

Figura 26. Basaltos-traquibasáltos vistos al microscopio. Los cristales menores de color rojizo son olivinos iddingsitizados (nícoles cruzados).

## Las grandes erupciones andesíticas primeras

Las primeras erupciones que dieron origen al macizo volcánico de Chafarinas tuvieron una importancia considerable. Los materiales andesíticos emitidos constituyen actualmente la mayoría del territorio de las tres islas, incluido el afloramiento submarino de La Laja. Lo que queda visible y residual de sus materiales, después del largo periodo erosivo al que han estado expuestos, se estructura en tres unidades. Lo más antiguo son unas brechas volcánicas no soldadas (depósitos de "debris-avalanche") y andesitas alteradas, que se ha denominado "unidad inferior", y que sólo esta presente en las partes bajas del acantilado en algunos puntos de la isla del Congreso. Su origen se encuentra en la destrucción o colapso violento de unos primeros edificios volcánicos andesíticos que, por causas diversas, fueron destruidos de forma violenta.

Pero como ocurre a menudo en los terrenos volcánicos, el vulcanismo siempre resurge. Posterior a estos grandes colapsos, el magma andesítico volvió a la superficie pero, esta vez, en forma de grandes domos andesíticos de los que sólo queda la parte más interna de ellos. Lo más característico que tienen estas rocas es la presencia de biotitas dispersas oxidadas, marcas del flujo magmático interno y la red de filoncillos silíceos con óxidos de Fe y Mn (figura 16). Este conjunto domático constituye la llamada "unidad superior" de andesitas biotítico-piroxénicas, presente en las tres islas y en La Laja.

Todavía, después de la intrusión de los domos, nuevos episodios intrusivos surgieron



Figura 27. Panorámica de las islas Isabel II y Rey Francisco, vista desde la isla del Congreso.

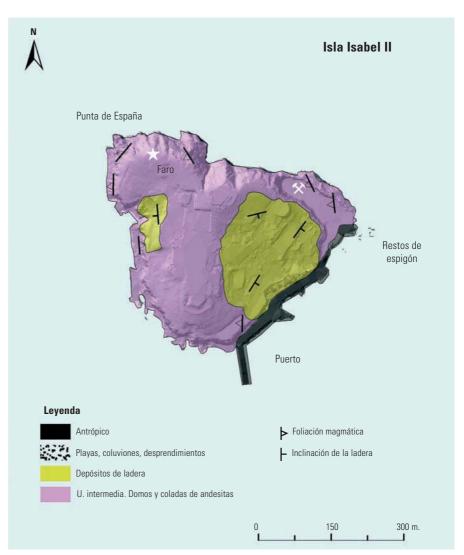


Figura 28. Mapa geológico de la isla de Isabel II.

en la zona. Un gran pitón de andesitas piroxénicas, el pitón de Punta de la Ermita en la isla del Congreso, atravesó todos los materiales anteriores. Hoy, esta unidad intrusiva constituye el potente y espectacular relieve de la costa suroeste de la isla.

# El gran periodo erosivo de arrasamiento y el resurgir del vulcanismo

Al terminar los episodios andesíticos, la calma eruptiva se estableció en la región. La erosión subaérea y ¿submarina?

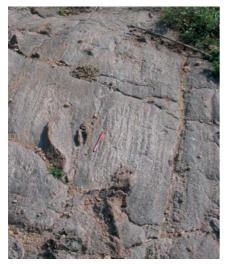


Figura 29. Estructuras de flujo magmático en las andesitas.



Figura 30. Enclaves pirometamórficos en las andesitas.

(arrasamiento costero) desmanteló toda la parte superior de los afloramientos, creándose una superficie de arrasamiento ¿marino? Parte de esta superficie subhorizontal, hoy visible en la parte alta de la isla del Congreso, fue la que quedó cubierta por el segundo ciclo volcánico de carácter alcalino (basaltos y traquibasaltos).

Los primeros eventos de este nuevo vulcanismo fueron, como es normal en estos ambientes, de carácter piroclástico. Niveles piroclásticos s.l. (de caída e hidromagmáticos, a techo) constituyen las partes bajas del apilamiento basáltico. Agotados estos momentos explosivos de desgasificación magmática, surgieron las coladas basálticas-traquibasálticas, con intercalaciones piroclásticas rojizas. Todo el conjunto estuvo acompañado por diques subverticales basálticos de espesor decimétrico que representan los conductos de emisión del magma.

Terminadas las erupciones, la erosión marina y subaérea, ha desmembrado el macizo volcánico original hasta dejarlo



Figura 31. Costa oriental acantilada de la isla de Rey Francisco.

reducido a los tres pequeños islotes existentes.

#### El vulcanismo, isla a isla

#### Isla del Congreso

Se encuentra situada en las coordenadas 35º 10 '46" N - 02º 26' 38" O. v es la isla más occidental del archipiélago. Tiene una forma irregular con unas dimensiones de 1.009 m de longitud mayor, en dirección norte-sur, un perímetro de 3,4 km, y una altura de 137 m. Sus costas son muy acantiladas y abruptas producto de la intensa acción erosiva del mar (figuras 17, 18 y 19). La pendiente general dominante es hacia el este, no conservándose prácticamente nada de la ladera oeste que ha sido erosionada por la acción marina. Geológicamente, en la isla están representados los dos ciclos volcánicos existentes en el archipiélago, como puede verse en el mapa geológico (figura 20).

• Las erupciones andesíticas. Los distintos episodios andesíticos constitutivos de las primeras erupciones están todos representados en la isla. En la parte inferior afloran brechas volcánicas (depósitos de "debrisavalanche") y andesitas alteradas, con potencias de 80-90 m. Sus mejores puntos de observación son las laderas de playa Larga, en el sur, y la costa septentrional (playa de la Sangre). En esta unidad no existen fragmentos

juveniles, y los depósitos pueden corresponder a grandes colapsos o derrumbes de los primeros edificios volcánicos, tal vez domáticos, surgidos en el área. En la base de esta unidad hay, en algunos puntos, lavas de andesitas biotíticas más o menos similares a las presentes en la unidad superior.

La Unidad superior está apoyada en la unidad anterior, a la que recubre en toda la isla, pudiendo ser observada en los acantilados orientales (figura 18) y noroccidentales de la misma. Es de colores más oscuros (grises, a veces con tonos rojizos) que la inferior, estando constituida por rocas masivas, y rocas brechoides, de composición andesítica biotítico-anfibólica. Se caracterizan por tener cristales milimétrico de biotita, perfectamente visibles, y contener, a veces, enclaves andesíticos redondeados de tamaño centi a decimétrico. El espesor visible mínimo para esta unidad (de la que no se conoce su techo, erosionado) es de unos 90-100 m. Su grado de oxidación magmática es muy elevado, estando la biotita totalmente transformada a un mosaico de gránulos de óxidos de Fe-Ti sobre una base neoformada de plagioclasa (figura 21). Cortando a estos materiales hay diques subverticales de igual composición, con la particularidad de no presentar oxidación v tener la biotita fresca (figura 22).

La última manifestación magmática de estos episodios es el pitón de la Ermita. Forma la extremidad acantilada más occidental de la isla (figura 23), con una morfología relevante y una disyunción columnar vertical muy acusada (figura 24). Constituye un pitón de unos 350 m de diámetro aproximado, que corta todos los materiales andesíticos anteriores, suponiéndose que también intruye en la unidad superior, aunque ello no se observa debido a la erosión y los recubrimientos existentes. Está compuesto por una andesita anfibólica microporfídica de matriz criptocristalina fluidal, alterada por un proceso de ¿silicificación? y carbonatación que rellena vacuolas.

• Las erupciones alcalinas. Después de un largo periodo sin emisiones volcánicas, la zona sufrió los efectos de la erosión hasta que comenzó un nuevo ciclo volcánico de tendencia alcalina. Los primeros episodios, compuestos por niveles piroclásticos s.l. (de caída, e hidromagmáticos a techo), se dispusieron discordantemente sobre todas las andesitas anteriores. Actualmente. ocupan la parte más alta de la isla y su extensión cubre gran parte del pitón de la Ermita (figura 25). No hay que descartar que estas emisiones surgieran en el borde del mar, como parece indicar la existencia de posibles niveles de piroclastos hidromagmáticos que constituyen la parte baja de todo el apilamiento tabular subhorizontal, de unos de 20-30 m de espesor. Por encima de estos piroclastos, se emitieron coladas basálticas-traquibasálticas olivínicas (figura 26) con intercalaciones piroclásticas rojizas, formando un apilamiento de unos 10-15 m de espesor mínimo, ya que su techo está erosionado.

Acompañando a estas manifestaciones alcalinas hay un conjunto de diques de igual composición (basaltos olivínicos) que cortan a todos las materiales de la isla. Concretamente, el vértice superior de la isla (Nido de Águilas, 137 m) lo configura un dique basáltico subvertical, de dirección norteada y varios metros de espesor. Tiene color gris oscuro, grano fino, y estructura lajeada en el contacto. Desde ese punto tan alto se tiene una

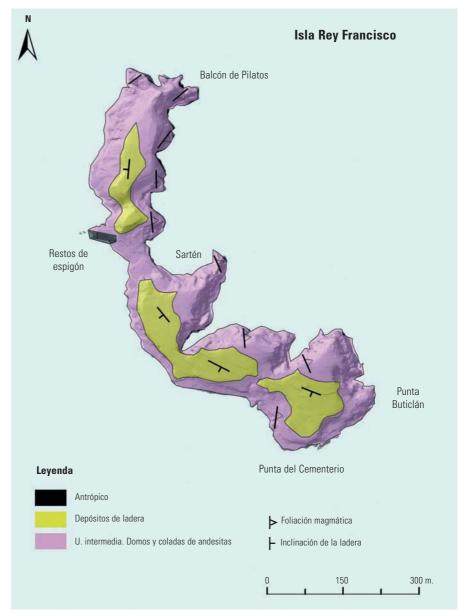


Figura 32. Mapa geológico de la isla de Rey Francisco.



Figura 33. Depósitos eólicos intercalados entre depósitos de ladera y costras carbonatadas, en la isla de Rey Francisco.

excelente panorámica de conjunto del archipiélago (figura 27).

#### Isla de Isabel II

Se encuentra situada en las coordenadas 35º 10' 50" N - 02° 26' 00" O, a 800 m al este del Congreso, y tiene una superficie sensiblemente circular (figura 3). Aparte de la reducida guarnición militar, en la isla existe una estación biológica (figura 9) dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, que se ocupa de preservar el importante ecosistema, uno de los pocos en que se reproduce la gaviota de pico rojo (Audoin). Es mucho más baja y plana que Congreso, con 2 km de perímetro y 35 m de cota máxima, y sus costas son acantiladas bajas.

Geológicamente (figura 28) está constituida por un único tipo rocoso de andesitas grises o rojizas, con cristales de biotita milimétricos bien visibles (totalmente oxidados), similares a las de la unidad superior de la isla del Congreso. Por esa razón, cabe suponerlas contemporáneas con ellas y con las de La Laja. El efecto de la oxidación generalizada de las biotítas (figura 21) y anfíboles en toda la roca se traduce en un color rosado pálido que tiñe todos sus afloramientos.

Los mejores puntos de observación se localizan en la antigua cantera de la parte nororiental de la isla (figura 12). Estas andesitas presentan estructuras de flujo magmático (figura 29) y disyunción columnar perpendicular o subperpendicular al flujo. Las estructuras de flujo son planares y responden a variaciones en el tamaño de grano o de la proporción de matriz vítrea, así como a la orientación magmática de los fenocristales. Estas características son típicas de estructuras domáticas.

Las andesitas tienen xenolitos de color gris-verdoso y grano fino (figura 30), que corresponden a rocas pirometamorfizadas de alto grado, procedentes del sustrato cortical de las islas.

## Isla de Rey Francisco

Se encuentra situada en las coordenadas 35° 10′ 54″ N - 02° 25′ 33″ O. Es la menor

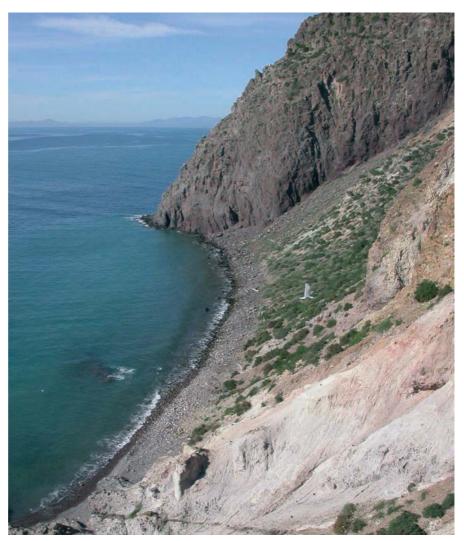


Figura 34. Vista de playa Larga, al sur de la isla del Congreso.

y más alargada de todas, con forma de semiluna abierta a oriente, y sin otra particularidad que la de ser el lugar donde se halla el cementerio del archipiélago. Se encuentra a 175 m al este de Isabel II y su perímetro es de 2,3 km, con una la altura máxima de 95 m. La costa oriental es acantilada (figura 31), mientras que la occidental se desarrolla sobre la suave ladera natural de la isla hasta el mar.

Geológicamente (figura 32) está constituida por el mismo tipo rocoso de andesitas grises o rojizas, que afloran en Isabel II, con los mismos xenolitos centimétricos del sustrato continental. De hecho, son la continuidad de las mismas, presentando también las estructuras de flujo magmático (figura 29) y disyunción columnar.

## Afloramiento submarino de La Laja

Gracias al personal de la estación biológica que tiene en las islas Parques Nacionales,

que se sumergió para tomar una muestra, se puede conocer la composición de este afloramiento submarino, situado entre las islas del Congreso e Isabel II. La roca corresponde a una andesita biotíticoanfibólica, similar a las de la unidad calcoalcalina superior de las tres islas.

## Las formaciones sedimentarias cuaternarias

Los depósitos sedimentarios más importantes que aparecen en el archipiélago son unas arenas eólicas pleistocenas, que sólo afloran en las islas del Rey y de Isabel II. Constituyen capas intercaladas entre otras formaciones superficiales (depósitos de ladera y costras carbonatadas) de las laderas altas y/o suaves de las islas (figura 33). En la isla del Rey, estos depósitos forman un tramo de arenas medias-finas, amarillentas, bastante homogéneas con una potencia de unos 3 m. Tienen abundantes restos fósiles de gasterópodos continentales, este tramo