

**Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida N° 148,  
MONTE FLORA, BAHÍA ESPERANZA, PENÍNSULA ANTÁRTICA**

**Introducción**

El motivo principal para designar al monte Flora, Bahía Esperanza, Península Antártica (63°25' de latitud S, 57°01' de longitud O, 0,3 km<sup>2</sup>) como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) es proteger los valores científicos asociados con la rica flora fósil presente dentro de la Zona.

El monte Flora se designó originalmente como Sitio de Especial Interés Científico en virtud de la Recomendación XV-6 (1989, SEIC N° 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 larga historia como un sitio de fácil acceso y la gran cantidad de detritos fosilíferos que ocurren en la zona de desprendimiento la hacen vulnerable a los recolectores de recuerdos, y la cantidad de material disponible para investigaciones serias se ha agotado considerablemente. El Plan de Gestión pasó por una modificación sustancial en 2002 (Medida 1) que incluye cambios en los límites.

El geólogo Johann Gunnar Andersson descubrió el monte Flora durante la Expedición Antártica Sueca (1901 - 1904), cuya cabaña de piedra original (Sitio y Monumento Histórico N° 39) aún se mantiene cerca de la punta Foca, Bahía Esperanza. 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 descubiertos en Antártida. Más adelante la zona revistió una enorme importancia científica para interpretar las relaciones geológicas clave en la región.

La zona se encuentra aproximadamente a tres kilómetros al sureste de las estaciones Esperanza (Argentina) y Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety (Uruguay).

La Zona calza dentro del contexto más amplio del sistema de Zonas Antárticas Protegidas como una de las pocas ZAEP que protegen principalmente los valores geológicos. La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el Análisis de Dominios Ambientales para el continente antártico como modelo dinámico para identificar las zonas antárticas especialmente protegidas aplicando los criterios ambientales y geográficos sistemáticos referidos en el Artículo 3(2) del anexo V del Protocolo (véase también Morgan et al., 2007) Usando este modelo, la ZAEP 148 se encuentra dentro del Dominio ambiental A: Geológico del Norte de la Península Antártica (Morgan et al., 2007). La ZAEP 148 se encuentra dentro de la Región Biogeográfica de Conservación Antártica (RBCA) 1 al nordeste de la Península Antártica.

**1. Descripción de los valores que requieren protección.**

Tras una visita a la ZAEP por parte de responsables medioambientales de Argentina en enero de 2011 y enero de 2013, se revisaron los valores especificados en la designación anterior y volvieron a ser confirmados. Los valores dentro de la Zona se señalan de la siguiente manera:

- El monte Flora posee valores importantes científicos e históricos asociados con este significativo patrimonio del descubrimiento geológico de Antártida.
- El monte Flora se caracteriza por tres formaciones geológicas diferentes: la Formación Hope Bay (grupo de la península Trinidad), que está separada por una discordancia de los lechos vegetales suprayacentes, levemente inclinados; la Formación Mount Flora (grupo de la bahía Botany), sobre los cuales, a su vez, se superponen las ignimbritas y tobas soldadas de la tercera, 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 ha desempeñado un papel importante para las comparaciones con otras floras del hemisferio sur.
- Esta flora fósil ha sido importante para proporcionar datos paleoclimáticos del Mesozoico en una región para la cual generalmente se posee escasa información.
- El monte Flora contiene una de las pocas floras conocidas del período Jurásico en la 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.

## **2. Finalidades y objetivos**

La gestión del Monte Flora tiene por finalidad:

- evitar la degradación de, o el riesgo importante para, los valores de la Zona impidiendo en ella toda interferencia humana innecesaria y el muestreo de la Zona por el acceso no controlado y la recolección inadecuada de material geológico;
- 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 en la Zona siempre que no comprometan los valores por los cuales se protege la Zona;
- permitir las investigaciones científicas en la Zona siempre que sean indispensables y que no puedan realizarse en otro lugar;
- permitir visitas con fines de gestión para facilitar el cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión.

## **3. Actividades de gestión**

Se deberán emprender las siguientes actividades de gestión en aras de 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 allí copias del presente Plan de Gestión;
- 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.
- Deberían asegurarse los señalizadores, carteles u otras estructuras erigidas en la Zona con fines científicos o de gestión, y ser mantenidos en buen estado.
- En el mayor grado posible deberá retirarse todo equipo abandonado, siempre y cuando ello no se produzca un impacto negativo en los valores de la Zona.
- Los expertos realizarán las visitas necesarias a la Zona para determinar si continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada y para cerciorarse de que las actividades de gestión y mantenimiento sean apropiadas. Fuera del terreno, también se realizará un trabajo de evaluación para considerar los informes posteriores a las visitas a la ZAEP y la información disponible sobre la recolección de fósiles dentro de la Zona.
- Si el hielo glacial de las cercanías continúa retirándose, tal como ha ocurrido en los últimos años, se espera una exposición 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 que quede expuesta sea incluida dentro de la Zona, lo que debiera ser considerado en el momento de la revisión del Plan de Gestión.
- Se mantendrá un registro de la recolección de fósiles del monte Flora basado en los informes sobre visitas, para evaluar de la mejor manera el otorgamiento de permisos y para reducir al mínimo el muestreo excesivo (véase la sección 7(iii), (x) y (xi)).

#### **4. Periodo de designación**

Designación con período de vigencia indefinida.

#### **5. Mapas**

Mapa 1: ZAEP del Monte Flora N° 148 con relación a la bahía Esperanza, Península Trinidad, 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: ZAEP monte Flora N° 148, Bahía Esperanza, mapa topográfico. Especificaciones cartográficas: Proyección: Cónica conforme de Lambert: Paralelos de referencia: primero 76° 40' S; segundo 63° 20' S Meridiano central: 57° 02' O; Latitud de origen: 70° 00' S; Esferoide: WGS84. Nivel de referencia vertical: nivel medio del mar. Intervalo de curvas de nivel: 25 m. Exactitud horizontal y vertical desconocidas. Nota: la topografía y las posiciones se basan en los datos de levantamiento de los años 1950 y se sabe que las posiciones reales son erróneas por hasta 500 m. Los bordes de hielo se proporcionan basados en fotografías aéreas de 1999.

Mapa 3: ZAEP del monte Flora N° 148, mapa geológico, adaptado del "Mapa Geológico de Bahía Esperanza, Antártida" publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, y el Instituto Antártico Argentino (Escala 1:10 000).

#### **6. Descripción de la Zona**

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

##### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

El monte Flora (63° 25' S; 57° 01' O de 0,3 km<sup>2</sup>) está situado en el flanco sudeste de la bahía Esperanza en la extremidad septentrional de la península Trinidad, Península Antártica (Mapa 1). La cumbre del monte Flora (520 m) se encuentra aproximadamente a 1 kilómetro de la costa sur de la bahía Esperanza. 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 a lo largo de 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 Esperanza. La Pirámide es un pico característico a 1,5 km al SSE del monte Flora. Al norte de la zona se encuentra el valle libre de hielo Five Lakes y las colinas Scar, y al noreste está el lago Boeckella.

##### **LÍMITES**

Los límites establecidos en el Plan de Gestión original fueron rectificadas durante la revisión del Plan de Gestión de 2002 a fin de incluir todas las afloramientos conocidos 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 han sido excluidos de la Zona. Los límites van desde 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 150 m 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 esto, la zona no tiene marcas.

Las coordenadas de los límites de la Zona, desde la cima norte del monte Flora y moviéndose hacia la derecha, se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Coordenadas de los límites de la ZAEP N° 148, Monte Flora, Bahía Esperanza, Península Antártica

Cantidad	Latitud	Longitud
1	63°25'01,6'' S	057°01'44,6'' O
2	63°24'52,7'' S	057°01'58,4'' O
3	63°24'49,2'' S	057°01'47,5'' O
4	63°24'42,5'' S	057°00'51,8'' O
5	63°24'47,9'' S	057°01'12,0'' O
6	63°24'54,4'' S	057°01'19,4'' O
7.	63°24'54,8'' S	057°01'31,0'' O

### CLIMA

No existen datos climáticos para el monte Flora, pero las condiciones locales están indicadas por las de la estación Esperanza. En verano (diciembre, enero y febrero), la temperatura máxima promedio varía entre 2,6 °C y 3,2 °C, mientras la temperatura mínima promedio varía entre -2,9 °C y -1,8 °C. Durante esta estación, la temperatura puede llegar hasta los 14,8 °C, como en 1978, o hasta los -12 °C, como en 1985. En el invierno, las temperaturas máximas promedio son de alrededor de -6 °C, mientras los mínimos promedio son de alrededor de -15 °C. Excepcionalmente, la temperatura puede subir hasta 13 °C, o caer a -32,3 °C, como en 1975. Es muy probable que las temperaturas en el monte Flora sean más bajas debido a su mayor elevación. Los meses con menos viento son diciembre y enero (es decir, velocidad del viento de 20 - 22 km h<sup>-1</sup>), en comparación a mayo, julio, agosto y septiembre, cuando los vientos son más intensos (es decir, velocidad del viento de >30 km h<sup>-1</sup>). Se han registrado ráfagas de más de 380 km h<sup>-1</sup> durante abril y mayo, producto de los vientos catabáticos del glaciar local. Se han observado vientos fuertes (de 43 km h<sup>-1</sup> o más) a lo largo del año, con una frecuencia promedio de aproximadamente 15 días al mes. La frecuencia anual promedio de días con nevadas es de 181 días al año. A lo largo del año, se producen nevadas, en promedio, durante 13 a 16 días por mes, con un promedio mínimo de 13 días en junio. La frecuencia promedio de días con cielo nublado es alta en el verano (23 días en enero), pero disminuye durante los meses de invierno (aproximadamente 13 días al mes). La frecuencia de días con cielo despejado es baja a lo largo del año, entre 1 y 5 días al mes. (Servicio Meteorológico Nacional, Argentina).

### GEOLOGÍA, SUELOS Y PALEONTOLOGÍA

La geología de la Zona consiste en 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 Trinidad) mide más de 1200 m de espesor y está caracterizada por turbiditas silicoclásticas marinas y areniscas. Se ha deducido su edad como permocarbonífera sobre la base de supuestas esporas carboníferas (Grikurov y Dibner 1968) y del método de datación isotópica Rb-Sr de las "gravillas" y pelitas (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 largo hiato estratigráfico. La Formación Mount Flora (grupo de la bahía Botany) está compuesta principalmente de areniscas, 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 ignimbritas y de tobas soldadas. 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) y se confeccionó un mapa que separa el grupo de la Península Trinidad de la Formación Mount Flora (Smellie, comunicación personal, 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, Flora Glacier, el cual contiene los más importantes depósitos fósiles. El miembro Five Lakes mide 170 m de espesor y está compuesto de brechas sedimentarias de grano grueso con plantas, conglomerados y areniscas. La litología predominante, particularmente en la parte inferior de la sucesión, es un conglomerado medio a grueso sustentado en clastos (Farquharson 1984). Esta se encuentra bien expuesta 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 derrubio. 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 (Martín Serrano et al. 2005, Montes et al. 2004)

El miembro Flora Glacier consiste en un conglomerado complejo de areniscas de 60 a 100 m de espesor, superpuesto localmente por un complejo de esquistos de hasta 10 m de espesor, que es la zona fosilífera principal. 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 cerca de 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 Flora. También, de manera discordante, se superpone a la Formación Hope Bay en el espolón este de la Pirámide (Smellie, comunicación personal, 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 soldadas. 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) originalmente describió a 61 especies a partir de los fósiles; esto se modificó a 43 especies (Gee 1989), después a 38 especies (Rees 1990) y, más tarde, a 32 especies (Baldoni, 1986, Morel et al. 1994; Rees y Cleal 2004). Más recientemente, se han descrito 41 taxones (Ociepa 2007; Birkenmajer y Ociepa 2008; Ociepa y Barbacka 2011). También se han estudiado los fósiles de madera de la ZAEP (Torres et al. 2000).

La flora está representada típicamente por las pequeñas hojas parecidas a escamas de la Hepatophyta, tallos y fragmentos de piñas de equisetos (Equisetaceae, *Equisetum*), además del follaje de varias familias de helechos (Dipteridaceae, Matoniaceae, Dicksoniaceae, Osmundaceae) y hojas y madera de gimnospermas (Caytoniales, Cycadales, Bennettitales, pteridosperms 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, com. personal, 1999). Otros fragmentos florales se han interpretado como frondas de helechos fértiles u órganos de polen de las coníferas, pero aun es incierta la manera en que estas especies se emparentan con otros taxones, ya que, a la fecha, no se han obtenido esporas o polen del material (Ociepa y Barbacka, 2011). Más generalmente, no se pudieron recuperar palinomorfos identificables de los lechos de plantas de la Formación Mount Flora (Rees y Cleal 2004; Ociepa y Barbacka 2011). Se identificaron cuatro élitros (exoesqueletos) de escarabajos (Orden: Coleoptera) en una pequeña muestra de esquisto que también contiene fósiles de plantas, en el monte Flora (Zeuner 1959). Estos se identificaron como *Grahamelytron crofti* *Grahamelytron crofti* y *Ademosynoides antarctica*. Posiblemente *G. crofti* sea un carábido, aunque se parece a un crisomélido, en tanto que *A. antarctica* se ha denominado como un carábido, tenebriónido,

elatérico o la familia fósil de Permosinidae (Zeuner, 1959). 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 musgo identificadas son: *Andreaea gainii*, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Hennediella heimii*, *Pohlia nutans*, *Sanionia uncinata*, *Schistidium antarctici* y *Syntrichia princeps*. Las especies de líquen 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 Esperanza han sido generalmente bien estudiadas. Por ejemplo, Argentina ha observado las colonias de pingüinos desde principios de los años 1990. Parte de una de las mayores colonias de pingüinos de Adelia (*Pygoscelis adeliae*) en la Península Antártica, la que llega a unas 102 000 parejas, se encuentra a unos 500 m al noreste de la Zona (Santos et al. 2013 (mapa 2)). Otras aves que se reproducen en la bahía Esperanza incluyen a unas 500 parejas de pingüinos de pico rojo (*Pygoscelis papua*) (Programa de Observación de Argentina), skúas pardas (*Catharacta loennbergi*), skúa polares (*Catharacta maccormicki*), gaviotín antártico (*Sterna vittata*), petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*), gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), y palomas antárticas (*Chionis alba*). Se puede obtener mayor información sobre las aves reproductoras que anidan en las cercanías del monte Flora en Argentina (1997), Santos et al., (2013) y Coria y Montalti (1993).

#### 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. Andersson recolectó especímenes fósiles y mineralógicos en el monte Flora, mientras se encontraba perdido y esperando su rescate en la Bahía Esperanza durante el invierno de 1903. Andersson y sus compañeros pasaron el invierno en una cabaña de piedra (Sitio y Monumento Histórico N° 39). El líder de la expedición era Otto Nordenskjöld, quien acuñó el nombre del monte Flora a raíz de los hallazgos geológicos del monte Flora de Andersson. En 1945, el Reino Unido estableció la base "D" en la bahía Esperanza 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 desde el Reino Unido a Uruguay y se le dio el nombre de estación Teniente de Navío Ruperto Elichiribehety. Argentina estableció la estación Esperanza el 31 de diciembre de 1951 y ha operado continuamente la estación desde entonces, con un personal de aproximadamente 50 personas en el invierno y 70 durante el verano, dedicadas al estudio de disciplinas científicas tan diversas como la sismología, la geología, la geomorfología y la observación de diferentes parámetros del ecosistema y la contaminación.

El monte Flora fue designado en 1989 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) Acceso a la Zona

Todo acceso a las zonas se debe realizar a pie. Se puede acceder fácilmente a pie a las laderas inferiores del monte Flora desde las estaciones de investigación locales y desde la bahía Esperanza. Sin embargo, llegar al límite de la ZAEP y llegar más allá de este implica una caminata de alta exigencia, debido a la naturaleza empinada del terreno local. Para tener acceso a la Zona se debe seguir el terreno relativamente plano al sur de la estación Esperanza hasta el lago Boeckella. Desde allí, se sigue un sendero que va en dirección sur hacia el

extremo este de la ZAEP, donde se puede acceder a través del terreno menos empinado (véase el mapa 2). Están prohibidos los aterrizajes de helicópteros en la Zona, excepto en condiciones de emergencia, cuando se puede considerar el uso de helicópteros bajo las condiciones establecidas en la sección 7 (ii) *Acceso a la zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y adyacentes a la misma*

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, incendiada en 1948, se encuentran a unos 300 m 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. Dos refugios, administrados por Argentina, se encuentran ubicados al este del monte Flora (a 63°25'10" de latitud S, 56°59'50" de longitud O y 63°27'36" de latitud S, 57°11'14" de longitud O).

*6(iv) Ubicación de otras zonas protegidas en las cercanías*

Las zonas protegidas más cercanas al monte Flora son la península Potter (ZAEP N° 132), Costa oeste de la bahía Almirantazgo (ZAEP N° 128), Lions Rump (ZAEP N° 151), y Punta Narębski, península Barton (ZAEP N° 171), que se encuentran ubicadas en la Isla 25 de Mayo (isla Rey Jorge), islas Shetland del sur, a aproximadamente 150 km al oeste (mapa 1). Una cabaña de piedra (Sitio y Monumento Histórico N° 39) construida por miembros de la Expedición antártica sueca y un busto del General San Martín, una gruta con una estatua de la Virgen de Luján y un mástil de bandera erigido por Argentina en 1955, junto a un cementerio con estela en memoria de los miembros de las expediciones argentinas que murieron en la Zona (Sitio y Monumento Histórico N° 40) se encuentran presentes en las cercanías de la estación Esperanza (mapa 2).

*6(v) Áreas especiales al interior de la Zona*  
Ninguna.

## **7. Términos y condiciones para los permisos de entrada**

*7(i) Condiciones generales para la expedición de permisos*

Se prohíbe el ingreso en la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente designadas de acuerdo con el artículo 7 del Anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

Las condiciones para la expedición de un permiso de ingreso a la Zona son las siguientes:

- Se expide solo para actividades científicas indispensables que no puedan realizarse en otro lugar o con fines de gestión de la Zona;
- que toda actividad de gestión facilite el cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión;
- las actividades permitidas deberán atenerse a este Plan de Gestión;
- las actividades permitidas darán la correspondiente consideración mediante el proceso de Evaluación del impacto ambiental para garantizar la protección continua de los valores científicos e históricos de la Zona;
- 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;
- se deberá llevar el permiso, o una copia autorizada de este, dentro de la Zona;

- se deberá presentar un informe de la visita a las autoridades indicadas en el permiso;
- los permisos serán expedidos por un período determinado;
- se debería avisar a la autoridad pertinente sobre cualquier actividad o medida que no esté comprendida en el permiso.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior y sobre ella*

- El acceso y circulación dentro de la Zona deberán efectuarse a pie.
- Debido a la inclinación del terreno, que complica el aterrizaje de un helicóptero dentro de la Zona, no se permite el acceso de helicópteros, excepto en caso de emergencia. En una emergencia, y si la condición del viento lo permite, un helicóptero puede ingresar a la ZAEP, preferentemente sin aterrizar, para realizar un rescate. Si se considera necesario o útil para el tipo de emergencia en cuestión, el helicóptero puede aterrizar en el glaciar Flora. Si llegara a producirse una emergencia que requiere el uso de un helicóptero, se recomiendan las rutas de vuelo de helicóptero que se muestran en el mapa 2. Asimismo, no se recomiendan los aterrizajes de helicóptero en los alrededores, debido a la alta concentración de aves que anidan en las cercanías del monte Flora. El lugar de aterrizaje recomendado es el helipuerto de la estación Esperanza (véase el mapa 2). También se deben consultar las "Directrices para la operación de aeronaves cerca de las concentraciones de aves" contenidas en la Resolución 2 (2004).
- Se prohíbe la circulación de vehículos terrestres en 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 la rotura de rocas, especialmente las rocas del lugar.

*7 (iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la zona*

Las actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona incluyen las siguientes:

- Investigación científica indispensable que no pueda realizarse en otro lugar.
- Investigaciones científicas que no perjudiquen los valores científicos de la zona.
- Actividades indispensables de gestión, incluida la observación.

Cuando se realice muestreo geológico, este debería, como norma mínima, hacerse de acuerdo con los siguientes principios:

1. El muestreo debe realizarse con la mínima alteración práctica.
2. La toma de muestra debe ser la mínima necesaria para lograr los objetivos de la investigación.
3. Deben dejarse suficientes materiales/especímenes para permitir que los futuros trabajadores entiendan el contexto del material.
4. Los lugares de muestreo deben quedar libres de marcas (pintura, etiquetas, etc.).
5. Los especímenes deben ser conservados en un repositorio reconocido una vez que el proyecto concluya.
6. En los informes sobre visitas presentados a la autoridad nacional correspondiente debe suministrarse en forma pormenorizada información acerca de la ubicación GPS de los sitios de recolección, el volumen/peso, la orientación de la muestra y el tipo de materiales recolectados, y el lugar donde se almacenará el material retirado.
7. Además, debe entregarse una copia de esa información a las Partes proponentes, para facilitar la revisión del Plan de Gestión y para facilitar que se proporcione asesoría a las demás Partes en relación con la existencia de materiales en los repositorios geológicos, con el fin de reducir a un mínimo los nuevos o adicionales muestreos innecesarios.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se han de erigir estructuras nuevas ni se instalarán equipos científicos al interior de la Zona, salvo por motivos indispensables de investigación científica o motivos de gestión y por un periodo predeterminado, especificados en un permiso. Se prohíbe erigir estructuras permanentes. Todos los marcadores, estructuras o equipos científicos instalados en la Zona deben estar claramente identificados, indicando el país al que pertenecen, el nombre del investigador principal u organismo investigador, el año de instalación y la fecha



prevista para su desmantelamiento. Todos estos elementos deberían estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo semillas y huevos) y de suelo no estéril, y deberían estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona. El retiro de todo el equipo específico cuyo permiso haya vencido será una condición para el otorgamiento del permiso.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Se prohíben los campamentos dentro de la Zona.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*

Además de los requisitos del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, las restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona son las siguientes:

- No se permitirá la introducción deliberada de animales, material vegetal, microorganismos y suelos no estériles a la Zona. Deben tomarse precauciones a fin de evitar la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y suelos no estériles provenientes de otras regiones con características biológicas distintas (dentro de la Antártida o fuera del área comprendida en el Tratado Antártico). Asimismo todas las herramientas (taladros, picos, palas, martillos geológicos, etc.) se deben limpiar minuciosamente antes de llevarlos a la Antártida, especialmente las herramientas que se han usado anteriormente en zonas de gran altura y latitud fuera de la zona del Tratado Antártico.
- No se deben introducir a la Zona herbicidas ni otros pesticidas.
- Cualquier otro producto químico, como por ejemplo, radionucleidos o isótopos estables, que pueda introducirse con fines científicos o de gestión especificados en el Permiso, debe ser retirado de la Zona al concluir la actividad para la que se concedió el Permiso, o antes.
- No deben almacenarse combustibles ni otros productos químicos en la Zona, salvo que esto se haya autorizado específicamente en las condiciones del permiso. Estos deben almacenarse y manipularse de manera de reducir al mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medioambiente.
- Los materiales que se introduzcan en la Zona deberán permanecer en ella sólo por un periodo determinado y deben desmantelarse al concluir el periodo establecido. Si se producen vertimientos que puedan comprometer los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es poco probable que el impacto de dicho retiro sea mayor que el de dejar el material *in situ*.
- Se deberá informar a la autoridad pertinente sobre la liberación de cualquier material que no se haya retirado y que no esté incluido en el permiso.

*7(vii) Toma de, o intromisión perjudicial sobre flora y fauna autóctona*

Están prohibidas la toma de flora y fauna autóctonas o su intromisión perjudicial, salvo en conformidad con un permiso expedido de acuerdo al Anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de toma de animales o intromisión perjudicial, se deberá usar como norma mínima el Código de conducta del SCAR para el uso de animales con fines científicos en la Antártida.

*7(viii) Toma o traslado de cualquier cosa que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

Se puede recolectar o retirar material de la Zona solo en conformidad con un permiso y esto debe limitarse al mínimo necesario para cumplir con las necesidades administrativas o científicas (véanse las secciones 7(iii) *Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la zona* y 7(x) *Medidas que puedan requerirse para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del Plan 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 viera significativamente afectada. Otros materiales de origen humano susceptibles de comprometer los valores de la Zona y que no hayan sido ingresados a esta por el titular del permiso, o que haya sido autorizado de alguna otra manera, pueden ser retirados de la Zona, a menos que el impacto ambiental provocado por su retiro sea mayor que los efectos que pueda ocasionar dicho material en el lugar. Si ese es el caso se debe notificar a la autoridad nacional correspondiente y se debe obtener aprobación.

*7(ix) Eliminación de desechos*

Todos los desechos, incluso los desechos humanos, deberán ser retirados de la Zona de conformidad con el Anexo III (Gestión y eliminación de los residuos) del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente (1998).

*7(x) Medidas que puedan requerirse para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del Plan de Gestión*

En vista del hecho de que el muestreo geológico es permanente y tiene como resultado un impacto acumulativo, se deben tomar las siguientes medidas para salvaguardar los valores científicos de la Zona:

- Los visitantes que piensan llevarse muestras geológicas de la zona deben completar un registro que describa el tipo geológico y la cantidad y ubicación de las muestras recolectadas. Dicho registro como mínimo, debiera de ser depositado en el Centro Nacional de Datos Antárticos y/o en el Directorio Maestro Antártico.
- Para evitar la repetición en la toma de muestras, los visitantes que tienen la intención de recolectar muestras deben demostrar que están familiarizados con las recolecciones anteriores. Existen recolecciones de muestras en repositorios en todo el mundo, a saber:

<b>Repositorios</b>	<b>Información/sitio web del repositorio</b>
Museo Argentino de Ciencias Naturales, B. Rivadavia, Buenos Aires, Argentina	<a href="http://wander-argentina.com/natural-sciences-museum-buenos-aires/">http://wander-argentina.com/natural-sciences-museum-buenos-aires/</a>
Museo de Ciencias Naturales, La Plata, Argentina	<a href="http://www.welcomeargentina.com/laplata/museum-natural-sciences.html">http://www.welcomeargentina.com/laplata/museum-natural-sciences.html</a>
Museo de Historia Natural de Londres, Londres, Reino Unido	<a href="http://www.nhm.ac.uk/visit-us/galleries/green-zone/minerals/index.html">http://www.nhm.ac.uk/visit-us/galleries/green-zone/minerals/index.html</a>
British Antarctic Survey, Cambridge, Reino Unido	<a href="http://www.antarctica.ac.uk/bas_research/data/collections/terrestrial_geology.php">http://www.antarctica.ac.uk/bas_research/data/collections/terrestrial_geology.php</a>
Museo Sueco de Historia Natural, Estocolmo	<a href="http://www.nrm.se/english.16_en.html">http://www.nrm.se/english.16_en.html</a>
Byrd Polar Research Center Polar Rock Repository, Ohio, EE. UU.	<a href="http://bprc.osu.edu/rr/">http://bprc.osu.edu/rr/</a>
Instituto de Ciencias Geológicas, Academia Polaca de Ciencias, Cracovia, Polonia	<a href="http://www.ing.pan.pl/index_E.htm">http://www.ing.pan.pl/index_E.htm</a>
Departamento de Geología, Instituto de Geociencias, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil	<a href="http://www.geologia.ufsj.br/index.php?module=pagemaster&amp;PAGE_user_op=view_page&amp;PAGE_id=50">http://www.geologia.ufsj.br/index.php?module=pagemaster&amp;PAGE_user_op=view_page&amp;PAGE_id=50</a>

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

El titular principal del permiso presentará a la autoridad nacional correspondiente un informe sobre cada visita a la Zona, en cuanto sea posible, y antes de los seis meses posteriores a la finalización de la visita.

Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información identificada en el *Formulario de Informes de Visita a una Zona Antártica Especialmente Protegida* contenido en la *Guía revisada para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas* (Apéndice 2). Entre otros detalles, el informe de visita debe incluir la información solicitada en el punto 6 de la sección 7(iii) *Actividades que se pueden llevar a cabo en la Zona* de este Plan de Gestión. Cuando sea posible, la autoridad nacional también debería remitir una copia del informe de visitas a las Partes proponentes, a fin de ayudar en la administración de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión. Siempre que sea posible, las Partes deberían depositar el informe de visitas original o sus copias en un archivo de acceso público, a fin de llevar un registro del uso que podrá emplearse en las revisiones del Plan de Gestión y en la organización del uso científico de la Zona.

## **8. Documentación de apoyo**

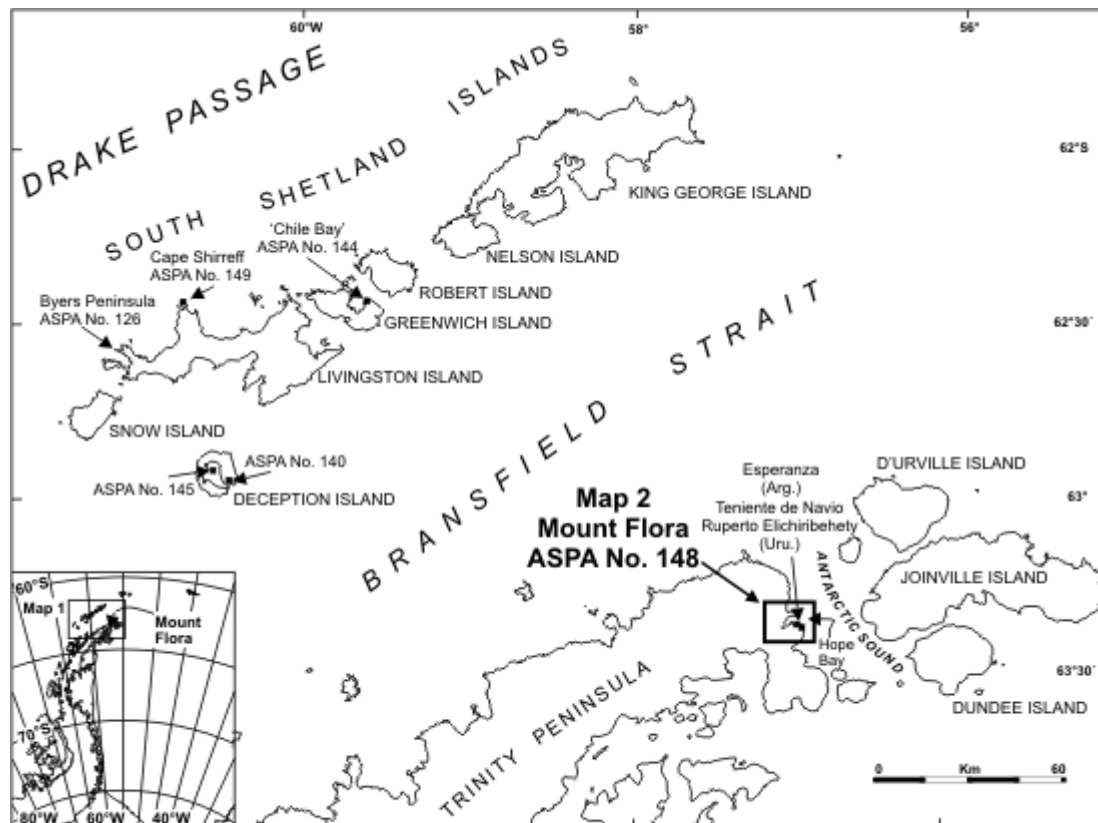
Andersson, J.G. 1906. On the geology of Graham Land. *Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala* 7:19-71.

- Argentina. 1997. Environmental review of Argentine activities at Esperanza (Esperanza) Bay, Antarctic Peninsula. *Documento de información IP 36 de la XXI, RCTA*.
- Baldoni, A.M. 1986. Características generales de la megafloora, especialmente de la especie *Ptilophyllum antarcticum*, en el Jurásico Superior-Cretácico Inferior de Antártida y Patagonia, Argentina. *Boletim IG-USP, Instituto de Geociencias, Universidad de Sao Paulo* **17**: 77-87.
- 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). *Informativo de la Academia Polaca de Ciencias: 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.
- Birkenmajer, K. y Ociepa, A.M. 2008. Plant-bearing Jurassic strata at Hope Bay, Antarctic Peninsula (West Antarctica); geology and fossil plant description. En: K. Birkenmajer (ed.) Geological Results of the Polish Antarctic Expeditions, Part 15. *Studia Geologica Polonica* **128**: 5-96.
- Coria, N. R., y Montalti, D. 1993. Flying birds at Esperanza Bay, Antarctica. *Polish Polar Research* **14**(4): 433-439.
- 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. y Dibner, A.F. 1968. Novye dannye o Serii Trinitii (C1-2) v zapadnoy Antarktide. [New data on the Trinity Series (C1-2) in West Antarctica.] *Doklady Akademi Nauk SSSR*: **179**, 410-412. (traducción al inglés: *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. 2000 Continental rift to back-arc basin: stratigraphical and structural evolution of the Larsen Basin, Antarctic Peninsula. *Journal of the Geological Society of London* **157**: 417-432.
- Marshall, N.B. 1945. Informe anual Base D. Biology and Hydrography. Informe inédito, archivos de British Antarctic Survey 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.
- Martín-Serrano, A., Montes, M., Martín, F. N., y Del Valle, R. (2005). Geomorfología de la costa austral de Bahía Esperanza (Península Antártica). *Geogaceta* **38**: 95-98.
- Montes, M. Martín-Serrano, A., Nozal, F. 2005. Geología de la Costa austral de Bahía Esperanza (Península Antártica). *Geogaceta* **38**: 91-94.
- Montes, M. J., Martín-Serrano, A., y del Valle, R. A. (2004). Mapa Geológico de la costa austral de Bahía Esperanza y el Monte Flora, Peninsula Antartica. En S. Marensi (Ed.), 5º Simposio Argentino Latinoamericano sobre Investigaciones Antárticas. Buenos Aires: Instituto Antártico Argentino.
- Montes, M., Martín-Serrano, A., Nozal, F., Rodríguez Fernández, L. R., y Del Valle, R. 2013. Mapa geológico de Bahía Esperanza. Antártida; escala 01:10,000. 1ª edición. Serie Cartográfica Geocientífica Antártica. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, Buenos Aires: Instituto Antártico Argentino.

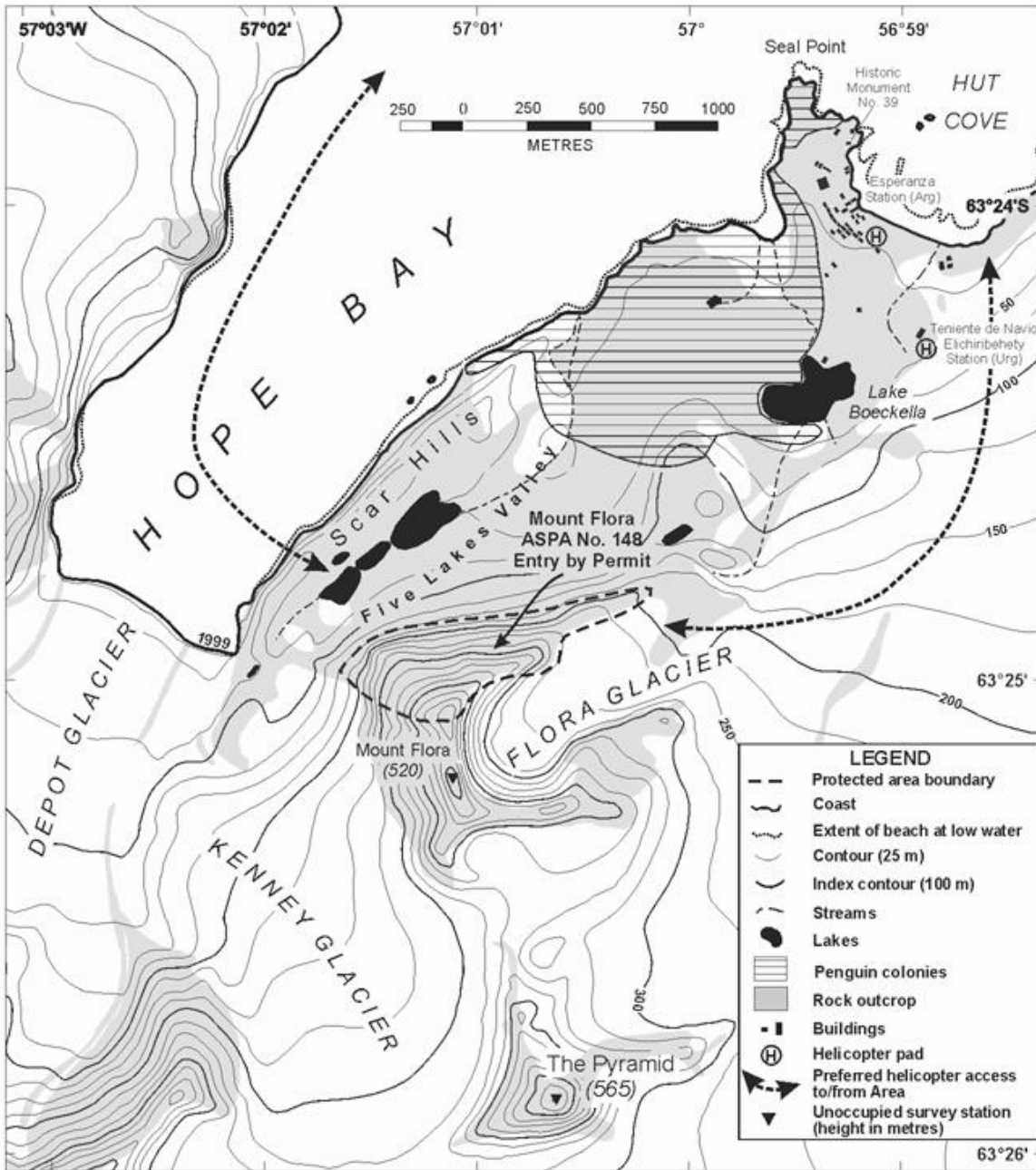
- Morel, E. M., Artabe, A. E., Ganuza, D. G., y Brea, M. 1994. Las plantas fósiles de la Formación Monte Flora, en Bahía Botánica, Península Antártica, Argentina. 1. Dipteridaceae. *Ameghiniana* **31**: 23-31.
- Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R. y Keys, H. 2007. Informe final del Análisis de dominios ambientales para el continente antártico versión. 2.0, Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd, 89 páginas.
- Nozal, F., Martin-Serrano, A., Montes, M., y Del Valle, R. 2013. Mapa geológico de Bahía Esperanza. Antártida; escala 01:10 000. 1ª edición. Serie Cartográfica Geocientífica Antártica. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, Buenos Aires: Instituto Antártico Argentino.
- Ociepa, A. M. 2007. Jurassic liverworts from Mount Flora, Hope Bay, Antarctic Peninsula. *Polish Polar Research* **28**(1): 31–36.
- Ociepa, A. M. y Barbacka, M. 2011. *Spesia antarctica* gen. et sp. nov. – a new fertile fern spike from the Jurassic of Antarctica. *Polish Polar Research* **32**(1): 59-66.
- Pankhurst, R.J. 1983. Rb-Sr constraints on the ages of basement rocks of the Antarctic Peninsula. En Oliver, R.L., James, P.R. y 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., y 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. Tesis de doctorado inédita, Royal Holloway y 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. y 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. y Cleal, C.J. 2004. Lower Jurassic floras from Hope Bay and Botany Bay, Antarctica. *Special Papers in Palaeontology* **72**: 5-89.
- Riley, T.R y 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.
- Santos, M.M., Coria, N.R., Barrera-Oro, E. y Hinke, J.T. 2013. Abundance estimation of Adélie penguins colony at Esperanza/Hope Bay. WG- EMM 13/43 CCAMLR, Hobart, Australia.
- Smellie, J.L. y 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. [sin fecha]. 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.
- Torres, T., Galleguillos, H., y Philippe, M. 2000. Maderas fósiles en el Monte Flora, Bahía Esperanza, Península Antártica. En Congreso Geológico Chileno, No. 9, Actas, Vol. 2, p. 386-390. Puerto Varas.
- Truswell, E.M., 1991. Antarctica: a history of terrestrial vegetation. En Tingey R.J. *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.



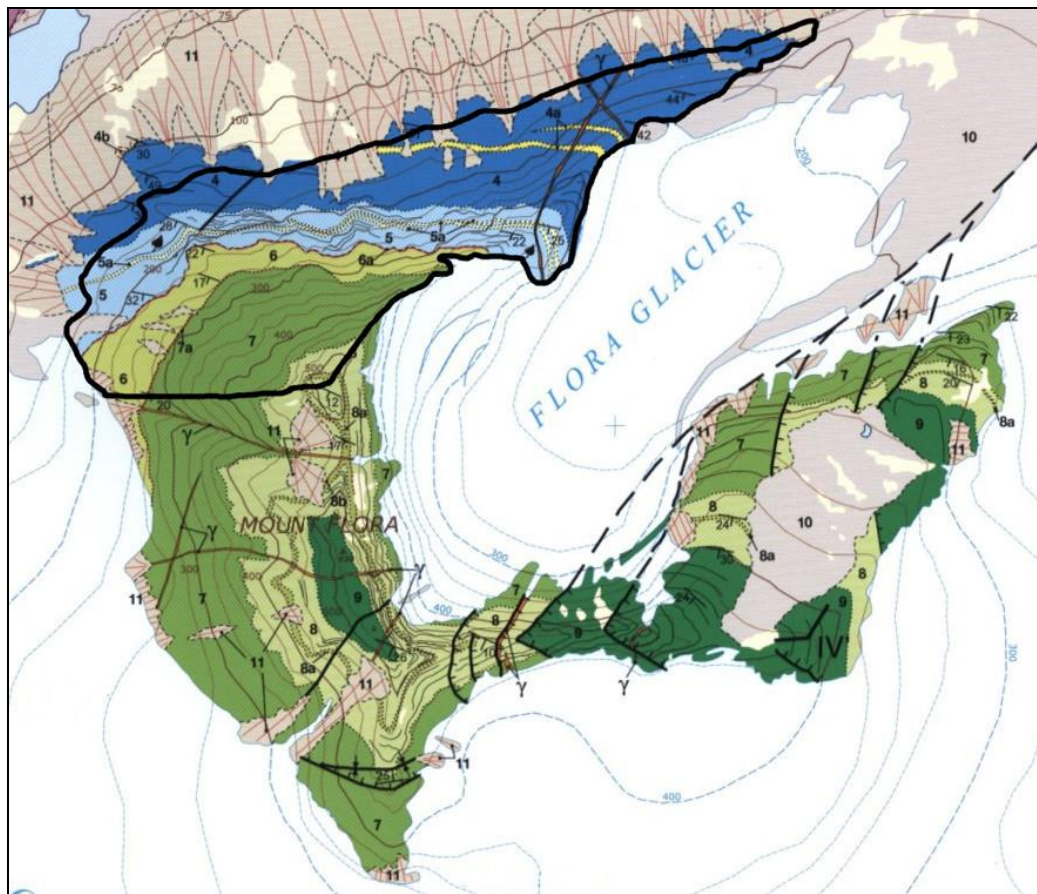
**Map 1.** Mount Flora (ASPANo. 148), Hope Bay, Antarctic Peninsula, location map.  
Inset: location of Mount Flora on the Antarctic Peninsula.



Map 2. Mount Flora (ASPANo. 148), Hope Bay, topographic map.



Mapa 3: ZAEP del monte Flora N° 148, mapa geológico, adaptado del "Mapa Geológico de Bahía Esperanza Antártida" publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, y el Instituto Antártico Argentino (Escala 01:10 000). El bosquejo cartográfico se encuentra orientado con el norte en la parte superior del mapa. La zona que se muestra es de aproximadamente 1,5 km en total. Leyenda: 4. Grandes conglomerados de diferentes espesores. 5. Areniscas, conglomerados y esquistos negros con restos vegetales. 5a. Rocas volcánicas fragmentadas. 6. Tobas soldadas con areniscas intercaladas, brechas volcánicas y yacimientos de ignimbritas soldadas. 6a. Contacto térmico rojizo. 7. Brechas, areniscas y limolitas con ignimbritas volcánicas intercaladas. 8. Tobas soldadas, intercaladas con ignimbritas soldadas y yacimientos de brechas y areniscas. 8a. limolitas volcánicas laminadas, areniscas y capas de lava basáltica volcánica. 8b. Contacto térmico rojizo. 9. Brechas y areniscas con ignimbritas volcánicas intercaladas. 10. Rocas angulares con una matriz arenosa y fina. Till de fondo y morrenas. 11. Rocas angulares. Laderas y conos de detritos.  $\gamma$ : diques  $\blacktriangledown$ : restos paleobotánicos.



MESOZOIC		QUATER.
JURASSIC		
LOWER	MIDDLE	HOLOCENE
FL-1	FL-2	KE-1
KE-2	KE-3	KE-4
MEMBER		FORMATION
MOUNT FLORA FORMATION	KENNEY GLACIER FORMATION	ANTARTIC PENINSULA VOLCANIC GROUP
BOTANY BAY GROUP		GROUP