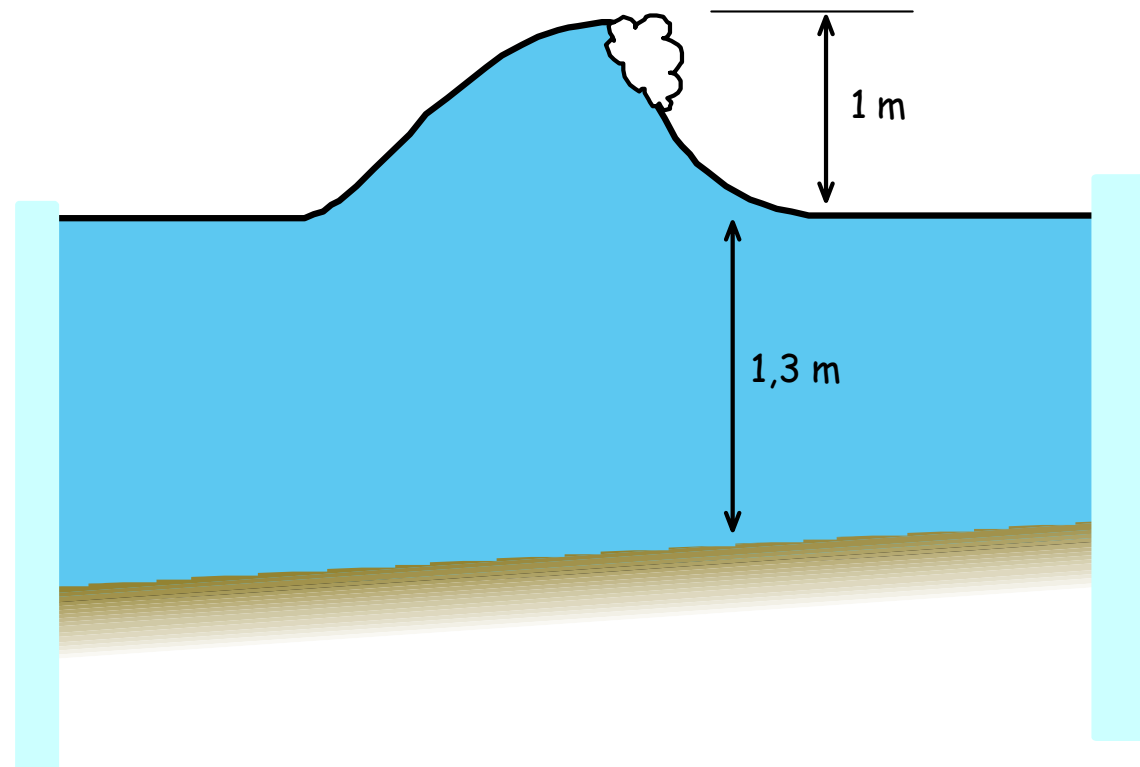
- **En aguas profundas la altura de la ola se considera insignificante en relación con la profundidad del agua**
- **La ola se considera como una sola entidad**
- **Toda la ola viaja a la misma velocidad**

- **En aguas poco profundas la altura de la ola no puede considerarse insignificante**
- **La parte alta está en aguas más profundas que la parte baja**
- **La parte alta viaja más rápido que la parte baja**
- **La ola ‘tropieza’ y acaba rompiendo**



¿Cuándo rompe una ola?

Teóricamente, una ola rompe cuando la profundidad se reduce a 1,3 x la altura de la ola

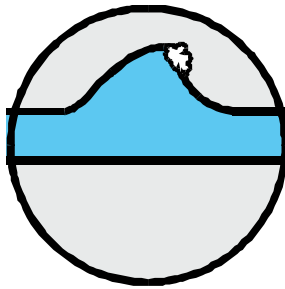




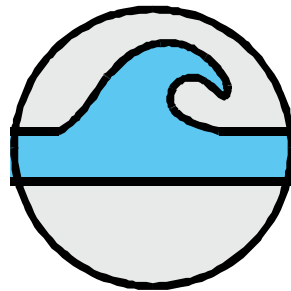
El perfil de la ola

Perfiles 'oficiales'

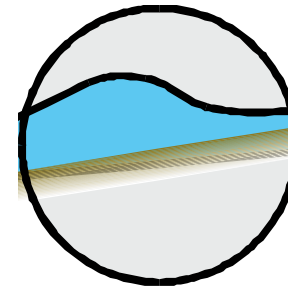
Spilling breaker



Plunging breaker



Surging breaker



Spilling breaker: Parlementia



Plunging breaker: Deba



Surging breaker



© Rob Brander

El perfil de la ola se puede cuantificar con el *número de Iribarren*



Ramón Iribarren (Irun 1900-1967)

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Catedrático y Jefe de los Puertos de Guipúzcoa.

El número de Iribarren

$$\text{número de Iribarren} = \frac{1.25}{\sqrt{\text{altura de la ola}}} \times \text{periodo de la ola} \times \text{inclinación de la playa}$$

Menos de 0,4: spilling

Entre 0,4 y 2,0: plunging

Más de 2,0: surging

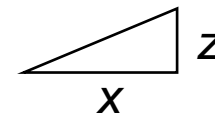
- Experimentos de laboratorio
- No consideraron el efecto del viento

$$\frac{1.25}{\sqrt{\text{altura de la ola}}} \times \text{periodo de la ola} \times \text{inclinación de la playa}$$

[m]

[s]

z / x [m]



Ejemplo de Iribarren

Una ola de 4 m con un periodo de 10 s

¿Cómo será el perfil cuando rompa

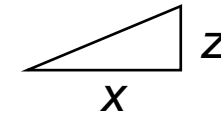
(a) en una playa de inclinación 1/20 ?

(b) en una playa de inclinación 1/10 ?

(c) en una playa de inclinación 1/3 ?

$$\frac{1.25}{\sqrt{\text{altura de la ola}}} \times \text{periodo de la ola} \times \text{inclinación de la playa}$$

[m] [s] z / x [m]



Número de Iribarren:

a) $(1.25 / \sqrt{4}) \times 10 \times 1/20 = 0.31$

b) $(1.25 / \sqrt{4}) \times 10 \times 1/10 = 0.63$

c) $(1.25 / \sqrt{4}) \times 10 \times 1/3 = 2.08$

Menos de 0,4: spilling

Entre 0,4 y 2,0: plunging

Más de 2,0: surging

Una ola de 4 m con un periodo de 10 s

(a) en una playa de inclinación 1/20 ? Iribarren = 0.32

(b) en una playa de inclinación 1/10 ? Iribarren = 0.63

(c) en una playa de inclinación 1/3 ? Iribarren = 2.08