

**GRADO EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL
TERRITORIO**

AÑO 2014 - 2015

**APROXIMACIÓN GEOGRÁFICA A LOS PINARES DEL
VOLCÁN DE MONTAÑA REVENTADA**

**GEOGRAPHICAL APPROXIMATION TO PINE GROVE OF
MONTAÑA REVENTADA VOLCANO**



Trabajo realizado por: Isabel Esquivel Sigut

Dirigido por: Dra. Esther Beltrán Yanes

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	5
1. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA	6
1.1. Objetivos.....	6
1.2. Hipótesis	6
1.3. Metodología	7
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PAISAJE DE LAS CUMBRES DE ABEQUE	8
2.1. Rasgos geomorfológicos.....	9
2.2. Condiciones ambientales	11
2.2.1. Precipitaciones y temperaturas	12
2.3. Rasgos de la vegetación.....	14
2.3.1. Ecología característica del pino canario y sus adaptaciones a las peculiaridades de las cumbres de Abeque.	17
2.3.2. Fauna más característica del pinar	18
3. LA INTERVENCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LAS MONTAÑAS DE ABEQUE	19
3.1. Principales aprovechamientos forestales en el pasado del pinar	19
3.2. Repoblaciones realizadas en la isla de Tenerife	21
3.3. Prioridades en la gestión del Parque Natural de la Corona Forestal y en la RNE del Chinyero.....	24
4. RESULTADOS: LOS PINARES DE LAS COLADAS DE MONTAÑA REVENTADA	26
4.1. Los pinares de origen natural o espontáneo.....	30
4.2. Los pinares de repoblación	32
4.3. Inventarios florísticos - fisonómicos.....	34
CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Alineaciones en la Dorsal de Abeque.....	9
Figura 2. Principales volcanes recientes de la Dorsal de Abeque	10
Figura 3. Localización de las estaciones meteorológicas	12
Figura 4. Mapa de vegetación de las cumbres de Abeque.....	16
Figura 5. Horno principal de brea	20
Figura 6. Extracción de resina en un pino quemado en las coladas de Reventada.	21
Figura 7. Progreso de las repoblaciones de pinos a partir de 1945. Fuente: Quirantes <i>et al.</i> ; 2011.	23
Figura 8. Trabajos de repoblación forestal de pino canario en las cumbres de San Juan de la Rambla a 1.700 m (1951). Fuente: Quirantes <i>et al.</i> ; 2011.	24
Figura 9. Localización de Montaña Reventada	26
Figura 10. Imagen de las cumbres de Abeque con topografía amesetada, desde las laderas de Pico Viejo.	27
Figura 11. Pinares naturales y de repoblación en las coladas de Montaña Reventada ...	30
Figura 13. Sector inventariado nº8. Pinar con sotobosque de brezos.	35
Figura 14. Sector inventariado nº6. Cauce de colada cubierto por materiales piroclásticos.	36
Figura 15. Sector inventariado nº7. Coladas de Montaña Reventada al NW de Montaña Las Flores.....	37
Figura 16. Sector inventariado nº3. Muro del canal lávico al NNW de Chinyero.	38
Figura 17. Sector inventariado nº4. Cauce de colada con superficie escoriácea.	39
Figura 18. Sector inventariado nº5. Pinar de repoblación denso con algunos ejemplares naturales.	40
Figura 19. Sector inventariado nº9. Pinares naturales en la parte alta del muro del canal lávico.....	41
Figura 20. Sector inventariado nº1. Muros del canal lávico de Montaña Reventada a 1.950 m de altitud.	42

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Pino canario natural. Elaboración propia.....	31
Ilustración 2. Porte piramidal del pino canario. Elaboración propia.	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Temperaturas medias anuales	13
Tabla 2. Precipitaciones totales anuales	14

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y mi hermano por el apoyo que siempre me dedican y sobre todo a mi padre porque desde pequeña, ha compartido conmigo sus conocimientos y amor por la geografía de nuestro archipiélago.

A todo el profesorado del grado, sobre todo a Pedro Dorta y Carmen Romero por la información aportada para la realización del trabajo, y en especial a mi tutora Esther Beltrán, por su dedicación tanto en las salidas de campo como en el duro trabajo de despacho.

Tampoco me puedo olvidar de mis amigos, y por supuesto de mi gran amiga Erika, que ha estado siempre ahí, para disfrutar los buenos momentos y animarme en los malos.

RESUMEN

La dorsal de Abeque en la isla de Tenerife, constituye una interesante unidad de paisaje volcánico reciente de Canarias, que se distingue desde el punto de vista biogeográfico por su diversidad de pisos de vegetación asociados a territorios volcánicos de nueva creación. Este trabajo se centra en el volcán de Montaña Reventada que por su localización y disposición espacial, tiene sus derrames lávicos inscritos en el piso forestal del pino canario. Las diferentes observaciones realizadas durante las salidas al campo en las coladas de este volcán y la elaboración de inventarios florísticos y fisonómicos a distintas cotas altitudinales, han permitido reconocer diferentes expresiones de pinares de origen natural y repoblados, y valorar la dinámica natural que estas comunidades forestales presentan en este territorio volcánico de edad subhistórica.

Palabras clave: dorsal de Abeque, Montaña Reventada, pino canario, pinar de origen natural, pinar de repoblación, coladas subhistóricas.

ABSTRACT

The dorsal of Abeque, on the island of Tenerife, constitutes an interesting unit of recent volcanic landscape in the Canary Islands. From a biogeographical point of view, the dorsal of Abeque is distinguished for its diverse vegetation belts, which are associated with newly volcanic territories. This project focuses on Montaña Reventada volcano, which due to its location and disposition, has its lava slopes located on the Canary pine belt. The diverse observations made on field trips and the development of physiognomic and floristic inventories on different altitudinal levels have let us recognize natural or planted pine grove, as well as appreciate the natural dynamics of these forest communities which are part of this prehistoric volcanic territory.

Key words: dorsal of Abeque, Montaña Reventada, canary pine, natural pine, planted pine, prehistoric flow.

INTRODUCCIÓN

Los pinares de Montaña Reventada en la dorsal de Abeque, al igual que el resto de pinares existentes en el archipiélago, constituyen uno de los ecosistemas más singulares de Canarias. En el caso concreto de Abeque, los pinares ofrecen interesantes ejemplos de adaptación y capacidad de recuperación a una de las perturbaciones

naturales más representativa de la dinámica natural de las islas que corresponde al volcanismo. Sin embargo, es partir de la conquista de las islas por la corona de Castilla en el siglo XV, cuando los pinares van a sufrir una profunda transformación antrópica con intensos y duraderos aprovechamientos en un sistema socioeconómico tradicional que redujo considerablemente su extensión. Por otra parte, las sucesivas repoblaciones que se llevaron a cabo sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, fruto de un objetivo claro de recuperación de la corona forestal, han alterado en algunos casos la estructura y la calidad de dichos pinares, así como los incendios que por su frecuencia en tiempos recientes han puesto en peligro su capacidad de regeneración. Sin embargo, en la actualidad las nuevas políticas forestales y medioambientales buscan el equilibrio y mejora de estos bosques.

1. OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

1.1. Objetivos

Los objetivos generales de este estudio son por un lado, llevar a cabo una aproximación geográfica a los pinares de Abeque, caracterizados fundamentalmente por su adaptación a un volcanismo reciente, subhistórico e histórico y, por otro, centrarse en el ejemplo de las coladas de Montaña Reventada como un paisaje vegetal representativo de este ecosistema de cumbre. Montaña Reventada es fruto de una erupción subhistórica que se extiende desde la boca eruptiva a 2.200 m de altitud, hasta las proximidades del volcán histórico de Garachico, a unos 1.100 m. Este hecho propicia unas variadas condiciones ambientales que junto a la morfología de los derrames lávicos permite una importante variedad interna y distribución espacial de esta comunidad forestal.

1.2. Hipótesis

Uno de los elementos vegetales que más contribuye al paisaje volcánico de la dorsal de Abeque, en la isla de Tenerife, son los pinares. Este sector de la isla experimentó, al igual que muchos sectores de cumbre de Canarias, intensas campañas de repoblaciones forestales durante el pasado siglo. Una vez transcurridas algunas décadas de estas intervenciones, lo que se pretende comprobar a través del estudio de la geografía de esta comunidad forestal en las coladas de Montaña Reventada, es el estado actual de estos pinares en relación al origen espontáneo o antrópico de los mismos.

1.3. Metodología

Para la realización de este estudio se procedió a una exhaustiva consulta bibliográfica, archivos del Área de Medio Ambiente del Cabildo Insular de Tenerife, cartografía y fotografía áreas de GRAFCAN y google EARTH, así como los datos de precipitaciones y temperaturas de las estaciones de Bilma y El Chinyero, en el municipio de Santiago del Teide, y de Cascajo y Samara en el de Guía de Isora, facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Además, se han llevado a cabo numerosas salidas al campo a lo largo de las coladas del brazo noroccidental de Montaña Reventada, donde se han realizado diferentes inventarios florísticos-fisonómicos, con especial interés en la estructura por generaciones del estrato arbóreo, y material fotográfico de los enclaves más característicos de pinar natural y de repoblación para comprobar el origen y la tendencia actual de los mismos. La observación detallada de la organización del pinar por edades ha sido un elemento muy importante para determinar el origen espontáneo o de repoblación de la formación forestal. Finalmente, el establecimiento de las comunidades vegetales del pinar de Reventada ha permitido aproximarse a las relaciones entre los factores geográficos abióticos y bióticos organizadas a variadas escalas que caracterizan a este original territorio del sector superior de las Montañas de Abeque.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PAISAJE DE LAS CUMBRES DE ABEQUE

La dorsal volcánica del Noroeste o de Abeque se encuentra situada entre el estratovolcán de Pico Viejo, localizado en el centro de Tenerife, y el Macizo de Teno, al noroeste de la isla. Se caracteriza por ser una morfoestructura compleja con un origen volcánico reciente que sigue una línea tectónica preferente de NO-SE. Esta dorsal presenta algunos elementos morfológicos que la diferencian de otras dorsales del archipiélago (Carracedo, 2008 a).

Desde el punto de vista climático, la dorsal de Abeque, con una altura comprendida entre 1.200 y 2.000 m, constituye un obstáculo a los vientos alisios del NE que quedan retenidos en la vertiente a barlovento, dando lugar al llamativo “mar de nubes”. Esto origina unas condiciones ambientales más húmedas en sus laderas nororientales por debajo de la cota 1.500 m, aproximadamente, y por encima de esa altitud, el ambiente local es más seco y contrastado (Bustos y Delgado, 2000 a).

Otro de los elementos del paisaje de esta dorsal es su cubierta vegetal, donde destacan los extensos bosques de pinares en sus cumbres que a lo largo de miles de años han tenido que convivir con numerosos procesos eruptivos, lo que ha supuesto una continua lucha por colonizar los nuevos territorios volcánicos. En la actualidad, estos pinares se caracterizan por una cobertura media del estrato arbóreo del 50–60% de la superficie. Otra característica destacada de los pinares de Abeque es la pobreza florística de sus estratos arbustivo y herbáceo. Esta comunidad forestal colonizadora de campos de lava y piroclastos presenta con frecuencia una fisonomía definida por troncos alterados por el lento crecimiento, así como un destacado color verde–amarillento en sus copas (Del Arco *et al.*, 1992 a).

El último aspecto que ha terminado de configurar el paisaje de las cumbres de la dorsal de Abeque ha sido la intervención histórica de sus habitantes. A partir de la llegada en un primer momento de los aborígenes y, posteriormente de los españoles con la conquista de la isla, algunos enclaves de estas montañas sufrieron una gran explotación de sus bosques que trajeron consigo grandes roturaciones y explotaciones de los recursos vegetales. Es a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando se produce un cambio importante en su paisaje vegetal, ya que al igual que muchas zonas

de la isla, Abeque fue objeto de repoblaciones en un significativo esfuerzo por recuperar la vegetación original (Santos, 2000).

2.1. Rasgos geomorfológicos

Las montañas de Abeque se encuentran situadas en el Rift Noroeste de la isla de Tenerife, caracterizadas por un volcanismo extenso, complejo y reciente. Esta alineación montañosa presenta cuarenta y seis aparatos volcánicos organizados en torno al eje de la dorsal, con una dirección NO-SE. Este eje tectónico, a su vez, comprende dos alineaciones paralelas definidas que son la de Chío, al sur, y la de Garachico, al norte, que conforman una cumbre con una topografía que se asemeja a una meseta con una longitud superior a tres kilómetros entre sus extremos montañosos. Estos centros eruptivos comprenden edades que abarcan desde el Pleistoceno hasta el Holoceno, siendo la erupción de 1909 del Chinyero la más reciente (Dóniz, 2004 a).

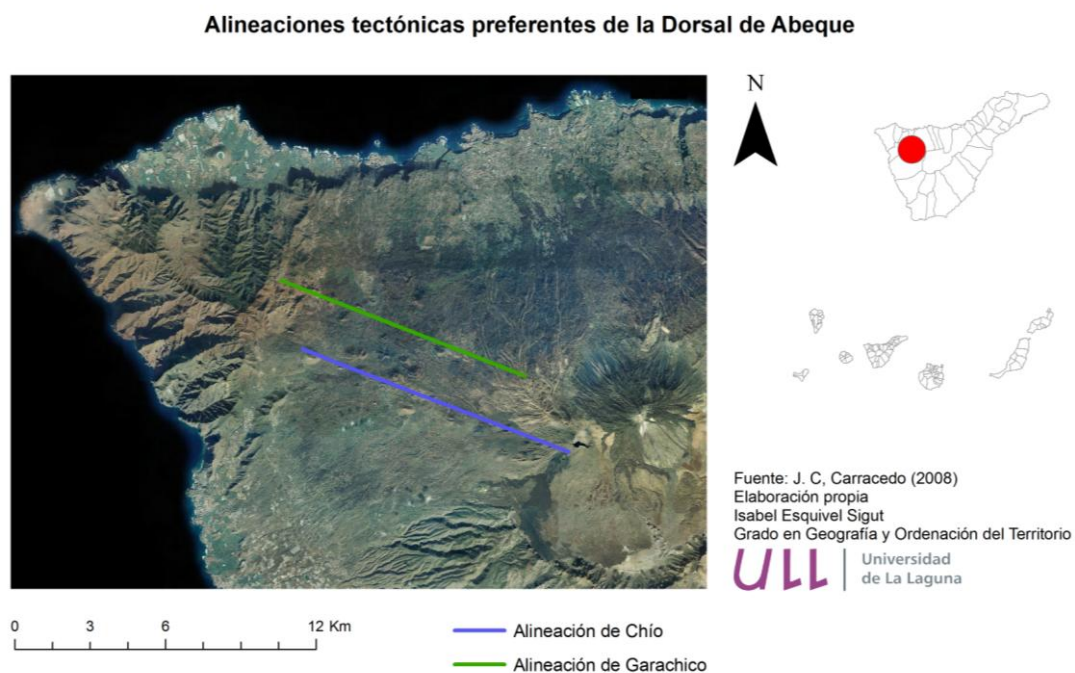


Figura 1. Alineaciones en la Dorsal de Abeque

La Dorsal de Abeque cuenta con rasgos generales característicos de las demás dorsales de Canarias, pero a su vez también tiene unas características morfológicas propias que la definen y diferencian de las demás. Por una parte, carece de una cumbre con pronunciadas pendientes como las que distinguen a las de Pedro Gil, en Tenerife, o la de Cumbre Vieja, en La Palma, debido a que no ha experimentado un modelo torrencial tan intenso. Por otra parte, en la dorsal Noroeste, la construcción volcánica ha sido más moderada y presenta una mayor concentración de los centros eruptivos en la

cumbre frente a sus vertientes, construidas principalmente por la superposición de coladas de lava (Dóniz, 2004 b).

Geológicamente, las emisiones de lava que caracterizan las erupciones de Abeque son en su mayoría, de naturaleza basáltica con algunas diversidades mineralógicas. Son además, de origen fisural y han llegado en muchos casos a las costas noroccidental y suroccidental de la isla (Carracedo, 2008 b).

Principales volcanes recientes de la dorsal de Abeque

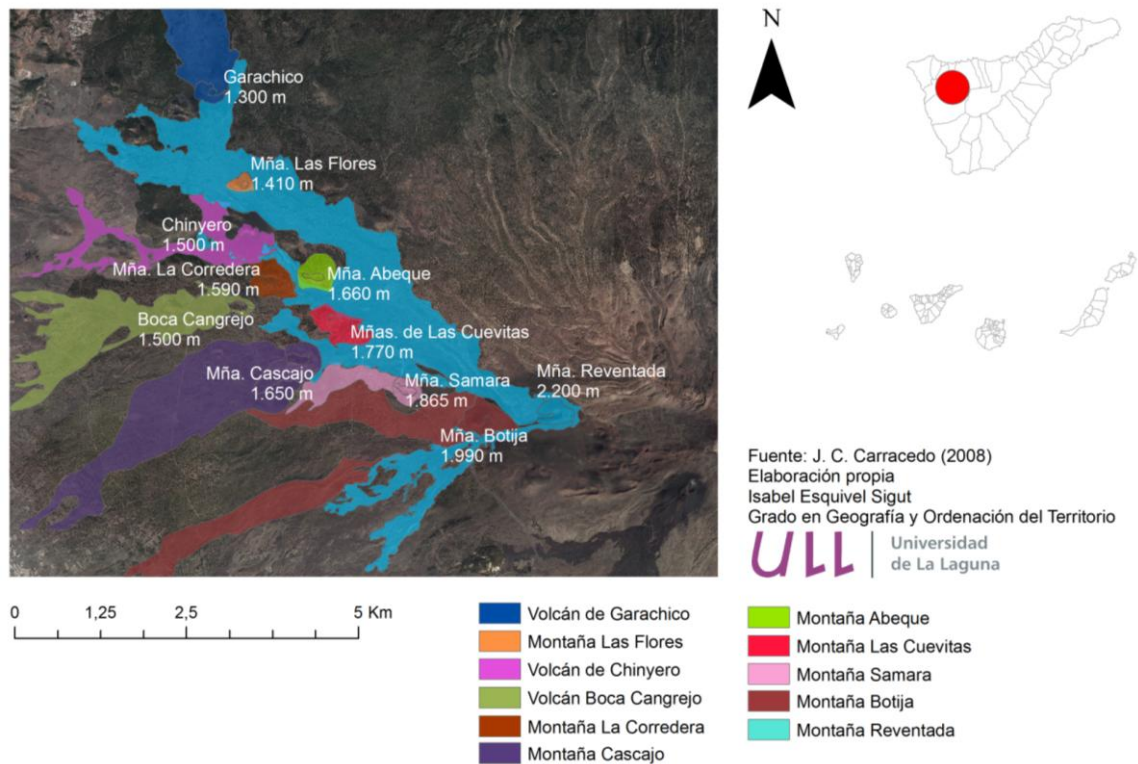


Figura 2. Principales volcanes recientes de la Dorsal de Abeque

Como ya se ha indicado, los elementos geomorfológicos característicos de la dorsal son las diferentes coladas de lava y los conos volcánicos configurados a partir de las múltiples bocas eruptivas recientes que contiene. Desde este punto de vista, en el paisaje del sector cimero de esta parte de la isla, destacan las coladas de Montaña Reventada. Estas corrientes de lava vertebran gran parte de su fisonomía general pues recorren prácticamente toda la cumbre. El origen de las emisiones se encuentra situado a una altitud aproximada de 2.200 m, justo en el contacto de la dorsal y Pico Viejo, y discurren organizadas en dos brazos principales que avanzaron hacia el NW y SW. Los volcanes más antiguos que Montaña Reventada como el de Montaña Botija, Samara, Las Cuevitas, Abeque, La Corredera y Las Flores, entre otros, condicionaron la

trayectoria natural de las principales coladas, constituyendo en muchos casos un obstáculo que interrumpió o desvió estos flujos lávicos. Posteriormente, la gran cantidad de materiales piroclásticos expulsados por las erupciones históricas del volcán de Garachico (1706) y El Chinyero (1909) modificaron el paisaje lávico de este volcán, sepultando parte de sus coladas.

2.2. Condiciones ambientales

Las características climáticas de las Islas Canarias son la consecuencia de dos tipos de factores; por un lado los geográficos, donde podemos diferenciar la escala zonal por la latitud a la que se encuentra el archipiélago -28 °N-, y la escala regional, por ser un territorio fragmentado en siete islas, con una orografía muy contrastada, en la que la altitud y disposición del relieve son responsables de la distribución espacial de las temperaturas, precipitaciones y nubosidad (Marzol, 2001 a).

Otro de los factores condicionantes del clima son los atmosféricos. Desde el punto de vista de la dinámica atmosférica, el Archipiélago Canario se encuentra en la transición de la latitud templada a la tropical; de esta última destacan los vientos alisios soplando en superficie con una dirección dominante del primer cuadrante. El origen de éstos se halla en el flanco oriental del anticiclón de las Azores. En cuanto a las situaciones de inestabilidad atmosférica, proceden sobre todo de las borrascas atlánticas del NW que junto a la variada orografía de algunas islas provocan nubosidad de desarrollo vertical, causando importantes precipitaciones (Marzol, 2001 b).

Como sucede en las islas de mayor altitud del conjunto insular, las condiciones climáticas locales de la dorsal de Abeque dependen de los factores topográficos de altitud y orientación. Por un lado, se encuentran las zonas con una mayor influencia del mar de nubes, por debajo de los 1.500 m y orientación noreste, con una insolación baja y temperaturas medias entre los 13 – 16 °C, mientras que por encima de esta cota, la dorsal cuenta con unas condiciones más secas durante el 90% de los días del año aproximadamente, con una insolación muy alta, sobre todo durante el verano, y una amplitud térmica con temperaturas que oscilan entre los 5 y 15 °C. Además, en los enclaves situados a mayor altitud en la dorsal, el único aporte pluviométrico se produce en muy pocos días al año durante la estación invernal, debido a las borrascas atlánticas que afectan a las Islas Canarias, provocando un cambio en el panorama meteorológico

de nieblas, vientos y precipitaciones; estas últimas en los meses más fríos y en las cotas más altas en forma de nieve (Bustos y Delgado, 2000 b).

2.2.1. Precipitaciones y temperaturas

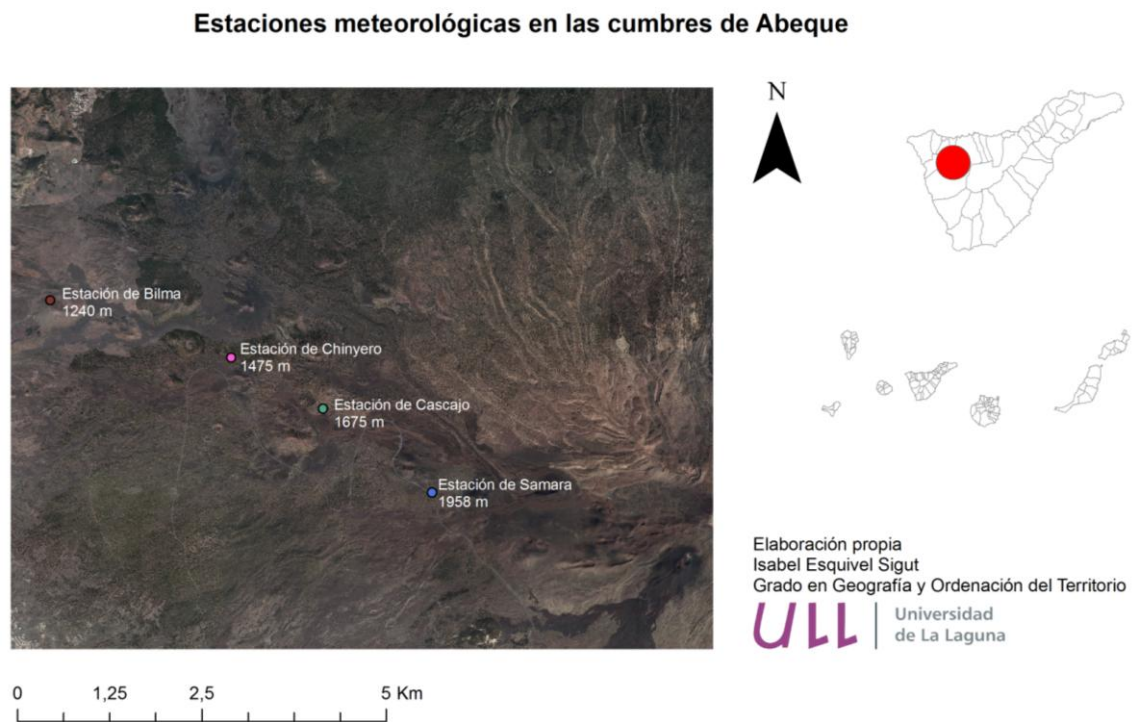


Figura 3. Localización de las estaciones meteorológicas

Para ayudar a definir las características climáticas de la cumbre de la dorsal noroccidental de Tenerife se han utilizado los datos de las estaciones de Bilma y El Chinyero, en el municipio de Santiago del Teide, y de Cascajo y Samara en el de Guía de Isora.

Según los datos climáticos analizados, las cumbres situadas en torno a las estaciones de Chinyero y Samara presentan los valores medios anuales de temperatura de 14,8°C y 12,9°C, respectivamente. En cuanto a las precipitaciones totales, en Bilma son 319,5 mm, en Chinyero, 425,3 mm, en Cascajo, 230,5 mm, y en Samara 489,3 mm.¹

Analizando los valores medios de temperatura entre la estación de Chinyero (14,8 °C), situada en la cota más baja, a 1.475 m, y la estación de Samara (12,9 °C), a

¹En algunas estaciones, los datos correspondientes a las precipitaciones pueden no ser suficientemente representativos debido a la escasez de registros de estos valores.

1.958 m, se observa una diferencia de 1,9 °C. Entre estas estaciones se encuentra el piso de vegetación del pinar, con una especie arbórea principal, *Pinus canariensis*, que obtiene su desarrollo ecológico más favorable a unas temperaturas situadas entre 11 y 19 °C, pero su óptimo térmico se encuentra en torno a los 13 °C (Blanco *et al.*, 1989 a). Además, los valores medios de precipitaciones en estas estaciones son de 425,2 mm en Chinyero y de 489,3 mm en Samara que, a pesar de ser muy similares, reflejan que por encima de la cota de Samara, las condiciones climáticas locales ya comienzan a ser más extremas, impidiendo el desarrollo del pinar natural y dando paso al matorral de alta montaña.

Año	Chinyero Temp media °C (1.475m)	Samara Temp media °C (1.958 m)
1985	12,9	-
1986	14,7	12,9
1987	14,6	13,8
1988	14,4	11,9
1989	13,9	12,5
1990	14,5	13
1991	14,4	12,2
1992	13,7	11,1
1993	12,2	10,05
1994	15,3	13,4
1995	15,1	13,5
1996	14,9	12,9
1997	14,3	12,8
1998	15,4	13,9
1999	14,3	12,4
2000	15,3	11,9
2001	-	-
2002	16,6	14,4
2003	21,7	14,4
2004	13,3	14,9
2005	15,2	13
2006	-	12
2007	-	14
2008	-	12,8
2009	-	12,3
2010	-	14,4
2011	-	13
Media	14,8	12,9

Tabla 1. Temperaturas medias anuales

Fuente: AEMET

Año	Bilma Precip mm (1240 m)	Chinyero Precip mm (1475 m)	Cascajo Precip mm (1675 m)	Samara Precip mm (1958 m)
1985	-	248,9	-	349,1
1986	-	237	-	322,3
1987	-	732,1	-	784,4
1988	-	414,2	370	507,8
1989	-	779,6	-	900,1
1990	286,2	475,9	-	561,3
1991	562,6	666,3	258,2	781,5
1992	180,7	198,7	177,2	115,4
1993	366,1	433,7	358	353
1994	226,9	264,2	54	238
1995	328,8	420,3	621,1	376,5
1996	656	817	301,5	865
1997	461,8	493,6	88,7	575
1998	159,9	218,5	184,4	299
1999	51,4	216	114,8	423
2000	221,4	259,1	7,9	231
2001	203	401,8	-	410,5
2002	635	666,2	-	796
2003	133,4	136,9	-	149,2
2004	-	-	-	543,9
2005	-	-	-	922,7
2006	-	-	-	459
2007	-	-	-	248,5
2008	-	-	-	327,5
2009	-	-	-	425,6
2010	-	-	-	904,4
2011	-	-	-	341,1
Media	319,5	425,3	230,5	489,3

Tabla 2. Precipitaciones totales anuales

Fuente: AEMET

2.3. Rasgos de la vegetación

En las cumbres de la Dorsal de Abeque podemos distinguir dos formaciones vegetales. Por un lado, los pinares que se sitúan aproximadamente entre los 1.100 y 2.000 m de altitud y, por otro, el matorral de alta montaña que se instala a partir de unas cotas altitudinales donde el clima local no permite el desarrollo de una masa de pinar homogénea, aunque se puede ver algún ejemplar de manera aislada, bien por condiciones naturales o por la acción antrópica con campañas de repoblaciones del pinar.

El pino canario (*Pinus canariensis*) puede llegar a una altura entre los 30-40 m y configura comunidades vegetales que se desarrollan en la vertiente de sotavento por encima de los bosques y matorrales termófilos hasta los 2.200 m, mientras que en barlovento se sitúa por encima del monte verde hasta los 2.000 metros de altitud. Se adapta a condiciones climáticas muy diversas, resistiendo tanto altas como bajas temperaturas, así como precipitaciones escasas o abundantes (Fernández– Palacios, Vera y Brito, 2001). Precisamente, debido a esa amplitud ecológica que le caracteriza se presenta asociado a diferentes comunidades en función de la altitud y la exposición, así como del grado de ecotonía con otras comunidades de transición. Las diferentes expresiones del pinar que se reconocen en las cumbres de Abeque son las siguientes:

- Pinar con fayal–brezal. Se trata de un “pinar húmedo” que en la zona de estudio se puede observar a una altitud entre 1.100 –1.300 m, localizándose en los alrededores del canal de Vergara (Beltrán, 2007 a), lugar donde se encuentran las coladas de Montaña Reventada, sepultadas por una capa de piroclastos procedentes de Volcán de Garachico. Es una comunidad con una significativa riqueza florística porque es un bosque de transición entre el monte verde y el pinar. Junto con el pino (*Pinus canariensis*), destacan la faya (*Morella faya*) y el brezo (*Erica arborea*) que forman un sotobosque semiabierto de varios metros de altura.
- Pinar con escobones y jaras. Se observan por diferentes zonas de la dorsal, entre 1.100–1.900 m de altitud. Al igual que el pino (*Pinus canariensis*), el escobón (*Chamaecytisus proliferus*) también coloniza las diferentes coladas de lava. En la zona de Abeque es frecuente reconocerlo tanto en los pinares húmedos, como en las zonas más secas y elevadas del pinar entre los 1.300– 1.900 m (González, Rodrigo y Suárez, 1986 a). Las jaras (*Cistus monspeliensis* y *Cistus symphytifolius*) acompañan a los pinares en algunos sectores de la dorsal situados entre San José de los Llanos, a una altitud de 1.100 m, donde aparece predominantemente *Cistus monspeliensis* -una especie indicadora de la degradación del pinar-, hasta los 1.600 m, en las proximidades de Montaña Liferfe, Abeque y Chinyero, donde se observa, sobre todo, *Cistus symphytifolius*, que suele aparecer en el estrato arbustivo junto con el escobón en los pinares más puros (Del Arco *et al.*, 1992 b).

- Pinar con codesar. A partir de 1.800 m, el pinar se va abriendo y se enriquece con diferentes especies de la flora de alta montaña, entre las que destaca particularmente el codeso (*Adenocarpus viscosus ssp viscosus*) (Del Arco, Pérez De Paz y Wildpret, 1987). En la dorsal podemos encontrar el pinar con codeso en la zona de repoblaciones de Montaña Botija a una altitud de 2.000 m y localmente en las lenguas de lava de Montaña Reventada situadas al NE de Montaña Samara a 1.900 m.

Mapa de vegetación de las cumbres de Abeque

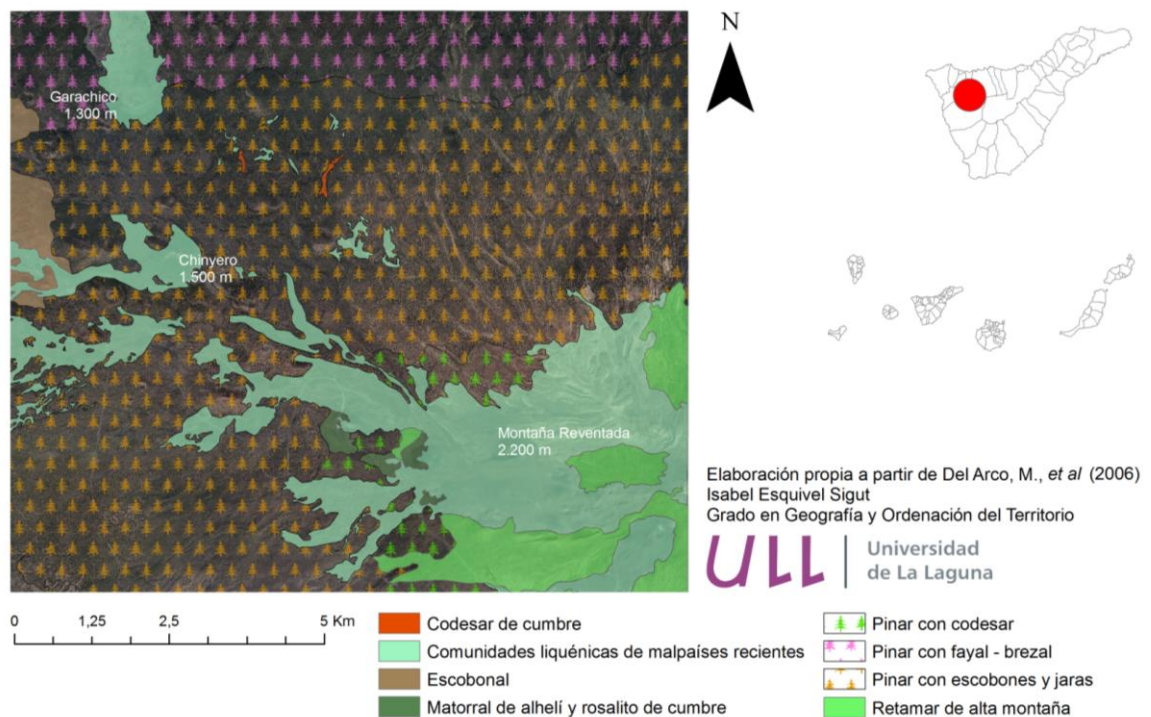


Figura 4. Mapa de vegetación de las cumbres de Abeque.

Los matorrales de alta montaña de la dorsal de Abeque se encuentran situados entre 2.000– 2.200 m, en torno a Montaña Reventada y Botija. El cortejo florístico de estos enclaves lo forman especies como el rosalo de cumbre (*Pteroccephalus lasiospermus*), alhelí del Teide (*Erysimum scoparium*), tonática (*Nepeta teydea*), fistulera (*Scrophularia glabrata*), lechuguilla de cumbre (*Tolpis webbii*), poleo de pinar (*Bystropogon origanifolius*) y magarza (*Argyranthemum tenerifae*), siendo las especies más representativas, el codeso (*Adenocarpus viscosus ssp viscosus*) y la retama (*Spartocytisus supranubius*). Los retamares y codesares aparecen en las altitudes donde las condiciones ambientales son más extremas y contrastadas, y no permiten el establecimiento de las formaciones arbóreas. Debido a estas condiciones climáticas difíciles, estas especies adquieren un porte achaparrado y formas almohadilladas,

constituyendo matorrales abiertos de recubrimiento discontinuo con tendencia a concentrarse en los lugares con suave pendiente o más llanas.

2.3.1. Ecología característica del pino canario y sus adaptaciones a las peculiaridades de las cumbres de Abeque.

Las formaciones de pinar se localizan en las zonas altas de las islas de mayor altitud y, por lo general, no superan los 2.400 m. En la vertiente de barlovento, los bosques de *Pinus canariensis* se pueden observar a partir de los 1.200-1.300 m, mientras que en la vertiente sur, las cotas más bajas donde se pueden encontrar los pinares se sitúan entre los 400-500 m (González, Rodrigo y Suárez, 1986 b).

Entre los rasgos fisonómicos más destacados de esta especie se encuentra su sistema radicular extraordinario, formado por una raíz principal robusta y otras muchas secundarias que se extienden en distintas direcciones en busca de agua y nutrientes. Algunas de estas raíces pueden llegar a superar los 15 m de largo (Sánchez–Pinto, 2007 a).

Otras de sus características más llamativas es la gran altura que pueden alcanzar los ejemplares adultos, oscilando entre los 30 y 50 m. Al superar la centuria, estos ejemplares dejan de crecer en altura aunque sus ramas siguen creciendo a los lados, lo que les da un aspecto aparasolado, a diferencia de los ejemplares más jóvenes, que se caracterizan por tener un porte piramidal, además de un rápido crecimiento, superando los 10 m en pocas décadas. Las acículas de los pinos vienen agrupadas de tres en tres por la base y pueden alcanzar hasta 30 cm de largo (Sánchez–Pinto, 2007 b).

Desde el punto de vista edáfico, el pino canario tiene escasas exigencias; esta característica se ha podido constatar en la dorsal de Abeque, ya que se observa su presencia tanto en suelo como en sustrato volcánico de coladas recientes. Debido a estas mínimas exigencias edáficas, su distribución espacial estará más condicionada por el clima y la topografía (Blanco *et al.*, 1989 b).

Otro aspecto de la ecología del pino canario es su presencia en cualquier tipo de exposición, pero es en las localizaciones más húmedas con orientaciones de componente noreste, y por lo general, bajo la presencia beneficiosa del mar de nubes, donde muestran una mayor preferencia y es capaz de conseguir una mayor biomasa (Blanco *et al.*, 1989 c).

Concluyendo, podemos decir que el pino canario es una especie que puede aparecer en variadas situaciones ecológicas, existiendo en zonas donde las precipitaciones anuales apenas superan los 300 mm, aunque las mejores expresiones requieren en general, precipitaciones por encima de los 700 mm. Las temperaturas medias anuales vinculadas a esta comunidad vegetal se encuentran entre 11°C y 19°C y un pH inferior a 7.5. Asimismo, el óptimo de altitud se sitúa sobre los 1.100 m y el hábitat normal entre 850 m y 1.800 m (Blanco *et al.*, 1989 d).

2.3.2. Fauna más característica del pinar

Entre la fauna vertebrada más característica de los pinares se encuentra el grupo de las aves, destacando por su singularidad el pico picapinos de Tenerife (*Dendrocopos major*), se trata de un ave muy ligada a las formaciones de pino canario natural, aunque empieza a colonizar pinares de repoblación. Se han observado algunas parejas en la zona entre Montaña Las Flores (1.410 m) y los Hornitos de Cho Joro (1.415 m). Otra de las aves emblemáticas de nuestros pinares es el pinzón azul (*Fringilla teydea teydea*), es una especie que prefiere los pinares maduros con presencia en el sotobosque de escobones (Delgado y Naranjo, 2000 a). En Abeque es un ave frecuente que ha sido observada en la mayoría de los inventarios realizados en las zonas de pinar natural.

En cuanto a la fauna invertebrada, los pinares canarios son ecosistemas muy ricos y con una alta proporción de especies endémicas, teniendo los pinares con mayor exposición a los alisios, una fauna invertebrada más rica en especies. Entre los endemismos destacan la araña (*Olios canariensis*), la lagarta del pino (*Calliteara fortunata*), el escarabajo longicornio (*Buprestis berthelotii*) cuyas larvas se alimentan de la madera muerta del pino y una pequeña mariposa (*Cyclorius webbianus*), endemismo que se nutre en su fase larvaria del codeso y los corazoncillos (Delgado y Naranjo, 2000 b).

3. LA INTERVENCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LAS MONTAÑAS DE ABEQUE.

3.1. Principales aprovechamientos forestales en el pasado del pinar

Las características actuales del pinar en las cumbres de Abeque, al igual que las del resto de estos bosques distribuidos por todo el Archipiélago, están muy condicionadas por los distintos tipos de actividades antrópicas llevadas a cabo desde la llegada de los aborígenes, en un primer momento, y posteriormente, de una forma aún más intensa con la llegada de los primeros colonos en el siglo XV (1494–1496) (Santamarta y Naranjo *et al.*, 2013 a).

Con la colonización de Tenerife se produce un aprovechamiento forestal incontrolado que conducirá a la degradación y a un cambio radical de los paisajes forestales. La excesiva tala de los bosques, la influencia de los incendios provocados, el pastoreo intensivo o las necesidades madereras de algunos monocultivos, fueron muchas de las causas de la alteración espacial y empobrecimiento de los montes. Asimismo, la construcción de viviendas y los puertos canarios requerían abundante madera y carbón (Santamarta y Naranjo *et al.*, 2013 b).

Desde la época de la conquista, e incluso desde tiempos de los aborígenes, se ha llevado a cabo el aprovechamiento de la madera del pino canario. No obstante, es a partir de la llegada de los colonos españoles cuando se produce un aprovechamiento más destructivo. En las distintas salidas al campo por las cumbres de Abeque, realizadas para la elaboración de este trabajo, se encontraron pinos viejos que muestran huellas de antiguos golpes de hacha en la base del tronco y que corresponden a catas realizadas para comparar la calidad y el espesor de la madera ateadada. La tea era empleada por su resistencia con el paso de los años, por eso fue muy aprovechada para la construcción naval, grandes casonas e iglesias, además de numerosos muebles (Santamarta y Naranjo *et al.*, 2013 c). En la dorsal de Abeque se pueden encontrar en la actualidad, pinos con un porcentaje elevado de enteamiento² (Blanco *et al.*, 1989 e) localizados en las zonas próximas a Montaña Samara y Montaña de las Cuevitas.

²Enteamiento: cantidad de material resinoso que presenta el duramen o parte interior del tronco del pino en los ejemplares viejos. (BLANCO *et al.*, 1989)

De todos los aprovechamientos del pinar, la extracción de madera ha sido la actividad más importante en el proceso de deforestación, lo que ha llevado durante varios siglos a una drástica disminución de la superficie forestal. Este hecho ha contribuido de manera significativa a la intensificación de la erosión de suelos, potenciado, además, por las grandes pendientes de la isla.

También se han podido reconocer huellas de extracción de brea o pez en la zona de estudio y se conoce la presencia de varios hornos situados en las proximidades de las montañas de Samara, Cruz de los Hermanos, Chozas de los Sacos y Liferfe. Estos hornos son los únicos testimonios materiales de esta actividad, a la vez que pueden servir de referencia para localizar las zonas de pinar más explotadas en la dorsal (Viña y González, 2008). La obtención de brea fue una de las actividades que causó mayores estragos al pinar de la dorsal y de toda la isla, pues se obtenía de las maderas de pino ateadado que eran los de mayor edad. La destrucción de los pinares por esta causa produjo un gran impacto espacial (Climent, Gil y De Tuero, 1996).



Figura 5. Horno principal de brea

Otra actividad desarrollada en la zona objeto de estudio y que queda patente por el número de pinos afectados, es la extracción de resina. Históricamente, la extracción de este producto se daba entre las poblaciones que vivían próximas a estos pinares. En nuestro caso, las poblaciones más cercanas eran: el núcleo de Santiago del Teide con los caseríos de El Molledo, Las Manchas y Arguayo; el núcleo de Guía de Isora con Chío;

El tanque con San José de los Llanos y Erjos, y Garachico, con el caserío de La Montañeta, entre otros. Este aprovechamiento estuvo relacionado preferentemente con las aplicaciones de la resina en la medicina popular (González, 2005).



Figura 6. Extracción de resina en un pino quemado en las coladas de Reventada.

3.2. Repoblaciones realizadas en la isla de Tenerife

Como ya se ha señalado, la continua disminución de la cubierta forestal en la isla de Tenerife debido a la intensidad de las actividades antrópicas, dejaron en una lamentable situación a los bosques tinerfeños a finales del XIX y principios de XX, quedando sólo en áreas muy restringidas. El restablecimiento de estas masas forestales se realizó con mayor intensidad a partir de la segunda mitad del siglo XX, siendo el objetivo más importante de la gestión forestal (Quirantes *et al.*, 2011a).

En el quinquenio 1946-1950 es cuando comienzan a realizarse los trabajos de repoblación de una manera más intensa por el Patrimonio Forestal de Estado, con el objetivo de producir madera para abastecimiento nacional, aunque también era prioritaria la protección de los montes y la necesidad de restaurar las masas forestales degradadas. Las repoblaciones en la isla de Tenerife se realizaron en función de una división en zonas, basadas en la altitud y la orientación (Quirantes *et al.*, 2011 b).

Las primeras zonas se situaban en la parte norte y sureste de la isla, influidas por los vientos alisios y serán, por tanto, donde las repoblaciones tendrán más éxito por las condiciones de mayor humedad y precipitación. Otra de las zonas en las que se repobló fue el sector meridional de Tenerife, desde el municipio de Fasnia hasta Santiago del Teide, aunque en este caso relacionada con un ambiente más seco y de menores precipitaciones al no verse afectada por los alisios. Aún así, en este último sector, el bosque pudo desarrollarse aunque experimentando alguna situación de estrés en las primeras etapas desde su plantación. La última zona donde se llevaron a cabo las repoblaciones se situó por encima de los 2.000 m de altitud, aunque enfocadas más bien para ensayos con el pino canario que no tuvieron gran éxito.

En la zona norte de Tenerife, las repoblaciones se hicieron sobre todo con *Pinus canariensis*, y en menor medida con *Pinus radiata*, concentrándose en las cumbres de los montes donde las masas arbóreas se encontraban en peor estado. Las primeras repoblaciones realizadas entre 1945-1950 son las más importantes en cuanto a resultados obtenidos durante el periodo del Patrimonio Forestal del Estado. A partir de 1956, las plantaciones de *Pinus radiata* irán alcanzando más importancia en el norte por su fácil adaptación y crecimiento, fundamentalmente en las cotas más bajas, dominio potencial del monteverde. Esto permitía un aprovechamiento de la madera en periodos de tiempo más cortos de los que requería el pino canario (Quirantes *et al.*, 2011 c).

Durante la década de 1945 - 1956 continuaron los trabajos enfocados a la recuperación de la superficie forestal en la zona norte de la isla. En 1951 comienzan con la zona sureste, siendo asimismo uno de los periodos más importantes en cuanto a resultados, con la novedad de la adquisición de fincas de particulares. También se llevaron a cabo las repoblaciones en el sur de la isla a partir 1956, con las que se continuó trabajando hasta el final de la etapa del Patrimonio Forestal del Estado. En este periodo se amplía la intervención forestal también a fincas privadas que permitirán completar la corona forestal de la isla (Quirantes *et al.*, 2011 d).

La etapa del Patrimonio Forestal del Estado que abarca los años de 1945 a 1971 es en la que se promovieron más repoblaciones en la isla de Tenerife. En 1971 el Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) sustituye al Patrimonio Forestal del Estado y continúa con repoblaciones muy puntuales y a un ritmo mucho menor. La etapa de mayor actividad repobladora de la desaparecida masa forestal es la

comprendida entre 1945 a 1986 y engloba el trabajo de estas dos instituciones (Quirantes *et al.*, 2011 e).

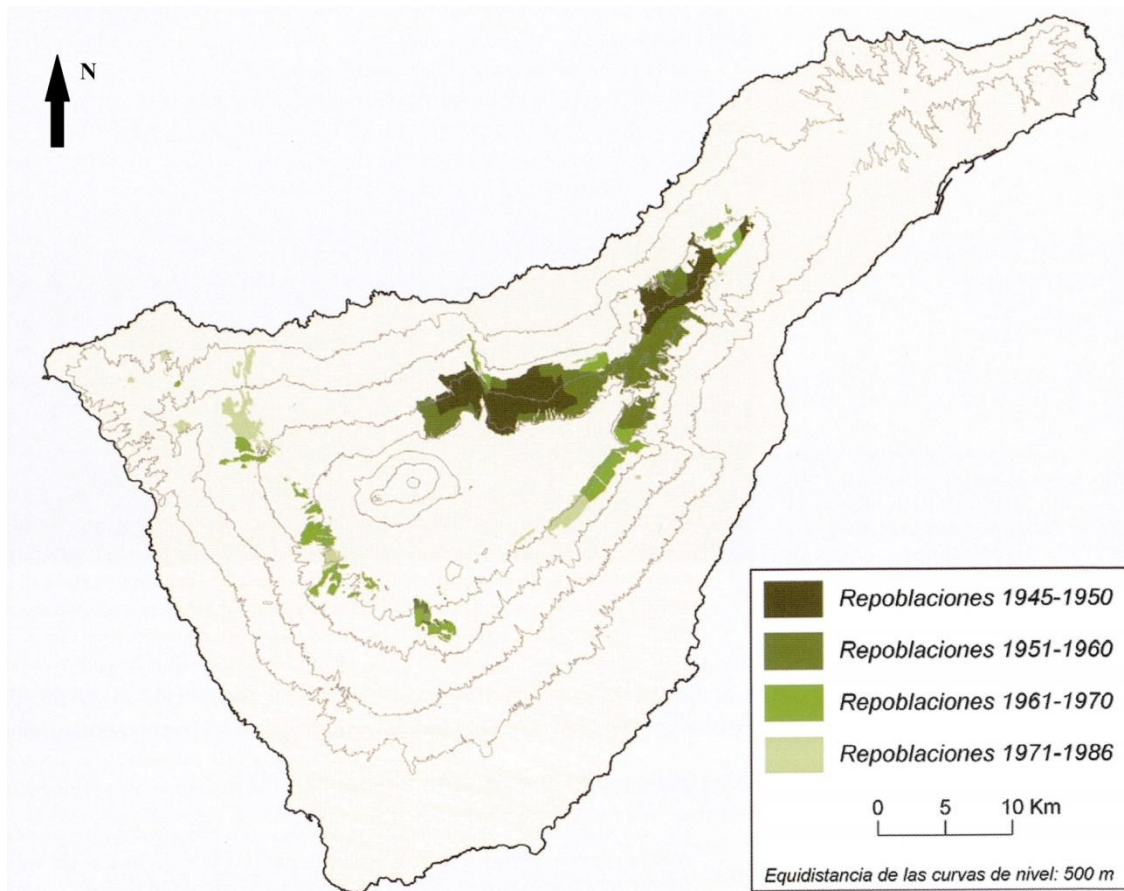


Figura 7. Progreso de las repoblaciones de pinos a partir de 1945. Fuente: Quirantes *et al.*; 2011.

En conclusión, una parte importante de las repoblaciones realizadas en Tenerife se encuentran en torno a la dorsal de Pedro Gil debido a un suelo más desarrollado, derivado de una mayor antigüedad geológica, una topografía relativamente suave en las laderas septentrionales y unas condiciones climáticas mucho más favorables. Las repoblaciones más destacadas de esta dorsal se encuentran en el Valle de la Orotava correspondiendo las mismas a *Pinus radiata* que destaca por su color verde oscuro, ocupando una franja entre los 1.100 y 1.400 m, por encima de ésta se extienden las vastas y densas plantaciones de *Pinus canariensis*. En cambio en la dorsal de Abeque, las plantaciones que han tenido un desarrollo mejor son las realizadas en las cotas más bajas, en el dominio potencial del pinar mixto con monteverde. Estas plantaciones corresponden en su mayoría a *Pinus canariensis*, aunque también destaca una franja de *Pinus radiata* junto a la carretera de San José de Los Llanos a La Montañeta. En las observaciones realizadas en las diferentes salidas de campo, por encima de los 1.800 m,

también se ha comprobado la presencia de repoblaciones que no han tenido el desarrollo esperado y en algunos casos con una pérdida importante de la cantidad plantada, debido a las condiciones climáticas extremas ligadas a la altitud y la naturaleza volcánica reciente de la dorsal. Otra característica destacada en la dorsal de Abeque es que el carácter volcánico reciente ha ocasionado que la mayoría de las repoblaciones realizadas en este sector no siguieron los patrones de la dorsal de Pedro Gil, donde los pinos se plantaron muy juntos. Esta concentración espacial no permitió en muchos casos el desarrollo del sotobosque, con una deficiente regeneración natural, quedando con una dinámica estancada. En la actualidad se están llevando a cabo actividades selvícolas de aclarado de masa en estos lugares. En cambio en la dorsal de Abeque, ese sustrato volcánico rocoso e irregular causado por el volcanismo reciente ha derivado en plantaciones mucho más abiertas que no perjudica la regeneración natural.



Figura 8. Trabajos de repoblación forestal de pino canario en las cumbres de San Juan de la Rambla a 1.700 m (1951). Fuente: Quirantes *et al.*; 2011.

3.3. Prioridades en la gestión del Parque Natural de la Corona Forestal y en la RNE del Chinyero.

En la segunda mitad del siglo XX comienzan a protegerse los paisajes con alto valor natural mediante la legislación y constitución de Parques Nacionales y redes de Espacios Naturales Protegidos. Posteriormente con la Ley 12/1994 de 19 de diciembre de Espacios Naturales de Canarias se establece un régimen jurídico general sobre estos espacios (PGO Santiago Del Teide, 2012).

En los últimos tiempos, la correcta gestión de las masas forestales en estos espacios naturales protegidos, acelera el proceso de regeneración natural estrechamente relacionado con una gran concienciación ambiental y sensibilización de la ciudadanía.

La dorsal de Abeque se encuentra dentro de los Espacios Naturales Protegidos de la Reserva Natural Especial de Chinyero y el Parque Natural de la Corona Forestal.

Uno de los objetivos del Plan Director de la Reserva Natural Especial del Chinyero es promover la mejora de la calidad paisajística y ecológica de la Reserva, donde se concretan los tratamientos selvícolas pertinentes en las repoblaciones de pino canario con altas densidades, para evitar el estancamiento ecológico y reducir el riesgo de plagas, entre otros problemas. Para este objetivo son necesarios estudios de las masas forestales que justifiquen la necesidad y la intensidad de dichas actuaciones selvícolas (Plan Director, 2004).

El Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Corona Forestal tiene por finalidad garantizar la conservación de los recursos naturales y culturales del Parque, la ordenación del uso público y la promoción de proyectos educativos y científicos. La mayoría de las masas forestales de la isla se encuentran dentro de este Parque Natural. En las masas de pinar canario, la principal finalidad es la conservación de éstas llevando a cabo tratamientos selvícolas solo cuando sea necesario para dicha finalidad. Por otra parte, para las masas de pinares seminaturales o repoblados, las prioridades en la gestión irán orientadas a tratamientos de mejora forestal con el objetivo de dirigir su evolución ecológica hacia pinares naturales. En el caso de pinares exóticos o foráneos, la gestión va orientada a la eliminación de éstos y su sustitución progresiva por la vegetación potencial (Plan Rector De Uso y Gestión, 2008).

4. RESULTADOS: LOS PINARES DE LAS COLADAS DE MONTAÑA REVENTADA

Montaña Reventada con las coladas del brazo NW

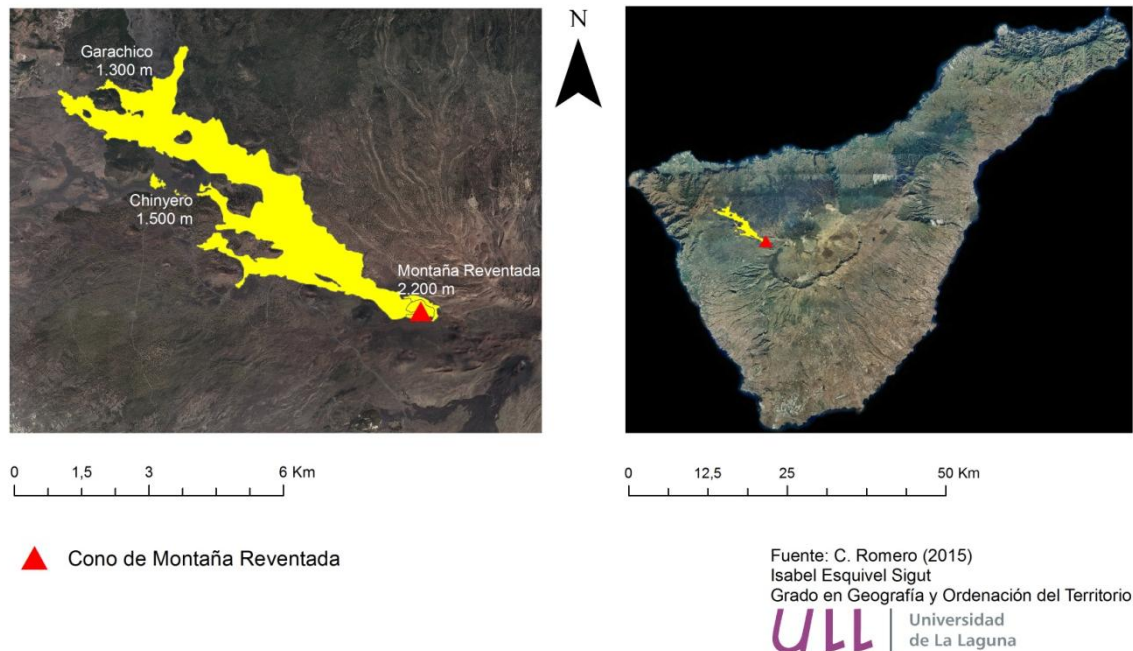


Figura 9. Localización de Montaña Reventada

El volcán de Montaña Reventada se encuentra en la dorsal noroeste de la isla de Tenerife cerca de la base de Pico Viejo. Es la primera erupción prehistórica, no solo de la dorsal de Abeque, sino también de Tenerife, con una edad de 895 ± 155 años. (Carracedo, 2008 c).

Se trata de un conjunto eruptivo de carácter fisural, fruto de una dinámica estromboliana con un episodio final explosivo (freatomagmático) y una mezcla de magmas (Carracedo, 2008 d). Para explicar la composición del magma asociado al volcán de Montaña Reventada, es imprescindible tener en cuenta que las erupciones alejadas del volcanismo central son en su mayoría basálticas y fisurales, con coladas fluidas. Sin embargo, las pertenecientes al volcanismo central son fundamentalmente fonolíticas y más explosivas, con coladas más lentas. Montaña Reventada se localiza en medio de ambos tipos de volcanismo, lo que conlleva que se produzca una mezcla de los magmas menos evolucionados y primitivos, los basálticos, y los más evolucionados, los fonolíticos del complejo volcánico central. Estos procesos de mezcla son los que aportan la gran variedad composicional y mecanismos eruptivos que caracterizan al volcán de Montaña Reventada (Wiesmaier, Deegan *et al.*, 2011)

La dorsal de Abeque no es como la de Pedro Gil en Tenerife o la de Cumbre Vieja en La Palma con agudas crestas, sino que presenta un eje central en forma de meseta. El volcán de Montaña Reventada se encuentra en el eje de la meseta (Carracedo, 2008 e), con la boca situada en el extremo SE más alto de la dorsal, lo que permitió que las coladas pudieran avanzar por la cumbre sorteando numerosos centros eruptivos previos a la erupción, entre lo que destacan: Montaña Botija, Samara, Las Cuevitas, Cascajo, Abeque y Montaña Las Flores. Las coladas de Montaña Reventada se organizan en dos corrientes lávicas principales: un brazo se dirigió hacia el NW y otro hacia el SW mucho más corto en longitud.



Figura 10. Imagen de las cumbres de Abeque con topografía amesetada, desde las laderas de Pico Viejo.

Analizando las coladas de Montaña Reventada, se observa que éstas avanzaron sobre otras erupciones más antiguas, que condicionaron su recorrido. El primer elemento que encontraron fue el volcán de Montaña Botija, con una edad comprendida entre la de el Volcán El Ciego hace 2.616 ± 250 y la de Montaña de Chío hace 3.933 ± 212 . Montaña Botija se encuentra localizada al este de Montaña Reventada, siendo uno de los elementos topográficos más importantes, ya que ramificó las coladas en dos brazos, uno al NW y el otro SW. Más abajo, el flujo NW continúa su avance pasando por el flanco norte de Montaña Samara, con una edad similar a la de Montaña Botija. Los depósitos de materiales de Samara y Botija actuaron como una especie de murallón evitando los derrames lávicos hacia el flanco sur de Samara.

Siguiendo la dirección NW, las coladas de Reventada se encuentran con Montaña de Las Cuevitas, que actuó también como obstáculo que dividió las coladas de nuevo, un flujo de menor longitud se dirigió hacia Montaña Cascajo y el otro hacia Chinyero, donde una parte importante de la colada fue sepultada en 1909 por los materiales expulsados por este volcán.

Otro de los grandes flujos del NW pasó entre las montañas de Abeque (antigüedad aproximada de 8.800 años) y otros conos cercanos. La topografía de esta zona presenta una inclinación mayor por lo que el flujo de lava avanzó hasta llegar a la Montaña de Las Flores rodeándola por completo. Desde esta zona, la colada continuó su avance hasta las inmediaciones del Volcán de Garachico, donde fue sepultada por los materiales piroclásticos de este cono en 1706.

Las coladas de Montaña Reventada abarcan casi la totalidad de la cumbre de la dorsal noroeste de la isla, desde los 2.200 m de altitud en los que se encuentra la boca eruptiva, hasta los 1.100 m, aproximadamente, cerca de Montaña Los Riegos y el Volcán de Garachico. Esta importante diferencia altitudinal determina que a lo largo de sus emisiones lávicas, exista una significativa diversidad de condiciones ambientales de cumbre que dan lugar a diferentes comunidades de pinar que colonizan los nuevos materiales volcánicos. Es precisamente el hecho de que el brazo de lava que se dirigió hacia el NW abarque mayores diferencias ambientales por altitud y orientación, lo que ha determinado su selección como el más representativo, para llevar a cabo una aproximación a la geografía de los pinares del volcán.

Las coladas de este brazo de Reventada localizadas a una altitud entre 1.100-1.300 m, aproximadamente, y por ello, cercanas al Volcán de Garachico están bajo la influencia de mayor humedad, gracias al contacto del mar de nubes. En este sector se desarrolla un pinar húmedo con un sotobosque de brezos (*Erica arborea*), al que acompañan otras especies como la vinagrera (*Rumex maderensis*) y algunos líquenes como *Lethariella canariensis* y *Stereocaulon vesuvianum* adheridos a los sustratos volcánicos (Beltrán, 2007 b).

Por encima del volcán de Garachico y en la inmediaciones de Montaña Las Flores, entre las cotas 1.300 y 1.800 m, los elementos higrófilos van reduciendo su presencia según se asciende en altitud, tomando protagonismo las jaras (*Cistus symphytifolius*) y escobones (*Chamaecytisus proliferus*), señales de un pinar natural más

abierto de un ambiente más seco (Beltrán, 2009 a). Las jaras se sitúan generalmente en las coladas de Reventada por debajo de los 1.600 m, mientras que el escobón aparece con frecuencia tanto en los muros laterales de enfriamiento como en el mismo cauce de las coladas, hasta los 1.800 m. Entre Montaña Cascajo a 1.600 m y el borde de colada encontramos un pinar de repoblación bien desarrollado con un sotobosque compuesto por *Lotus campylocladus*. A la misma altitud, en las coladas próximas a Montaña Dos Hermanos, Liferfe y Cuevas del Ratón, se desarrolla un pinar con codesar, favorecido por incendios recientes. A los pinares ubicados a esta altitud les sigue afectando el mar de nubes, pero de una forma más ocasional.

En altitudes situadas entre los 1.800 y 2.000 m, encontramos un pinar muy abierto con especies características de la vegetación de cumbre, destacando por su mayor presencia el codeso (*Adenocarpus viscosus ssp viscosus*), el poleo (*Bystropogon origanifolius*), la fistulera (*Scrophularia glabrata*) y el rosalito de cumbre (*Pterocephalus lasiospermus*).

A partir de los 2.000 m hasta los 2.200, en el cono de Montaña Reventada, la escasa presencia de vegetación, viene determinada por la existencia de unas condiciones climáticas más extremas que dificultan mucho el desarrollo del pinar. Sin embargo, podemos observar en la cara N-NE del cono algunos ejemplares aislados de pinos, que se han instalados cerca de los taludes donde el sustrato es más estable y se produce la acumulación de finos, y en las proximidades de los llanos endorreicos, en cuyos bordes prosperan algunos retamares.

Uno de los elementos morfológicos de las coladas que determinan contrastes de sustrato volcánico en Montaña Reventada con una evidente repercusión en la distribución espacial del pinar, es la presencia de canales lávicos. En éstos, los muros laterales de enfriamiento ofrecen un sustrato más regular con un menor número de huecos, debido a su origen residual, lo que facilita la colonización de estos paredones por pinos y arbustos, mientras que en el cauce se instalan de forma abierta las plantas herbáceas y diferentes especies de líquenes (Beltrán, 2.000 a y 2009 b).

Pinares naturales y de repoblación en las coladas de Montaña Reventada

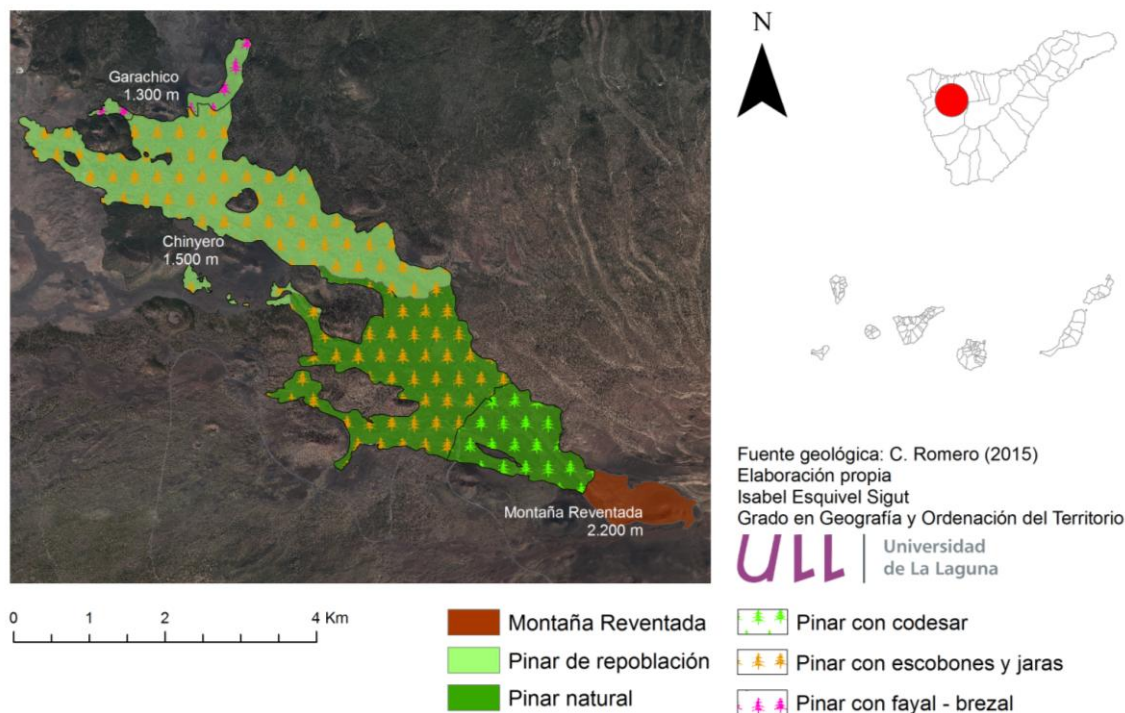


Figura 11. Pinares naturales y de repoblación en las coladas de Montaña Reventada

4.1. Los pinares de origen natural o espontáneo.

Las coladas de Montaña Reventada se caracterizan por su naturaleza geológica reciente más o menos desgastada mecánicamente (Beltrán, 2000 b), a las que se adaptan los pinares con mínimas exigencias edáficas. La mayor parte de los territorios lávicos de Reventada están bajo el efecto de un alisio más seco de altitud que da lugar a un ambiente local más contrastado térmicamente.

Los pinares naturales aparecen como ejemplares aislados en las cotas más elevadas, entre los 1.800– 2.200 m de altitud. Por debajo de los 1.800 metros, los pinos espontáneos comienzan a formar masas algo más cerradas, sobre todo en los muros de los canales lávicos, y más abiertos en los cauces de colada hasta aproximadamente 1.600 m. Es importante destacar que, a nivel general para toda esta zona de Abeque, los límites altitudinales del pinar natural oscilan entre los 1.500 y 2.000 m en la vertiente norte, aunque estas cotas son muy variables dado su afinidad por sustratos ácidos o coladas volcánicas recientes que les permiten bajar hasta altitudes menores (Rodríguez *et al.*, 2007).

Los pinares naturales de las coladas de Montaña Reventada, responden a las características propias de los pinares suroccidentales, presentando una formación vegetal abierta con una cobertura media del estrato arbóreo situada entre el 50 – 60%, aunque presentan una marcada pobreza de especies en los estratos arbustivo y herbáceo.

Otra de las características del pino canario natural es que al llegar a la etapa adulta, deja atrás su aspecto piramidal para adoptar formas más caprichosas y aparasoladas, derivadas del crecimiento horizontal de sus ramas. Los datos biométricos de tronco tomados en el pinar natural analizado de las coladas de Montaña Reventada, comprenden unos valores de perímetro entre los 0,4 y 3,30 m, y alturas entre los 5 y 20 m que manifiestan con claridad dos generaciones de pino, a excepción de los brinzales nuevos de reciente germinación, asociadas a las dos formas de copas tan contrastadas ya citadas. Precisamente, uno de los hechos más determinantes que indica el carácter natural del pinar es la existencia de varias generaciones del mismo en una zona determinada.

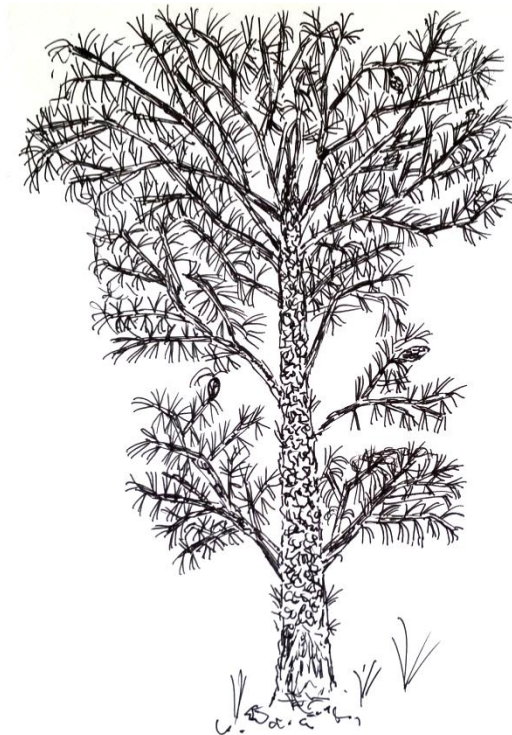


Ilustración 1. Pino canario natural. Elaboración propia.

La resistencia al fuego que distingue al pino canario está relacionada con una corteza laminada que en los ejemplares adultos de pino natural presentes en estas coladas, puede alcanzar hasta los 8 centímetros de grosor (Sánchez – Pinto, 2008), por

lo que han sido capaces de resistir los incendios forestales de los años 2008 y 2012 que han afectado a la zona de Abeque. Gracias a la capacidad de rebrote del pino canario después de un incendio el daño es menor; sin embargo, cambia la composición florística del pinar, ya que los incendios destruyen el sotobosque original favoreciendo la colonización de algunas leguminosas como el codeso y el corazoncillo.

El sotobosque del pinar natural en la zona de estudio se caracteriza por la presencia de las especies como el escobón (*Chamaecytisus proliferus*), el codeso (*Adenocarpus viscosus ssp viscosus*), la jara (*Cistus symphytifolius*), el poleo de monte (*Bystropogon origanifolius*), y la fistulera (*Scrophularia glabrata*).

4.2. Los pinares de repoblación

Las repoblaciones de pinares en las coladas de Montaña Reventada, fueron realizadas entre 1973–1979 (Del Arco *et al.*, 1992 c). Se encuentran situadas fundamentalmente en las proximidades de los volcanes de Garachico y Chinyero, entre los 1.100 y los 1.600 m de altitud respectivamente. Estas erupciones expulsaron grandes cantidades de materiales piroclásticos que sepultaron parcialmente las coladas de Montaña Reventada, este hecho junto con las favorables condiciones climáticas a esta altitud, proporcionada por la influencia del mar de nubes, hicieron de este enclave un lugar idóneo para que prosperen las repoblaciones de pino.

En las observaciones de campo de los pinares de repoblación en las coladas de Montaña Reventada, las plantaciones presentan un carácter más o menos abierto, con una dinámica natural que puede asemejarlos con el tiempo a los pinares naturales. Estas situaciones se reconocen sobre todo en las coladas con recubrimientos más superficiales de piroclastos. Estos pinares han experimentado un crecimiento rápido, alcanzando a los pocos años alturas en torno a los 10 m y un perímetro de tronco actual entre los 40 y 90 cm. Llama la atención la gran homogeneidad de grosor de los troncos y altura, al tener todos la misma edad.



Ilustración 2. Porte piramidal del pino canario. Elaboración propia.

Otra característica de los pinares de repoblación, que permite su identificación frente a los naturales, es la alineación de los mismos, además de la presencia de pocetas de piedras que rodean la base de muchos troncos.

La composición florística en los pinares de repoblación de Montaña Reventada, sobre todo en aquellos casos en los que la misma se ha realizado de una manera más densa, se caracteriza por su pobreza, hecho que se puede constatar con el inventario nº5, que demuestran que a mayor densidad, mayor pobreza florística en el sotobosque, siendo ésta una de las consecuencias de las repoblaciones, pues no llega a producirse una regeneración natural del pino, dando lugar a una dinámica más lenta. Por el contrario, en las repoblaciones realizadas de una forma más abierta, debido a las características de sustrato volcánico reciente, esta composición florística se asemeja a las que se pueden observar en el pinar natural.

Los sectores de la erupción subhistórica de Montaña Reventada donde se localizan estos pinares de repoblación fueron originalmente más irregulares y sin acumulación de finos. Posteriormente con las erupciones históricas de Garachico y Chinyero, se produce una modificación de ese sustrato con la aportación de materiales piroclásticos finos que, en muchos de los casos, facilitaron no solo las repoblaciones,

sino la instalación natural simultánea tanto de pino canario como de otras especies vegetales acompañantes.

4.3. Inventarios florísticos - fisonómicos

A través del análisis de los inventarios florísticos - fisonómicos realizados a lo largo del brazo NW de las coladas de Montaña Reventada se observa el estado actual en el que se encuentra el pinar natural y el de repoblación.

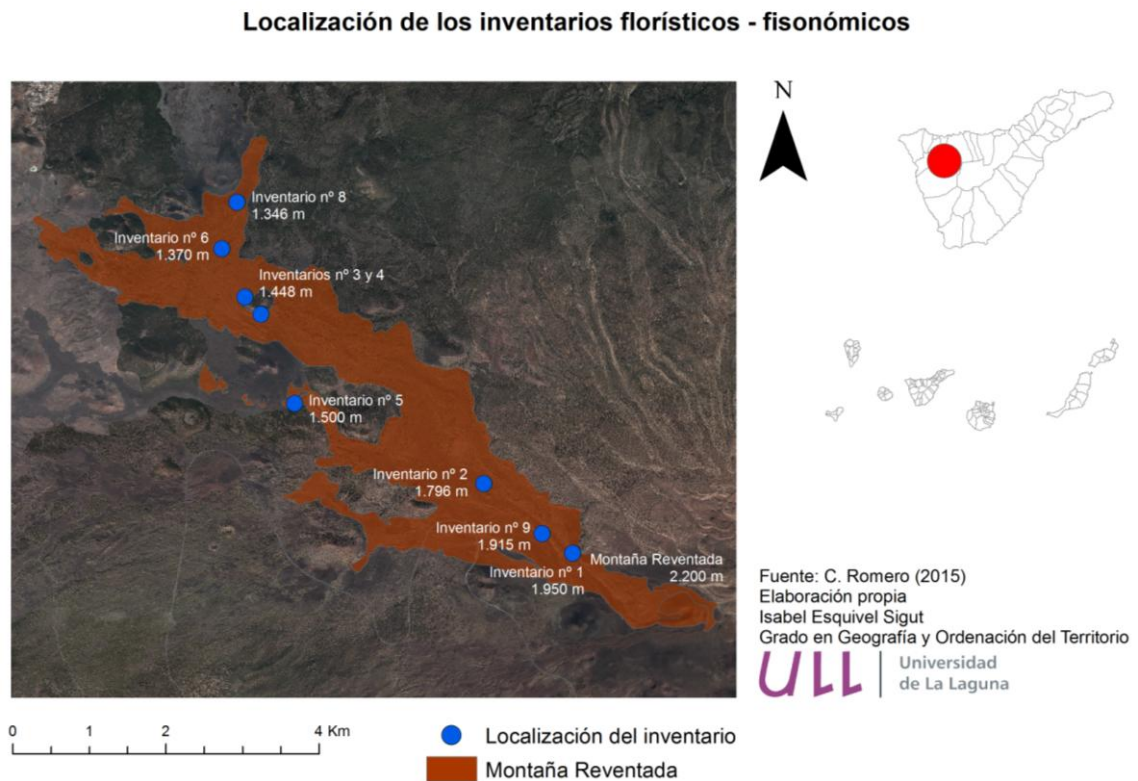


Figura 12. Localización de los inventarios florísticos – fisonómicos.

- En las coladas de Montaña Reventada donde se realizó el inventario nº8, próximas al canal de Vergara, he podido comprobar que los cambios del sustrato son fundamentales para la colonización vegetal. Existe una superposición de materiales de diferentes erupciones, donde las coladas subhistóricas con una composición basáltica o fonolítica de Reventara fueron posteriormente recubiertas por una capa fina de piroclastos procedentes del Volcán de Garachico.

Este inventario corresponde a un pinar de repoblación abierto con algunos ejemplares de pinar natural que se asocian a un sotobosque de brezos (*Erica arborea*) y escobones (*Chamaecytisus proliferus*). Al comparar la estructura vertical por generaciones del pinar natural con el de repoblación, se observa como los pinos más

antiguos, previos a las repoblaciones, presentan un perímetro que oscila entre 1,50 y 3,30 m, y una altura hasta 15 m, mientras que los de repoblación presentan alturas inferiores a 10 m y perímetros menores de 1 m. Por otra parte destacar la presencia de brinzales, sobre todo bajo los pinos de mayor edad, que indican una dinámica progresiva del pinar.



Figura 12. Sector inventariado nº8. Pinar con sotobosque de brezos.

Analizando la microtopografía del lugar donde he realizado el inventario, se puede observar que se trata de un canal lávico de Montaña Reventada, donde los pinos aparecen concentrados en los muros del canal junto a escobones, mientras que el brezo se localiza preferentemente en el cauce del canal lávico cubierto por piroclastos.

La presencia de algunos líquenes, como *Letariella canariensi*, *Stereocaulon vesuvianum* y *Usnea barbata*, tanto sobre el sustrato rocoso como en los pinos y brezos en forma de epifitos, son bioindicadoras de la influencia habitual del mar de nubes.

- La zona inventariada nº6 se sitúa en el cauce de una colada de Montaña Reventada, próxima a Montaña Las Flores, compuesta por coladas ya cubiertas posteriormente con materiales piroclásticos procedentes del Volcán de Garachico. Abunda la pinocha sobre la superficie de la colada, además de otros restos vegetales que, debido a las condiciones climáticas húmedas, presentan algunas señales de cierta transformación.



Figura 13. Sector inventariado nº6. Cauce de colada cubierto por materiales piroclásticos.

Se trata de otro pinar de repoblación localizado a una altitud habitualmente afectada por el mar de nubes, hecho que puede constatarse por la presencia de los líquenes *Lethariella canariensis* y *Stereocaulon vesuvianum* sobre el sustrato rocoso y normalmente con orientación norte, mientras que sobre el ramaje de los pinos observamos *Usnea barbata* como epífito. El sotobosque de este pinar de repoblación, está formado fundamentalmente por el escobón (*Chamaecytisus proliferus*), que suele ocupar las partes más elevadas de las coladas, también se observan algunos brinzales de pino, que denotan la naturalización de los pinares plantados. Otro elemento característico sobre los canales lávicos a esta altitud es la presencia del *Aeonium spathulatum* que comparte el espacio con *Stereocaulon vesuvianum* y *Rumex maderensis*.

Algunos de los aspectos característicos que indican que se trata de un pinar de repoblación son, por un lado, la homogeneidad biométrica de los ejemplares en cuanto a altura y grosor, con un altura entre los 4–8 m y un perímetro entre los 34 y 68 cm, y por otro, la presencia en la base del tronco de “pocetas” de piedras a modo de protección, así como la evidente alineación de los ejemplares. Otro aspecto que facilitó la siembra de los pinos en el cauce de la colada, fue la presencia de materiales piroclásticos que regularizan la superficie lávica.

- La zona inventariada nº7 se encuentra situada al NW de Montaña Las Flores y más concretamente, en el lugar donde las coladas de Reventada rodearon a esta montaña

y convergieron formando un gran cauce lávico que, debido a la topografía llana del terreno disminuyó su velocidad, acumulándose en esta zona. Posteriormente la erupción histórica de Chinyero, depositó materiales piroclásticos en las coladas de Montaña Reventada, suavizando las irregularidades de las coladas aa, hecho que facilitó también aquí las plantaciones de pinar.



Figura 14. Sector inventariado nº7. Coladas de Montaña Reventada al NW de Montaña Las Flores.

Además de en la zona analizada, el pinar de repoblación en este enclave se extiende por la Montaña de Las Flores y la zona próxima a la pista, lugares en los que alcanza un desarrollo importante. Sin embargo, en el sector estudiado, los ejemplares presentan una tipología más raquíca debido a las características del sustrato lávico sobre el que se asientan, con unos datos biométricos de altura comprendidos entre los 3 y 6 m y un perímetro del tronco entre 30 y 90 cm. Muestran además una forma piramidal característica de pino joven, con una escasa presencia de brinzales debido a las características de la colada.

El sotobosque está compuesto por algunos ejemplares de escobón que prosperan con dificultad, acompañados por *Aeonium spathulatum*, *Scrophularia glabrata*, *Bystropogon origanifolius* y algunas gramíneas. El estrato muscinal lo forman *Stereocaulon vesuvianum* y *Lethariella canariensis*.

- La zona inventariada nº3 corresponde a un muro de canal de las coladas de Montaña Reventada, con bloques más cementados cubiertos a su vez por piroclastos procedentes de la erupción de Chinyero. Esta zona analizada se encuentra al NNW de

este volcán histórico. Debido a la altitud de este enclave recibe la influencia fresca y húmeda pero de forma irregular del mar nubes.



Figura 15. Sector inventariado n°3. Muro del canal lávico al NNW de Chinyero.

Los pinares que aparecen en el muro son de repoblación con unos datos biométricos del perímetro del tronco entre los 30 y 50 cm y una altura entre los 5 y 8 m, siendo los ejemplares plantados muy similares fisonómicamente entre ellos, aspecto que denota una misma época de plantación, aunque aparecen intercalados algunos ejemplares de gran tamaño de pino natural (con perímetros en torno a los 3 m y alturas superiores a 10 metros). Debido a la microtopografía del muro del canal lávico la distribución del pinar de repoblación se presenta de forma irregular. Además, en este sector es notoria la presencia de plántulas de pino, que implican una dinámica progresiva del pinar.

El estrato herbáceo y arbustivo está formado sobre todo por el poleo de monte (*Bystropogon origanifolius*), especie abundante y característica de esta zona, y otro elemento que compone el sotobosque del pinar de este sector, aunque más raro, es la malpica de cumbre (*Carlina xeranthemoides*). Además hay que destacar la presencia de ejemplares de escobón totalmente calcinados.

- El inventario 4 fue realizado al NNW del volcán histórico de Chinyero, en las proximidades de montaña Las Flores, en un cauce de coladas de Montaña Reventada, con una superficie escoriácea cubierta por piroclastos del Chinyero.

Se trata de un pinar de repoblación, cuya instalación se vio favorecida por la capa de piroclastos aportada por el Chinyero. Esta zona se encuentra a 1.448 m por lo que recibe la influencia fresca y húmeda pero de forma irregular del mar de nubes. Generalmente los pinares de repoblación se caracterizan por ser muy densos, pero en este caso, debido a las características del sustrato, aparece como pinar abierto, con ejemplares jóvenes de formas piramidales, y un perímetro de tronco de aproximadamente entre los 30–50 cm y una altura entre los 3 y 7 m. A pesar de que no se han diferenciado los brinzales en el cauce, hay pinos que presentan diferentes estadios de desarrollo, indicando la naturalización del mismo.



Figura 16. Sector inventariado nº4. Cauce de colada con superficie escoriácea.

La formación del sotobosque de este enclave está formada por escobones (*Chamaecytisus proliferus*), vinagreras (*Rumex maderensis*) y el poleo de monte (*Bystropogon origanigolius*), este último es muy característico de la zona más occidental de la dorsal de Abeque. Muy llamativo resulta también la abundancia de *Aeonium spathulatum* que ocupa una gran superficie del cauce. Otra especie que llama la atención por su vistosidad y solo se ha observado en este lugar es el alhelí del Teide (*Erysimum scoparium*), se trata de una planta característica de las cotas más elevadas.

- Al este de Chinyero, en los campos de piroclastos, se encuentra la siguiente zona inventariada (nº5) que pertenece a las coladas de Montaña Reventada. Se trata de un área bastante llana, y con una exposición norte, por lo que recibe también de forma irregular la influencia del mar de nubes.

En esta zona llana y cubierta por una capa importante de pinocha que imposibilita el desarrollo de muchas especies, se han observado algunos ejemplares de fistulera (*Scrophularia glabrata*) que denota la capacidad de adaptación, siendo además la única especie que aparece acompañando a este pinar de repoblación denso, con algunos ejemplares aislados de pino natural. Los pinos plantados se caracterizan por su homogeneidad, presentando perímetros inferiores a 90 cm y una altura entre los 5 y 8 m.



Figura 17. Sector inventariado n°5. Pinar de repoblación denso con algunos ejemplares naturales.

De todos los inventarios realizados en las coladas de Montaña Reventada a lo largo de la dorsal de Abeque, este es el que tiene un sotobosque más pobre relacionado con la mayor densidad del pinar que aporta un mayor recubrimiento de pinocha, pero sobre todo muy influido por la potencia del piroclasto. Sólo prosperan las especies mejor adaptadas a este sustrato, como es el caso de la fistulera y el pino (Beltrán, 2.000 c).

- La zona de análisis correspondiente al inventario 9 se encuentra situada a 856 metros al NE de Montaña Samara. Se trata de un pinar natural con matorral de leguminosas de alta montaña. En torno a esta cota, el pinar se abre progresivamente enriqueciéndose con especies de la flora de Las Cañadas, siendo uno de los elementos vegetales más llamativos el codeso.

Los pinares se asientan en una vaguada, que se encuentra en la parte alta del muro del canal lávico. Debido a esta microtopografía existe una concentración de materia vegetal entre la que destaca la pinocha, donde podemos observar la germinación de las semillas de pino. Es un pinar que presenta la estructura de copa típica aparasolada, característica de los ejemplares más antiguos. Las medidas de perímetro tomadas se encuentran entre 1,64 y 3,20 m, y las alturas están comprendidas entre los 5 y 15 m, por lo que se puede deducir que en el lugar del inventario y en las proximidades existen hasta tres generaciones distintas de pinos.



Figura 18. Sector inventariado nº9. Pinares naturales en la parte alta del muro del canal lávico.

En el sotobosque que acompaña al pinar a estas cotas altitudinales participan el escobón, que en este caso se encuentra muy afectado por los incendios.

- El inventario 1 se realizó en uno de los muros del canal lávico de Montaña Reventada a una altitud de 1.950 m. Esta zona se caracteriza por un pinar con sotobosque de codesos (*Adenocarpus viscosus ssp viscosus*) y fistuleras (*Scrophularia glabrata*) aislados.

La mayor parte de la vegetación de este sector se encuentra en los muros laterales del canal, ya que debido a la altitud y a la irregularidad de las lavas aa, es casi imposible la instalación de vegetación en el cauce. Al contrario de lo que ocurre en

otros sectores a menor altitud, donde las condiciones climáticas no son tan extremas para el pino. Las representaciones de pino que podemos encontrar en el cauce se deben principalmente a la presencia de restos de coladas más compactas y regulares (islotes) donde estos ejemplares pueden arraigar mejor. Aunque también se puede observar puntualmente la presencia de algún pino muy joven que invade el cauce del canal a pesar de las duras condiciones del sustrato.

Los datos biométricos obtenidos en los pinares de este sector altitudinal de las coladas de Reventada son para el perímetro del tronco, valores de 0,40 y 2,22 m, y alturas comprendida entre 4 y 10 m, respectivamente, lo que permite reconocer con facilidad dos generaciones de pinos con claros indicios de generación espontánea.



Figura 19. Sector inventariado n°1. Muros del canal lávico de Montaña Reventada a 1.950 m de altitud.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en este trabajo se pueden extraer una serie de conclusiones finales que podemos resumir en las siguientes:

- En las coladas de Montaña Reventada se diferencian tres sectores en la distribución del pinar tanto del natural como del repoblado que vienen dadas por las variaciones internas ambientales que provoca las diferencias altitudinales de la cumbre de Abeque:

- Una primera franja altitudinal comprendida entre 1.100-1.300 m, donde podemos diferenciar el pinar de repoblación con brezos y una influencia directa del alisio.
- La segunda zona se encuentra entre los 1.300 y 1.800 m en el dominio de “los pinares secos”, se trata de una formación arbórea abierta. En este sector las condiciones ambientales son más secas, con una influencia del mar de nubes de forma ocasional. Entre los 1.300 y 1.600 m se encuentran los pinos de repoblación con escobones y jaras. Por otro lado, entre los 1.600 y 1.800 m es un pinar natural puro, porque no se mezclan con formaciones vegetales del monteverde características de cotas inferiores, ni tampoco con las formaciones vegetales propias de alta montaña.
- La última zona, por encima de los 1.800 metros y con una amplitud térmica muy marcada y escasas precipitaciones, el pinar natural se distribuye de una forma aislada con un sotobosque de matorral de leguminosas característico de las cumbres, destacando por su mayor presencia el codeso, el rosalito, la fistulera y la retama, entre otros.

- Confirmación de las pautas naturales establecidas para la colonización del pino canario en sustratos volcánicos recientes:

- Los pinares de repoblación se sitúan en las coladas cubiertas por los materiales piroclásticos procedentes de los volcanes históricos de Garachico y Chinyero. Estos materiales regularizaron las superficies lávicas, facilitando las labores de repoblación. Por otra parte, el pino

canario tiene la capacidad de adaptarse con facilidad a este tipo de sustrato.

- En el resto de coladas no cubiertas por piroclastos, las labores de repoblación son más difíciles debido a la complejidad que presenta el sustrato, por lo que solo se dan los pinos de una forma espontánea. Entre los 1.600 y 1.800 m, se sitúa el dominio potencial del pinar, por lo que coloniza tanto los muros laterales de enfriamiento como el cauce de las coladas, aunque en éste último de una forma mucho más abierta dada la mayor irregularidad del sustrato. Por el contrario, el carácter residual de los muros laterales de enfriamiento que aportan un sustrato más regular, permite el desarrollo de pinares a lo largo del mismo con mayor facilidad. En las cotas donde el pinar viene acompañado del matorral de alta montaña, la irregularidad del cauce junto con las condiciones ambientales más extremas solo permite la aparición de ejemplares pequeños y muy aislados, mientras que en los muros laterales y los islotes, debido a su sustrato más estable están colonizados por diferentes generaciones de pinares naturales.

-El análisis de la estructura del estrato arbóreo del pinar y de sus características biométricas, han resultado un recurso fisonómico fundamental para diferenciar el pinar natural y el de repoblación. En el caso del pinar natural, demostrando las distintas generaciones de pino que determinan una dinámica progresiva del mismo, con un perímetro de tronco que puede ir de 0,4 a 3,30 m, y alturas entre 5 y 20 m, y con una estructura que va desde la piramidal hasta la clásica forma aparasolada. Por el contrario el pinar de repoblación en estas coladas, son masas más jóvenes con un perímetro de tronco entre los 40 – 90 cm y altura entre los 5 – 10 m, y un aspecto piramidal debido a su juventud, que por su plantación más abierta, siguen una evolución ecológica natural semejante a la del pinar de origen espontáneo. Destaca en estos pinares la contundencia fisonómica de una sola generación de pinar correspondiente a la repoblación. Además de estas características, otro aspecto indicador de la dinámica progresiva de los pinares en las coladas de Montaña Reventada, es la presencia habitual de brinzales tanto en los pinos de repoblación como en los naturales.

-Otro de los elementos que determinan una mayor naturalización de los pinares de repoblación en el área de estudio y que comparte con los pinares naturales, es que la composición florística del sotobosque presenta un alto porcentaje de endemismos, debido a que estos pinares no constituyen nunca masas densas dado el tipo de sustrato y las condiciones ambientales de cumbre, facilitando el paso de la luz, lo que permite el desarrollo de especies, entre las que destacan: *Adenocarpus viscosus*, *Aeonium spathulatum*, *Argyranthemum adauctum*, *Bystropogon origanifolius*, *Carlina xeranthemoides*, *Chamaecytisus proliferus*, *Erysimum scoparium*, *Micromeria hyssopifolia* y *Scrophularia glabrata*.

-Un análisis comparativo de las masas de pinares de repoblación en las coladas de Montaña Reventada, con las de la dorsal de Pedro Gil, estudiadas estas últimas por medio de bibliografía, archivo y fotografía aérea, nos muestra una clara diferencia entre la dinámica que sigue este tipo de bosque en función de las características de cada una de las dorsales. En el caso de la dorsal de Pedro Gil, las actividades de repoblación se realizaron en su mayor parte de una manera muy densa con el objeto de obtener una mayor rentabilidad de la madera del pino; además, estas repoblaciones presentan una gran monotonía y pobreza florística en su sotobosque. Por el contrario, en la dorsal de Abeque, y en este caso en las coladas de Montaña Reventada, las plantaciones se realizaron de una manera muy abierta que nada tenía que ver con las de Pedro Gil, debido a la irregularidad del sustrato volcánico reciente que impide plantaciones concentradas. Esta característica fue la que hizo que este pinar plantado, con el tiempo siguiera una dinámica natural progresiva y el sotobosque presente una mayor variedad florística.

- Después de las visitas realizadas en las coladas de Reventada, así como del estudio llevado a cabo, se ha podido comprobar que la mayor parte de los pinares de repoblación de este sector de la isla de Tenerife no han requerido tratamientos selvícolas posteriores, pues han seguido una evolución ecológica progresiva hacia la naturalización. Por lo tanto, las repoblaciones de Reventada constituyen un buen ejemplo de plantación en campañas de repoblación de ecosistemas de pinar de cumbre.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, F. *et al.* (1994): *Canarias. Economía, Ecología y Medio Ambiente*. Ed. Lemus. La Laguna. Tenerife.

AYUNTAMIENTO DE SANTIAGO DEL TEIDE (2012): *Plan General de Ordenación de Santiago del Teide, informe de sostenibilidad*. 107 p.

BLANCO, A., CASTROVIEJO, M., FRAILE, J. L. *et al.* (1989): *Estudio ecológico del pino canario*. Ed. ICONA. Madrid.

BELTRÁN, E. (2000): *El paisaje natural de los volcanes históricos de Tenerife*. Ed. Fundación canaria Mapfre Guanarteme. Las Palmas de Gran Canaria.

BELTRÁN, E. (2007): “El paisaje del volcán de Arenas Negras”. En *La Erupción de Arenas Negras Garachico, 1706. Evolución de un paisaje volcánico*. ROMERO RUIZ *et al.* Ed. Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.

BELTRÁN, E. y DÓNIZ, J. (2009): “8320 Campos de lava y excavaciones naturales” En *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Red Natura 2000*. Ed. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Madrid.

BELTRÁN, E. (2009): “Aportación a la reconstrucción del paisaje de la época”. En *Estudio introductorio de reedición de Volcán del Chinyero. Memoria Histórico-Descriptiva de esta erupción volcánica acaecida en 18 de noviembre de 1909*. Ed. Ayuntamiento de Santiago del Teide.

BELTRÁN, E. (2010): “Conviviendo con volcanes en el Valle de Santiago (Tenerife. Islas Canarias). El paisaje de la comarca de Santiago del Teide antes de la erupción del Chinyero en 1909. En *Volcanes. Mensajeros del fuego, creadores de vida, forjadores de paisaje*. Actas V Semana Científica Telesforo Bravo. p: 9 - 30. Ed. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias. Tenerife

BUSTOS, J. J. y DELGADO, F. S. (2000): “Clima”. En GARCÍA CANSECO, V. *et al.*; *Parque Nacional del Teide*. p: 73-96. Ed. Esfagnos. Talavera de la Reina. Toledo.

- CARRACEDO, J. C. (2008): *El volcán Teide. Tomo I. Geología y volcanología del Teide y las dorsales*. Ed. Ediciones y Promociones Saquiro. La Laguna. Tenerife
- CARRACEDO, J. C. (2008). *El volcán Teide. Tomo II. Interpretación del paisaje*. Ed. Ediciones y Promociones Saquiro. La Laguna.
- CARRACEDO, J. C. (2008). *El volcán Teide. Tomo III. Análisis de las erupciones y excursiones comentadas*. Ed. Ediciones y Promociones Saquiro. La Laguna. Tenerife.
- CLIMENT, J., GIL, L. Y DE TUERO, M. (1996): *Regiones de procedencia de Pinus canariensis*. Ed. ICONA. Madrid.
- Del ARCO, M., PÉREZ, P., RODRÍGUEZ, O., SALAS, M. Y WILDPRET, W. (1992): *Atlas cartográfico de los pinares canarios II. Tenerife*. Ed. Viceconsejería de Medio Ambiente. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- Del ARCO, M., PÉREZ, P. L. Y WILDPRET, W. (1987): “Contribución al conocimiento de los pinares de la isla de Tenerife”. *Lazaroa* nº7, p: 67-84.
- Del ARCO, M. *et al* (2006): *Memoria General. Mapa de Vegetación de Canarias*. GRAFCAN Ediciones. Tenerife.
- DELGADO, G. y NARANJO, J. J. (2000): *El pinar canario. Fauna y conservación*. Ed. Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- DÓNIZ, F.J. (2004): *Caracterización geomorfológica del volcanismo basáltico monogénico de la isla de Tenerife*. Ed. Ayuntamiento de Los Realejos. Tenerife.
- FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M., VERA, Á. y BRITO, A. (2001): “Los ecosistemas” En *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y conservación*. J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS, y J. L. MARTÍN ESQUIVEL. p: 157-166. Ed. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife
- GOBIERNO DE CANARIAS (2004). *Plan director, documento informativo de la Reserva Natural Especial de Chinyero*. 104 p.
- GOBIERNO DE CANARIAS (2008): *Plan rector de uso y gestión, documento informativo del Parque Natural de Corona Forestal*. 160 p.

- GONZÁLEZ, J. A. (2005): *Los oficios del bosque. Una visión antropológica del aprovechamiento forestal en Gran Canaria en la primera mitad del siglo XX*. Ed. FEDAC. Gran Canaria
- GONZÁLEZ, M. N., RODRIGO, J. y SUÁREZ, C. (1986): *Flora y vegetación del Archipiélago Canario*. Ed. Edirca. Las Palmas de Gran Canaria.
- QUIRANTES, F., NÚÑEZ, J. R. y GARCÍA, D. A. (2011): *Historia de los montes de Tenerife. Tomo II*. Ed. Servicio de Publicaciones Universidad de La Laguna. La Laguna.
- QUIRANTES, F., NÚÑEZ, J. R., GARCÍA, D. y VIÑA, A. (2011): *Los montes de Tenerife a través de su historia*. Ed. Servicio de Publicaciones Universidad de La Laguna. La Laguna.
- MARZOL, V. (2001): “El Clima”. En *Naturaleza de las Islas Canarias*. J.M. FERNÁNDEZ-PALACIOS y J.L. MARTÍN ESQUIVEL, p. 87-94. Ed. Publicaciones Turquesa. Santa Cruz de Tenerife.
- RODRÍGUEZ, O. y DEL ARCO, M. (2007): “Los pinares canarios. Pasado y presente”; *Rincones del Atlántico*, nº4, p: 148-159. Santa Cruz de Tenerife
- SÁNCHEZ- PINTO, L. (2007): “El pino canario”. *Rincones del Atlántico*, nº4, p. 134-143. Santa Cruz de Tenerife
- SANTAMARTA, J. C., NARANJO, J. *et al.* (2013): *Ingeniería forestal y ambiental en medios insulares. Técnicas y experiencias en las Islas Canarias*. Ed. Colegio de Ingenieros de Montes. Madrid
- SANTOS, A. (2000): “La Vegetación”. En *Gran Atlas Temático de Canarias*. PÉREZ GONZÁLEZ, R. y MORALES G. p:121-146. Ed. Interinsular Canaria. Santa Cruz de Tenerife.
- VIÑA, A. y GONZÁLEZ, R. (2008): “Hornos de breya en Tenerife. Identificación y catalogación”. *Revista de Historia Canaria*, nº 190, p. 111-133. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna.
- WIESMAIER, S., DEEGAN, F. M. *et al* (2011): “Magma mixing in the 1100 AD Montaña Reventada composite lava flow, Tenerife, Canary Islands: interaction between

rift zone and central volcano plumbing systems". *Contributions to Mineralogy and Petrology*, n°162, p: 651-669. Ed. Springer.

