

Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida No. 148

MONTE FLORA, BAHÍA HOPE, PENÍNSULA ANTÁRTICA

1. Descripción de los valores que requieren protección

El monte Flora (63° 25' S; 57° 01' O; de 0,3 km²) en la bahía Hope, en la Península Antártica había sido originalmente designado como sitio de especial interés científico mediante la Recomendación XV - 6 (1989, SEIC No. 31), tras una propuesta del Reino Unido. Había sido designado debido a que “por su flora rica en fósiles, el sitio reviste una importancia científica excepcional. Fue una de las primeras floras fósiles descubiertas en la Antártida y desempeñó un papel significativo en la deducción de la historia geológica de la Península Antártica. Su largo historial como sitio fácilmente accesible así como las grandes cantidades de restos fosilíferos en los pedregales han convertido al monte en un lugar vulnerable por causa de los coleccionistas, y ha disminuido enormemente el material disponible para realizar investigaciones científicas serias”.

El geólogo Johann Gunnar Andersson descubrió el monte Flora durante la expedición sueca al polo sur (1901-04) y su cabaña original de piedra (monumento histórico No. 39) todavía está en las cercanías en punta Seal, en la bahía Hope. El líder de la expedición, Otto Nordenskjöld, acuñó el nombre de monte Flora (como ‘Flora-Berg’) tras las observaciones geológicas de Andersson, reconociéndolo como el primer lugar con presencia significativa de fósiles descubierto en Antártida. Más adelante la zona revistió una enorme importancia científica para interpretar las relaciones geológicas clave en la región. El monte Flora posee valores importantes asociados con este patrimonio significativo del descubrimiento geológico de Antártida.

Los valores científicos de la abundante flora fósil están reafirmados en el presente plan de gestión revisado. El monte Flora está caracterizado por tres formaciones geológicas diferentes: la Formación Hope Bay (grupo de la península Trinity), que está separada por una discordancia de los lechos vegetales suprayacentes, levemente inclinados, de la Formación Mount Flora (grupo de la bahía Botany), sobre los cuales, a su vez, se superponen los ignimbritos y tobas compuestas de la Formación Kenney Glacier (grupo volcánico de la Península Antártica). Las relaciones entre estas formaciones han sido fundamentales para determinar la edad de los lechos vegetales, lo que ha sido vital para la interpretación de la geología de la Península Antártica. Históricamente, el sitio también ha desempeñado un papel importante para las comparaciones con otras floras del hemisferio sur. Esta flora fósil ha sido importante, asimismo, para proporcionar datos paleoclimáticos del mesozoico en una región para la cual generalmente se posee escasa información. Además, el monte Flora contiene una de las pocas floras conocidas del período jurásico en Antártida y es el único sitio que ha sido relativamente bien estudiado y documentado. Las asociaciones de plantas mesozoicas del monte Flora incluyen miembros de las especies esfenofitas, helechos, cicadofitas, (cícadas y benetitas) pteridospermales y coníferas. Las muestras de estos fósiles han servido como fuente principal de referencia para varios estudios sobre paleobotánica de los períodos jurásico y cretáceo.

La zona se encuentra aproximadamente a tres kilómetros al sureste de las estaciones Esperanza (Argentina) y Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety (Uruguay). La zona es fácilmente accesible por tierra desde ambas estaciones y desde la bahía Hope. Los límites establecidos en el plan de gestión original eran inexactos y excluían algunos de los estratos fosilíferos. Por ende, en el presente plan de gestión éstos han sido revisados para incluir todos los afloramientos de estratos fosilíferos que se encuentran en las pendientes septentrionales del monte Flora.

2. Finalidades y objetivos

La gestión del monte Flora tiene por finalidad:

- evitar la degradación o el riesgo considerable de degradación de los valores de la zona evitando la perturbación humana y la toma de muestras innecesarias;
- permitir la investigación científica geológica y paleontológica, al mismo tiempo que se protege la zona de la toma excesiva de muestras;
- permitir otras investigaciones científicas dentro de la zona, siempre y cuando no comprometan los valores para los cuales está protegida;
- permitir visitas únicamente por razones de gestión en apoyo de los objetivos del plan de gestión.

3. Actividades de gestión

Se realizarán las siguientes actividades de gestión para proteger los valores de la zona:

- se expondrá visiblemente en las estaciones Esperanza (Argentina) y Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety (Uruguay) un mapa que señale la ubicación de la zona (mencionando las restricciones que rigen) y se mantendrán copias del presente plan de gestión;
- se colocará visiblemente en la cresta NE inferior del límite noreste (elevación aproximada 200 m) un cartel que muestre la ubicación y los límites de la zona con indicaciones claras respecto a las restricciones de ingreso a fin de evitar el ingreso accidental a la zona;
- las personas que deseen escalar el monte Flora deben recibir instrucciones de no entrar a la zona sin un permiso expedido por la autoridad competente;
- los marcadores, carteles u otras estructuras erigidas dentro de la zona para fines científicos o de gestión se fijarán debidamente y se mantendrán en buen estado;
- las visitas se fijarán en función de las necesidades (de preferencia como mínimo una vez cada cinco años) para evaluar si la zona sigue cumpliendo con los cometidos para los cuales fuera designada y para cerciorarse de que las medidas de gestión y de mantenimiento sean adecuadas;
- Si el hielo glacial de las cercanías continúa a retirarse, tal como ha ocurrido en los últimos años, se espera un afloramiento creciente de las rocas fosilíferas del monte Flora. Es menester realizar una actualización periódica de los límites a fin de cerciorarse de que cualquier roca fosilífera recientemente aflorada sea incluida dentro de la zona, lo que debiera de ser considerado en el momento de la revisión del plan de gestión.

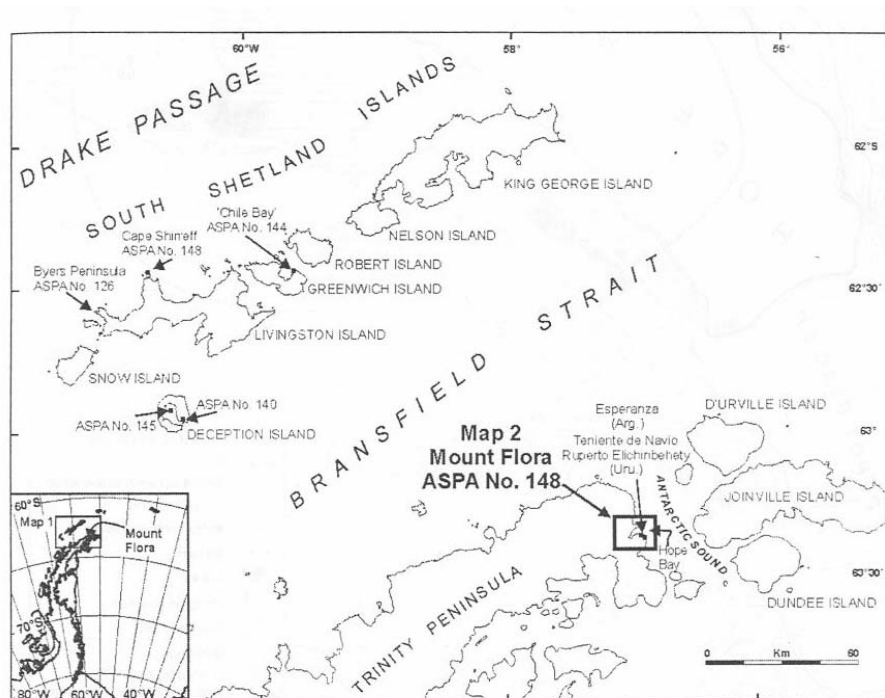
4. Período de designación

Designada por un período indefinido.

5. Mapas y fotografías

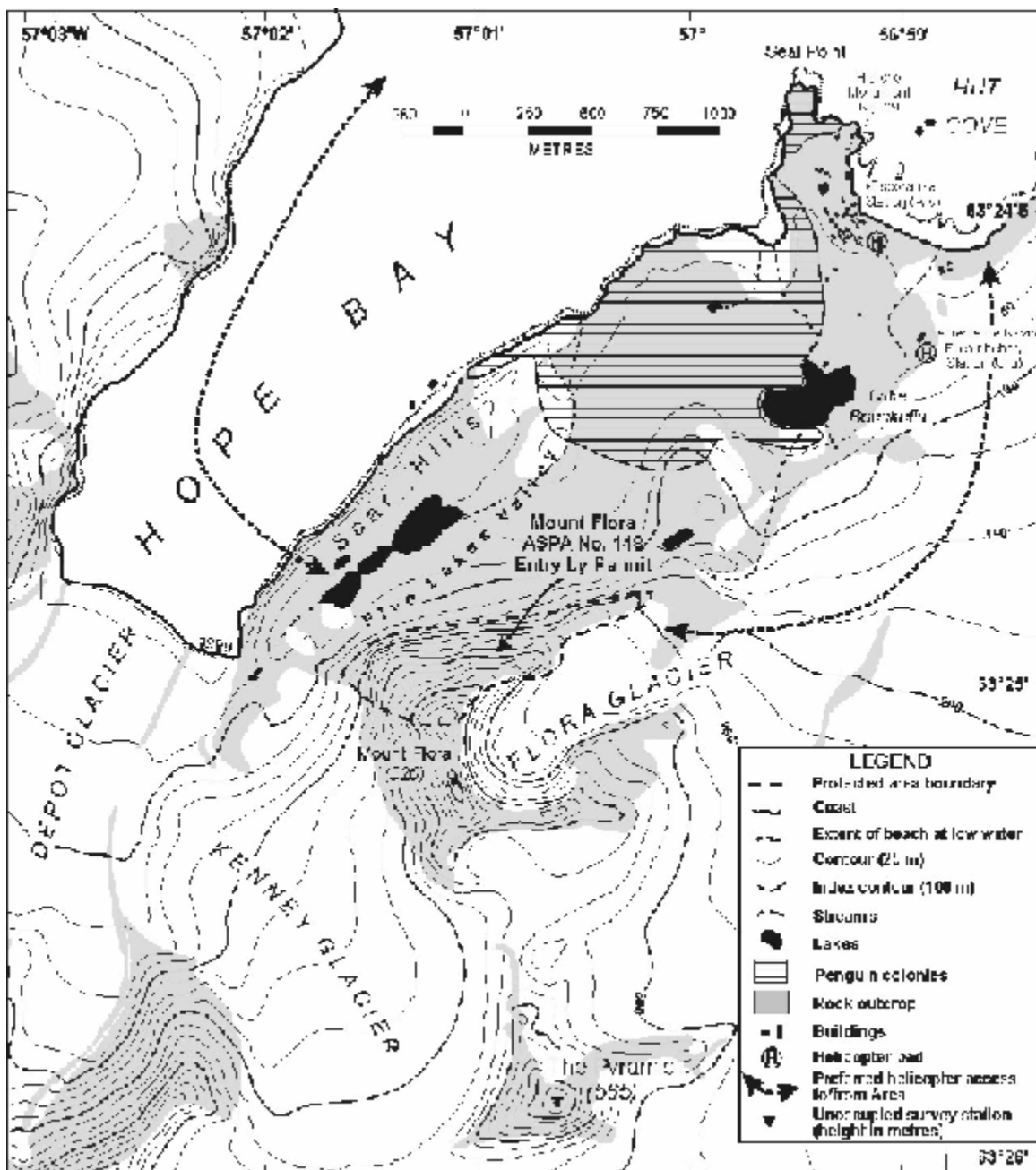
Mapa 1 : El monte Flora ZAEP No. 148 con relación a la bahía Hope, península Trinity, y las islas Shetland del Sur, que muestra la ubicación de las zonas protegidas más cercanas. También se muestra la ubicación de las estaciones Esperanza (Argentina) y Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety (Uruguay).

Recuadro: ubicación del monte Flora en la Península Antártica.



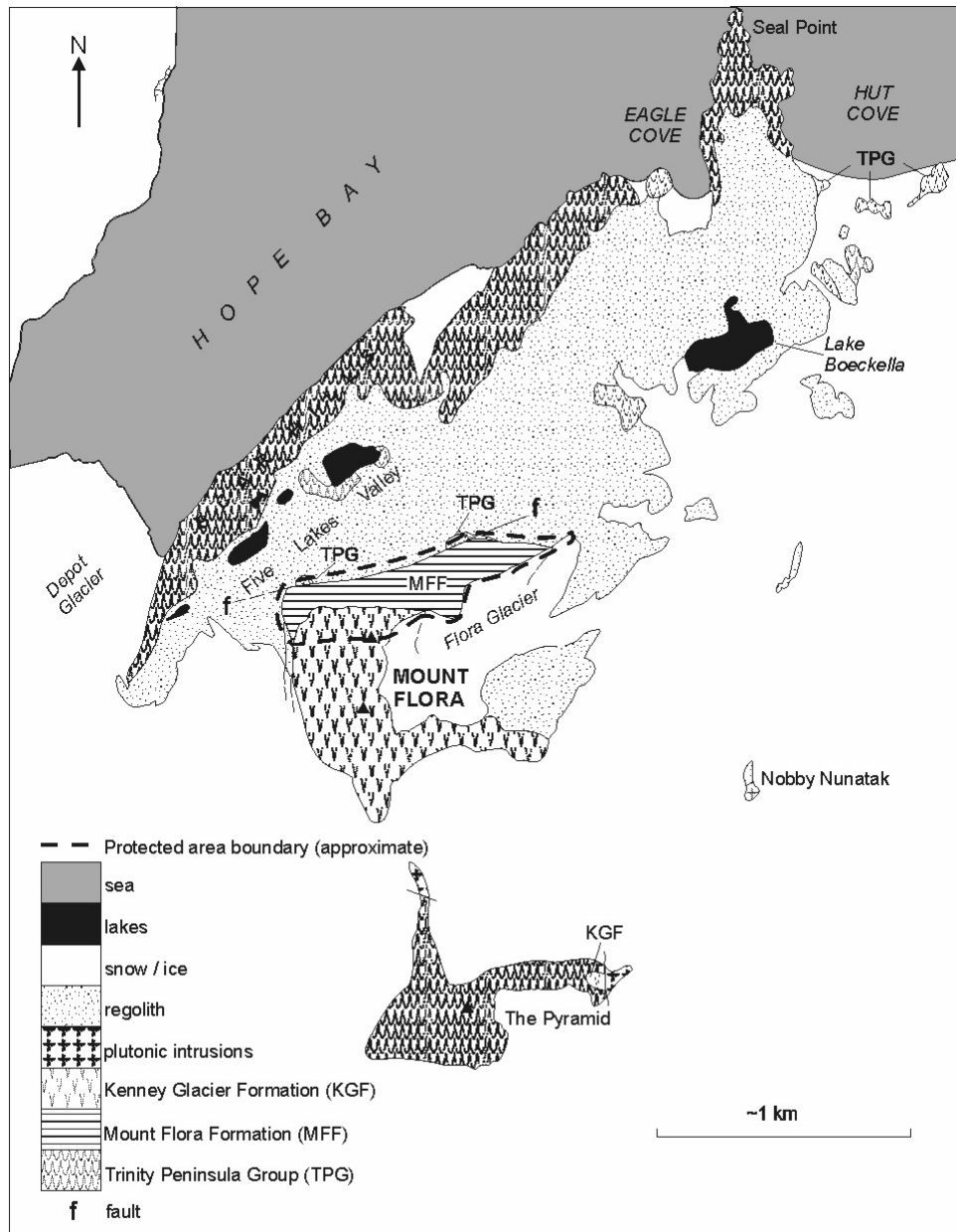
Mapa 2 : Mapa topográfico del monte Flora ZAEP No. 148, bahía Hope. Especificaciones del mapa: Proyección: Cónica, conforme de Lambert; Paralelos normales: $1^{\circ} 76^{\circ} 40' S$; $2^{\circ} 63^{\circ} 20' S$; Meridiano central : $57^{\circ} 02' O$; Latitud de Origen: $70^{\circ} 00' S$; Esferoide: WGS84. Nivel de referencia vertical: nivel medio del mar; Intervalo del contorno vertical: 25 m; Exactitud horizontal y vertical: desconocida. Nota: la topografía y las posiciones están basadas en los datos topográficos originales de los años 50, y se sabe que las posiciones reales arrojan un error de cerca de 500 m (se está preparando un mapa nuevo para corregir los errores de posicionamiento). Los márgenes del hielo

están actualizados aproximadamente a los valores de las posiciones actuales, utilizando aerofotografías tomadas en 1999.



Map 2. Mount Flora (ASPA No. 148) - Hope Bay topographic map.

Mapa 3 : Esbozo de mapa geológico del monte Flora ZAEP No. 148, basado en datos de Birkenmajer 1993a&b, en aerofotografías y en observaciones en el terreno realizadas por Smellie (Nota personal no publicada 2000).



Map 3. Mount Flora (ASPA No. 148), Hope Bay, geological sketch map.

6. Descripción de la zona

6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales

Descripción General

El monte Flora (63° 25' S; 57° 01' O de 0.3 km²) está situado en el flanco sudeste de la bahía Hope en la extremidad septentrional de la península Trinity, Península Antártica (Mapa 1). La cumbre del monte Flora (520 m) se encuentra aproximadamente a un kilómetro de la costa sur de la bahía Hope. Hay cuatro glaciares que rodean al monte Flora. El glaciar Flora se extiende desde el circo glacial debajo de la cumbre del monte Flora en dirección noreste durante un kilómetro antes de penetrar en un glaciar más grande que flanquea las pendientes este y sur del monte Flora y que se extiende hacia el noreste desde La Pirámide (565 m) (Mapa 2). Las laderas occidentales del monte Flora están delimitadas por el glaciar Kenney, que se une al glaciar Depot antes de penetrar en la cabecera de la bahía Hope. La Pirámide es un pico característico a 1,5 km al SSE del monte Flora. Al norte de la zona se encuentra el valle Five Lakes y Scar Hills, y al noreste está el lago Boeckella.

Límites

Los límites establecidos en el plan de gestión original han sido revisados en el presente plan a fin de incluir todas las afloraciones conocidas de estratos fosilíferos que se encuentran en las laderas septentrionales del monte Flora. La cresta de la cumbre y el pico más alto del monte Flora (520 m), que anteriormente estaban dentro de los límites, están compuestos de rocas volcánicas no fosilíferas y ahora han sido excluidos. Los límites son los siguientes: de la cima norte del monte Flora (516 m) – el punto más alto del límite – en dirección oeste bajando la cresta hacia el glaciar Kenney; el margen este del glaciar Kenney en dirección norte hasta el contorno de 150 m; en dirección este a lo largo del contorno de 150m hasta el margen noroeste del glaciar Flora; el margen noroeste del glaciar Flora en dirección suroeste hasta la cresta que lleva en dirección oeste hasta la cima del monte Flora. Cuando están presentes, los márgenes del glaciar, los afloramientos más bajos, la cresta occidental y la cima norte del monte Flora, forman características visuales obvias que indican los límites: aparte de los límites mencionados arriba la zona no está demarcada.

Clima

No existen datos climáticos para el monte Flora, pero las condiciones locales están indicadas por las de la estación Esperanza. Durante la década del 1990, las temperaturas medias durante el verano (octubre a marzo) en la estación Esperanza eran de -0.7°C, mientras que durante el invierno la media era de -8,6°C. En los años 90 el mes más cálido fue enero con una temperatura media de +1,5°C, mientras que el más frío fue agosto con una media de -11.2°C. En el monte Flora las temperaturas probablemente sean inferiores debido a su mayor elevación.

Geología, Suelos y Paleontología

La geología de la zona incluye tres formaciones principales: la Formación Hope Bay, la Formación Mount Flora y la Formación Kenney Glacier. En su base, la Formación Hope Bay (grupo de la Península Trinity) mide más de 1200 m de espesor y está caracterizada por turbidita siliciclástica marina y arenisca. Se ha deducido su edad como permocarbonífera sobre la base de supuestos esporos carboníferos (Grikurov y Dibner 1968) y del método de datación isotópica Rb-Sr de las “gravillas” y esquistos de barro (281 ± 16 Ma; Pankhurst 1983), pero las pruebas en cuanto a la edad son escasas y se prestan a interpretaciones ambiguas (Smellie y Millar 1995). La Formación Hope Bay está separada de la Formación Mount Flora suprayacente por una discordancia angular y una larga brecha estratigráfica. La Formación Mount Flora (grupo de la bahía Botany) está compuesta principalmente de arenisca, conglomerados y esquistos y contiene los estratos fósiles más significativos. La Formación Kenney Glacier suprayacente (grupo volcánico de la Península Antártica), que también está separada de la Formación Mount Flora por una discordancia angular, está compuesta de ignimbritos y de tobas compuestas. La edad de la Formación Mount Flora ha sido objeto de debate (Andersson 1906, Halle 1913, Bibby 1966, Thomson 1977, Farquharson 1984, Francis 1986, Gee 1989, Rees 1990); los datos paleobotánicos y radiométricos más recientes apuntan hacia principios o mediados del período jurásico (Rees 1993a&b, Rees y Cleal 1993, Riley y Leat 1999). Se han observado fallas en la cara norte del monte Flora (Birkenmajer 1993a: 30-31) y se han cartografiado como separando el grupo de la península Trinity de la Formación Mount Flora (Nota personal de Smellie 2000).

La Formación Mount Flora mide 230-270 m de espesor y puede ser subdividida entre un miembro antiguo Five Lakes y un miembro superior glacial Flora, el cual contiene los más importantes depósitos fósiles. El miembro Five Lakes mide 170 m de espesor y está compuesto de brechas sedimentarias rugosas con plantas, conglomerados y areniscas. La litología predominante, particularmente en la parte inferior de la sucesión, es un conglomerado de canto rodado a piedra sustentado en clastos (Farquharson 1984). Aflora bien en las laderas norte y noreste del monte Flora entre el glaciar Flora y el valle Five Lakes. El límite inferior de este miembro es una discordancia angular opuesta a la Formación Hope Bay. El contacto entre la Formación Mount Flora y la Formación Hope Bay está cubierto por pedregal: está trazado cartográficamente como una falla en el Mapa 3 (Smellie, datos no publicados, nota personal 2000). Se supone que unos 50 m de lechos basales del miembro Five Lakes no afloran. Una sección más elevada del miembro Five Lakes aflora bien en un contrafuerte que separa el glaciar Flora del valle Five Lakes.

El miembro glacial Flora comprende un complejo de conglomerado con areniscas de 60-100 m de espesor, sobre el cual se superpone localmente un complejo de esquisto de hasta 10 m de espesor, que representa la principal zona fosilífera. Aflora mejor en un contrafuerte que separa el circo glacial del glaciar Flora del valle Five Lakes a unos 350 m aproximadamente. En la sección superior del esquisto, cerca del contacto con la Formación Kenney Glacier hay una capa intrusiva de un metro de espesor. La asociación de arenisca está dominada por ciclos que se afinan en forma ascendente (caracterizados por una

granulometría descendiente) que varían de 2,5 a 11,5 m de espesor (Farquharson 1984). Aunque en su mayoría son inaccesibles, los buenos afloramientos del miembro del glaciar Flora continúan en las laderas escarpadas del monte Flora arriba del valle Five Lakes y se extienden en dirección occidental hacia el margen del glaciar Kenney. El espesor de la unidad aumenta, de 50-60 m en el contrafuerte hasta 100 m en el margen del glaciar. Los depósitos volcanogénicos forman una parte pequeña pero significativa de la Formación Mount Flora. Una sola ignimbrita de 26 m de espesor forma una banda pálida a través de la cara norte del monte Flora, más o menos a mitad de camino subiendo la secuencia sedimentaria (Farquharson 1984).

Las rocas volcánicas de la Formación Kenney Glacier son suprayacentes a la Formación Mount Flora que aflora en la parte más alta del monte. También de manera discordante se superpone a la Formación Hope Bay en el estribo este de la Pirámide (Nota personal de Smellie, 2000). Esta formación incompleta es un complejo de evoluciones de lavas riolíticas-dacíticas, ignimbritas, aglomerados y tobas. (Birkenmajer 1993a&b). Farquharson (1984) identificó la presencia de tobas, aglomerados de grano fino y tobas compuestas.

Los afloramientos de fósiles más significativos se encuentran en las caras norte y noroeste del monte Flora. Casi todas las investigaciones se han llevado a cabo a partir de muestras recolectadas en la cara norte que es relativamente accesible. La flora fósil fue descrita por primera vez en forma amplia por Halle (1913) y desde ese entonces se ha considerado como la norma para los estudios florísticos y bioestratigráficos del mesozoico de Gondwana (Rees y Cleal 1993). Halle (1913) describió originalmente 61 especies de fósiles; en épocas más recientes este número fue revisado a 43 especies (Gee 1989), y en estos últimos tiempos se ha llevado a 38 especies (Rees 1990, Rees y Cleal en la prensa). La flora está representada típicamente por tallos de esfenofitas (*Equisetum*) así como por foliage de helechos y gimnospermas (cicadofitas, pteridospermas y coníferas). También se conservan escamas y semillas de piñas de coníferas y de cicadofitas, así como otros tallos, hojas y ramas foliadas no identificables (Taylor, sin fecha; nota personal de Rees 1999). De una pequeña muestra de esquisto tomada del monte Flora (Zeuner 1959) se identificaron cuatro elitras de escarabajo (exoesqueletos). Estos se identificaron como *Grahamelytron crofti* y *Ademosynoides antarctica*. No se ha registrado ningún otro ejemplo de fauna fósil. No existen en la zona depósitos conocidos de fósiles de fauna y flora marina.

Biología terrestre y de agua dulce

La flora viviente dentro de la zona es escasa y está muy dispersa. Si bien no se ha realizado un levantamiento florístico completo, se ha podido identificar la presencia de varias especies de musgos y de líquenes. Las especies de musgos identificadas son: *Andreaea gainii*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Hennediella heimii*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Schistidium antarctici* y *Syntrichia princeps*. Las especies de líquenes

identificadas son: *Acarospora macrocyclos*, *Buellia anisomera*, *Buellia* spp., *Caloplaca* spp., *Candelariella vitellina*, *Cladonia pocillum*, *Haematomma erythromma*, *Physcia caesia*, *Pleopsidium chlorophanum*, *Pseudephebe minuscula*, *Rhizocarpon geographicum*, *Rhizoplaca aspidophora*, *Stereocaulon antarcticum*, *Tremolecia atrata*, *Umbilicaria antarctica*, *Umbilicaria decussata*, *Umbilicaria kappenii*, *Usnea antarctica*, *Xanthoria candelaria* y *Xanthoria elegans*.

No hay arroyos o lagos permanentes dentro de la zona. No existe información sobre las comunidades microbianas o de fauna invertebrada que se encuentran en el monte Flora.

Aves reproductoras

Se posee poca información sobre la avifauna presente en el monte Flora, aunque un informe sobre los sitios de anidamiento exactos de algunas especies sugería que es poco probable que las aves se reproduzcan dentro de la zona (Marshall 1945). No obstante, las aves reproductoras de la bahía Hope han sido generalmente bien estudiadas y, a unos 500 m al noreste de la zona, se encuentra parte de una gran colonia de pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) con cerca de 125.000 casales (Woehler 1993) (Mapa 2). Otras aves que se reproducen en la bahía Hope son los pingüinos papúa (*Pygoscelis papua*), la skúa parda (*Catharacta loennbergi*), la golondrina antártica (*Sterna vittata*), el petrel de Wilson (*Oceanites oceanicus*), la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) y la paloma antártica (*Chionis alba*). Se puede obtener mayor información sobre las aves reproductoras que anidan en las cercanías del monte Flora en Argentina (1997).

Actividades humanas e impacto

El monte Flora fue descubierto en 1903 por Johann Gunnar Andersson, miembro de la expedición sueca al polo sur de 1901-1904 que exploró y trazó cartográficamente casi toda la parte norte de la Península Antártica. Durante el invierno de 1903, mientras se encontraba perdido en la bahía Hope, esperando su rescate, Andersson recolectó especímenes mineralógicos y fósiles del monte Flora. Andersson y sus compañeros pasaron el invierno en una cabaña de piedra (monumento histórico No. 39). El líder de la expedición era Otto Nordenskjöld, quien acuñó el nombre del monte Flora a raíz de los hallazgos geológicos de Andersson.

En 1945, el Reino Unido estableció la base 'D' en la bahía Hope como parte de su 'Operación Tabarin'. La estación funcionó hasta febrero de 1964 con una dotación de 7-19 personas durante el invierno. En 1997, la base 'D' fue transferida del Reino Unido a Uruguay y se le dio el nombre de estación Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety. En diciembre de 1951, Argentina estableció la estación Esperanza la cual desde ese entonces ha funcionado en forma continua con unas 50 personas durante el invierno y cerca de 70 durante el verano.

En 1989, el monte Flora fue designado como sitio de especial interés científico debido a que se temía que los mejores ejemplos de fósiles de la zona estaban siendo recolectados por visitantes esporádicos y que, por ende, se perderían para la ciencia.

6(ii) Áreas restringidas o administradas dentro de la zona

Ninguna.

6(iii) Estructuras dentro de la zona o cerca de ella

No hay estructuras dentro de la zona. Las estaciones de investigación científica más cercanas son la estación Esperanza (Argentina) (a 63° 24' de latitud S; 56° 59' de longitud O) y la estación Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety (Uruguay) (a 63° 24' de latitud S; 56° 59' de longitud O), ambas ubicadas a unos 1,5 km al noreste de la zona.

Los restos de la base británica, que se quemó en 1948, se encuentran a unos 300 metros al noreste de la base uruguaya. Las tumbas de dos británicos que fallecieron durante el incendio están ubicadas en un pequeño promontorio a unos 300 metros al norte de la base uruguaya.

Hay una cabaña de Argentina cerca de la zona a 63° 25' S; 56° 58'O. Esta fue establecida en 1956 y reconstruida en 1971.

6(iv) Ubicación de otras áreas protegidas en las cercanías de la zona

Las áreas protegidas más cercanas al monte Flora son la península Potter (ZAEP No. 132) y la costa occidental de la bahía Admiralty (ZAEP No. 128), ambas ubicadas en la isla King George, islas Shetland del Sur, aproximadamente a 150 km al oeste (Mapa 1). En las cercanías de la estación Esperanza (Mapa 2) se encuentra una cabaña de piedra (monumento histórico No. 39) construida por miembros de la expedición sueca al polo sur.

7. Condiciones para la expedición de permisos

Está prohibido el acceso a la zona excepto de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. Se podrán otorgar permisos para los siguientes fines:

- para el estudio científico de la geología y paleontología de la zona o para otros estudios científicos que no comprometan los valores por los cuales la zona ha sido protegida;
- en caso de que el solicitante del permiso propusiera recolectar especímenes de rocas, antes de que se le expida el permiso éste debe demostrar a la autoridad nacional competente que la

investigación que se propone llevar a cabo no puede ser cabalmente realizada con las muestras ya recolectadas y conservadas en las distintas colecciones que existen en el mundo;

- para fines de gestión esenciales compatibles con los objetivos del plan, tales como la inspección, el mantenimiento o la revisión;
- las actividades permitidas no perjudicarán los valores geológicos o científicos de la zona;
- las actividades de administración apoyan los objetivos del plan de gestión;
- las acciones permitidas son coherentes con el plan de gestión;
- dentro de la zona se llevará el permiso, o una copia autorizada;
- se entregará un informe sobre la visita a la autoridad nombrada en el permiso;
- los permisos deberán tener una validez determinada;
- deberá notificarse a la autoridad competente respecto a cualquier actividad realizada o a cualquier medida tomada que no haya sido incluida en el permiso.

7(i) Acceso a la zona y circulación dentro de la misma

- El acceso a la zona y la circulación dentro de ella se hará a pie o en helicóptero.
- Se prohíbe la entrada de vehículos a la zona.
- El acceso a la zona por helicóptero debiera evitar la colonia de pingüinos, sea tomando una ruta que sigue por la parte central de la bahía Hope hacia arriba de Scar Hills hasta el valle Five Lakes, o una ruta sobre el casquete glacial a un kilómetro al este de la estación Esperanza y del lago Boeckella (Mapa 2).
- No existen restricciones especiales respecto a los lugares donde pueden aterrizar los helicópteros dentro de la zona.
- El tráfico peatonal debe ser mínimo, conforme a los objetivos de las actividades permitidas y se deberá realizar el máximo esfuerzo para reducir a un mínimo los efectos de las pisadas tales como las roturas de rocas, especialmente de las rocas del lugar.

7(ii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la zona y restricciones respecto al horario y al lugar

- Investigaciones científicas que no perjudiquen los valores científicos de la zona.
- Actividades de gestión esenciales, incluida la vigilancia.

7(iii) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras

No se instalarán estructuras dentro de la zona excepto según lo especifique el permiso y se prohíbe erigir estructuras permanentes. Todos los equipamientos científicos instalados dentro de la zona deben estar aprobados por un permiso y ser claramente identificados por país, nombre del investigador principal y año de instalación. Todos éstos deben ser construidos con materiales que causen un mínimo de riesgo de contaminar a la zona. El

retiro de equipamientos específicos para los cuales el plazo especificado en el permiso ha vencido, será una condición para otorgar dicho permiso.

7(iv) Ubicación de los campamentos

Está prohibido acampar dentro de la zona

7(v) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la zona

No se introducirán deliberadamente animales vivos, material vegetal o microorganismos en la zona. No se traerán a la zona herbicidas o pesticidas. Toda otra sustancia química, incluidos los radionúclidos o isótopos estables, que podría llegar a introducirse por razones científicas o de gestión, así especificadas en el permiso, deberá ser retirada de la zona al concluir la actividad para la cual se otorgara el permiso, o antes de ello. No se almacenará combustible dentro de la zona, salvo si así lo autoriza específicamente el permiso para fines científicos o de gestión puntuales. Todo material introducido será solamente por un período determinado, deberá ser retirado al vencer dicho período, o antes de ello, y ser almacenado y manipulado a fin de reducir a un mínimo el riesgo para el medio ambiente. De haber algún escape de material susceptible de comprometer los valores de la zona, se sugiere el retiro del mismo solamente cuando el impacto de dicha remoción no es mayor que el de dejar el material en el lugar. Debe notificarse a la autoridad competente respecto a cualquier escape de material que no se haya retirado y que no estuviera incluido en el permiso.

7(vi) Recolección de flora y fauna autóctonas o intromisión perjudicial

No existe dentro de la zona flora o fauna que se haya descrito.

7(vii) Toma o traslado de cualquier cosa que el titular del permiso no haya llevado a la zona

Solamente se podrá recolectar o retirar material de la zona de conformidad con un permiso y deberá restringirse al mínimo indispensable para cumplir con las necesidades científicas o de gestión. No se otorgarán permisos si hay razones para pensar que el muestreo propuesto podría tomar, retirar o dañar cantidades tales de rocas fosilíferas que su abundancia en el monte Flora se vería significativamente afectada. Cualquier material de origen humano, susceptible de comprometer los valores de la zona, que no haya sido traído a la misma por el titular del permiso o de alguna manera autorizado, puede ser retirado a menos que sea probable que el impacto de su remoción sea mayor que el de dejar el material en el lugar: de ser así debería notificarse a la autoridad competente.

7(viii) Eliminación de desechos

Se deberán retirar todos los desechos de la zona, incluidos los humanos.

7(ix) *Medidas necesarias para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del plan de gestión*

En vista de que la recolección de muestras geológicas tiene un impacto tanto permanente como acumulativo, deberán adoptarse las medidas siguientes para salvaguardar los valores de la zona:

Los visitantes que piensan llevarse muestras geológicas de la zona deben completar un registro que describa el tipo geológico, la cantidad y la ubicación de las muestras, el cual, como mínimo, debiera de ser depositado en el Centro Nacional de Datos Antárticos o en el Directorio Maestro.

Para evitar las duplicaciones, los visitantes que tienen la intención de recolectar muestras de la zona deben demostrar que están familiarizados con las colecciones anteriores. Existen colecciones de muestras en todo el mundo, a saber: Museo de Ciencias Naturales B. Rivadavia, Buenos Aires; Museo de Ciencias Naturales, La Plata, Argentina; Museo de Historia Natural, Londres; Museo de Ciencias Naturales de Suecia, Estocolmo; Centro de Investigaciones Polares Byrd, Ohio; Instituto de Ciencias Geológicas, Academia de Ciencias de Polonia, Cracovia; Departamento de Geología, Instituto de Geociencias, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil; British Antarctic Survey, Cambridge .

7(x) *Requisitos relativos a los informes*

Las Partes deberán cerciorarse de que el titular principal de cada permiso otorgado presente a las autoridades pertinentes un informe de las actividades llevadas a cabo. Estos informes deberán incluir, según corresponda, la información indicada en el formulario para informes sobre visitas recomendado por el SCAR. Las Partes deberán llevar un registro de dichas actividades y, en el Intercambio anual de Información, presentar resúmenes de las actividades realizadas por personas bajo su jurisdicción, que deberán ser suficientemente detallados para que se pueda evaluar la eficacia del plan de gestión. En la medida de lo posible, las Partes deberán depositar el original o copias de los informes originales en un archivo accesible al público donde se lleve un registro de su uso, a fin de que puedan utilizarse para la revisión del plan de gestión y la organización de los usos científicos de la zona.

Bibliografía

Andersson, J.G. 1906. On the geology of Graham Land. *Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala* 7:19-71.

- Argentina 1997. Environmental Review of Argentine Activities at Esperanza (Hope) Bay, Antarctic Peninsula, *XXI ATCM, Information Paper 36*.
- Bibby, J.S. 1966. The stratigraphy of part of north-east Graham Land and the James Ross Island group. *British Antarctic Survey Scientific Report 53*.
- Birkenmajer, K. 1992. Trinity Peninsula Group (Permo-Triassic?) at Hope Bay, Antarctic Peninsula. *Polish Polar Research* 13(3-4):215-240.
- Birkenmajer, K. 1993a. Jurassic terrestrial clastics (Mount Flora Formation) at Hope Bay, Trinity Peninsula (West Antarctica). *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Earth Sciences* 41(1):23-38.
- Birkenmajer, K. 1993b. Geology of late Mesozoic magmatic rocks at Hope Bay, Trinity Peninsula (West Antarctica). *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Earth Sciences* 41(1):49-62.
- Croft, W.N. 1946. Notes on the geology of the Hope Bay area. Unpublished report, British Antarctic Survey Archives Ref AD6/2D/1946/G1.
- Farquharson, G.W. 1984. Late Mesozoic, non-marine conglomeratic sequences of Northern Antarctic Peninsula (Botany Bay Group). *British Antarctic Survey Bulletin* 65: 1-32.
- Francis, J.E. 1986. Growth rings in Cretaceous and Tertiary wood from Antarctica and their palaeoclimatic implications. *Palaeontology* 29(4): 665-684.
- Gee, C.T. 1989. Revision of the late Jurassic/early Cretaceous flora from Hope Bay, Antarctica. *Palaeontographica* 213(4-6): 149-214.
- Grikurov, G.E. and Dibner, A.F. 1968. Novye dannye o Serii Triniti (C1-2) v zapadnoy Antarktide. [New data on the Trinity Series (C1-2) in West Antarctica.] *Doklady Akademi Nauk SSSR*, 179, 410-412. (English translation: *Proceedings of the Academy of Science SSSR (Geological Sciences)* 179: 39-41).
- Halle, T.G. 1913. The Mesozoic flora of Graham Land. *Wissenschaftliche ergebnisse der Schwedischen Südpolar-expedition 1901-1903* 3(14).
- Hathway, B. in press. Continental rift to back-arc basin: stratigraphical and structural evolution of the Larsen Basin, Antarctic Peninsula. *Journal of the Geological Society of London*.
- Marshall, N.B. 1945. Annual report. Base D. Biology and Hydrography. Unpublished report, British Antarctic Survey Archives Ref AD6/1D/1945/N2.

- Nathorst, A.G. 1906. On the upper Jurassic flora of Hope Bay, Graham Land. *Compte Rendus, 10th International Geological Congress, Mexico* 10(2):1269-1270.
- Pankhurst, R.J. 1983. Rb-Sr constraints on the ages of basement rocks of the Antarctic Peninsula. In Oliver, R.L., James, P.R. and Jago, J.B. eds. *Antarctic Earth Science*. Canberra, Australian Academy of Science: 367-371.
- Pankhurst, R.J., Leat, P.T., Sruoga, P., Rapela, C.W., Marquez, M., Storey, B.C., and Riley, T.R., 1998. The Chon Aike province of Patagonia and related rocks in West Antarctica: a silicic large igneous province. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 81 113-136.
- Rees, P. M. 1990. Palaeobotanical contributions to the Mesozoic geology of the northern Antarctic Peninsula region. Unpublished PhD thesis, Royal Holloway and Bedford New College, University of London.
- Rees, P. M. 1993a. Dipterid ferns from the Mesozoic of Antarctica and New Zealand and their stratigraphical significance. *Palaeontology* 36(3):637-656.
- Rees, P. M. 1993b. Caytoniales in early Jurassic floras from Antarctica. *Geobios* 26(1):33-42.
- Rees, P.M., 1993c. Revised interpretations of Mesozoic palaeogeography and volcanic arc evolution in the northern Antarctic Peninsula region. *Antarctic Science* 5: 77-85
- Rees, P.M. and Cleal, C.J. 1993. Marked Polymorphism in *Archangelskya furcata*, a pteridospermous frond from the Jurassic of Antarctica. *Special papers in Palaeontology* 49:85-100.
- Rees, P.M. and Cleal, C.J. in press. Lower Jurassic floras from Hope Bay and Botany Bay, Antarctica. Submitted to *Special Papers in Palaeontology*.
- Riley, T.R and Leat, P.T. 1999. Large volume silicic volcanism along the proto-Pacific margin of Gondwana: lithological and stratigraphical investigations from the Antarctic Peninsula. *Geological Magazine* 136 (1):1-16.
- Smellie, J.L. and Millar, I.L. 1995. New K-Ar isotopic ages of schists from Nordenskjold Coast, Antarctic Peninsula: oldest part of the Trinity Peninsula Group? *Antarctic Science* 7: 191-96.
- Taylor, B.J. [no date]. Middle Jurassic plant material from Mount Flora, Hope Bay. Unpublished report, British Antarctic Survey Archives Ref ES3/GY30/6/1.
- Thomson, M.R.A. 1977. An annotated bibliography of the paleontology of Lesser Antarctica and the Scotia Ridge. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 20 (5): 865-904.

- Truswell, E.M., 1991. Antarctica: a history of terrestrial vegetation. In Tingey, R.J., ed. *The geology of Antarctica*. Oxford: Clarendon Press, 499-537.
- Woehler, E.J. (ed) 1993. *The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins*. SCAR, Cambridge.
- Zeuner, F.E. 1959. Jurassic beetles from Graham Land, Antarctica. *Palaeontology* **1**(4):407-409.

Nota 1: Punto 6i **Geología, Suelos y Paleontología** Párrafo 1 Oración 8: Original: "...y sea han cartografiado como separando..."