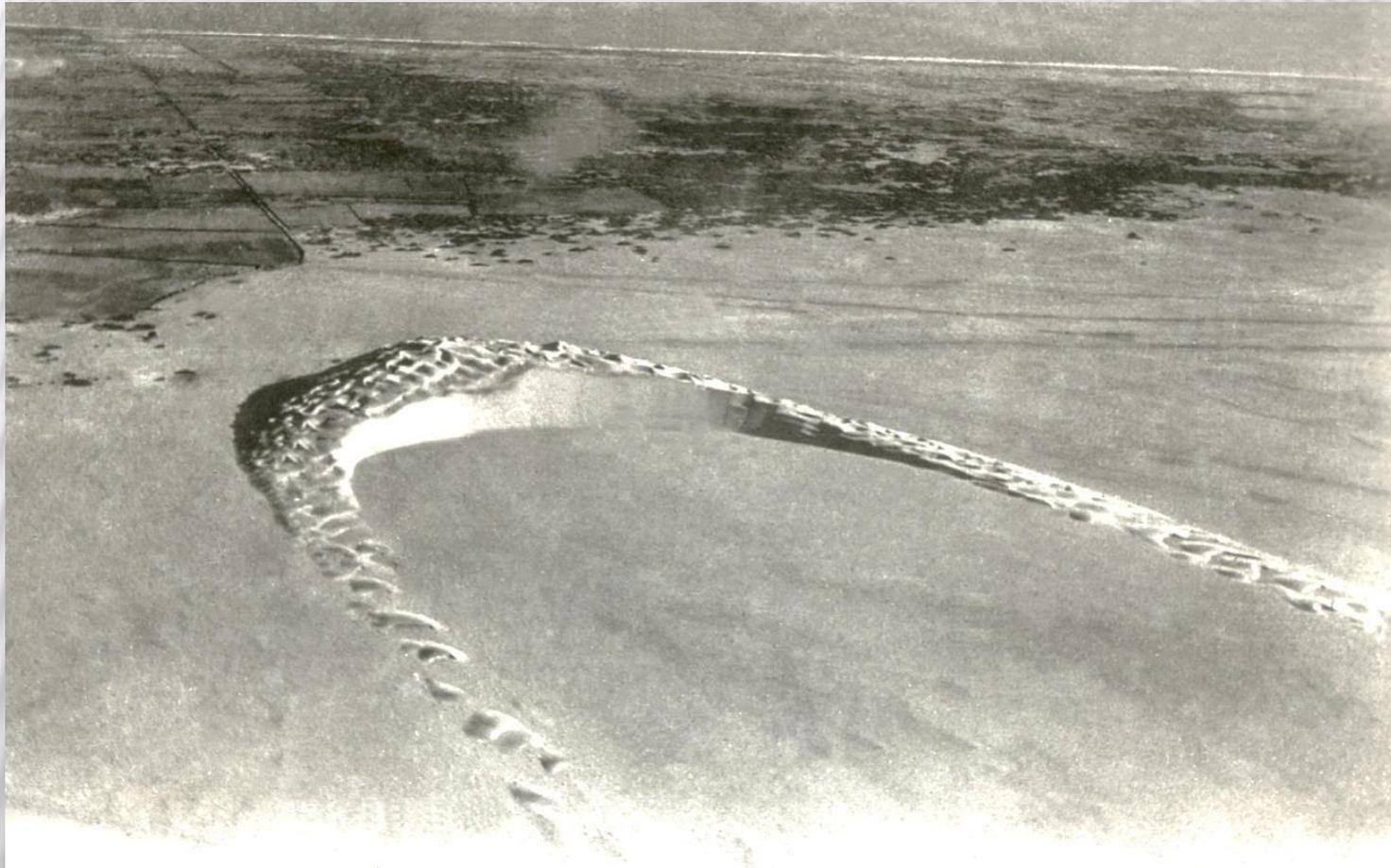


Diap. 484.- Barjan. Perú.



### Barjan. La Joya, provincia de Arequipa, sur del Perú

Un barján o duna en media luna es una cresta de arena viva en forma de arco, constituida por arena bien ordenada. Son dunas que se dan en zonas de suministro de arena limitado y superficie dura, plana y carente de vegetación.

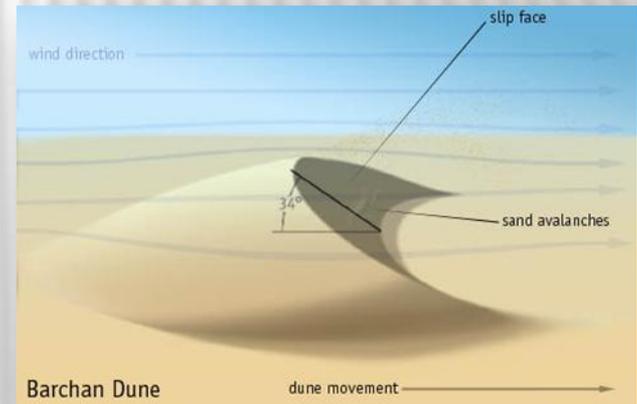
Este tipo de duna posee dos «cuernos» enfrentados apuntando en la dirección del viento, con la cara de deslizamiento (la pendiente a favor del viento) en el ángulo de reposo de la arena (aproximadamente 32-35 grados). Los cuernos muestran el sentido de avance de la duna. Si el viento sopla muy fuerte, puede verse una nube de arena superando la cresta.

Los barjanes aparecen en terrenos llanos. La arena aprovecha cualquier obstáculo, montículo, matorral o roca, para acumularse a sotavento. Cuando hay suficiente cantidad de arena, la duna comienza a moverse adoptando la forma de media luna que las hace tan características. Debido a esto, los barjanes tienden a formar grupos que avanzan siguiendo la misma dirección, que es la del viento.

Cuando los barjanes migran, las dunas más grandes van dejando atrás pequeñas dunas, que al ir avanzando a su vez, chocan contra la parte trasera de otras dunas mayores y que finalmente parecen perforarlas y pasar a través de la gran duna para aparecer en el otro lado. El proceso parece ser similar a las ondas de luz, de sonido o del agua que pasan directamente unas a través de otras.

Buenos ejemplos de barjanes se encuentran cerca de La Joya, provincia de Arequipa, Perú.

DIAGRAMA DE LA FORMACIÓN DE UNA DUNA BARJÁN



Fuente: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Barchan.jpg>

Diap. 485.- Dunas de Guardamar



### Dunas de Guardamar del Segura. Alicante

Francisco Mira fue el encargado de llevar a cabo, entre otras labores, la fijación dunar de Guardamar del Segura, una de las más complicadas y dificultosas de las acometidas por la Administración Estatal. En el año 1896, unas gigantescas moles de arena amenazaban dicha localidad, hundiendo sus casas y sepultando algunas de sus calles más cercanas a la línea de costa. Aunque de apariencia fosilizada, las montañas de arena avanzaban implacables alrededor de diez metros al año, arrastradas por los fuertes vientos de Levante.

Francisco, que dedicó 28 años de su vida a ese proyecto, detuvo en la playa toda la arena que arrojaba el mar y fijó la extensión de dunas evitando de esta forma que siguiera invadiendo el pueblo. Para ello, construyó una empalizada de Ágraves americanos y repobló una extensión de 700 hectáreas con 600.000 pinos, 40.000 palmeras y 5.000 eucaliptos. Del mismo modo, se construyeron ocho mil metros de caminos, catorce mil metros de contra-dunas, 3 viveros, 3 casas forestales y decenas de almacenes.

Cuando concluyó su trabajo, D. Francisco redactó: “Con estos trabajos queda detenida en la playa toda la arena que el mar arroja. La fijación de las dunas es tan completa, que aún en los días de levante fuerte, se cruza por ella sin que se note el movimiento de las arenas. Hemos evitado que el pueblo de Guardamar de 3.000 habitantes, desaparezca sepultado junto con los terrenos de su fértil huerta.”

REFORESTACIÓN DE GUARDAMAR DEL SEGURA (1929)



LABORES DE REFORESTACIÓN DE LAS DUNAS DE GUARDAMAR



Fuente: <http://www.alicantevivo.org/2010/11/la-ciudad-de-alicante-contra-francisco.html>

Diap. 486.- Contención dunas litorales. Plantación de pinos. La Escala.

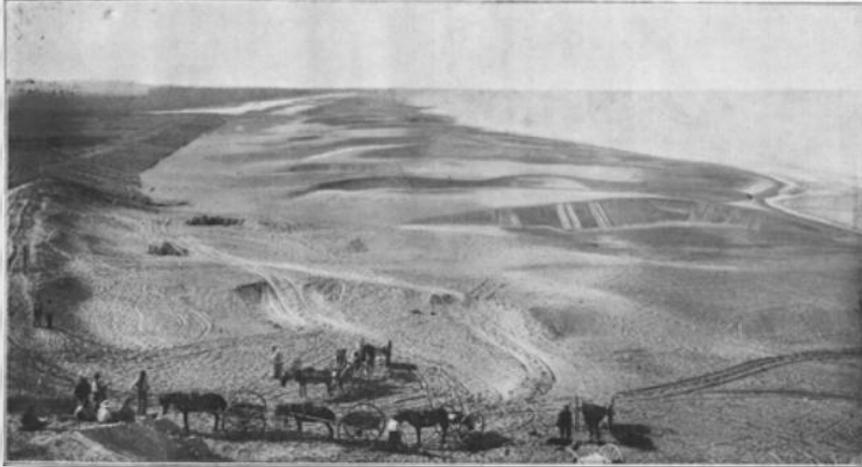


### Contención de dunas litorales. Plantación de pinos. La Escala, Girona

En 1996, se cumplió el centenario del inicio de los trabajos de fijación y repoblación de las dunas móviles que ocupaban y amenazaban la zona en los términos municipales de l'Escala y de Torroella de Montgrí.

La acumulación de las arenas móviles que en el siglo XIX destruían y amenazaban cultivos, canales, vías de comunicación, masías y poblaciones. Las dunas abarcaban en total 11 km de longitud y 342 ha de superficie. En el momento actual, en el lugar de las dunas existe un corredor verde de 6 km de longitud y 213 ha de superficie, constituido por los pinares litorales que comienzan al norte del pueblo de Sant Martí d'Empúries del municipio de l'Escala y que con la interrupción producida por el desarrollo urbanístico del núcleo de población principal, continúan como pinares continentales en dirección sur-sudeste hasta el macizo del Montgrí. El ingeniero de montes del Distrito Forestal de Barcelona, Girona y Balears, Javier de Ferrer y de Lloret, redactó un anteproyecto sobre la fijación y repoblación de las dunas, que fue terminado y presentado en enero de 1892 y aprobado en febrero de 1895. Los trabajos se iniciaron en mayo de 1896, comenzando con la construcción de la primera contraduna desde el riu Vell hasta Sant Martí d'Empúries, para proteger este núcleo de población, el cual ya estaba siendo invadido por la arena. Se prosiguió con la construcción de la siguiente contraduna hacia l'Escala y con la fijación del resto. A la vez se actuó sobre las dunas interiores hasta pasar el collado de les Sorres y alcanzar la huerta d'en Reixac, ya en el término municipal de Torroella de Montgrí. Fueron unos 15 años de frenética y intensa actividad, alimentada por el interés de aquellos primeros ingenieros de montes y demás colaboradores

Poco más tarde, se utilizó este mismo sistema para fijar las dunas de Guardamar en la provincia de Alicante, con un proyecto de defensa y repoblación aprobado en 1902 y finalizado en 1930.



### AÑO 1900. CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA CONTRADUNA EN LA DUNA LITORAL

Fuente: “Reseña de los trabajos realizados por la División hidrológico-forestal de la cuenca inferior del Ebro y Pirineos orientales en 1902, 1903 y 1904 por los Ingenieros de Montes Javier de Ferrer y de Lloret y José Reig y Palau”.

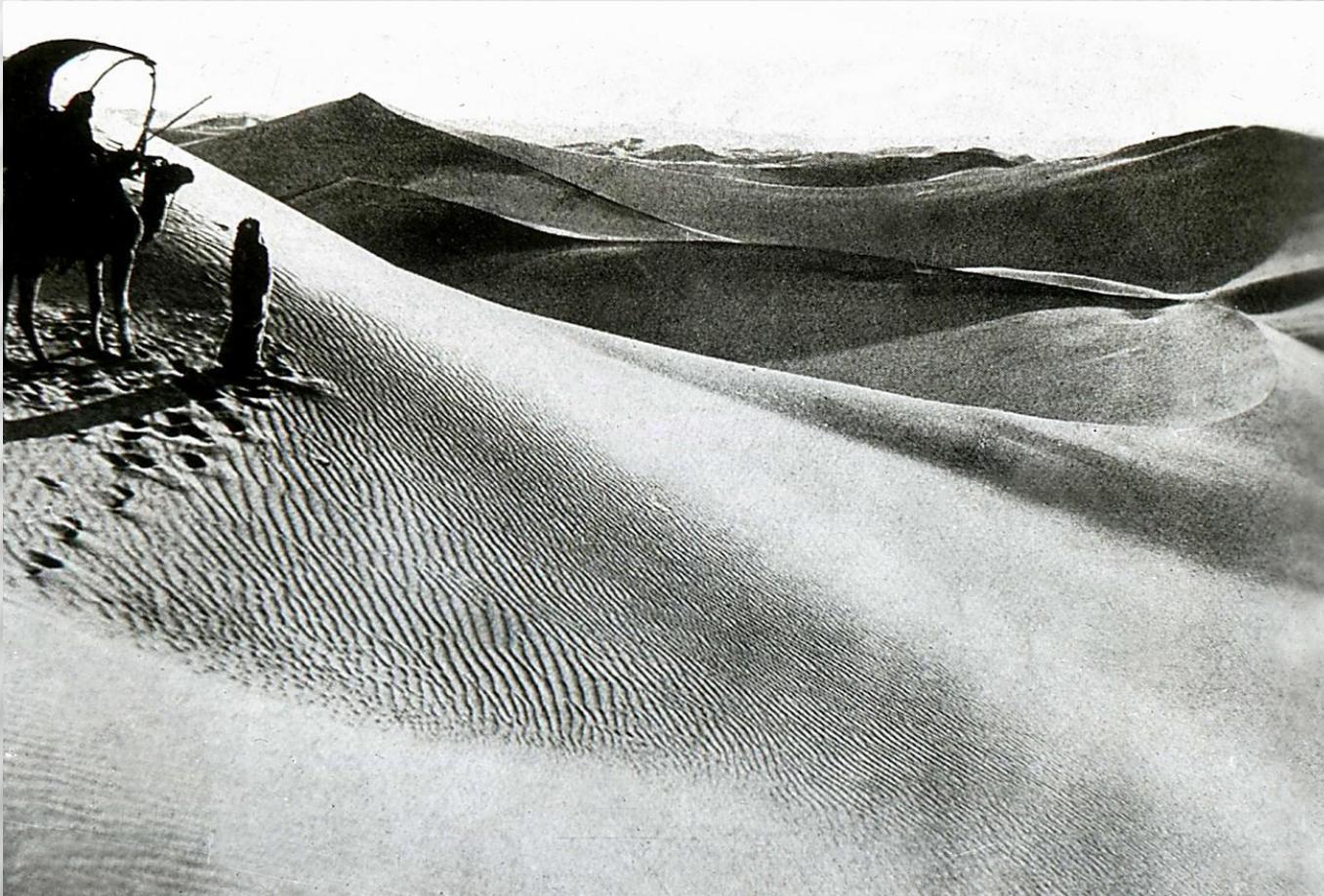
1998 - Primera contraduna forestada con una gran reducción de la superficie de la playa respecto a la fotografía anterior por los efectos de los embates del mar, lo que ha obligado a la construcción de la escollera que se observa en su base.



Fuente: Foto H.Pipió

PIPIÓ I GELABERT, Hèctor: *Reseña histórica sobre las dunas del golfo de Roses*  
[http://www20.gencat.cat/docs/DAR/MN\\_Medi\\_natural/MN08\\_Gestio\\_forestal/Documents/Millora\\_masses\\_infraestructures/Fitxers\\_estatics/Ressenya\\_historica\\_dunes.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/DAR/MN_Medi_natural/MN08_Gestio_forestal/Documents/Millora_masses_infraestructures/Fitxers_estatics/Ressenya_historica_dunes.pdf)

Diap. 501.- Dunas. Mar de arena del Sahara argelino.



A.HOLMES (1962) -  
lámina 78, página  
260.

Dunas de arena, en  
el Mar de Arena del  
Sahara argelino  
(Fotografía: E.N.A.).

### Dunas. Mar de arena del Sahara argelino

Los campos o mares de dunas argelinos, se desarrollan en dos áreas diferenciadas : El Grand Erg Oriental y el Gran Erg Occidental. Se denomina *erg* a la región arenosa de un desierto. Viene de la palabra árabe *`arq* usada para definir esas zonas del desierto del Sahara. Se contrapone a *hamada*, el desierto pedregoso.

El Gran Erg o Mar de arena Oriental, es la región desértica del noreste del Sahara comprendida entre Túnez y Argelia. Cubre un área de 190.000 km<sup>2</sup>, de los que 35.000 km<sup>2</sup> están en territorio tunecino, y tiene forma de cuadrilátero, de unos 500 km de largo por 300 km de ancho. Está compuesto en dos tercios de dunas de arena que pueden alcanzar más de 250 metros. Está separada del Gran Erg Occidental, dos veces más pequeño, por una gran meseta rocosa. Los límites del Gran Erg Oriental, son: al este, las montañas de Jebel Dahar (Túnez) y la hamada o desierto pedregoso de El Homfl (Libia); al sur, la hamada Tinrhert (Argelia); al oeste, la meseta de Tademaït (Argelia); al norte, el chott (depresión con suelo de costra salina) de al-Jerid (Túnez). El Gran Erg Oriental está salpicado de oasis en su límite norte. En Túnez, los mayores oasis son Douz, Tozeur y Nefta, y, en Argelia, El-Oued y Touggourt.

El Gran Erg Occidental, también conocido como Mar de Arena Occidental, en el Sahara argelino, es una inmensa extensión de dunas de 80.000 km<sup>2</sup>, de dunas de media luna, llegando a casi 300 metros de altura. Es el segundo erg más grande en el norte de Argelia, detrás del Gran Erg Oriental. Esta región de verdadero desierto recibe menos de 250 mm de lluvia al año. No tiene poblados humanos y no hay caminos a través de ella. Limita, al sur y al sureste, por la vasta meseta del Tademaït. El límite oeste es el oued Saura y el Erg Er Raoui, y el noroeste, las montañas del Atlas sahariano. Al norte de esta enorme zona de dunas se encuentran los oasis. Esta barrera aparentemente insuperable ha sido siempre atravesada por las caravanas que enlazaban entre los oasis diseminados en las olas de arena. En el año 2002, el gobierno de Argelia propuso que el Gran Erg Occidental fuese declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

Diap. 515.- Conjunto dunar. Sahara



### Conjunto dunar del Sahara.

El desierto del Sahara o también conocido como Sáhara, (en árabe: الصحراء الكبرى, aṣ-Ṣaḥrā' al-Kubrā, «el Gran Desierto»), es el desierto más cálido del mundo, y el tercer mayor desierto después de la Antártida y el Ártico. Con más de 9.065.000 km<sup>2</sup>, abarca la mayor parte de África del Norte. El Sahara se extiende desde el Mar Rojo, incluyendo partes de la costa del Mediterráneo, hasta el Océano Atlántico. Hacia el sur, está delimitado por el Sahel, un cinturón de sabana semi árida tropical que da forma a las regiones que cubren el norte del África subsahariana. Los tuareg llaman en su idioma amazig a casi todo el Sahara: Teneré o Teneré (El Desolado). Entre los que no son tuareg la palabra Tenere significa principalmente al "desierto del desierto" es decir al área central y más árida del Sahara, donde la lluvia es mínima y esporádica.

Se sabe que la composición del Sahara es de grava, arena y dunas. Al contrario de lo que se cree, tres cuartas partes de este desierto son de grava, siendo la restante cuarta parte de arena y dunas. Las dunas comienzan muy cerca del Alto Atlas y se extienden hasta zonas tropicales más al sur. Algunas de las dunas de arena pueden alcanzar los 180 m de altura. Actualmente este desierto comparte frontera con casi todos los países del norte de África, donde predomina la cultura árabe. La conquista de todo el norte de África por los árabes durante la Edad Media y la hostilidad que por más de un milenio reinó entre musulmanes y cristianos imposibilitó los viajes de los europeos. Con la ocupación de la mayor parte del norte de África por los franceses, los representantes de esta nación llegaron a ser los que hicieron una mayor contribución del conocimiento geográfico del gran desierto.

Durante varios siglos las caravanas de camellos representaron una de las actividades esenciales de los nómadas. Viajeros y mercancías circulaban en grupos, bajo la vigilancia remunerada de las tribus cuyos territorios atravesaban. En la época en que la economía cerrada era lo habitual en Europa, las caravanas introdujeron en África del Noroeste una economía de libre competencia. (Robert Capot-Rey)

### ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS DEL SAHARA



Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saharan\\_topographic\\_elements\\_map.png?uselang=es#](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saharan_topographic_elements_map.png?uselang=es#)

Diap. 488.- Desierto pedregoso. Sfa. Argelia.



A.HOLMES (1962)  
- lámina 80,  
página 268.  
Desierto  
pedregoso de  
Ahmar-Kreddu. Sfa  
(Fotografía: E.N.A.)

Diap. 490.- Montes islas. Katsena. Nigeria.



A.HOLMES (1962) – lámina 84, página 272.

Montes islas rechonchos en forma de dedos.

Katsena, provincia de Zaria, Nigeria septentrional (Fotografía: Dorien Leigh, Ltd.).

...“Los ejemplos más notables de montes-islas correspondientes al tipo de paisaje de senectud, se presentan en ciertas regiones de África, donde el clima actual ofrece estaciones húmeda y seca bien marcadas. Picos abruptos, redondeados por desgaste, aislados o en grupos destacados, se elevan sobre el bosque como islas por encima de un mar de vegetación. Por esta razón se han llamado montes-islas o *inselbergs*. Están modelados en granitos y gneiss resistentes”...

Diap. 503.- Pilares arenisca. Tasili. Sahara



A.HOLMES (1962) -  
lámina 382, página  
269.  
Erosiones residuales  
dirigidas por diaclasas.  
Pilares de arenisca.  
Tassili de los Adjer.  
Sahara argelino  
(Fotografía: E.N.A.)