

Petrologisk-petrografisk studie av ankarmit-bergarter på Teneriffa

Johannes Corshammar

Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet,
kandidatarbete, nr 726
(15 hp/ECTS credits)



Geologiska institutionen
Lunds universitet
2026

Petrologisk-petrografisk studie av ankaramit-bergarter på Teneriffa.

Kandidatarbete
Johannes Corshammar

Geologiska institutionen
Lunds universitet
2026

Innehållsförteckning

1.0	Introduktion	7
1.1	Beskrivning av kanarieöarna.....	7
1.2	Teneriffas geologiska utveckling.....	8
1.3	Beskrivning av ankaramit.....	9
2.0	Metoder.....	9
3.0	Resultat.....	10
3.1	Petrografisk beskrivning.....	10
3.2	Tunnslip.....	11
4.0	Diskussion.....	12
4.1	Hypotes 1.....	13
4.1.1	Ny magmapåfyllning.....	13
4.2	Hypotes 2.....	14
4.2.1	Tryckförändring.....	14
5.0	Summering.....	14
6.0	Slutsatser.....	15
7.0	Tack.....	15
8.0	Referenser.....	15

Petrologisk-petrografisk studie av ankaramitbergarter på Teneriffa

Johannes Corshammar

Corshammar, J. 2026: Petrologisk-petrografisk studie av ankaramitbergarter på Teneriffa
Examensarbeten i geologi vid Lunds universitet. Nr 726 15hp

Sammanfattning: Kanarieöarna, en ögrupp i Atlanten som tillhör Spanien och bildades för cirka 25 miljoner år sedan, har en komplex geologisk historia präglad av intensiv magmatisk aktivitet från en underliggande så kallad hotspot. Under hotspoten har extraordinärt varmt mantelmateriale transporterats upp till basen av litosfären som delvis har smält upp. Teneriffa, en av de mest välkända öarna i ögruppen, formades för omkring 11–12 miljoner år sedan. Öns geologiska utveckling har präglats av vulkanism, riftbildning och omfattande skred. Här förekommer bergarten ankaramit, en porfyrisk och basisk gångbergart med hög andel fenokrister (strökorn). Magman har där för en hög densitet och viskositet. Dessa fysikaliska egenskaper borde egentligen försvåra magmans förmåga att nå ytan.

Det finns två huvudsakliga hypoteser som kan förklara ankaramitens förekomst som gångbergart på ytan. Den första föreslår att ny magma fyllt på en magmakammare, vilket pressat upp äldre magma mot markytan. Den andra hypotesen bygger på att kraftiga skred lett till en minskning i det litostatiska trycket, vilket i sin tur möjliggjort för magman att tränga uppåt. Det finns indikationer på att skred inträffade ungefär samtidigt som ankaramiterna bildades. Samtidigt försvåras möjligheten att fastställa den exakta tidpunkten på grund av bristen på tillförlitliga geokronologiska dateringsmetoder.

Syftet med denna studie har varit att genomföra en petrografisk och petrologisk undersökning av ankaramit från Teneriffa. Den petrografiska analysen fokuserade på bergartens sammansättning och textur, medan den petrologiska delen syftade till att belysa möjliga bildningsprocesser.

Resultatet av den petrografiska analysen visade att ankaramiten består av cirka 48 % matrix och 52 % fenokrister, varav 30 % utgörs av olivin och 22 % av klinopyroxen. En tydlig skillnad kunde noteras mellan olivin i handprovet och i tunnslipet: i handprovet var olivinen kraftigt omvandlad till iddingsit, medan endast partiell omvandling sågs i tunnslipen, begränsad till kristallernas kanter. Dessutom noterades viss zonerings i olivinen. Skillnaderna antas bero på att proven kommer från olika delar av samma riftzon.

Förekomsten av stora fenokrister i ett finkornigt matrix tyder på snabb kristallisation, vilket i sin tur indikerar en hastig avkylning. För framtida studier rekommenderas analyser av mineralkemin, exempelvis magnesium/ järn-förhållanden samt kromhalter i olivin och klinopyroxen.

Nyckelord: examensarbete, ankaramit, Teneriffa

Handledare: Ulf Söderlund, Anders Scherstén.

Ämnesinriktning: Berggrundsgeologi

Johannes Corshammar, Geologiska institutionen, Lunds universitet, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, Sverige. E-post: jo2730co@student.lu.se

Petrological-petrographic study of ankaramite rocks on Tenerife

Johannes Corshammar

Corshammar, J. 2026: Petrological-petrographic study of ankaramite rocks on Tenerife
B.Sc. thesis in geology at Lund University. No. 726 15hp

Abstract: The Canary Islands, an archipelago in the Atlantic Ocean belonging to Spain and formed about 25 million years ago, have a complex geological history characterized by intense magmatic activity from an underlying so-called hotspot. Under the hotspot, extraordinarily hot mantle material has been transported up to the base of the lithosphere, which has partially been melted. Tenerife, is one of the best-known islands in the archipelago, was formed about 11–12 million years ago. The island's geological development has been characterized by volcanism, rifting and extensive landslides. The rock ankaramite, a porphyritic and basic gangue rock with a high proportion of phenocrysts (streak grains), occurs here. The magma there has a high density and viscosity. These physical properties should make it difficult for the magma to reach the surface.

There are two main hypotheses that can explain the occurrence of ankaramite as a gangue rock on the surface. The first suggests that new magma filled a magma chamber, which pushed older magma up towards the surface. The second hypothesis is based on the fact that the big landslides that did occur led to a decrease in lithostatic pressure, which in turn allowed the magma to push upwards. There are indications that landslides occurred at about the same time as the ankaramites formed. The possibility of determining the exact time is made difficult by the lack of reliable geochronological dating methods.

The aim of this study has been to conduct a petrographic and petrological investigation of ankaramite from Tenerife. The petrographic analysis focused on the composition and texture of the rock, while the petrological part aimed to shed light on the possible formation processes.

The results of the petrographic analysis showed that the ankaramite consists of approximately 48% matrix and 52% phenocrysts, of which 30% is olivine and 22% is clinopyroxene. A clear difference could be noted between the olivine in the hand sample and in the thin section: in the hand sample the olivine was heavily transformed to iddingsite, while only partial transformation was seen in the thin section, limited to the edges of the crystals. In addition, some zoning was noted in the olivine. The differences are assumed to be due to the samples coming from different parts of the same rift zone.

Keywords: B.Sc. Thesis, ankaramites, Tenerife

Supervisor(s): Ulf Söderlund, Anders Scherstén.

Subject: Bedrock Geology

Johannes Corshammar, Geologiska institutionen, Lunds universitet, Sölvegatan 12, 223 62 Lund, Sverige. E-post: corshammar98@gmail.com

1.0 Introduktion

Kanarieöarna, en ögrupp belägen strax utanför Afrikas västkust och tillhörande Spanien, har en fascinerande geologisk historia. Teneriffa är en av öarna och uppvisar särskilt komplexa geologiska förhållanden till följd av aktivitet från en mantelplym. Denna hotspot gav upphov till en sköldvulkan för omkring 12 miljoner år sedan (Troll, 2016). Senare bildades ytterligare två mindre sköldvulkaner, Teno i nordväst och Anaga i nordöst, för cirka 4 miljoner år sedan (Troll, 2016), i utkanten av den äldre centrala vulkanen.

Efter en fas av intensiv vulkanism avtog aktiviteten i den centrala skölden, medan Teno och Anaga blev mer aktiva (Troll, 2016). Under denna period förändrades magmans sammansättning – från basaltisk till mer alkalisk och kiselrik – vilket resulterade i övergången till mer explosiv vulkanism. Detta kulminerade i bildandet av stratovulkanen Teide för cirka 3,5 miljoner år sedan, tillsammans med omfattande avlagringar av vulkaniskt material över ön (Troll, 2016).

Teneriffa har också påverkats av flera stora skred. Micheque- och Güímar-skreden inträffade på varsin sida av riftzonen för drygt 830 ka sedan, medan La Orotava-skredet ägde rum mellan cirka 566 ka och 690 ka år sedan (Troll, 2016).

Ankaramit är en magmatisk gångbergart som kännetecknas av en ovanligt hög andel fenokrister i förhållande till matrix. På Teneriffa förekommer ankaramitgångar främst i anslutning till riftvulkanism. Fenokristerna består huvudsakligen av olivin och klinopyroxen, inbäddade i ett finkornigt matrix – en textur som indikerar att magman kylts snabbt efter att fenokristerna hunnit växa till sig.

Det är av vetenskapligt intresse att förstå hur denna magma har kunnat nå ytan, då dess höga viskositet och densitet normalt skulle förhindra detta. Två huvudsakliga hypoteser har föreslagits för att förklara processen:

Hypotes 1 Magmapåfyllningshypotesen: Denna hypotes bygger på att kristallisationen av olivin och klinopyroxen började i magmakammaren enligt Bowens reaktionsserie. När ny magma tillfördes kammaren, trycktes den äldre och fenokristrika magman uppåt och bildade ankaramitgångarna.

Hypotes 2 Tryckförändringshypotesen: Enligt denna modell orsakades ett plötsligt tryckfall i magmakammaren av ett större skred, vilket mins-

kade det litostatiska trycket och därmed möjliggjorde att magman kunde stiga till ytliga nivåer.

Syftet med detta kandidatarbete är att genomföra en petrografisk beskrivning av en ankaramit från Teneriffa och att uppskatta volymförhållandet mellan matrix och fenokrister. Målet är att öka förståelsen för de geologiska processer som lett till att dessa magmor kunnat nå ytan, trots att de börjat kristallisera och har fysikaliska egenskaper som normalt skulle hindra deras uppstigning.

Studien utgör en kombinerad petrologisk och petrografisk analys av ett ankaramitprov från den nordöstra delen av Teneriffas riftzon. Analysen omfattade både optisk mikroskopi och bildanalys för att kvantifiera förhållandet mellan matrix och fenokrister.

Provet undersöktes först visuellt och fotograferades från olika vinklar. Därefter analyserades ett tunnslip i mikroskop, som också dokumenterades genom fotografering. Provet sågades, polerades och skannades för att erhålla en slät yta som lämpade sig för kvantitativ analys. Bilderna bearbetades sedan med bildanalysverktyget Weka Segmentation, vilket möjliggjorde klassificering av mineralfasernas utbredning och beräkning av volymförhållandet mellan fenokrister och matrix.

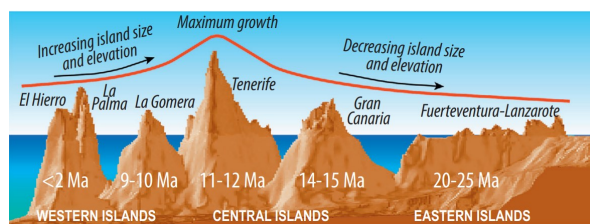
1.1 Beskrivning av kanarieöarna

Teneriffa är en av de 13 öar som utgör den spanska ögruppen Kanarieöarna, belägen utanför Afrikas västkust (se Figur 1). Ögruppen är en av flera vulkaniska arkipelager i Atlanten som har sitt ursprung i en så kallad hotspot – en mantelplym där het magma stiger upp genom jordskorpan. Samtliga öar i Kanarieöarna har genomgått flera faser av magmatisk och vulkanisk aktivitet under sin geologiska utveckling.



Figurer 1: A): Kanarieöarna är beläget utanför Afrikas västkust strax utanför Afrikas kontinentalbana. B): De 13 öar som utgör kanarieöarna är breder ut sig i öst-västlig riktning. Ögruppen följer hur havsbotten har rört sig österut över hotspoten som en följd av att Atlanten växer. Detta innebär att ögruppens äldsta öar går att finna i öster, där den äldsta bildades för ungefär 25 miljoner år sedan, och de yngsta öarna förekommer i väster och bildades för cirka 2 miljoner år sedan. C): Teneriffa är den största ön i ögruppen och bildades någon gång för 11–12 miljoner år sedan. Satellitbilder från Google Earth.

De äldsta öarna i ögruppen, Lanzarote och Fuerteventura, bildades för omkring 20–25 miljoner år sedan. I kontrast till detta ligger de yngsta öarna i den västra delen av arkipelagen och började formas för ungefär 2 miljoner år sedan. Denna åldersfördelning speglar den afrikanska kontinentalplattans långsamma rörelse österut i förhållande till hotspoten, vilket resulterar i att nya öar successivt uppstår väster om de äldre (Figurer 2).



Figur 2: Bilden illustrerar Kanarieöarnas förhållande till den afrikanska kontinentalplattan, samt öarnas topografi och hur öarna förhåller sig till havsbotten, där de västra öarna är högre än de östra öarna. Teneriffa är den högsta ön i ögruppen. Bilden visar också åldrar för öarna där de yngsta öarna i väster cirka 2 miljoner år gamla och de äldsta öarna i öster är ungefärligen 25 miljoner år. Från: Troll et al. (2016).

1.2 Teneriffas geologiska utveckling

Teneriffas geologiska utveckling inleddes med omfattande basaltisk vulkanism som ledde till bildandet av flera sköldvulkaner (Troll, 2016). Denna process började för cirka 12 miljoner år sedan med uppkomsten av en central sköldvulkan, vilken senare omgärdades och delvis överlagrades av de mindre sköldvulkanerna Teno i nordväst och Anaga i nordöst (Ancochea et al., 1990). Parallellt förekom riftvulkanism, som sannolikt har varit aktiv under hela öns geologiska historia och fortfarande pågår. Idag definieras Teneriffa av tre aktiva riftzoner belägna i nordöst, nordväst och syd (Figurer 3).

För mellan 12 och 8 miljoner år sedan präglades ön av intensiv vulkanisk aktivitet, vilket resulterade i tillväxten av den centrala sköldvulkanen (Carracedo, 1979; Ancochea et al., 1999). Efter denna period minskade aktiviteten tillfälligt och koncentrerades till nordvästra och nordöstra delen av ön, där Teno och Anaga expanderade för mellan cirka 6 och 4 miljoner år sedan. Därefter följde en lugnare fas, som varade fram till starten av Las Cañadas-vulkanens (LCV) första tillväxtcykel för omkring 3,5 miljoner år sedan, kännetecknad av upprepade utbrott (Carracedo, 1979; Ancochea et al., 1999).

Denna första tillväxtfas sammanföll med en förändring i magmans kemiska sammansättning, från basaltisk till mer alkalisk och kiselrik. Under LCV:s första tillväxtcykel producerades stora mängder vulkanisk aska, pimpsten och ignimbrit, vilka deponerades i upp till 300 meter tjocka lager, särskilt på öns södra sida (Huertas et al., 2002; Dávila-Harris, 2009; Troll, 2016). Dessa avlagringar hade en avgörande inverkan på landskapsutformningen i södra Teneriffa (Troll, 2016). Den andra tillväxtcykeln av LCV inträffade för mellan cirka 600 000 och 570 000 år sedan.



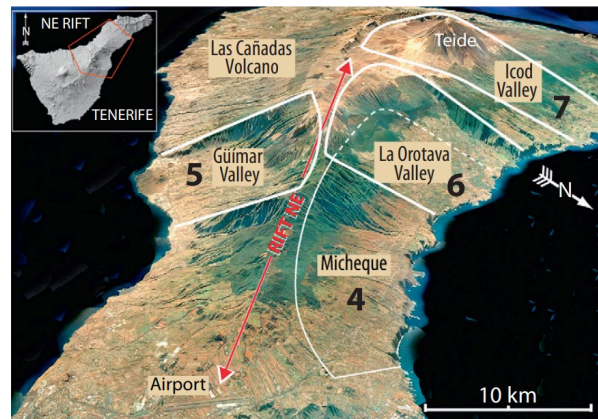
Figur 3: Teneriffa. Den gröna streckade cirkeln visar stratovulkanen Teide, är centralt belägen och även är den högsta punkten på ön. Den gröna cirkeln i nordvästra hörnet av ön visar var vulkanen Teno är belägen och den gröna cirkeln på öns nordöstra sida visar var vulkanen Anaga är belägen. De röda strecken visar var rift-zonerna på Teneriffa är belägna, från Teide mot Teno och Anaga samt söder ut från Teide. Det är längs dessa rift-zoner som ankeramiten förekommer. De vita strecken visar var skreden har skett. Det södra området visar skredzonen där Güímar skredet skedde för cirka 0,83 miljoner år sedan. Den nordöstra området visar skred zonen för Micheque-skredet som ägde rum för cirka 0,83 miljoner år sedan och det nordliga området visar var La Orotava skredet skedde någon gång för mellan 0,567 och 0,691 miljoner år sedan. Satellitbild från Google Earth.

Förutom vulkanisk aktivitet har Teneriffa också påverkats av flera stora jordskred, framför allt på öns nordöstra del. Under de senaste cirka 830 000 åren har de tre största skreden inträffat i Micheque, Güímar och La Orotava (Troll, 2016) (se Figur 12). Längs den nordöstra riftzonen på Teneriffa har flera omfattande skred ägt rum under öns geologiska utveckling. Dessa skred har påverkat båda sidor av riftzonen och medfört att stora mängder bergmassa transporterats ut i havet. Förlusten av material har i sin tur lett till en minskning av det litostatiska trycket.

Las Cañadas Caldera (LCC) bildades någon gång för mellan (1200 och 180 tusen) år sedan (Ridley, 1971; Booth, 1973; Martí et al., 1994; Bryan et al., 1998). Det är troligt att ett flertal vertikala kollapser föregick de laterala skred som formade den nuvarande calderan (Troll et al., 2002). Ett tydligt samband finns mellan dessa laterala kollapser och de mäktiga lavaavlagringar som återfinns under havsytan vid Teneriffas norra flank (Watts & Masson, 1995). Vidare har skredmassor identifierats mellan LCC och Teide-stratovulkanen (Márquez et al., 2008), vilket stärker hypotes att skred haft en avgörande roll i calderabildningen.

Bildandet av LCC tros ha skett genom tre stora skredhändelser: Micheque och Güímar, vilka inträffade samtidigt för cirka 830 tusen år sedan på varsin sida av riftzonen, samt La Orotava-skredet, som ägde rum mellan (567 och 691 tusen) år sedan. Exakt ålder för den händelse är dock

ännu inte fastställt (Carracedo et al., 2011b).



Figur 4: Teidevulkanen med kalderan som omger vulkanen, samt skredområdena på Teneriffa. Güímar och Micheque-skreden är samtida och ägde rum för cirka 830 tusen år sedan och La Orotava-skredet skedde någon gång senare. Från Troll (2016).

1.3 Beskrivning av ankeramit

Ankeramit är en basaltisk gångbergart med en kiseloxidhalt (SiO_2) ≤ 52 %. På Teneriffa förekommer ankeramiter huvudsakligen inom riftzonerna (se Figur 2) där de har trängt upp till ytan genom spricksystem (Troll, 2016). Bergarten utmärks av ett ovanligt högt innehåll av fenokrister, främst av olivin och klinopyroxen. Dessa större kristaller är inbäddade i finkornigt matrix, ett vilket indikerar att magman genomgick snabb kristallisering och avkyllning nära markytan.

2.0 Metoder

Studien genomfördes med hjälp av optisk analys av ett bergartsprov från en ankeramitgång samt två tillhörande tunnslip, i kombination med bildanalys för att uppskatta förhållandet mellan matrix och fenokrister. Provet härrör från en gångbergart belägen i Teneriffas nordöstra riftzon (se Figur 3).

Förutom en visuell makroskopisk beskrivning analyserades tunnslipen, märkta ASTE 22:03a och ASTE 22:03b, under mikroskop. Bergartsprovet dokumenterades genom fotografering ur flera vinklar, medan tunnslipen studerades med ett Olympus BX35-mikroskop. Bilder togs med en mikroskopkamera kopplad till programvaran Image View.

Bergartsprovet sågades med diamantklinga och sågytan polerades i tio minuter med en Struers LaboForce MI (200 rpm) med kiselkarbidpulver löst i vatten som slipmedel. Den jämna ytan skannades därefter med en Epson Perfection V330-skanner i 1200 dpi-upplösning.

För att fastställa andelen matrix respektive feno-

krister genomfördes en bildanalys av den skannade ytan. Bilden förbehandlades i Fiji (ImageJ): där verktyget *Magic Wand* avlägsnade bakgrunden. Ett rutnät lades på bilden, och endast rutor som helt täckte bergartsytan inkluderades i analysen. Därefter monterades bilderna ihop och analyserades i Weka Segmentation, ett verktyg för maskininlärningsbaserad objektigenkänning.

I analysen färgkodades de mineralogiska komponenterna: grå för matrix, brun för olivin och ljusgrå för klinopyroxen. Programmet tränades först genom manuell markering av olika områden för att kunna identifiera och särskilja respektive mineralfas. Efter klassificeringen kontrollerades och korrigerades resultaten manuellt för att eliminera felaktiga tolkningar. Analysen upprepades flera gånger för att förbättra precisionen och minska antalet felklassificeringar.

Slutligen färgkodades de olika kategorierna i analysresultatet. Dessa färgkodade bilder och data från Histogram-funktionen i Fiji exporterades och sammanställdes. För att förbättra presentationen efterbearbetades både original- och klassificerade bilder i GIMP, ett bildredigeringsprogram.

3.0 Resultat

3.1 Petrografisk beskrivning

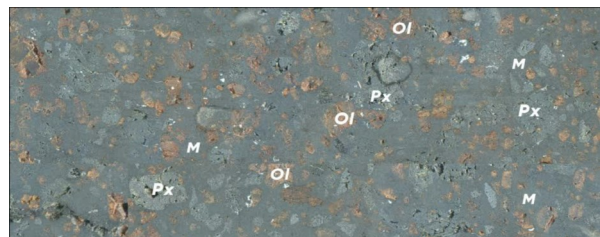
Bergartsprovets dimensioner är $11 \times 9 \times 8$ cm och dess vikt är 1,5 kg (se Figur 5). Det har en mörk färgton med nyanser av mörkgrått, svart och rostfärgat/mörkrött. På vissa ytor uppvisar provet ett diskret, metalliskt skimmer. Bergarten domineras av ett mörkgrått matrix. Det grön-svarta, skimrande mineralet har identifierats som klinopyroxen, medan de rostfärgade partierna består av iddingsit – en omvandlingsprodukt av olivin. De ursprungliga olivinkristallerna, som normalt är gröna, har genom vittring omvandlats till iddingsit, vilket ger dem deras rödaktiga färg. Denna omvandling sker vanligtvis genom reaktion med vatten (Mindat, 2024).

Omvandlingsgraden varierar inom provet, vilket antyder en ojämn vittring. En jämförelse med tunnsliparna visar att olivinkristallerna är mindre påverkade, med iddingsit huvudsakligen begränsad till kristallernas kanter. Mineralkornen är kantiga, och bergarten har en isotrop struktur. Kornstorleken varierar mellan 0,8 och 1,5 cm, där den största observerade olivinkristallen når cirka 2 cm i diameter. Provet är relativt kraftigt vittrat, vilket gör att mineralkornen lätt lossnar.

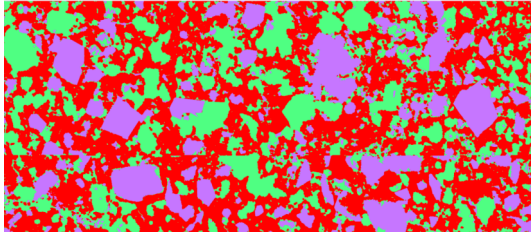


Figur 5: Ankaramit med fenokristaller av klinopyroxen (svart) och olivin (brunröd), den senare omvandlad till iddingsit. Mineralen är ordnade i ett finkornigheten hos matrix, indikerar en snabb kristallisationsprocess.

Provets inre är mörkt, med en porfyrisk och isotroptextur. Matrixet är mörkgrått, med inslag av rostfärgade olivinkristaller och svartskimrande klinopyroxen. Kornformen är kantig, och olivinkristallerna har i genomsnitt en diameter är cirka 0,5 cm. Klinopyroxenkornen är generellt jämnstora, men vissa når upp till ca 1 cm i diameter. Bildanalysen visar att provet består till cirka 52 % av fenokristaller, fördelade mellan 30 % olivin och 22 % klinopyroxen. Den återstående andelen, 48 %, utgörs av matrix.



Figur 6: Montage av bilder som togs av den polerade ytan av bergartsprovet och användes för att göra bildanalys. Ol = olivin; Px = klinopyroxen; M = matrix.



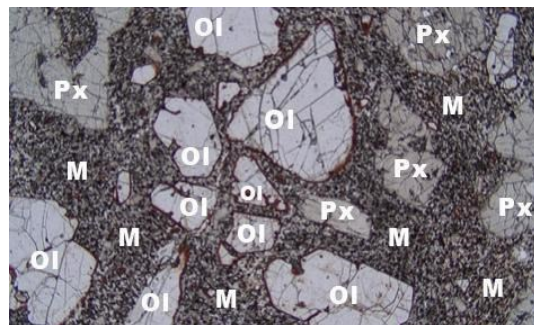
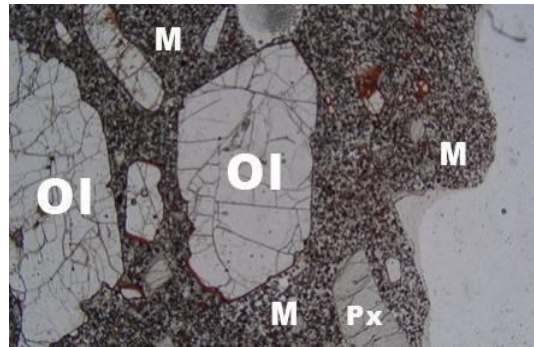
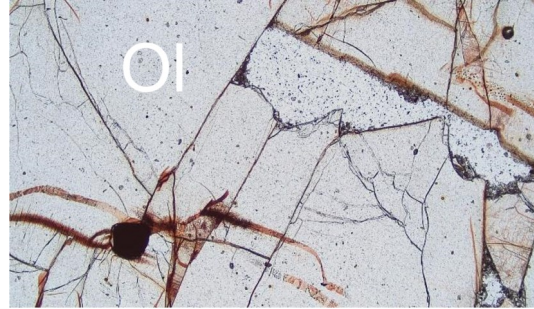
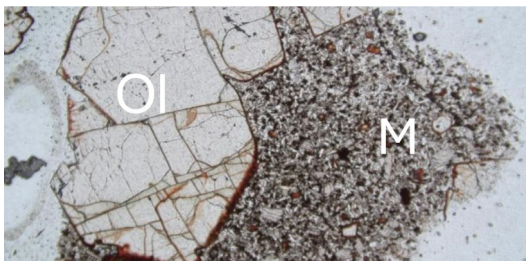
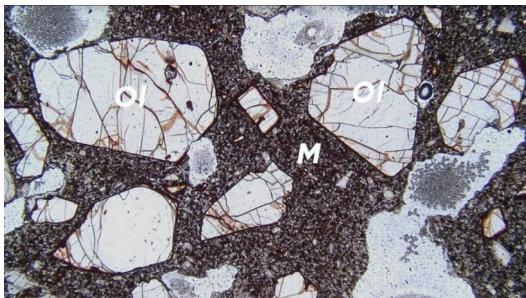
Figur 7: Figur 6 efter bildanalys och efterbehandling. Lila = klinopyroxen, grönt = olivin och rött = matrix.

3.2 Tunnslip

Olivin är den dominerande mineralfasen i båda tunnslipen, ASTE 22:03a och ASTE 22:03b. Den största observerade fenokristen når en diameter av 8 mm. Kristallernas kanter, liksom sprickor genom kristallerna är rödfärgade till följd av omvandling till iddingsit, men för övrigt är kristallerna klara och färglösa i planpolariserat ljus (PPL)(se figur). Uppvisar oregelbunden spaltning, Förekomsten av iddingsit antyder att det har förekommit vatten efter kristallisationen skett.

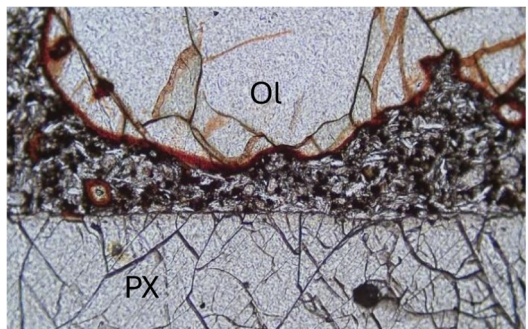
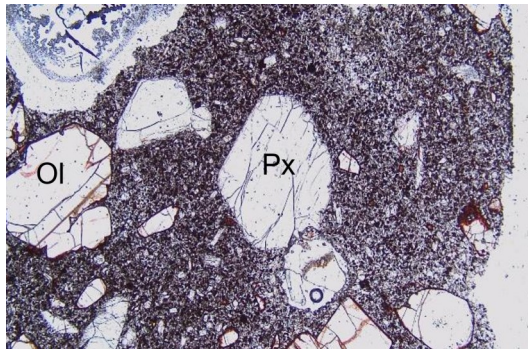
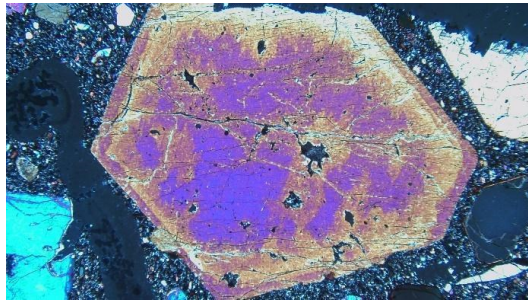
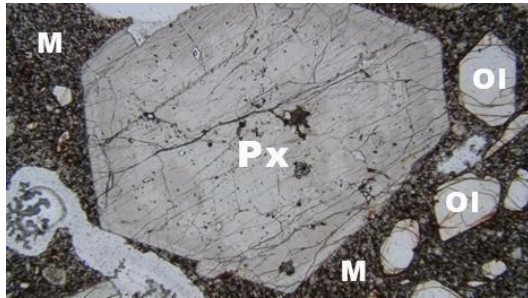
Olivinkristallerna är generellt euhedrala, med tydliga, skarpa gränser mot matrixen, och har en månghörnig, ekvigranulär form (Figur).

Även om tunnslipen inte härstammar från samma prov som användes för bildanalysen. Är samtliga är hämtade från samma ankaramitgång.

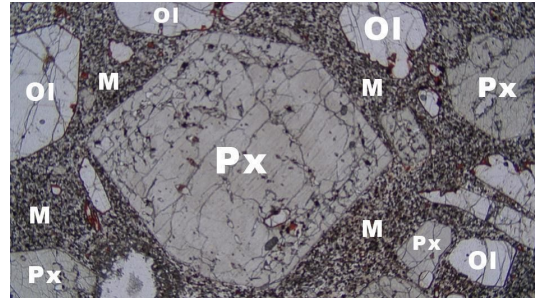


Figur 8: Fotografier som illustrerar olivfenokristen i tunnslip ASTE 22:03a och ASTE 22:03b Ol = olivin; Px = klinopyroxen; M = matrix.

Klinopyroxen, som förekommer i ungefär samma mängd som olivin, är även den i huvudsak euhedral. Kristallerna är mångkantiga med trubbiga hörn en tydlig spaltning. Gränserna mot matrixen är distinkta, vilket understryker den goda kristallbildningen hos mineralet.



9: Klinopyroxenfenokrister i tunnslip ASTE 22:03a



Figur 10: Klinopyroxenfenokrister och olivin samt matrix, i tunnslip ASTE 22:03b

4.0 Diskussion

Det är ännu inte helt klarlagt hur ankaramitmagmaerna kunnat nå ytan, särskilt med tanke på deras höga viskositet och densitet som normalt förhindrar uppstigning till ytliga nivåer. Dock tyder dess finkorniga matrix på en snabb kristallisationsprocess nära ytan.

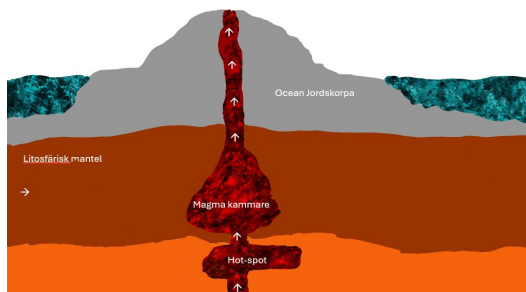
Skillnaderna mellan tunnslipen ASTE 22:03a och ASTE 22:03b – där den homogena medan senare en något mer varierande kornstorlek – kan förklaras av lokala variationer i bildningsmiljön. En möjlig tolkning är att magman som bildade ASTE 22:03b utsattes för en mer dynamisk miljö med högre flödes-hastighet eller snabba förändringar i tryck och temperatur, vilket kunde resultera i den observerade heterogeniteten.

Att ankaramit förekommer vid ytan antyder att magman genomgick en snabb uppstigning och kristallisation, snarare än att stanna kvar och kristallisera på djupet. Detta belyser vikten av mekanismer som kan möjliggöra en snabb magmatisk uppstigning och ett efterföljande utbrott, vilket begränsar kristallisationstiden i djupare delar av jordskorpan.

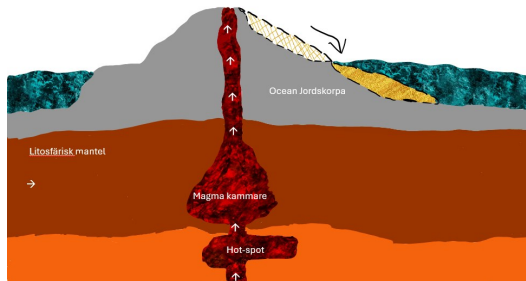
Två primära hypoteser har framlagts för att förklara hur ankaramiterna bildades:

Magmapåfyllning: Enligt denna hypotes påbörjas kristallisationen av mineral i magmakammaren samtidigt som den gradvis fylls med magma. När ny magma tillförs underifrån uppstår ett övertryck som tvingar den redan delvis kristalliserade, äldre magman att stiga uppåt genom öns sprick- och riftsystem.

Tryckavlastning (orsakad av skred): Denna modell föreslår att stora laterala skred ledde till en abrupt minskning av det litostatiska trycket ovanför magmakammaren. Denna plötsliga tryckavlastning underlättar magmans uppåtgående rörelse och bane väg för dess intrusion genom riftsystemet för att nå ytan.



Figur 11: Illustration som visar hypotes 1 som bygger på magmapåfyllning utav magmakammaren.



Figur 12: Illustration som visar hypotes 2 som bygger på tryckavlastning på grund utav de storskaliga skred som inträffade på Teneriffa. Detta innebär att när de stora skreden skedde så försvann stora mängder av överliggande massor med bland annat block och vulkanisk aska och hamnade i havet. Det innebar en tryckminskning som kan ha gjort det möjligt för magman att nå markytan.

4.1 Hypotes 1:

4.1.1 Ny magmapåfyllning

Basisk magma är den vanligaste magmatypen i oceaniska ömiljöer och riftzoner. På Teneriffa har man, utöver basaltisk magma och sköldvulkanism, även observerat felsisk explosiv vulkanism – ett ovanligt inslag i oceanisk vulkanism. Denna felsiska aktivitet har spelat en avgörande roll i bildandet av

stratovulkanen Teide, öns högsta punkt.

Teneriffas riftzoner utgår radiellt från öns topp och sträcker sig i tre riktningar med 120 graders vinkel mellan sig, vilket skapar en så kallad "triple junction" (Figure 3). Återkommande vulkanutbrott har hämtat sin magma från djupet via ett nätverk av gångar och sprickor (Carracedo, 1994; Delcamp et al., 2010, 2012; Carracedo et al., 2011b). Dessa strukturer har visat sig vara bland de mest långlivade och betydelsefulla i Teneriffas geologiska utveckling.

Eftersom det finns indikationer att dessa riftzoner har existerat sedan öns tillkomst, anses de vara centrala för dess topografi och utseende (Troll et al., 2016). Riftzonerna tros vara både djupa och omfattande, och ha bildats i samband med plymrelaterad upphöjning och sprickbildning. Ursprunget till magmagångarna kan delvis ha förändrats genom instabilitet i vulkanstrukturen, medan mindre spricksystem sannolikt har uppstått genom gravitationsdriven spridning och omstrukturering inom stora vulkaniska aska.

Den nordöstra delen av ön domineras av den så kallade Nordöstra riftzonen (NERZ), där ankaramit förekommer – den bergart som denna studie fokuserar på. Under perioden 1,1–0,83 miljoner år sedan genomgick denna riftzon en fas av snabb tillväxt, vilket ledde till instabila förhållanden.

Den första hypotesen utgår från att den ursprungliga magman genomgick fraktionerad kristallisation enligt Bowens reaktionsserie, där olivin kristalliserade först, följt av klinopyroxen. En senare magmatillförsel kan ha tryckt upp den tidigare fenokristrika magman, vilket resulterade i bildandet av ankaramitgångarna. Hypotesen kan testas genom elektronmikroskopisk analys av mineralens zonering – särskilt genom att studera variationer i magnesium- och järnhalt. En gradvis minskning av magnesiuminnehåll följt av en ökning skulle indikera tillförsel av ny, magnesiumrik magma.

4.2 Hypotes 2: Tryckförändring

Den andra hypotesen bygger på en minskning av det litostatiska trycket till följd av omfattande skred. Las Cañadas Caldera (LCC) är en av världens bäst exponerade kalderor, men dess kollapsmekanism – vertikal eller lateral – är ännu inte helt klarlagd. Under LCC:s tidiga utveckling (1,2–0,18 miljoner år sedan) förefaller vertikala kollapsar ha dominerat (Ridley, 1971; Booth, 1973; Martí et al., 1994; Bryan et al., 1998). Dock finns tydliga kopplingar mellan laterala kollapsar och omfattande subakvatiska lavaavlagringar vid Teneriffas norra flank (Watts & Masson, 1995).

Ytterligare stöd för hypotesen ges av skredmassor som sträcker sig mellan LCC och Teide-stratovulkanen (Márquez et al., 2008), vilka stärker hypotesen att jordskred spelat en avgörande roll i calderans bildande. Det är sannolikt att flera vertikala kollapsar föregick en större lateral kollaps som formade den nuvarande calderan.

Tre större jordskred följde (figur 4) Micheque och Güímar inträffade ungefär samtidigt för cirka 0,83 miljoner år sedan på var sin sida av NERZ, medan La Orotava-skredet ägde rum senare, mellan 0,567 och 0,690 miljoner år sedan (Carracedo et al., 2011b; Delcamp et al., 2010).

Enligt hypotes 2 möjliggjordes bildandet av ankaramitgångarna genom en plötslig tryckminskning till följd av dessa skred. Förlusten av stora bergmassor reducerade det litostatiska trycket och möjliggjorde uppträngning av magma, trots dess höga densitet. Det är även tänkbart att denna uppträngning ytterligare destabiliserade berggrunden, vilket i sin tur bidrog till senare skred.

5.0 Summering

Två huvudsakliga hypoteser har föreslagits för att förklara hur magman kunde stiga uppåt och bilda de ankaramitiska gångarna på Teneriffa. Den första hypotesen lyfter fram magmapåfyllning som den utlösande mekanismen, medan den andra fokuserar på förändringar i det litostatiska trycket till följd av jordskred.

Om magmapåfyllning var den avgörande faktorn, och ny magma trängde in underifrån och pressade upp den fenokristrika magman, innebär det att de stora skreden sannolikt inträffade efter att ankaramitgångarna hade bildats.

Den andra hypotesen gör gällande att det var just skreden som möjliggjorde magmans uppstigning, vilket i sin tur väcker frågan om vad som orsakade dessa skred.

Skred har ofta en bakomliggande orsak men kan även inträffa spontant i instabila geologiska miljöer. Vulkanöar är i sig instabila system där lösa avlagringar av aska och andra pyroklastiska material kan bidra till kollaps. Dessutom kan tektoniska jordskalv förvärra instabiliteten och initiera rörelser i dessa lösa massor. Det är också möjligt att magmarörelser på djupet har påverkat bergets stabilitet och därmed fungerat som en katalysator för de skred som observerats. Förekomsten av sådana massrörelser i vulkaniska miljöer är väldokumenterad, till exempel vid utbrottet av Mount St. Helens 1980 (Manconi et al., 2009).

Kornstorleken i det studerade bergartsprovet – där större mineralkorn omges av en finkornig matrix – tyder på en snabb kristallisationsprocess. Skillnaderna mellan proverna ASTE 22:03a och ASTE 22:03b, där det förstnämnda är mer homogent och det senare uppvisar en varierande kornstorlek, kan förklaras av lokala variationer i bildningsmiljön. Detta antyder att magmans flödeshastighet varierade under kristallisationen. En möjlig tolkning är att magman som kristalliserade till ASTE 22:03b befann sig i en mer dynamisk miljö än den som formade ASTE 22:03a.

För att pröva hypotes 1 hade en undersökning av magnesium- och järnfördelningen i zoneringen av olivinkristallerna varit avgörande. En ökning av magnesiumhalten efter en initial minskning – vilket skulle tyda på intrång av ny, magnesiumrik magma – hade stärkt hypotes om magmapåfyllning. Om en sådan förändring däremot inte kunde påvisas, skulle det i stället ge stöd åt hypotes 2, som föreslår att tryckminskningar till följd av skred var den avgörande mekanismen

6.0 Slutsats

Denna petrografiska studie har fastställt mineralinnehållet i bergartsprovet samt fördelningen mellan fenokrister och matrix. Fenokristerna utgör 52 % av volymen, varav 30 % består av klinopyroxen och 22 % av olivin, medan matrixen utgör resterande 48 %.

En tydlig skillnad kunde noteras mellan olivinen i det analyserade bergartsprovet och den i tunnslipen. I bergartsprovet var olivinkristallerna fullständigt omvandlade till iddingsit. I tunnslipen däremot var endast kristallernas kanter och zoner delvis omvandlade, medan kärnan till stor del behöll sin ursprungliga sammansättning. Denna skillnad beror troligen på att tunnslipen inte här rör från samma prov som det som användes i bildanalysen, utan från ett annat provmaterial men från samma lokal.

Förekomsten av stora fenokrister i ett finkornigt matrix tyder på en snabb kristallisationsprocess, vilket antyder en bakomliggande mekanism som möjliggjorde hastig avkylning. Geokronologiska data och mineralkemiska analyser skulle kunna ge en definitiv tolkning av vilken process – magmapåfyllning eller tryckförändringar till följd av skred – som främst låg bakom magmauppstigningen och bildandet av ankaramitgångarna.

Vidare studier rekommenderas, särskilt med inriktning på mineralkemiska analyser. Analyser av magnesium- och järnhalter, samt förekomsten av spårämnen som krom i olivin och klinopyroxen, skulle kunna bidra till en bättre förståelse av magmans utveckling och ursprung.

Det är möjligt att omfattande skred spelade en roll i bildandet av ankaramitgångarna, då deras uppkomst tidsmässigt sammanfaller med dessa händelser. Detta samband är dock ännu inte vetenskapligt fastställt. En av de största begränsningarna i denna studie är bristen på tillämpbara geokronologiska metoder. De tillgängliga teknikerna är i huvudsak anpassade för betydligt yngre eller äldre material, vilket har försvårat en exakt datering av bergartsbildningen.

7.0 Tack

Ulf Söderlund, Anders Scherstén, Gabriel Zachén, Anders Plan, Hans Jägfeldt, Louise Andersson Alenbratt, Arvid Hultqvist, Elias Corshammar.

8.0 Referenser

- Ancochea, E., Fuster, J., Ibarrola, E., Cendrero, A., Coello, J., Hernan, F., Cantagrel, J. M., & Jamond, C. (1990). Volcanic evolution of the island of Tenerife (Canary Islands) in the light of new K-Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 44(3-4), 231–249. [https://doi.org/10.1016/0377-0273\(90\)90019-c](https://doi.org/10.1016/0377-0273(90)90019-c)
- Ancochea, E., Huertas, M. J., Cantagrel, J. M., Coello, J., Fúster, J. M., Arnaud, N., & Ibarrola, E. (1999). Evolution of the Cañadas edifice and its implications for the origin of the Cañadas Caldera (Tenerife, Canary Islands). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 88(3), 177–199. [https://doi.org/10.1016/s0377-0273\(98\)00106-1](https://doi.org/10.1016/s0377-0273(98)00106-1)
- Booth, B. (1973). The Granadilla pumice deposit of Southern Tenerife, Canary Islands. *Proceedings of the Geologists' Association*, 84(3), 353-IN5. [https://doi.org/10.1016/s0016-7878\(73\)80039-2](https://doi.org/10.1016/s0016-7878(73)80039-2)
- Brown, R. J., Barry, T. L., Branney, M. J., Pringle, M. S., & Bryan, S. E. (2003). The Quaternary pyroclastic succession of south-east Tenerife, Canary Islands: explosive eruptions, related caldera subsidence, and sector collapse. *Geological Magazine*, 140(3), 265–288. <https://doi.org/10.1017/s0016756802007252>
- Bryan, S. E., Martí, J., & Cas, R. A. F. (1998). Stratigraphy of the Bandas del Sur Formation: an extracaldera record of Quaternary phonolitic explosive eruptions from the Las Cañadas edifice, Tenerife (Canary Islands). *Geological Magazine*, 135(5), 605–636. <https://doi.org/10.1017/s0016756897001258>
- Carracedo, J. C. (1979). Paleomagnetismo e historia volcánica de Tenerife. In *digital.csic.es. Cabildo de Tenerife*. <https://digital.csic.es/handle/10261/18283>
- Carracedo, J. C., Troll, V. R., Zaczek, K., Rodríguez-González, A., Soler, V., & Deegan, F. M. (2015). The 2011–2012 submarine eruption off El Hierro, Canary Islands: new lessons in oceanic island growth and volcanic crisis management. *Earth-Science Reviews*, 150, 168–200. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2015.06.007>

Dávila Harris, P. (2009, March 27). Explosive ocean-island volcanism: the 1.8–0.7 Ma explosive eruption history of Cañadas volcano recorded by the pyroclastic successions around Adeje and Abona, southern Tenerife, Canary Islands. Figshare.le.ac.uk. https://figshare.le.ac.uk/articles/thesis/Explosive_ocean-is-land_volcanism_the_1_8_0_7_Ma_explosiv_e_eruption_history_of_Ca_adas_volcano_re_corded_by_the_pyroclastic_successions_ar_ound_Adeje_and_Abona_southern_Tenerife_Canary_Islands/10102922/1

Delcamp, A., Petronis, M. S., & Troll, V. R. (2014). Discerning magmatic flow patterns in shallow-level basaltic dykes from the NE rift zone of Tenerife, Spain, using the Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS) technique. Geological Society, London, Special Publications, 396(1), 87–106. <https://doi.org/10.1144/sp396.2>

Delcamp, A., Troll, V. R., van Wyk de Vries, B., Carracedo, J. C., Petronis, M. S., Pérez-Torrado, F. J., & Deegan, F. M. (2012). Dykes and structures of the NE rift of Tenerife, Canary Islands: a record of stabilisation and destabilisation of ocean island rift zones. Bulletin of Volcanology, 74(5), 963–980. <https://doi.org/10.1007/s00445-012-0577-1>

Edgar, C. J., Wolff, J. A., Nichols, H. J., Cas, R. A. F., & Martí, J. (2002). A complex Quaternary ignimbrite-forming phonolitic eruption: the Poris Member of the Diego Hernández Formation (Tenerife, Canary Islands). Journal of Volcanology and Geothermal Research, 118(1-2), 99–130. [https://doi.org/10.1016/s0377-0273\(02\)00252-4](https://doi.org/10.1016/s0377-0273(02)00252-4)

Haag, V. (2020). Studying magmatic systems through chemical analyses on clinopyroxene — a look into the history of the Teno ankaramites, Tenerife [Master's thesis, no 595].

Juan Carlos Carracedo. (2014). Structural collapses in the Canary Islands. In World geomorphological landscapes (pp. 289–306). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8628-7_24

Carracedo, J. C., & Troll, V. R. (2013). Teide

volcano. In Active volcanoes of the world. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25893-0>

Manconi, A., Longpre, M.-A., Walter, T. R., Troll, V. R., & Hansteen, T. H. (2009). The effects of flank collapses on volcano plumbing systems. Geology, 37(12), 1099–1102. <https://doi.org/10.1130/g30104a.1>

Márquez, Á., López Ruiz-Labranderas, I., Herrera Espada, R., Martín González, F., Izquierdo, T., & Carreño, F. (2008). Reconstrucción geológica tridimensional del basamento del volcán Teide bajo el Valle de Icod y la Caldera de Las Cañadas (Tenerife, Islas Canarias). Geotemas (Madrid), 10, 1305–1308. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9183278>

Márquez, A., López, I., Herrera, R., Martín-González, F., Izquierdo, T., & Carreño, F. (2008). Spreading and potential instability of Teide volcano, Tenerife, Canary Islands. Geophysical Research Letters, 35(5). <https://doi.org/10.1029/2007gl032625>

Martí, J., Mitjavila, J., & Araña, V. (1994). Stratigraphy, structure and geochronology of the Las Cañadas caldera (Tenerife, Canary Islands). Geological Magazine, 131(6), 715–727. <https://doi.org/10.1017/s0016756800012838>

mindat.org. (2024). Iddingsite. Www.mindat.org. <https://www.mindat.org/min-7006.html>

Pittari, A., Cas, R. A. F., & Martí, J. (2005). The occurrence and origin of prominent massive, pumice-rich ignimbrite lobes within the Late Pleistocene Abrigo Ignimbrite, Tenerife, Canary Islands. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 139(3-4), 271–293. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2004.08.011>

Ridley, W. I. (1971). The origin of some collapse structures in the Canary Islands. Geological Magazine, 108(6), 477–484. <https://doi.org/10.1017/s0016756800056673>

Troll, V. R., & Carracedo, J. C. (2016). The geology of the Canary Islands. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/book/9780128096635/the-geology-of-the-canary-islands>

Tidigare skrifter i serien "Examensarbeten i Geologi vid Lunds universitet":

672. Haraldsson, Emil, 2023: Kan akademien hjälpa industrin utveckla mer robusta grundvattenmodeller? En studie av moderna Svenska industriframtagna grundvattenmodeller. (15 hp)
673. Barabas, Ricky, 2024: Kan chockmetamorfos i okonventionella mineral hjälpa till att identifiera nedslagskratrar? (15 hp)
674. Nilsson, Sebastian, 2024: The glacio-tectonic evolution of Ven, Sweden: insights from a comprehensive structural, sedimentological, and geomorphological analysis. (45 hp)
675. Brotzen, Olga M., 2024: A new Lagerstättelike fossil assemblage from the early Silurian of Mösseberg, Sweden. (45 hp)
676. Eng, Simon, 2024: Precursors to the South Atlantic Anomaly - Magnetic field variations in Lake Eilandvlei, South Africa. (45 hp)
677. Husén, Simon, 2024: Structural Geological Model of the Kaunisvaara Mining District, Norrbotten, Sweden. (45 hp)
678. Hjalmarsson, Tilda, 2024: Det underkambrika problematiska fossilet Spatangopsis - Vad är dess verkliga affinitet? (15 hp)
679. Kuberna, Marcos, 2024: En litteraturstudie om klorparaffiner i grundvattnet och dess implikationer på hälsa och miljö. (15 hp)
680. Persson, Viktor, 2024: Litteraturstudie: HIMU ursprung och framtid. (15 hp)
681. Selin, Sigrid, 2024: Hur kan paleoekologiska studier hjälpa oss att bättre förstå hur de ekosystem vi anser skyddsvärda har formats och hur de bör vårdas? (15 hp)
682. Rey, August, 2024: Isrörelser och havstransgressioner speglade i Kåsebergåsen. (15 hp)
683. von Vultée, Anton, 2024: Babets kvarlevor - En morfologisk och sedimentologisk undersökning av överspolningssediment vid Tobisvik, Simrishamn. (15 hp)
684. Olsson Roso, Céline, 2024: Fåglarnas ursprung och tidiga utveckling. (15 hp)
685. Nawrocki, Bartosz, 2024: Karaktärisering av Cr-spinell i den ordoviciska Lokaformationen vid Skultorps stenbrott, Billingen. (15 hp)
686. Rydh, Alexander, 2024: Unraveling Magnetic Anomalies: A Study of Earth's Field Asymmetries during the Laschamps Excursion. (15 hp)
687. Svensson, Ludvig, 2024: Echoes of impact: A petrographic analysis and classification of impact breccias from Hummeln, Sweden. (15 hp)
688. Pålsson, Malin, 2024: Detektion av utsläppspolymer med avancerat ekolod – Undersökning av utsläpp av avloppsvatten från pappersbruk i havet med EK80, CTD & filmmaterial. (15hp)
689. Ivanovic, Edwin, 2024: Går det att se echinodermernas utveckling och diversifiering under ordovicium i tunnslip? (15 hp)
690. Blomvall, Marlene, 2024: Analys av morfologi, beteende och tafonomi hos ett exceptionellt bevarat fågelfossil från Furformationen (eocen), Danmark . (15 hp)
691. Elfström, Dari, 2024: Geomorfologisk studie av Jezerokraterns kant (Mars): Potentiella mekanismer bakom kraterkantens nuvarande utseende. (15 hp)
692. Andersson, Jacob, 2024: The Cerithium limestone Member at Stevns Klint reflecting the carbonate production recovery after the K/Pg mass-extinction. (45 hp)
693. Adler, Linus, 2024: Petrografisk pilotstudie av en högmetamorf epidotrik bergart från Harbak, västra gnejsregionen i Norge. (15 hp)
694. Fält, Smilla, 2024: Dateringsmetoder för terrestriska nedslagskratrar med fokus på Siljan. (15 hp)
695. Kowal Johnson, Gloria, 2024: Traces of industrialization in a Baltic Sea sediment core with particular emphasis on marine traffic in Bornholmsgattet. (15 hp)
696. Riad, Musa, 2024: Bergkross som filtermedium i artificiell infiltration. (15 hp)
697. Gleisner, Lovisa, 2024: Unravelling primary δ 18O signatures of the 1730-36 Timanfaya parental magmas on Lanzarote. (45 hp)
698. Johansson, Robin, 2024: Instrumentation of multilevel systems with transducers to characterize hydrogeological conditions at a PCE and TCE contaminated site in Helsingborg, Sweden. (45 hp)
699. Neumann, Daniel, 2025: Hydrogeological Dynamics of the Dalköpinge River: Investigating the Dry Spell Anomaly in a Hydrogeological Context. (45 hp)
700. Durdek, Madeleine, 2025: Risk for water shortage in Ystad municipality - An evaluation of aquifer vulnerability to human impact. (45 hp)
701. Bouhal, Farah, 2025: Evolution of calcareous nannoplankton in the Late Triassic: Insights at Eiberg Basin (Austria). (45 hp)
702. Barreby, Linn, 2025: Petrographic Analysis of the Loftarstone Resurge Deposit in the Lockne Impact Structure, Sweden. (45 hp)
703. Dyson, Sarah, 2025: Environmental change in the Late Weichselian on the Kullen Peninsula. (45 hp)

704. Kardakos, Nikolaos, 2025: Caprock and reservoir assessment for CO2 storage in Lower Palaeozoic Formations of the Baltic Sea subsurface: Textural, structural and mineralogical characterization using X-ray Computed Tomography, geochemistry and microscopy. (45 hp)
705. Filbå i Serra, Laura, 2025: Weichselian ice dynamics in Jämtland: Lithostratigraphic study of the Köttsjön till deposits. (45 hp)
706. Bäckehag, Kristoffer, 2025: Petrografisk studie av pseudotachylitisk breccia från nedslagskratern Siljan. (15 hp)
707. Zellman, Oskar, 2025: Karaktärisering av laminerade marina sediment under ett globalt utdöende (silur, Gotland). (15 hp)
708. Jögi, Amanda, 2025: En partiell hjärnskål från Åsens krita och dess koppling till den svenska svanödlefaunan. (15hp)
709. Rasmusson, Isak, 2025: Behovet av geologisk kunskap inom utbildning och samhälle: En översikt av geologiskt innehåll i gymnasiets ämnesplaner, antagningar till svenska högskole- och universitetsutbildningar inom geovetenskap och arbetsmarknadens behov av personer med geologisk kompetens. (15hp)
710. Brede, Anton, 2025: Integrating Geological Models and Geophysics to Estimate Hydraulic Properties - Providing a Foundation for Hydrogeophysics Research. (15 hp)
711. Zimmermann, Moa, 2025: Utdöda organisms diet: Karaktärisering av en vertebratko-prolit från Skånes krittida. (15hp)
712. Popa, Alexandra, 2025: Aqueous alteration in Martian meteorite Northwest Africa 11013: An analysis of its extent and origin. (15 hp)
713. Jónsdóttir, Svava Kristin, 2025: Grounding zone wedges in the Nyköping area, southeastern Sweden. (45hp)
714. Heim, Emelie, 2025: Den sen- och postglaciala landskapsutvecklingen i Tvååker, Halland. (15 hp)
715. Schiemann, Erik, 2025: Pollen och mikro-fossil i en borrhäla från nedslagsstrukturen Hummeln. (15 hp)
716. Blomberg, Hampus, 2025: Vegetationsutvecklingen i Halland och Tvååker: sammanställning av underlag till informationsskyltar vid Naturplats Tvååkers Mosse. (15 hp)
717. Östman, Adrian, 2025: En litteraturstudie om grundvattendata och modeller som möjliga verktyg inom mineralprospektering. (15 hp)
718. Belcher, Carl Nils, 2025: Systematiska felkällor i deklinationsdata från sedimentära borrhälar. (15 hp)
719. Raas, Valérie, 2025: Cosmogenic Radionuclide Evidence for a Solar Particle Storm at 14,300 BP. (45 hp)
720. Bjarkadóttir, Anna Briet, 2025: Barometry of Clinopyroxene in Xenoliths from the Anaga Region in Tenerife – Constraints on the Magmatic Plumbing System. (45 hp)
721. Grönberg, Joel, 2025: Kan vulkanismen på Kanarieöarna ha uppkommit till följd av en hetfläck?. (15 hp)
722. Cordes, Beatrix, 2025: A review of the contaminant situation of groundwater aquifers in Europe – A historical retrospective and future outlook. (45 hp)
723. Alkasser, Shefaa, 2025: En litteraturstudie om mantelplymhypotesens eventuella tillkortakommanden utifrån ett kanariskt perspektiv. (15 hp)
724. Grönberg, Joel, 2026: Optically stimulated luminescence in Scania: An investigation into its applicability of determining provenance of coastal deposits. (45 hp)
725. Langkjaer, Henrik, 2026: Esker formation during deglaciation of the Scandinavian Ice Sheet, northeast Skåne and Blekinge, Sweden. (45 hp)
726. Corshammar, Johannes, 2026: Petrologisk - petrografisk studie av ankaramitbergarter på Teneriffa. (15 hp)



LUNDS UNIVERSITET

Geologiska institutionen
Lunds universitet
Sölvegatan 12, 223 62 Lund