

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



**KONPOSTAREN AHALMENA**  
***CROCOSMIA X CROCOSMIIFLORA (Lemoine) N.E.Br* ren**  
**PROPAGULUAK DESBITALIZATZEKO**

**Egilea:** Iñaki Etxeberria Pastor

**Tutorea:** Natxo Irigoien Iriarte  
Joseba Sanchez Arizmendiarieta

**Lankidetz:** Hernaniko Udala eta Arantzadi Zientzia Elkarte

UNIBERTSITATE MASTERRA NEKAZARITZA INGENIARITZAN

Otsaila, 2019



Dr. INAZIO IRIGOIEN IRIARTE, Nafarroako Unibertsitate Publikoko Nekazaritza  
Ekoizpen Saileko irakasle elkartua

JOSEBA SÁNCHEZ ARIZMENDIARRIETA, Aditua bio-hondakinen kudeaketan eta  
NUPko Agrobiología Ambiental programan doktoratzen ari dena

Baimena ematen diote IÑAKI ETXEBERRIARI aurkezteko “KONPOSTAREN  
AHALMENA CROCOSMIA X CROCOSMIIFLORA (Lemoine) N.E. Br- ren  
PROPAGULUAK DESBITALIZATZEKO” izenburua duen Nekazaritza  
Masterreko amaierako lana.

*Iruña, 2019ko Otsailaren 12an*

Tutorea

Ko-tutorea

Autorea

*Natxo Irigoien Iriarte,*

*Joseba Sanchez Arizmendiarieta,*

*Iñaki Etxeberria Pastor*



*Irakurtzen ari zaren dokumentu hau Nafarroako Unibertsitate Publikoko Nekazaritza Ingeniaritza Masterreko ikasketak amaitzeko lan akademikoa da. Hernaniko Udala eta Arantzadi Zientzien Elkarte (Yoana Garcia Mendizabal) lan honen sustatzaileak dira Eusko Jaularitzaren laguntzarekin.*

*Jakina denez azkeneko urte hauetan Euskal Herriko kostaldean, Frantziatik etorrira, *Crocoshmia* (*Crocoshmia x Crocosmiflora* (Lemoine) N. E. Br. [Iridaceae] ) izeneko landare inbasoreak agertzen ari dira. Tokiko agintariek espezie horren kontrolik gabeko ugaltzeaz arduratuta daude, lehiakide handia izan baitaiteke bertako florarako. Era berean Ekonomia Zirkularraren ildoari jarraituz, gero eta gai organiko gehiago konpostaiarako bideratzen ari da. Beraz, konpostaia landare inbasore hauen kudeaketarako tresna bezala baloratu nahi da. Horretarako konpostaren ahalmena CROCOSHMA x CROCOSHMIIFLORA desbitalizatzeko testatzea beharrezkoa da. Hain zuzen ere hori da lan honen helburua.*

*Beste alde batetik, Ekonomia Zirkularraren ildoari jarraituz, gero eta gai organiko gehiago konpostaiarako bideratzen ari dira. Beraz, konpostaia landare inbasore hauen kudeaketarako tresna bezala baloratu nahi da. Horretarako konpostaren ahalmena CROCOSHMA x CROCOSHMIIFLORA desbitalizatzeko testatzea beharrezkoa da.*

**- Aurrekariak**

## **ESKERTZEA**

*Aldez aurretik eskerrak eman nahi dizkiot Arantzadi Zientzia Elkarteari, Natxo Irigoyeni eta Joseba Sanchezzi lan hau egiteko aukera emateagatik.*

*Lan hau egiteko jende askoren laguntza ezinbestekoa izan da, horien artean NUPko esperimantazio finkako langileak, Sanduzelaiko konpost komunitarioko auzokideak, "Capacitación práctica para el compostaje descentralizado de biorresiduos y usos de compost " izeneko kurtsoko partaide guztiak , NUPko nekazaritza-ekoizpen sailean lan egiten duen Amaia Oreja, Anna Maria Hampejs eta Asier Ruiz ikasleak eta bereziki Gorka Artizar ikaslea bere eskuzabaltasunagatik .*



## **AURKIBIDE OROKORRA**

<b>0. LABURPENA .....</b>	<b>13</b>
<b>1. SARRERA.....</b>	<b>15</b>
<b>2. BIBLIOGRAFIA BERRIKUSPENA .....</b>	<b>16</b>
2.1 KONPOSTA .....	16
2.1.1 Prozesuaren Faseak .....	17
2.1.2 Prozesua baldintzen duten faktoreak .....	17
2.1.3 Konpostatze sistemak .....	18
2.2. LANDARE SOROTARRAK.....	19
2.2.1 Crocosmia x Crocosmiflora (Lemoine) N. E. Br. [Iridaceae] .....	20
<b>3. HELBURUAK .....</b>	<b>21</b>
<b>4. MATERIALAK ETA METODOAK.....</b>	<b>21</b>
4.1 PROPAGULUEN KONTSERBAZIO ETA LANDAREAREN ERRESISTENZIA ENTSEGUA	21
4.1.1 Materialak eta instalazioak .....	23
4.2 PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST-PILAN.....	25
4.2.1 Materialak eta instalazioak .....	26
4.3 PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST KOMUNITARIOAN.....	28
4.3.1 Materialak eta instalazioak .....	32
4.3.2 Heldutasun frogak: Rottegrade eta Solvita.....	33
<b>5. EMAITZAK ETA EZTAIBA.....</b>	<b>36</b>
5.1 PROPAGULUEN KONTSERBAZIO ETA LANDAREAREN ERRESISTENZIA ENTSEGUA	36
5.1.1 Propaguluaren kontserbazioa.....	36
5.1.1 Landareen erresistentzia .....	38
5.2 PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST-PILAN.....	39
5.2.1 Tenperatura.....	39
5.2.2 Kormoen desbitalizazioa .....	40
5.3 PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST KOMUNITARIOAN.....	42
5.3.1.Temperatura.....	42
5.3.2 Heldutasun frogak .....	43
5.3.3 Kormoen desbitalizazioa .....	44
<b>6. ONDORIOAK .....</b>	<b>47</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 1: TENPERATURA ERREGISTROAK .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO 2: PROPAGULUEN DESBITALIZAZIOA ESTADISTIKA.....</b>	<b>53</b>

## IRUDIEN AURKIBIDEA

1. Irudia - Konpostatze prozesuaren eskema, faseak. Iturria: (Moreno J y Mormeneo S, 2011). .....	17
2. Irudia - Konpostatze modelo desberdinak. Iturria: (Mapama, 2010) .....	19
3. Irudia - C. x Crocosmiiflora landare. Iturria: (Daoudi, 2000) .....	20
4. Irudia - C. x Crocosmiifloraren lorearen xehetasuna. Iturria: Encyclopedia of Life .....	21
5. Irudia - C x Crocosmiifloraren kormoen xehetasuna. Iturria: (Baxter et al., 2008) .....	21
6. Irudia - Ereintze 1.froga NUPko negutegian. Iturria: Propioa. ....	22
7. Irudia - Ereintze 2.froga NUPko Fitotroian. Iturria: Propioa. ....	23
8. Irudia - A:Crocsmiaren etorrera NUPra B:Sustraiak C:Propagulua (kormoa). Iturria: Propioa. ....	24
9. Irudia - A:Plastikozko bandejak B:Zaku industrialak C: Tipula zorroak. Iturria: Propioa. ....	24
10. Irudia - A: Substratua turba/perlita 50 % B: Berrerabilitako Substratua Iturria: Propioa. ....	24
11. Irudia - Ereiteko bandejak eta ureztatzeko bandejak. Iturria: Bardenas Comercial .....	24
12. Irudia - NUPko negutegia. Iturria: Propioa .....	25
13. Irudia - Konpost pila siloan. Iturria: Propioa .....	25
14. Irudia - A: Kribatu gabe B:Errefusatua C: Ertaina D: Fina. Iturria: Propioa. ....	26
15. Irudia - A: Kompost kurtsoa B: Konpost-pila (Crocosmia landareak + A). Iturria: Propioa .....	27
16. Irudia - A: Temp-zunda automatikoa. B:Temp- zunda manuala. Iturri: Mercado libre Chile. ....	27
17. Irudia - Konposta kribatzeko makina semi- automatizatua. Iturria: Propioa. ....	27
18. Irudia - NUPko Konpostagunea. Iturria: Propioa .....	27
19. Irudia - Poltsa motak. A: T-L, B: T-S, C :T+L , D :T-S Iturria: Propioa. ....	28
20. Irudia - Tipula zorroak Sanduzelaiko konposterren barruan. Iturria: Propioa .....	31
21. Irudia - 2.eta 3. etseguetako ereinketak eta 1.entseguko landareak. Iturria: Propioa .....	32
22. Irudia - Nekazaritzako manta termikoak, geotextila. Iturria: <a href="https://texdelta.com">https://texdelta.com</a> .....	32
23. Irudia - Sanduzelaiko konpostagune komunitarioa. Iturria: Propioa. ....	33
24. Irudia - Dawer edalontziak autoberotze testa. Iturria: (Storino, 2017) .....	34
25. Irudia - Test Solvita egiteko beharrezkoa den materiala. Iturria: Propioa. ....	35
26. Irudia - Germinatzen hasitako kormoa baina lurrazalera atera gabe. Iturria: Propioa. ....	37
27. Irudia - 1.Entsaguko emaitzak. Ezkerretik eskuinera T+S, T <sub>0</sub> S, T-S,T <sub>0</sub> L, T-L Iturria: Propioa. ....	38
28. Irudia - Fitotroian eta aire librean egondako Crocosmia landareen konparaketa. Iturria: Propioa. ....	39
29. Irudia - Kribatu ostean 5 l-ko lagienetan lortutako kormo kopurua. Iturria: Propioa. ....	41
30. Irudia - 2. Entsaguko emaitzak A:<1cm B:(1- 2,5 cm) C,D:>2 cm E:kribatu gabe. Iturria: Propioa. ....	42
31. Irudia - Heldutasun frogak Sanduzelaiko konposterren laginak Iturria:Propioa .....	43
32. Irudia - Sanduzelaiko kormoen itxura hilabete 1 konpostatzen egon ondoren. Iturria: Propioa .....	44
33. Irudia - 3. Entsaguko emaitzak. Ezkerretik eskuinera A1, A2, A3, A4, A5, A6. Iturria: Propioa. ....	46
34. Irudia - 3. Entsaguko emaitzak. Ezkerretik eskuinera M1, M2, M3, M4, M5, M6. Iturria: Propioa. ....	47



## ESKEMEN AURKIBIDEA

1. Eskema - Jarraitutako pausuak landarearen eta propaguluen erresistentzia entseguan.....	23
2. Eskema - Jarraitutako pausuak konpost-pila entseguan.....	26
3. Eskema - Desbitalizazio entsegua konpost komunitarioan. Tipula zorroen banaketa konposteretan... ..	29
4. Eskema - Desbitalizazio entsegua konpost komunitarioan. Tipula zorroen antolamendu fisikoa .....	30
5. Eskema - Desbitalizazio entsegua konpost komunitarioan. Ereiteko bandejen antolamendu fisikoa.....	31
6. Eskema - Jarraitutako pausuak propaguluen desbitalizazio entsegua konpost komunitarioan .....	32

## TAULEN AURKIBIDEA

1. Taula - Taxonomía Crocosmia x Crosmiiflora. Iturria: Asturias landare inbasoreak. ....	20
2. Taula - 1.Entsagua. Ereindutako bandeja bakoitzaren ezaugarriak.. ..	22
3. Taula - Sanduzelaiko konpostagune komunitarioan sartu beharreko poltsa motak eta kopurua. ....	28
4. Taula - 3. Entsegua. Tipula zorroen kodifikazioa eta kantitatea.....	30
5. Taula - Egonkortasun graduak (Rottegrade indizea) autoberotze testa. Iturria: (Brinton, 1995).....	34
6. Taula - Solvita testa heldutasun indizea.Iturria: Woods End Research Laboratory.....	35
7. Taula - Interpretazio taula test Solvita. Iturria: Woods End Research Laboratory .....	35
8. Taula - 1.Entsagua. Kormoen itxura hilabete bateko biltegitatze desberdinen ondoren .....	36
9. Taula - 1.Entsagua. Bataz besteko landare kantitatea kormoko, 42 eguneko entsegua .....	38
10. Taula - Konpost-pilaren tenperatura datu esanguratsuenak.....	40
11. Taula - 2.Entsagua. Kribatze prozesuaren ondoren lortutako emaitzak.....	40
12. Taula - 3.Entsagua. 1.ACT eta 6.MAD konposterei egindako heldutasun frogak .....	43
13. Taula - 3.Entsagua. Parametroen artean lortutako erlazio estatistikoak .....	45

## GRAFIKOEN AURKIBIDEA

1. Grafika - Lurraren bataz besteko temp.200 mm- ra. Iturria: NUP ko estazio meteorologikoa. ....	22
2. Grafika - 1.Entsagua. Kormoen germinazioa segimendua .....	36
3. Grafika - 1.Entsaguko emaitzak. Ereindutako bandeja bakoitzean lortutako germinazioa .....	37
4. Grafika - 1.Entsagua. Temp min eta prezipitazioak. Iturria: NUP ko estazio meteorologikoa. ....	39
5. Grafika - Konpost pilaren tenperatura eboluzioa. ....	40
6. Grafika - 2.Entsaguko emaitzak. Kormoen germinazio portzentajea .....	41
7. Grafika - Sanduzelaiko 1.ACT Konposteraren tenperatura eboluzioa .....	42
8. Grafika - Sanduzelaiko 6.MAD Konposteraren tenperatura eboluzioa.....	43
9. Grafika - 3.Entsaguko emaitzak. Kormoen germinazio portzentajea .....	44
10. Grafika - 3.Entsaguko emaitzak. Kormoen germinazio portzentajea poltsa moten arabera.....	45
11. Grafika - Konpostaren heldutasuna x Poltsen kokapena x Kormoen germinazio portzentajea .....	45
12. Grafika - Tenperatura maximoaren eragina kormoen germinazioan.....	46



## 0. ABSTRACT

Invasive plants represent a problem for agriculture and local flora. In Europe, its management has been done through synthetic herbicides, which has led to more resistant plants. In this research work, having as context the Circular Economy, an alternative solution is analyzed, based on the management of the same ones by composting

Specifically, the capacity of the compost to devitalize the reproductive organs (corms) of an invasive plant called *Crocospmia x Crocosmiiflora* will be studied. This plant is affecting the coast of the Basque Country. In addition, new composting systems are being implemented in this area. Therefore, it aims to clarify the extent to which composting is an adequate way to manage the remains of this invasive plant.

The research confirms the great resistance of this weed, the corms support lower temperatures of storage of 3 °C without problems. Regarding the capacity of the compost to devitalize the corms, it is verified that if the compost reaches 60 °C in a homogeneous way, the total inactivation of the corms is guaranteed. However, in practice, especially in domestic or community composting systems, achieving this total effectiveness is complicated. On larger and well-controlled treatment scales, these conditions are more likely to be achieved. On the other hand, it is very important to ensure that the process develops satisfactorily in the entire composted mass, it requires an intense turnover rate and adequate process conditions (humidity, particle size). Therefore, in order to properly manage these materials by composting, some strategies are proposed (turning and sieving), which allow reducing the risk of spreading this species to almost 0.

## 0. RESUMEN

Las plantas invasoras representan un problema para la agricultura y flora local. En Europa su gestión se ha hecho mediante herbicidas sintéticos, lo que ha conducido a plantas más resistentes. En este trabajo, teniendo como contexto la Economía Circular, se analiza una solución alternativa, basada en la gestión de las mismas mediante la compostaje.

En concreto se va a estudiar la capacidad del compost para desvitalizar los órganos reproductivos (cormos) de una planta invasora llamada *Crocoshia x Crocosmiiflora*. Esta planta está afectando a la costa del País Vasco. Además, se están implementando nuevos sistemas de compostaje en la zona. Así pues, pretende esclarecer en qué medida el compostaje es una forma adecuada para gestionar los restos de esta planta invasora.

La investigación confirma la gran resistencia de esta mala hierba, los cormos soportan temperaturas inferiores de almacenamiento de 3 °C sin problemas. En cuanto a la capacidad del compost para desvitalizar los cormos, se constata que si el compost alcanza 60 °C de forma homogénea, se garantiza la inactivación total de los cormos. No obstante en la práctica, sobre todo en sistemas de compostaje doméstico o comunitario, conseguir esta efectividad total resulta complicado. En escalas de tratamiento de mayor tamaño y bien manejadas es más probable alcanzar esas condiciones. Por otro lado, es muy importante el garantizar que el proceso se desarrolla satisfactoriamente en la totalidad de la masa a compostar, por lo que precisa un régimen de volteos intenso y unas condiciones de proceso (humedad, tamaño de partícula) adecuadas. Por ello, para poder gestionar adecuadamente estos materiales por compostaje, se proponen unas estrategias (volteos y cribado), que permiten disminuir el riesgo de propagación de esta especie a casi 0.

## 0. LABURPENA

Landare inbasoreak nekazaritzarako eta tokiko florarako arazo bat dira. European horien kudeaketa herbizida sintetikoen bitartez egin da, horrek landareak erresistenteagoak izatea ekarri du. Lan honetan, Ekonomia Zirkularra testuinguru gisa hartuta, irtenbide alternatibo bat garatzen da, konpostaren ekoizpenean oinarritzen dena.

Zehazki, konpostaren ahalmena ebaluatuko da *Crocoshia x Crocosmiiflora* izeneko landare inbasore baten ugaltze-organoak (kormo edo erraboila) desbitalizatzeko. Landare hau Euskal Herriko kostaldea erasaten ari da. Gainera, zona horretan konpostatze sistema berriak ezartzen ari dira. Beraz, lan honek argitu nahi du ze neurritan konpostatzea metodo egokia den landare inbasore honen hondakinak kudeatzeko.

Ikerketak belar txar honen erresistentzia handia baieztatzen du, kormoek 3 °C baino gutxiagoko biltegitratze tenperaturak arazorik gabe jasaten dituzte. Konpostaren kormo-desbitalizazio ahalmenari dagokionez, konpostak 60°C ko tenperaturak modu homogeneoan lortzen baditu, kormo guztien deuseztatzea bermatzen da. Dena dela praktikan, gehien bat konpostatze sistema domestiko edo komunitariotan, efizientzia hori lortzea zaila suertatuko da. Eskala handiagoko eta maneiu oneko tratamenduetan baldintza horiek lortzea errazagoa suertatu daiteke. Bestalde, oso garrantzitsua da prozesua masa osoan zehar modu egokian garatzea, beharrezkoa da iraulketa periodikoak egitea eta prozesu-baldintzak (hezetasuna, partikulen tamaina) egokiak izatea. Hori dela eta, material hauek konpostaren bitartez egoki kudeatzeko zenbait estrategia (iraulketa eta kribatzea) gomendatzen dira, era honetan espezie honen zabaltze arriskua ia 0 ra murriztuko da .



## 1. SARRERA

Gaur egun belar txarrak nekazaritza eta ingurugiroan eragin handia daukate eta arazo handi bat bezala planteatzen dira. XX. mendearen erdialdean, arazo honi konponbidea emateko, herbizida kimikoak garatu ziren (PAN Europe, 2018). Noski hauek ekarriko zituzten ondorio larriak ez ziren kontuan hartu. Egia da herbizida sintetikoek elikagaien ekoizpena handitzen lagundu dutela, baina era berean ingurugiroan, baliabide naturaletan eta giza osasunean kostu handiak ekarri dituzte (PAN Europe, 2018).

Herbizida kimikoen erabilpenak eragin negatibo asko ditu adibidez ibaien kontaminazioa edo biodibertsitatearen suntsitzea. Baina seguruenik arazo larriena belar txar horiek sortzen duten erresistentzia da (Belaise et al., 2010). Belar txarrak gero eta erresistenteagoak dira eta horrek amaierarik gabeko arazora eramaten gaitu. Guzti horri gehitu behar zaio munduaren globalizazioa eta hedapen modu berriak (Belaise et al., 2010). Belar txarrak hedatu daitezke modu intenzionatu batean edo nahigabe. Batzuetan nahita hedatu egiten dira asmo ekonomiko batengatik, adibidez landare ornamentalak ekoiztea, edo nahi gabe, nekazal-makinariaren bitartez (Richardson, Pysek, Richardson, & Pys, 2010). Beraz garbi dagoena da belar txarrak gero eta errazago hedatzen direla; alde batetik erresistenteagoak dira eta bestetik hedatzeko modu gehiago dituzte.

Aipatu behar da belar txar mota desberdinak daudela, horien artean landare inbasoreak. Landare inbasoreek bi ezaugarri bereizgarri dituzte: giza laguntzarik gabe hazi eta hedatzen dira eta tokiko ekosistemetan aldakuntza nabarmenak ekartzen dituzte (Por & Exóticas, 2000). Horren adibide, CROCOSMIA x CROCOSMIIFLORA izeneko landare hibrido inbasorea, Euskal Herriko kostaldean nabarmentzen ari dena eta lan honetan tratatuko dena. Horrez gain kontuan izan behar da Euskal Herrian konpost sistema desberdinak (domestikoa, komunitarioa edo zentralizatu) indarra hartzen ari direla (Composta en Red, 2012). Konpost sistema hauek landare inbasoreentzako hedapen modu berriak izan daitezke. Beraz beharrezkoa da landare hauen portaera aztertzea konpost prozesu batean.

Egia da oraindik, Euskal Herri mailan, horrelako konpost sistemak ez daudela hedatuegiak. Datuen arabera, Nafarroan 2014 an 7504 familiek konpost domestikoa egiten zuten eta 4512 familiek konpost komunitarioa (Gobierno de Navarra, 2016). Euskadin berriz, konpost komunitarioaren inguruan, 2018 an 19 proiektu aurkeztu ziren Espainako “Plan de Impulso al Medio Ambiente” izeneko programara (Irekia, 2018) . Hala ere, Europako politikak ikusita, badirudi etorkizunean konpostaren garrantzia handiagoa izan daitekeela. Azkeneko urte hauetan, Europar Batasunak ekonomian sistema linealaren gainbehera ikusita, Ekonomia Zirkularren alde egin du. “ Horizon 2020 ” ikerketa eta berrikuntza finantzazio izeneko EB ko programan, ekonomia jasangarriago bat lortzearren, ekintza edo plan batzuk proposatu dira (European Comission, 2017). Helburua produktuen bizi- zikloa ixtea da, birziklapena eta berrerabilpenaren bitartez, eta horrela onurak sortu ingurugiroan eta ekonomian (Hoornweg & Otten, 1999). Beraz, oso interesgarria suertatzen da ikertzea ze gertatu daiteken belar txar edo landare inbasoreekin Ekonomia Zirkularra sustatzen duten honelako sistemekin.

Esan beharra dago, komunitate zientifikoan belar txarrak eta konposta erlazionatzen dituzten ikerketa batzuk dagoeneko egin direla. Ikerketa gehienek konposta belar txarren haziak deuseztatzeko balio duen edo ez testatzen dute. Hala ere, ez da lortu adostasun orokor bat aditu guztien artean. Prozesua sakonki kontrolatzen bada eta tenperaturak altuak mantentzen badira badirudi demostratuta dagoela konpostak haziak inaktibatzen dituela (A. F. Wiese et al., 1998). Baina eskala txikiko konpost sistemetan, askotan prozesua ez da ondo kontrolatzen eta

temperatura baxuagoak lortzen dira. Horregatik batzuek, modu prebentiboan, konpostera domestiko edo komunitarioan belar txarrik ez botatzea aholkatzen dute (Pocoví, 2016).

1999 an Floridako Unibertsitateko Nekazaritza eta Elikadura institutuak konposta eta belar txarren inguruan ikerketa bat egin zuen. Ikerketa horretan hamalau landare inbasore heldutasun desberdineko konpostetan sartu ziren eta ondoren landare inbasore bakoitzaren germinazio portzentajea aztertu zen. Emaitzen arabera zortzi asteko konpostean sartatuko hamalau espezieetatik hamahiruk germinazio tasa dezente jaitsi zuten, baina ez erabat. Beraz ikerketa horren arabera, 8 asteko konpost prozesu batean ostean, belar txarren ugaltze ahalmena asko murriztu daiteke (Ozores-Hampton et al., 1999)

Hala eta guztiz ere, ez da komenigarria ondorio orokorregiak ateratzea. Ezin da ziurtatu konposta, munduko belar txar guztien ugaritzea ekiditeko metodo erabat fidagarria denik. Munduan milaka belar txar eta landare inbasore daude, komenigarriena kasu partikular bakoitza aztertzea da. Hori dela eta, Arantzadi Zientzia Elkarteak Nafarroko Unibertsitate Publikoari CROCOSMIA x CROCOSMIIFLORA izeneko landare inbasorea aztertzea eskatu dio. Konpostak belar txar hau deuseztatzen ez badu, CROCOSMIA x CROCOSMIIFLORA Euskal Herriko kostaldeko hainbat lorategi, baratz, soro edo zelaietan hedatzen lagundu dezake. Beraz, ikerketa lan hau oso garrantzitsua izan daiteke. Gainera Europar Batasunak Ekonomia Zirkularraren inguruan dituen egitasmoak ikusita, posible da etorkizunean konposta egitea ohiko jarduera izatea. Era honetan, ikerketa lan hau justifikatuta gelditzen da.

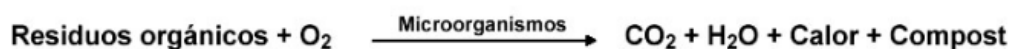
## 2. BIBLIOGRAFIA BERRIKUSPENA

### 2.1. KONPOSTA

Konposta materia organiko bio-oxidaua da, eraldaketa desberdinak jaso dituen lurreko sustantzia humikoen antzeko produktua bilakatu arte. Produktu honek ezin ditu izan patogenorik ez belar txarren hazirik ezta gaixotasuna ekartzen duen beste edozein bektorerik. Konposta maneigarria eta biltegiragarria izan behar da eta onuragarria lurrerako eta landareen hazkuntzarako (Haug, 1993).

Legearen ikuspuntutik konpostak beste adiera batzuk hartzen ditu. Españako hondakin eta kutsatutako lurren 22/2011 legearen arabera konposta honela definitu daiteke “ bildutako hondakin biodegradagarriek jasandako tratamendu biologiko aerobio batean ostean lortzen den enmienda organikoa “. Tratamendu mekaniko-biologikoa jaso duten hondakinen nahasketari gai bio-estabilizatua deituko zaio, baina ez konposta .

Konpostatzea berriz, konposta lortzeko prozesua izango litzateke. Prozesu bioxidatibo kontrolatu horretan mikroorganismo ugari parte hartzen dute eta substratu organikoa, fase termofilo batetik pasata, eraldatzen doa “konposta“ lortu arte. Mikroorganismoek ondo lan egin dezaten beharrezko da temperatura, hezetasuna eta oxigenazio egokia izatea. Prozesuaren iraupena oso aldagarria izan daiteke faktore askok eragina dutelako, normalean 10-16 aste irauten du (Agència de Residus de Catalunya, 2018). Konpostatze prozesua hurrengo formularekin laburtu daiteke (Agència de Residus de Catalunya, 2018).



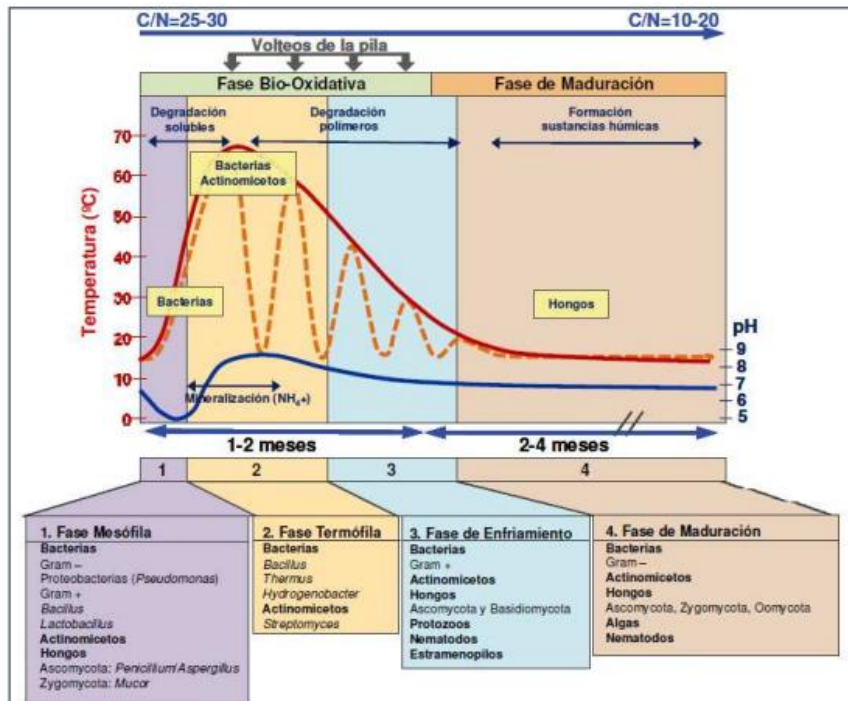


### 2.1.1. Prozesuaren Faseak

Prozesua 4 fase desberdinetan banatu daiteke (Mapama, 2010; Pocoví, 2016)

1. **Fase mesofiloa:** 45 C° tan bizi daitezkeen bakteriak materia organikoz elikatzen dira. Bere aktibitate mikrobianoa dela eta temperatura igotzen doa progresiboki. Mikroorganismoek azidoak askatzen dituzte hori dela eta pH jaisten da.
2. **Fase termofiloa:** Aktibitatea gero eta handiagoa da, konposatu organikoen degradazioak temperatura asko igotzen du, 75 C° tara iritsi daiteke. Amonioa sortzen da eta pH a igotzen da (pH a nahiko konstante mantenduko da prozesua bukatu arte).
3. **Hozte fasea:** Degradazio tasa jaisten da, erraz degradatzen den materia bukatu delako. Temperatura berriz 45 C° tara jaisten da eta mikroorganismo mesofiloak agertzen dira.
4. **Heldutasun fasea:** Temperatura jaisten doa progresiboki eta konposatu organiko erresistenteenak degradatzen doaz poliki-poliki.

Hurrengo irudian prozesu osoa laburtuta gelditzen da.



1. Irudia - Konpostatze prozesuaren eskema, faseak. Iturria: (Moreno J y Mormeneo S, 2011).

### 2.1.2. Prozesua baldintzen duten faktoreak

Konpost prozesua egoki egiteko beharrezkoa da zenbait parametro kontrolatzea eta behar diren mantentze lanak egin. Kontrolatu behar diren parametroak aireztapena, hezetasuna, temperatura eta elikagaien oreka: C/N erlazioa (Romero, 2011)

- **C/N erlazioa:** Orokorrena C/N erlazioa 25-30/1 izatea gomendatzen da (Haug, 1993). Karbono kantitatea handiegia bada, esan nahi du nitrogeno erabilgarri gutxi dagoela mikroorganismoen hazkuntzarako (Epstein, 1997). Bestalde Nitrogeno kantitatea

handiegia bada, nitrogenoa galduko da  $\text{NH}_3$  bezala eta gaizki usantzen hasiko da (Pocoví, 2016). Normalean aholkatzen da hondakinen eta bulkinga edo egituratzailearen arteko erlazio bolumetrikoa beti 1 baino gehiagokoa izatea, normalean 2/1 (Kloss & Capital, 2016; Mapama, 2010). Bulkinga bio hondakin inausketaren hondakin lehorra da (adarrak, hosto lehorrak, lastoa, landareak ...) eta mikroorganismoek behar duten karbonoa aportatzen du. Beste aldetik, bulkinga konpost masaren barruan makroporo asko egotea eta horrela bolumen osotara behar den oxigeno heltzea ahalbideratzen du. Era berean hezetasun erregulatzailer funtzioa dauka, gehiegizko hezetasuna xurgatu eta masa lehorregi dagoenean hezetasuna askatu.

- **Hezetasuna:** Konpost gidaliburu gehienek hezetasuna % 40-60 ingurukoa izatea aholkatzen dute (Mapama, 2010; Romero, 2011). Hezetasunak garrantzi handia dauka prozesuan, ez mikroorganismoen aktibitateerako bakarrik, baizik eta elementu disolbagarrien erabilgarritasunerako ere bai. Hezetasun gehiegi baldin badago poroak urez beteko dira eta egoera anaerobiora pasako da prozesua, usteldurak gertatuz. Hezetasun gutxi baldin badago mikroorganismoen aktibitatea jaitsiko da. Jakiteko konposta heze dagoen edo ez gidaliburuak “ukabilaren proba” gomendatzen dute. Konposta eskuan hartu eta ukabila itxi, tanta batzuk bakarrik erortzen badira, hezetasunez ondo dabil. Bestela hezetasun gehiegi edo gutxiegi dauka.
- **Aireztapena:** Mikroorganismoek materia organikoa deskonposatzen dutenean  $\text{O}_2$  kontsumitzen dute eta  $\text{CO}_2$  kanporatu. Beraz, beharrezkoa da noizbehinka konposta iraultzea, egoera anaerobioa ekidatzeko eta mikroorganismoak berriz aktibitatean hasteko. Hau egitean noski tenperatura igoko da (Romero, 2011)
- **Tenperatura:** Tenperatura prozesu osoan kontrolatu beharreko gauza da jakiteko zer moduz dabilen prozesua. 1. Irudian ikusi den bezala, tenperatura hasieran asko igo behar da eta gero gutxinaka jaisten joan. Tenperatura asko jaisten bada gomendagarria da konposta iraultzea, mikroorganismoak berriz martxan jartzeko.

### 2.1.3. Konpostatze sistemak

Gaur egun konpostatze sistemak zentralizatuak edo deszentralizatuak izan daitezke. Zentralizatuak direnak, eskala municipal edo supramunicipal batean, bio-hondakinak bildu eta instalazio industrial batera eramaten dira, dagozkion tratamenduak egiteko (Valencia, 2016).

Sistema deszentralizatuenetan berriz ez dago bio-hondakienen bilketarik ez garraiorik, hondakin organikoak sortu diren tokian bertan tratatzen dira. Kasu honetan eskala eta deszentralizazio maila desberdinak daude. Normalean bi desberdintzen dira domestikoa eta komunitarioa (Valencia, 2016).

- **Konpostatze Domestikoan**, pertsona edo familiak berak bere etxean tratatzen ditu bere bio-hondakinak.
- **Konpostatze komunitarioan** edo auzo komposta, pertsona edo familia bat baino gehiagok parte hartzen dute prozesuan. Bio hondakinak konpostatuak izaten dira instalazio komun batean.

Bestalde konpostatze instalazio mota desberdin ugari daude, plastikozkoak, pilatan jarriak, egurrezkoak, bidoi antzeko egiturak, adreiluz egindakoak etab. Hurrengo irudian erakusten dira horietako modelo batzuk.



2. Irudia - Konpostatze modelo desberdinak. Iturria: (Mapama, 2010)

## 2.2. LANDARE SOROTARRAK

Definizioz **belar txarra edo landare sorotarra** espontaneoki landatutako laboreen artean hasten den landare bat da. Belar txar guztiek ezaugarri berdintsuak dituzte sakabanatze ahalmen handia, erresistentzia handia eta oso lehiakorak izatea. Horrek laborearen errendimendua gutxitzea eragiten du eta uzta bilketa, laboreen komertzializazioa edo nekazaritza-egiturak (adibidez ur-kanalak) oztopatu.

Beste kontzeptu ezagun bat, belar txarrenekin zerikusia duena, **landare inbasorea** da. Landare inbasorea espezie exotiko bat da, hedatzeko ahalmen handia duena eta ekosistema naturalak aldatu ahal dituena, askotan flora autoktonoa ordezkaturik. Beraz belar txarrak, Arbense flora osatzen dutenak, batzuetan landare inbasoreak izango dira baina ez beti. Landare inbasorearen kontzeptua hobeto ulertzeko eta sailkapena errazteko, botanikoek zenbait termino erabiltzen dituzte (Richardson et al., 2010)

- **Flora autoktonoa:** Landare horiek lurralde batean sortu dira edo lurralde horretara iritsi dira, jatorria zuten tokitik, gizakien parte hartzerik gabe (nahita edo nahigabe).
- **Flora aloktonoak edo exotikoak:** Landare horiek lurralde batean daude gizakiaren parte hartzea dela eta (nahita edo nahigabe) edo iritsi dira, aloktonoak diren lurralde batetik, gizakiaren parte hartzerik gabe.
  - **Landatutako landare aloktonoak:** Gizakiak nahita landatutakoak.
  - **Landare subespontaneoak:** Nahita landatutakoak eta noizbehinka espontaneoki garatzen direnak.
  - **Ez landatutako landare aloktonoak:** Gizakiak nahigabe ekarritakoak.
- **Landare naturalizatuak:** Ingurumen naturalean finkatzea lortzen duten landare aloktonoak dira. Bere populazioak 10 urte baino gehiagoz mantentzen dituzte, gizakiaren zuzeneko eraginik gabe, bere hazi edo organo begetatiboen bitartez.

Beraz landare inbasoreak, landare naturalizatuak dira ondorengotza sortu dezaketenak, kantitate handian eta jatorritik oso urruti. Autore batzuentzat inpaktu negatibo bat sortu behar dute biodibertsitatean, baldintza osagarri bezala.

### 2.2.1. *Crocoshmia x Crocosmiflora* (Lemoine) N. E. Br. [Iridaceae]


**Jatorria eta hedapena:** *Crocoshmia x Crocosmiflora*, ornamental gisa erabilia, espezie hibrido bat da. 1880 an Nancyn Frantzian, Victor Lemoine izeneko botanikoak Sudafrika jatorriko bi espezie (*Crocoshmia Aurea* eta *Crocoshmia Pottisiarean*) gurutzatu eta landare hau sortu zuen. Frantzian modu basatian lehenengo aldiz 1989 an Creuse departamentuan ikusi zen. Gerora munduko hainbat lekutara zabaldu da, landare inbasore bezala. Horien artean, Amerikako Estatu Batuak (California), Espainia, Portugal, Japon, Zelanda Berria, Erresuma Batua, Hego Amerika etab (Christman, 2003) (Muyt, 2001). Nahiz eta itxura kaltegabea izan eta hainbat lorategitan ikusi, *Crocoshmia* espazio naturaletan aurkitzen denean, ingurumenean arazo handiak sortzen ditu.

**Deskribapena:** *Crocoshmia x Crocosmiflora* landare belarkar iraunkor, tuberobulbosa eta rizomatosoa bezala sailkatzen da. Normalean 30-90 cm inguruko altuerara heltzen da. Hostoak ezpata itxurakoak dira eta zurtoin malgu eta makurtutik hasten dira, hauen luzera 30 - 50 cm eta zabalera 0,8-2 cm. (Ayuntamiento de Ramales de la Victoria, 2005). Loratze garaia maiatza abuztu inguruan du. Infloreszentzia bakarra sortzen du, itxura flexoa eta distikoa duena eta 10-20 lore eusten dituena. Landare inbasore honen loreak deigarriak dira, kolore gorri-horikoak, itxura tubular kurbakoak, 6 lubulotan irekitzen direnak. Fruitua tamaina txikiko kapsula baten antza dauka eta haziz betea egon ohi da (Baxter, Hastings, Law, & Glass, 2008).



**Erreproduzio mota:** Landare hau normalean modu begetatiboan erreproduzitu ohi da, sustraietan dauden kormo edo erraboilten bitartez. Hazi emankorrak sortzeko ahalmena ere badauka, baina kantitate txikian (Daoudi, 2000).

**Kudeaketa teknikak:** Inbasio txikietan eskuzko erradikazioa edo erradikazio mekanikoa, arreta handia lurperatuta gelditzen diren kormoekin. Tratamendua eraginkorra izateko hainbat urtez errepikatu behar tratamendua (Clase, Orden, Familia, Vos, & Lemoine, 2010). Tratamendu kimikoei dagokionez, adituek diote kontrol nahiko hona bermatzen duela aminotriazol eta bromacilo 20 % + diuron 20 % + terbutrina 15 % (dakar) produktuak, hala ere oso gutxitan izango da ekologikoki jasagarria (Daoudi, 2000).

#### 1. Taula - Taxonomía *Crocoshmia x Crocosmiflora*. Iturria: Asturias landare inbasoreak.

	<b>TAXONOMIA</b>	
	<b>Erreinua:</b>	Plantae
	<b>Dibisioa:</b>	Magnoliophyta
	<b>Klasea:</b>	Liliopsida
	<b>Ordena:</b>	Asparagales
	<b>Familia:</b>	Iridaceae

3. Irudia - *C. x Crocosmiflora* landare. Iturria: (Daoudi, 2000)

 <p><b>4. Irudia</b> - <i>C. x Crocosmiifloraren</i> lorearen xehetasuna. Iturria: <i>Encyclopedia of Life</i></p>	 <p><b>5. Irudia</b> - <i>C x Crocosmiifloraren</i> kormoen xehetasuna. Iturria: (Baxter et al., 2008)</p>	<b>Subfamilia:</b>	Crocoideae
		<b>Tribua:</b>	Ixieae
		<b>Generoa:</b>	<i>Crocosmia</i> <i>PLANCH.</i>
		<b>Espezia:</b>	<i>C. x crocosmiiflora</i> (LEMOINE) N.E.BR.
		<b>Izen arrunta:</b>	<i>Vara de San Jose,</i> <i>Tritonia,</i> <i>Montbretie</i>

### 3. HELBURUAK

**Helburu nagusia:** Konpostaren ahalmena testatzea *Crocosmia x Crocosmiifloraren* propaguluak desbitzalizatzeko.

**Bigarren mailako helburua:** *Crocosmia x Crocosmiiflora* landarearen eta bere propaguluen erresistentzia testatu, ingurumen baldintza (temperatura) desberdinetan.

### 4. MATERIALAK ETA METODOAK

Konpostaren ahalmena testatzeko bi entsegu desberdin egin ziren, bata NUPko Nekazaritza Esperimentazio Etxaldean eta bestea Sanduzelaiko Konpostagune Komunitarioan. Propaguluen eta landareen erresistentzia testatzeko berriz, entsegu bakarra egin zen, NUPko Nekazaritza Esperimentazio Etxaldean.

Entsegu hauek egiteko Zarautzetik (Gipuzkoa) 2018 ko irailaren 28 an ekarritako *C. x Crocosmiiflora* landareak erabili ziren. Oinarrizko materiala, 3 entsegu hauetan, landare hauetatik banandutako kormoak izan dira.

#### 4.1. PROPAGULUEN KONTSERBAZIO ETA LANDAREAREN ERRESISTENTZIA ENTSEGUA

*C. x Crocosmiifloraren* propaguluen kontserbazioa testatzeko, propaguluak edo kormoak ingurugiro baldintza desberdinetan biltegitatu ziren (10.10.18). Horrez gain, propaguluen sailkapen bat egin zen. Sailkapena tamainaren araberakoa izan zen, tamainak zer ikusia izan baitzezakeen kormo edo propaguluen erresistentzian.

**Biltegitatze moduak** (10.10.18 - 10.11.18) :

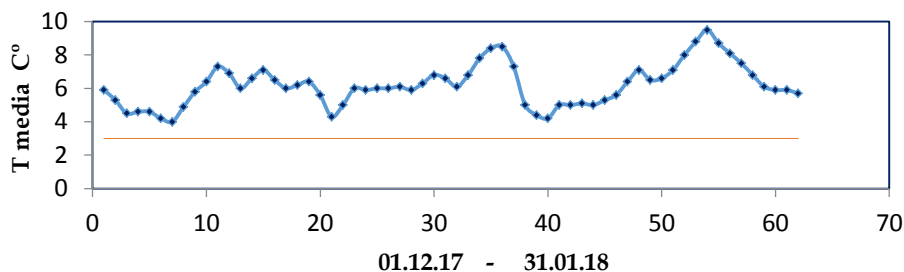
- Kamara hotza 3 °C tan (T-)
- Kamara beroan 17 °C tan (T+)
- Aire librean zaku industrialaren barruan (T<sub>0</sub>)

**Tamaina Sailkapena:**

- < 2cm diametroko propaguluak (S)
- > 2cm diametroko propaguluak (L)

Ingurugiro baldintza horietan kormoak hilabete bat igarotzea erabaki zen. Kormoak hilabete batez 3 °C tan egoteak neguan pasatzen duten egoera simulatzea zen. NUPko estazio meteorologiako automatikoaren arabera urteko hilabete hotzenetan ez da inoiz lurra 3 °C baino hotzago egoten.

### LURRAREN BATAZ-BESTEKO TEMPERATURA (200 mm)



1. Grafika - Lurraren bataz-beste ko temp.200 mm- ra. Iturria: NUP ko estazio meteorologikoa.

Hilabete hori igaro ondoren kormoak bandejetan ereintzen jarri ziren. Hasieran froga negutegi batean egingo zen, baina ikusten bazen kormoak ateratzen ez zirela, froga Fitotroira pasako zen. Ondorengo taulan ikusi daiteke ereindutako bandeja bakoitzaren ezaugarriak.

2. Taula - 1. Entzagua. Ereindutako bandeja bakoitzaren ezaugarriak..

TRAYS TYPES	STORAGE	SUBSTRATE TYPES	NUMBER OF CORMS	SIZE DIAMETER	TOTAL WEIGHT (g)	$\bar{X}$ WEIGHT / CORM (g)	GERMINATION TEST
1 T-L	T-	A	40	> 2 cm	576,7	14,42	N,FT
2 T-S	T-	A	40	< 2 cm	124,5	3,11	N,FT
3 T <sub>0</sub> L	T <sub>0</sub>	A	40	> 2 cm	433,5	10,84	N,FT
4 T <sub>0</sub> S	T <sub>0</sub>	A	40	< 2 cm	120,7	3,02	N,FT
5 T+T	T+	B	40	< 2cm	123,3	3,08	FT

- T-: Cold, T<sub>0</sub>: Outdoor, T+: Hot  
- S: Small corm, H: Large corm

- N: Greenhouse, FT: Fitotron  
- A: Turba/perlita 50 %, B: Berrerabilitako substratua Turba/perlita 95/5%

**Lehenengo ereintze froga (N)** (10.11.18 - 20.11.18): Ureztatze automatikoa zuen NUPko negutegian egin zen (ikusi 6. irudia). Ureztatzea egunero egiten zen, gutxi gora behera 5 mm/egun. Ereindutako bandejak T+L, T+S, T<sub>0</sub>L eta T<sub>0</sub>S.



6. Irudia - Ereintze 1.froga NUPko negutegian. Iturria: Propioa.

**Bigarren froga (FT)** (20.11.18 - 20/12/18 ; T+S bandeja (10.12.18 - 30.12.18): Froga honetan 4 bandejak "Fitotroi" izeneko kameran sartu ziren. Bertan temperatura eta egun orduak kontrolatuta zeuden, 23 -18 °C eta 14 h argi/egun. Horrez gain substratuaren eta kamara beroko

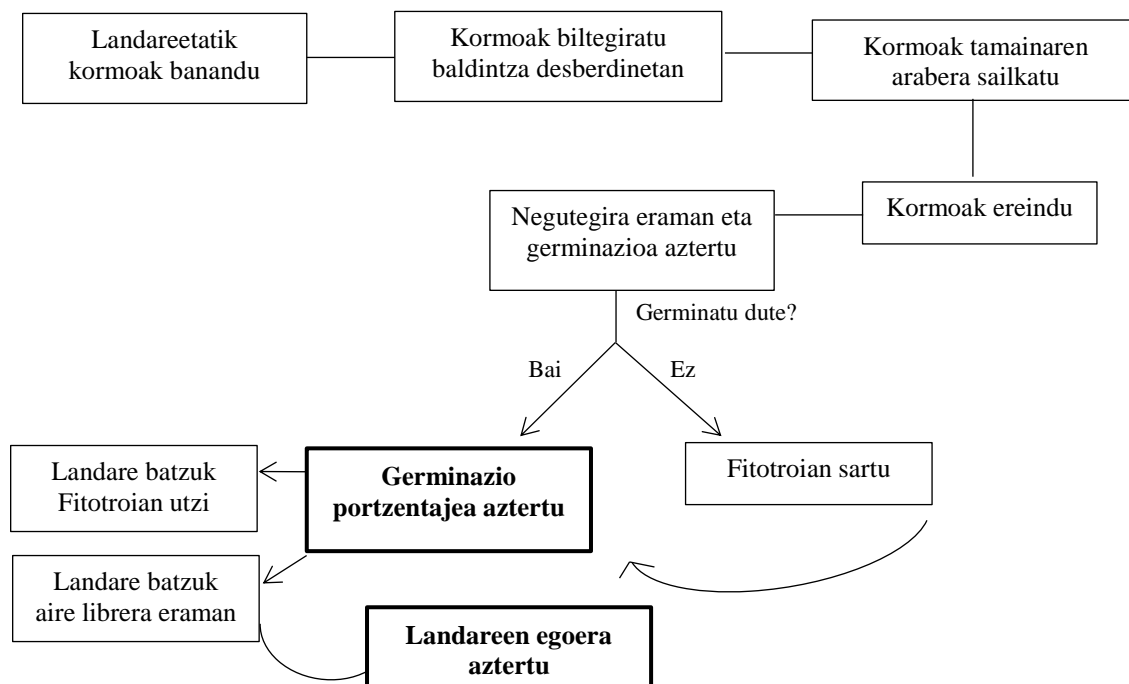
biltegitzearen eragina ikusteko, bosgarren bandeja bat gehitzea erabaki zen, berrerabilitako substratu batekin. Ureztatzea ez zegoen automatizatua, bi egunetan behin kapilaritatearen bitartez ureztatzen zen (10 mm/egun).



7. Irudia - Ereintze 2.froga NUPko Fitotroian. Iturria: Propioa.

Kormoak Fitotroian 42 egun egon ondoren germinazio portzentajea aztertu zen. Honekin propaguluaren erresistentzia aztertuta gelditzen zen eta landarearen erresistentzia testatu ahal zen. C.× Crocosmiiflora landarearen erresistentzia testatzeko, abenduaren 30 an T-L bandejatik germinatutako landare batzuk Fitotroian mantendu ziren (ikusi 21. irudia) eta beste batzuk aire librean eraman ziren. Aire librean utzitako landareak ez ziren ureztatu, Fitotroikoak berriz, bai. Urtarrilaren 12 an aire librean eta Fitotroian utzitako landareen egoera aztertu zen. Hurrengo eskeman ikusi daiteke, modu orokorrean, jarraitutako prozedura entsegu honetan.

1. Eskema - Jarraitutako pausuak landarearen eta propaguluaren erresistentzia entseguan.



#### 4.1.1. Materialak eta instalazioak

- *Material begetala:* Entsegu honetan erabilitako C.× Crocosmiifloraren propaguluak, Zarautzetik (Gipuzkoa) ekarritako landare batzuetatik lortu ziren. Landareak 2018 ko Irailaren 28 an NUPko Nekazaritza Esperimentazio finkara heldu ziren, zaku industrial batzuen barruan. Material begetala egoera onean aurkitzen zen, usteldurarik gabe.



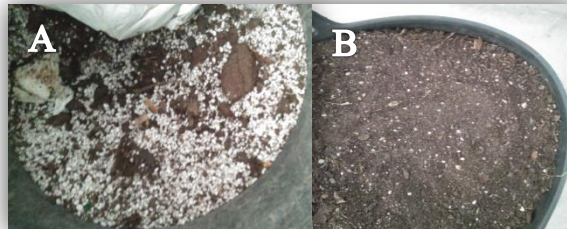
8. *Irudia* - A: *Crocsmiaren etorrera NUPra* B: *Sustraiak* C: *Propagulua (kormoa)*. Iturria: *Propioa*.

- *Kormoak gordetzeko materiala*: Kormoak gordetzeko tipula zorro porotsuak erabili ziren, aireztapena bermatu nahian. Bestelako ontziak ere erabili ziren adibidez plastikozko bandejak. Bandeja horietan landa baldintzak imitatu nahian, kormoak lurrez estalita zeuden.



9. *Irudia* - A: *Plastikozko bandejak* B: *Zaku industrialak* C: *Tipula zorroak*. Iturria: *Propioa*.

- *Substratua*: Bi substratu mota erabili ziren. A substratuaren konposaketa turba/perlita 50 % eta B Berrerabilitako substratua Turba/perlita 95/5%.



10. *Irudia* - A: *Substratua turba/perlita 50 %* B: *Berrerabilitako Substratua* Iturria: *Propioa*.

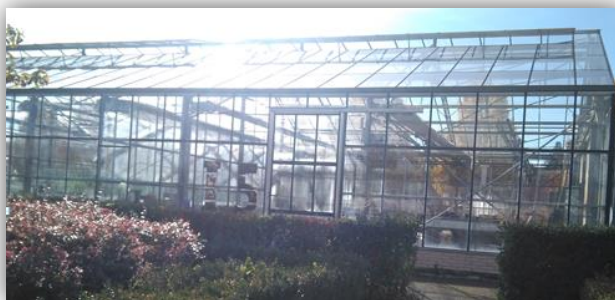
- *Ereiteko bandejak eta plastikozko bandejak ureztatzeko*: Ereiteko 40 albeoloko 5 bandeja erabili ziren eta beste 5 bandeja ureztatu ahal izateko.



11. *Irudia* - *Ereiteko bandejak eta ureztatzeko bandejak*. Iturria: *Bardenas Comercial*



- *Negutegia*: NUPko Nekazaritza Esperimentazio Finkako kristalezko negutegia ureztatze automatikoa duena.



12. Irudia - NUPko negutegia. Iturria: Propioa

- *Kamarak*: Kamara hotza eta kamara beroa kormoak gordetzeko. Landareen hazkuntzarako Fitotroi kamarak egun orduak eta tenperatura erregulatu dezaketenak (Ikusi 7. irudia)

#### 4.2. PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST-PILAN

Konpostatze prozesua, C.x Crocosmiifloraren propaguluak desbitalizatzeko gai den edo ez aztertzeko, 2018 ko urriaren 5 an 4 m<sup>3</sup> ko konpost-pila bat sortu zen. Konpost-pila hori sortzeko, C.x Crocosmiiflora landareak erabili ziren (1,5 m<sup>3</sup>) eta hilabete bat lehenago konpostazaren egondako beste konpost bat (2,5 m<sup>3</sup>). 2 astez konpost-pila estalita utzi zen aire librean. Bertan fase termofilora iristea lortu zuen. Ondoren Urriaren 22 an konpost-pila silora eramane zen konpostatze prozesua jarraitzeko.

Konposta siloan 3 hilabete igaro zituen, denboraldi hartan beharrezkoak ziren mantentze lanak egin ziren. Konpost-pilaren segimendua egunero egiten zen, begi bistaz eta tenperatura zunden bitartez. Tenperatura neurketak 3 orduko konpost pilaren bi aldetan egiten ziren, 40 cm-ko sakoneran, T<sub>L</sub> eta T<sub>R</sub> (ikusi 13. irudia) Konpostaren iraultzea eta ureztaketa 4 aldiz egin zen, Urriaren 7 an, Urriaren 23an, Urriaren 30 eta Azaroaren 16 an.



13. Irudia - Konpost pila siloan. Iturria: Propioa

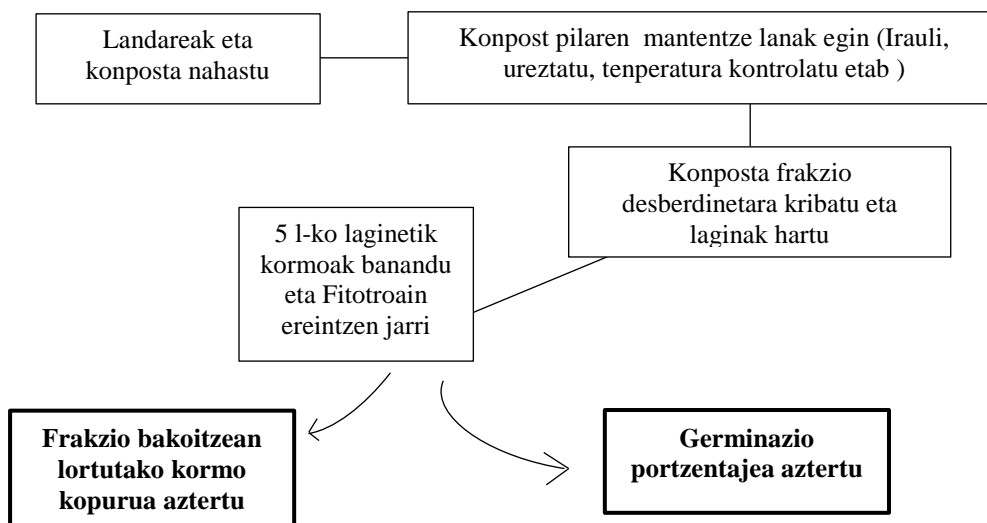
Abenduaren 6 an konpostak heldutasun nahikoa zuen ebaluatua izan ahal izateko eta kribatzea erabaki zen. Kribatzeko makinak 3 frakzio desberdintzen zituen: Material errefusatua (> 2,5 cm), frakzio ertaina deiturikoa (1 cm < x < 2,5 cm) eta frakzio fina (< 1 cm).



14. Irudia - A: Kribatu gabe B: Errefusatua C: Ertaina D: Fina. Iturria: Propioa

Frakzio bakoitzetik eta noski kribatu gabeko konpostetik, 5 litroko lagin bat hartzea erabaki zen. Lagin bakoitzean ateratako propagulu kantitatea eta tamaina aztertu zen eta horien bideragarritasuna ere bai. Bideragarritasuna aztertzeko propagulu horiek fitotroian 07.12.18 tik 01.02.19 ra germinatzen jarri ziren + testigu bat. Frakzio batean kormorik agertzen ez bazen, bandeja batean 2,5 litro konpost ereintzen jarriko ziren. Fitotroiaren ingurumen baldintzak 23 - 18 °C eta 14 h argi/egun, ureztaketa manuala (10 mm/egun) kapilaritatearen bitartez. Hurrengo eskeman ikusi daiteke, modu orokorrean, jarraitutako prozedura entsegu honetan

## 2. Eskema - Jarraitutako pausuak konpost-pila entseguan.



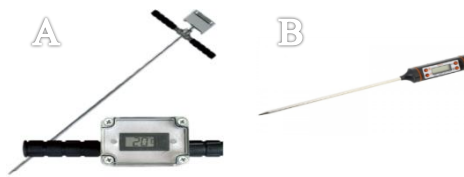
### 4.2.1. Materialak eta instalazioak

- *Material begetala*: C.× Crocosmiifloraren landareak (ikusi 8. irudia).
- *Ereiteko bandejak, ureztatzeko bandejak eta substratua*: Plastikozko 5 bandeja (ikusi 11. irudia) eta A: Substatua (ikusi 10. irudia).
- *Konposta*: Entsegu honen konpost-pila egiteko, 2,5 m<sup>3</sup> konpost erabili zen. Konpost hau irailaren 8 an egin zen NUPko “Capacitación práctica para el compostaje descentralizado de biorresiduos y usos de compost” izeneko kurtsoan.



15. Irudia - A: Kompost kurtsoa B: Kompost-pila (Crocoshmia landareak + A). Iturria: Propioa

- *Segimendua egiteko tresneria:* Bi temperatura zunda modu automatizatuan funtzionatzen zutenak eta beste bat manuala. Bestelako tresneria: Pala, erratza, zakuak, mangera, 5 l-ko ontzia etab.



16. Irudia - A: Temp-zunda automatikoa. B:Temp- zunda manuala. Iturri: Mercado libre Chile

- *Kribatzeko makina:* Konposta kribatzeko erabilitako makina semi-automatizatua.



17. Irudia - Konposta kribatzeko makina semi- automatizatua. Iturria: Propioa

- *Kompostgunea:* Esperimentazio Etxaldean konposta egiteko egokituta dagoen leku aterpeduna.



18. Irudia - NUPko Kompostagunea. Iturria: Propioa

- *Kamarak:*Landareen hazkuntzarako Fitotroi kamara (ikusi 7. irudia).

### 4.3. PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST KOMUNITARIOAN

NUPko instalazioetan C.x Crocosmiifloraren propaguluak tamainaz sailkatuta eta ingurumen baldintza desberdinetan biltegitratuta zeuden. Dokumentu honen 4.1 atalean agertzen den bezala, propaguluak bitan sailkatu ziren (< 2 cm eta > 2 cm diametroak). Kasu honetan biltegitratzea motak bi ziren, kamara hotza 3C° eta kamara beroa 17°C (aire libren biltegitratuta zeudenak kamara beroan sartu ziren). Material begetal honekin poltsa desberdinak egin ziren, poltsa hauek “manta de kultibo” izeneko material porotsuez egin ziren (ikusi 22. irudia). Poltsa kantitate eta motak honakoak ziren.

3. Taula - Sanduzelaiko konpostagune komunitarioan sartu beharreko poltsa motak eta kopurua.

BAG TYPES	BAG NUMBER	STORAGE	SIZE DIAMETER	CORN NUMBER/ BAG	IDENTIFICATION SYSTEM (string to close bag)
1 T-L	24	T-	> 2 cm	12	Kablea
2 T-S	24	T-	< 2 cm	20	Goma
3 T+L	24	T+	> 2 cm	12	Kable + Soka gorria
4 T+S	24	T+	< 2 cm	20	Goma+ Soka gorria
<b>GUZTIRA: 96</b>					

T - : Cold, T + : Hot      S: Small corm ,L: Large corm

Hurrengo irudian ikusi daitezke poltsa mota desberdinak eta erabilitako identifikazio sistema.

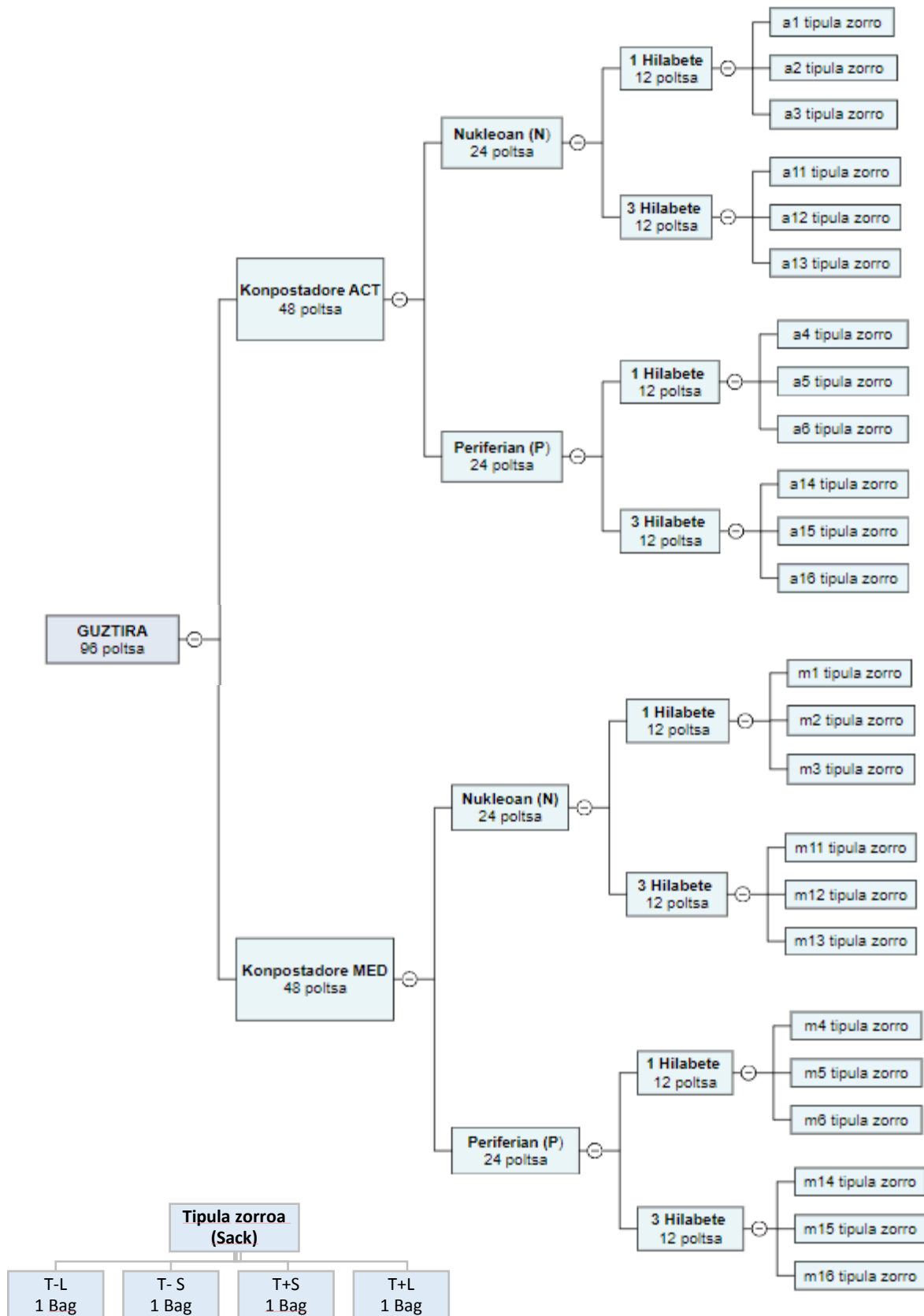


19. Irudia - Poltsa motak. A: T-L, B: T-S, C:T+L, D:T-S Iturria: Propioa.

Esan bezala helburua poltsak Sanduzelaiko konpostatze komunitarioko konposteretan sartzea zen (ikusi 23. irudia). Bertan konpostera desberdinak zeuden heldutasun gradu desberdineko konpostekin. Entsegu honetan 2 konpostera desberdin erabili ziren, bata aktibitate gutxikoa (Mad deiturikoa) eta bestea oso aktiboa zena (Act deiturikoa). Konpostaren heldutasuna neurtzeko bi metodo desberdin erabili ziren “Rottegrade” eta “Solvita” (ikusi 4.3.2 atala).

Konpostera bakoitzean 48 poltsa sartu ziren. Konpostera bakoitzean zeuden 48 horietatik, 24 konposteraren nukleoan (N) sartu ziren eta beste 24 periferian (P). Nukleoan zeuden 24 horietatik 12-k, konposteraren barruan hilabete bat (1) iraungo zuten eta beste 12 k hiru hilabete (3). Periferiakoeekin berdina gertatzen da, 24 horietatik 12-k, konposteraren barruan hilabete bat (1) iraungo zuten eta beste 12 k hiru hilabete (3). Poltsa motei dagokionez, 12 poltsa horietatik, 3 T-L motakoak izango ziren, beste 3 T-S motakoak, beste 3 T+L motakoak eta beste 3 T+S motakoak. Bestalde, lana errazteko, poltsak launaka sartuko ziren tipula zorroan. Zorro bakoitzak mota bateko poltsa bat zuen. Guzti hau 3. eskeman laburtzen da:

3. *Eskema* - Desbitalizazio entsegua konpost komunitarioan. Tipula zorroen banaketa konposteretan..



3. Eskeman ikusten den bezala tipula zorro bakoitzak kodifikazio bat eraman zuen, ondorengo taulan laburtzen dira kodifikazio guztiak eta beraien esanahia. Tipula zorro bakoitzari etiketa bat jarri zitzaion.

4. Taula - 3. Entsegua. Tipula zorroen kodifikazioa eta kantitatea..

Tipula zorroen kodifikazioa		Tipula zorroen kodifikazioa	
a1	Act-I-NL-1mes	a11	Act-I-NL-3mes
a2	Act-II-NC-1mes	a12	Act-II-NC-3mes
a3	Act-III-NR-1mes	a13	Act-III-NR-3mes
a4	Act-I-PL-1mes	a14	Act-I-PL-3mes
a5	Act-II-PC-1mes	a15	Act-II-PC-3mes
a6	Act-III-PR-1mes	a16	Act-III-PR-3mes
m1	Mad-I-NL-1mes	m11	Mad-I-NL-3mes
m2	Mad-II-NC-1mes	m12	Mad-II-NC-3mes
m3	Mad-III-NR-1mes	m13	Mad-III-NR-3mes
m4	Mad-I-PL-1mes	m14	Mad-I-PL-3mes
m5	Mad-II-PC-1mes	m15	Mad-II-PC-3mes
m6	Mad-III-PR-1mes	m16	Mad-III-PR-3mes

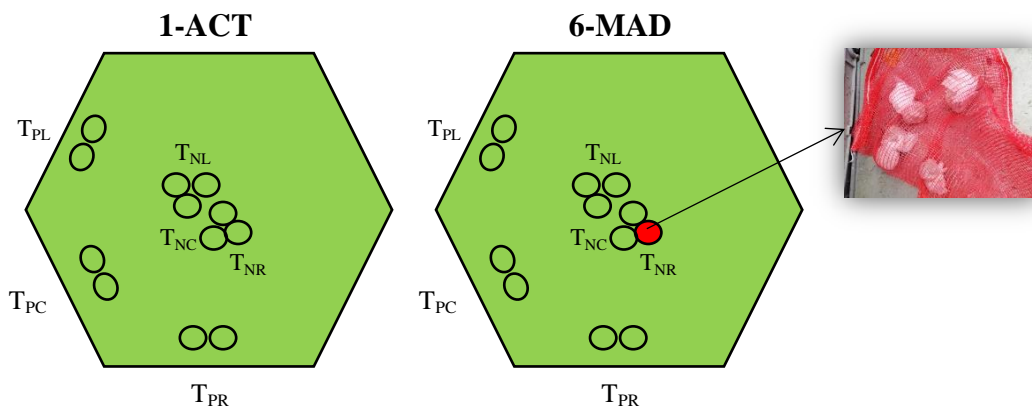
Composter	Repetition	Place		Time
1 Act (High)	I, II, III	N (Nukleo/Center)	L (Left)	1, 3 Month
6 Mad (Low)		P (Periferia/Side)	C(Center) R (Right)	

\*The results of 3 months sack there aren't in this work

\*3 hilabeteko tipula zorroen emaitzak ez dira lan honetan jorratuko

Konposteraren barruko tipula zorroen kokapenari dagokionez, esan beharra dago zorroen kokapena bi konposteretan berdina izan zela. Kanpostadore bakoitzaren erdian 6 tipula zorro egongo ziren (20 cm ko sakoneran) eta beste 6 konposteraren periferian (20 cm ko sakoneran). Konpostera hexagonalak zen eta erabaki zen periferiako poltsak binaka jartzea hexagonoaren 3 aldetan. Hurrengo eskeman ikusi daiteke poltsen antolamendua konposteraren barruan eta ze tenperaturak neurtu ziren ( $T_{NL}$ ,  $T_{NC}$ ,  $T_{NR}$ ,  $T_{PL}$ ,  $T_{PC}$ ,  $T_{PR}$ ).

4. Eskema - 3. Entsegua. Tipula zorroen antolamendu fisikoa



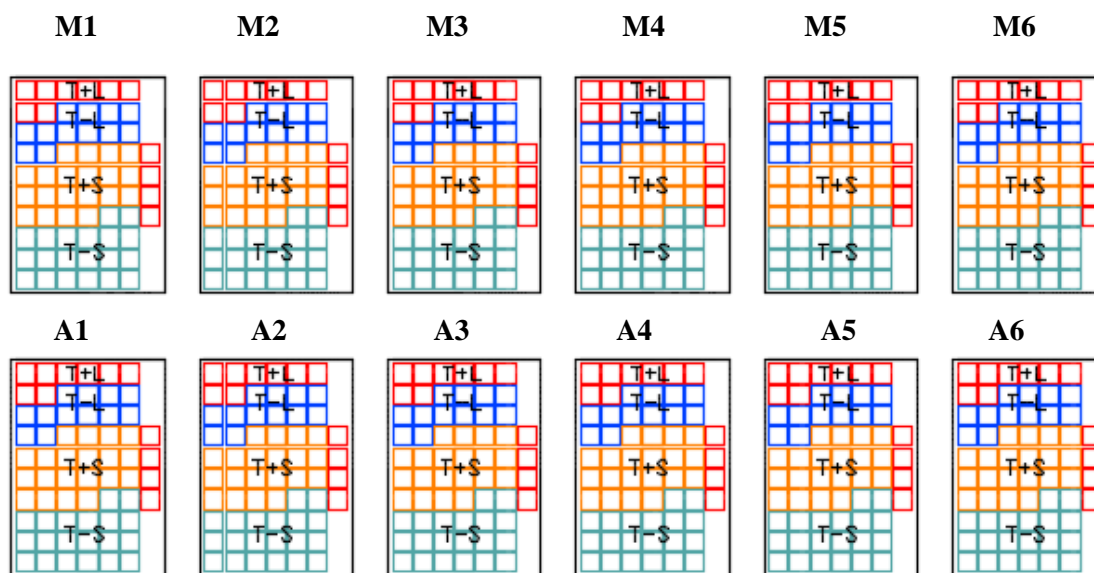
Beraz, guzti hau kontuan hartuta, 2018 ko azaroaren 13 an tipula zorroak Sanduzelaiko Konposteretan sartu ziren. Entsegua amaitu bitarte temperatura kontrolak egin ziren (2 egunetan behin). Hortaz aparte, ikusteko bi konposteraren arteko desberdintasunak, konposteraren heldutasun frogak egin ziren, Solvita eta Rottegra (ikusi 5.3.2 atala).



20. Irudia - Tipula zorroak Sanduzelaiko konposteraren barruan. Iturria: Propio

Ondoren 2018 ko abenduaren 13 an hilabete bateko tipula zorroak atera ziren eta poltsatxoetatik kormoak berreskuratu (3 hilabeteko tipula zorroen emaitzak ez dira lan honetan jorratuko). Egun horretan bertan berreskuratutako kormo horiek bandejetan Fitotroian ereindu ziren. Fitotroiaren ingurumen baldintzak 23-18 °C eta 14 h argi/egun, ureztaketa manuala (10 mm/egun) kapilaritatearen bitartez. Guztira 12 bandeja erabili ziren, bandeja bakoitzean tipula zorro bateko kormok zeuden. Hurrengo eskeman azaltzen da nola egin zen kormoen ereinketa.

5. Eskema - 3. Entsegua. Ereiteko bandejen antolamendu fisikoa



Ikusten den bezala bandeja bakoitzak tipula zorro bat adierazten du. Bandeja bakoitzean 64 kormo landatu ziren.

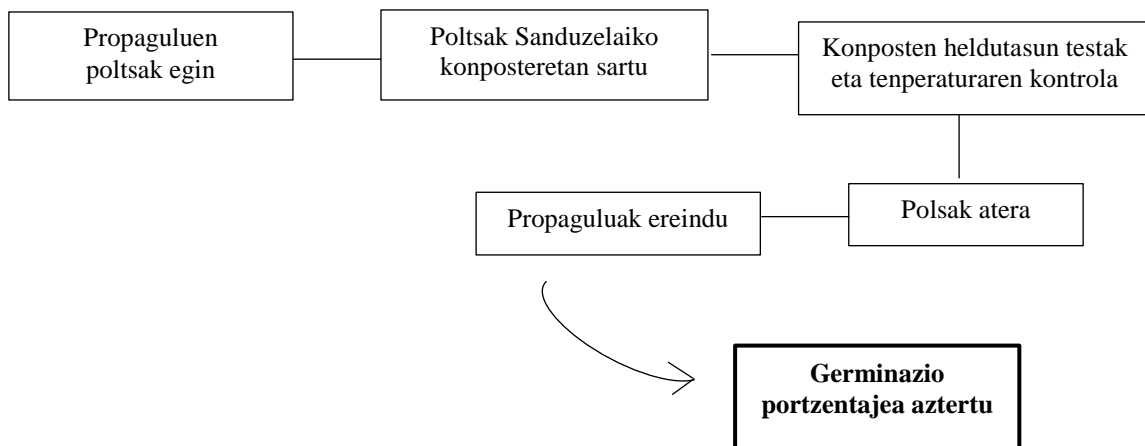
- Kamara hotzean gordetutako 20 kormo txiki (T-S)
- Kamara beroan gordetutako 20 kormo txiki (T+S)
- Kamara hotzean gordetutako 12 kormo handi (T-L)
- Kamara beroan gordetutako 12 kormo handi (T-L)



21. Irudia - 2. eta 3. etseguetako ereinketak eta 1. entseguko landareak. Iturria: Propioa

Hurrengo eskeman ikusi daiteke, modu orokorrean, jarraitutako prozedura entsegu honetan.

6. Eskema - Jarraitutako pausuak propaguluaren desbitalizazio entseguan konpost komunitarioan



#### 4.3.1. Materialak eta instalazioak

- *Material begetala*: C. x Crocosmiifloraren propaguluak (ikusi 8. irudia).
- *Substratua*: A substratua erabili zen (ikusi 10. irudia).
- *Poltsak egiteko materiala eta tipula zorroak* (ikusi 9. irudia). Poltsak egiteko nekazaritzan erabiltzen diren manta termikoak baliatu ziren. Material porotsu hori gehienetan polipropileno edo poliesterrez eginda dago. Material horrekin konpostaren eta propaguluaren arteko interakzioa bermatuta zegoen. Poltsak ixteko gomak, kableak eta sokak erabili ziren.



22. Irudia - Nekazaritzako manta termikoak, geotextila. Iturria : <https://texdelta.com>



- *Ereiteko bandejak eta ureztatzeko bandejak:* Plastikozko 12 bandeja erabili ziren (ikusi 11. irudia). Ereiteko bandejek 64 albeolo zituzten.
- *Tenperatura zundak.* Tenperatura zunda manualak erabili ziren (ikusi 16. irudia).
- *Heldutasun frogak egiteko beharrezkoa den materiala:* Dewar edalontziak, Solvita, tenperatura zundak, tamizak etab (ikusi 4.3.2 atala).
- *Kamarak:* Landareen hazkuntzarako Fitotroi kamarak tenperatura eta egun orduak erregulatu dezaketanak (ikusi 7. irudia).
- *Sanduzelaiko konposterak:* Sanduzelaiko konpostagune komunitarioa (Santa Vicenta María kalea, Sanduzelai, Nafarroa) 2014 ean ireki zen. Hasierako urtetan 70 familiek parte hartzen zuten, 2018 an familia kopurua laukoiztu zen (Beroiz & Salvo, 2018). Bertan 9 konpostadore daude eta 10 bulkinga kutxa, konpostadore bakoitzaren edukiera 1000 l.

Sistemaren kudeaketa auzokideen esku gelditzen da (noizbehinka Nafarroko Mankomunitatetik joan izan dira zenbait kontrol egitera). Sistemaren funtzionamendua oso erraza da, konpostadore bat betetzen den aldiro, konpostadore berri bat irekitzen da eta zapi hori batekin markatzen da. Zapi hori horrek adierazten du konpostadorea libre dagoela eta auzokideak bertan bota dezaketela etxeko materia organikoa. Esan beharra dago konpostaren kontrola eta segimendua ez dela profesionala. Hala ere, lortutako emaitzak oso onak dira eta estimatzen da 5 urte hauetan kalitate oneko 191 tona konpost ekoiztu direla (Beroiz & Salvo, 2018). Hurrengo irudian ikusi daiteke Sanduzelaiko konpostagunea (gorriz markatuta propaguluaren desbitalizazio entsegurako erabilitako bi konposterak )



23. Irudia - Sanduzelaiko konpostagune komunitarioa. Iturria: Propioa.

#### 4.3.2. Heldutasun frogak: Rottegrade eta Solvita

Konposten heldutasuna neurtzeko bi metodo erabili daitezke, Rottegrade edo Solvita. Rottegrade metodoak konpostaren heldutasun gradua adierazteko tenperaturak neurtzen ditu, Solvitak berriz, konpostaren CO<sub>2</sub> eta NH<sub>3</sub> kantitatea. Kasu honetan konposteraren heldutasuna neurtzeko bi metodoak erabili ziren.

## Rottegrade

Metodo hau egiteko beharrezkoa da Dawer edalontzia, edukiera 1,5 l eta diametroa 100 mm. Testa gauzatzeko konpostak hezetasun egokia izan behar du eta 20 mm-ra kribatuta egon. Hezetasuna egokia den edo ez jakiteko “ukabilaren testa” egiten da (ikusi 2.1.2 atala). Hezetasuna egokia ez bada ura aplikatu edo lehortu aire librean. Ondoren, edalontzia konpostez betetzen da eta tenperatura zunda automatikoak jarri. Konpostaren eta giroko tenperatuak aste batez neurtzen dira, giroko tenperatura eta konpostaren tenperaturaren arteko diferentziak adierazten baitu heldutasun gradua. Erreferentzia gisa, aste horretan erregistratuko tenperatura diferentzia handiena hartzen da. Gomendagarria da metodoa 3 aldiz errepikatzea eta balore txikiena hartzea.



24. Irudia - Dawer edalontziak autoberotze testa. Iturria: (Storino, 2017)

5. Taula - Egonkortasun graduak (Rottegrade indizea) autoberotze testa. Iturria: (Brinton, 1995)

T Konpost – T girokoa	ROTTEGRADE INDIZEA	KONPOST DESKRIBAPENA	
0-10 °C	V	Oso egonkorra. Heldutasun ona	
10-20 °C	IV	Nahiko egonkorra. Heldutasun fasean	KOMPOST HELDUA
20-30 °C	III	Materia deskonposizio fasean	KOMPOST AKTIBOA
30-40 °C	II	Konpost freskoa	
>40 °C	I	Material freskoa	KOMPOST “GORDINA”

## Solvita

Solvita TM (Woods End Research Laboratory) testak konpostaren heldutasun gradua adierazten du, konpost laginaren CO<sub>2</sub> eta NH<sub>3</sub> kantitatearen arabera. Test hau ez da kuantitatiboa, hala ere bere fidagarritasuna eta baliozkotasuna zientifikoki frogatu dago (Changa, C.M., Wang, P., Watson, M.E., Hoitink, H.A.J., Michel, 2003). Metodo hau praktikan jartzea oso erraza da horregatik herrialde askotan zabaldua dago (Danimarka, Suedia, Norvegia, Erresuma Batua, Irlanda, Estatu Batuak ... )

Testa gauzatzeko konpostak hezetasun egokia izan behar du eta 10 mm-ra kribatuta egon. Hezetasuna egokia den edo ez jakiteko “ukabilaren testa” egiten da (ikusi 2.1.2 atala). Hezetasuna egokia ez bada ura aplikatu edo lehortu aire librean. Ondoren 125 ml ko plastikozko edalontzia erdiraino edo, konpostez bete behar da. Ordu batez plastikozko potea irekita edukiko da eta gero gela daukaten bi paleta sartuko dira. Gel batek CO<sub>2</sub> rekin erreakzionatuko du eta besteak NH<sub>3</sub> rekin, kolore bat edo beste emanaz. Paletak potean sartu bezain laster, potea 4 orduz itxiko da. 4 ordu pasa ondoren paletak potetik aterako dira eta berain kolorea

fabrikatzaileak ematen duen kolore eskala batekin konparatuko da. Kolore bakoitzak zenbaki bat adierazten du, azkenean 2 zenbaki edukiko dira bata CO<sub>2</sub> kantitatearen araberrako eta bestea NH<sub>3</sub> kantitatearen araberrakoa. Bukatzeko 2 zenbaki horiek taula batean erabiliko dira (ikusi 6. taula) eta konpostaren heldutasun gradua lortuko da.



25. Irudia - Test Solvita egiteko beharrezkoa den materiala. Iturria: Propioa

6. Taula - Solvita testa heldutasun indizea. Iturria: Woods End Research Laboratory

		CO <sub>2</sub> kantitatea								
		Altua				Baxua				
		1	2	3	4	5	6	7	8	
NH <sub>3</sub> kantitatea	Baxua	5	1	2	3	4	5	6	7	8
		4	1	2	3	4	5	6	7	8
		3	1	1	2	3	4	5	6	7
		2	1	1	1	2	3	4	5	6
	Altua	1	1	1	1	1	1	2	3	4

7. Taula - Interpretazio taula test Solvita. Iturria: Woods End Research Laboratory

SOLVITA INDIZEA	KONPOST DESKRIBAPENA	
8	Konpost oso heldua. Lurraren antzekoa. Edozein erabilerarako	COMPOST BUKATUA
7	Konpost heldua. Erabilera aunitz	
6	Heldutasun prozesuan, aireztapen beharra	
5	Konposta heldutasun prozesuan sartzekotan dago	
4	Deskonposaketa fasean. Oraindik maneiua eskatzen du	COMPOST AKTIBOA
3	Konpost aktiboa. Material freskoak	
2	Konpost oso aktiboa. Arnasketa tasa handiak	COMPOST
1	Konpost freskoa edo gordina	"GORDINA"

## 5. EMAITZAK ETA EZTAIBA

### 5.1. PROPAGULUEN KONTSERBAZIO ETA LANDAREAREN ERRESISTENTZIA ENTSEGUA

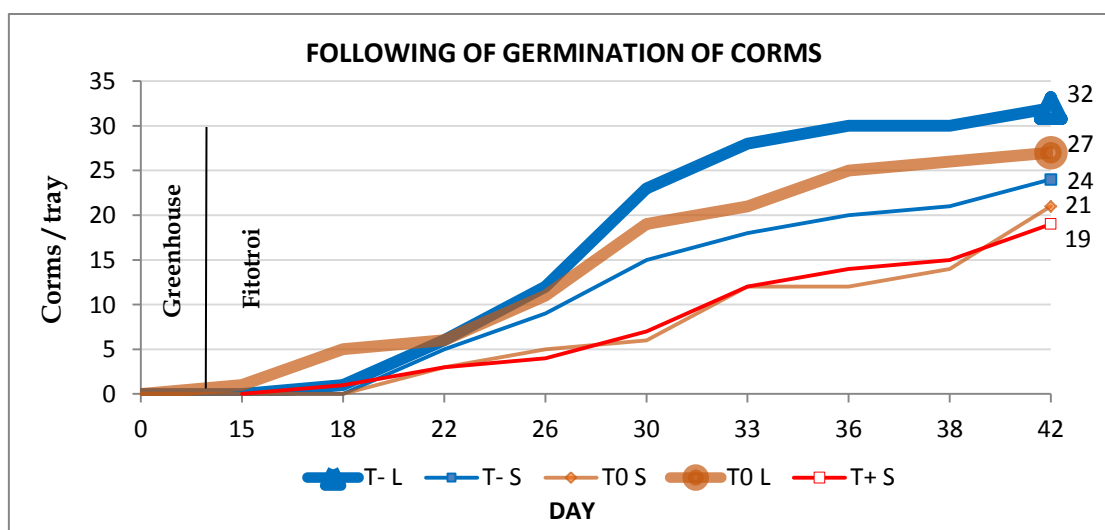
#### 5.1.1 Propaguluen kontserbazioa

Crocoshia x Crocosmifloraren kormoak hilabete bat biltegitura igaro ondoren, itxura berdintsua erakusten zuten. Aire librean egondakoak hobeto zeuden kamara hotzekoak eta beroakoak baino, kormo hauek germinatzen hasiak baitziren. Hurrengo taulan laburtzen da biltegitratze mota bakoitzeko kormoek erakusten zuten ezaugarriak

8. Taula - 1. Entsegua. Kormoen itxura hilabete bateko biltegitratze desberdinen ondoren .

STORAGE	CORM ASPECT			OHARRA
	Colour change	Starting to germinate	Humidity	
T-	Ez	Ez	Ez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kormoak erdibitu, barrutik itxura ona.</li> </ul>
T+	Ez	Gutxi batzuk bai	Ez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Germinatuta bai, baina lehor.</li> <li>Kormoak erdibitu, barrutik itxura ona.</li> </ul>
To	Ez	Bai	Bai	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kormoak zaku industrialen barruan egon ziren Crocoshia landareekin batera. Bertan hezetasun handia (usteldurarik ez) eta tenperatura altuak</li> <li>Itxura oso ona. Germinatzen hasiak</li> </ul>

Ereindutako bandeja bakoitzak izan duen germinazio progresioari dagokionez, bandeja guztiak antzerako kurba erakutsi dute. Lehenengo 15-20 egunetan kormo germinaziorik ez, 20-30 egunetan kormo gehien germinazioa, 30 egunetik aurrera kormo germinazio gutxi batzuk. Emaitzak sakonki aztertzeke ikusi ondorengo grafikoa.

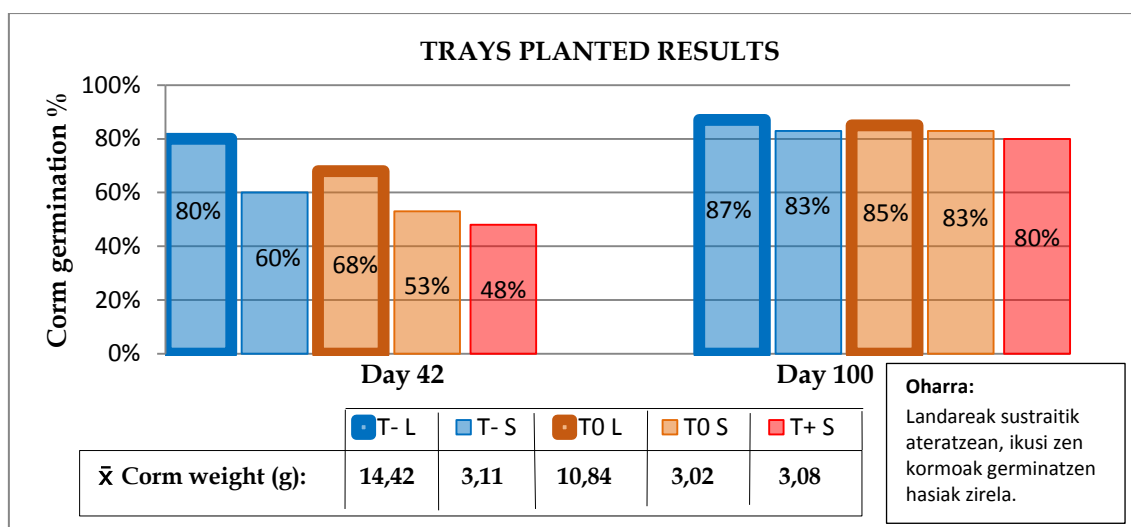


2. Grafika - 1. Entsegua. Kormoen germinazioa segimendua

Grafikoan ikusten den bezala Crocoshia landareak germinazio motela dauka, lehenengo 15 - 18 egunetan ez zen germinaziorik gertatu. Egun horietan kormoak negutegian zeuden 15 C°

inguruko tenperaturetan. Hala ere, ez dirudi hori germinazio motelaren arrazoa denik. T+S bandeja ez zen negutegian egon eta hala ere 18. egunean izan zuen bere lehenengo kormo germinazioa. Beste alde batetik, aipatu behar da kormoek ez zutela batera germinatu, germinazioa progresiboa izan zen. Horrek erakusten Crocosmia landare inbasore klasikoa dela.

Bestalde, entsegura 10 egun geroago gehitutako T+S bandejak T<sub>0</sub>S bandejaren ia emaitza berdina lortu ditu. Horrek esan nahi du aire libren edo kamara beroan gordetzeak, ez duela germinazioan eragin handiegirik. T+S bandeja perlita gutxiago zeukan substratu batekin ereindu zen (ikus 10. irudia), hala ere, emaitzak antzekoak izan dira. Beraz substratu motaren eragina kormoen germinazioan txikia da. Bandeja bakoitzak izan dituen emaitzak hurrengo grafikoan laburbiltzen dira. Bandeja bakoitzaren ezaugarriak ikusteko (ikus 2. taula).



3. Grafika - 1. Entseguko emaitzak. Ereindutako bandeja bakoitzean lortutako germinazioa

3. grafikoan ikusita den bezala badirudi kormoak gero eta handiagoak diren heinean errazago germinatzen dute. T-L bandejak 42 egunen buruan germinazio portzentaje altuena lortu zuen (% 80), arrazoa kormoen batzuek pisuan dago. Hala ere, kontuan izan behar da landareak sustraitik atera zirenean kormo ugari germinatzen hasiak zeudela, baina oraindik lurrazalera atera gabe (ikus 26. irudia). Beraz, entsegua denbora gehiagorik edukiz gero (adibidez 100 egun) landare gehiago aterako ziren eta kormo germinazio portzentajea desberdina izango zen. Grafikoan benetako germinazio portzentaje hori adierazten da (100. eguneko zutabean). Bertan ikusi daiteke nola bandeja guztietan germinazio portzentaje oso altua den, % 80 baino altuagoa. Kasu honetan germinazio portzentajeak asko berdindu dira bandeja guztietan. Beraz, ezin da ziurtatu kormoak gero eta handiagoak diren heinean, germinazio portzentaje altuagoa dutela. Baina, bai esan daiteke germinatzeko erraztasun handiagoa dutela.



26. Irudia - Germinatzen hasitako kormoa baina lurrazalera atera gabe. Iturria: Propioa

Beste alde batetik, 42 eguneko emaitzak kontuan hartuta, badirudi propagulu handia izateak landare gehiago ateratzea suposatzen duela. Hala ere, hau benetan ziurtatzeko beharrezkoa izango litzateke entsegua luzatzea. 42 egunen buruan T-L bandejako kormoak ia 3 landare ateratzen dituzte T<sub>0</sub>S eta T+S-koak berriz, bakarra. Ondorengo taulan laburbiltzen da zenbat landare/kormoko atera diren bandeja bakoitzean.

9. Taula - 1. Entsegua. Bataz besteko landare kantitatea kormoko, 42 eguneko entseguan

TRAY TYPES	42 DAY TEST	
	$\bar{x}$ PLANTS NUMBER/CORM	
1 T-L	2,7	
2 T-S	1,3	
3 T <sub>0</sub> L	2,3	
4 T <sub>0</sub> S	1,4	
5 T+S	1,2	

Laburbilduz eta kontuan hartuta lurrazalera atera gabeko kormoak, esan daiteke landare honek gutxienez bataz beste % 80 ko germinazioa portzentajea duela. Tasa altu horrek adierazten du Crocosmia x Crosmiiflora landare oso erresistentea dela. Biltegitratze moduari dagokionez, ez dira diferentzia nabarmenik ikusten. Hilabete batean zehar 3 C° ko tenperaturak jasan ditu inongo minik jaso gabe. Beraz, esan daiteke Crocosmia x Crosmiiflora tenperatura desberdinetara egokitzen dela eta hotza ere ongi jasaten duela. Aurreko emaitzak ondorengo irudian ikusi daitezke.

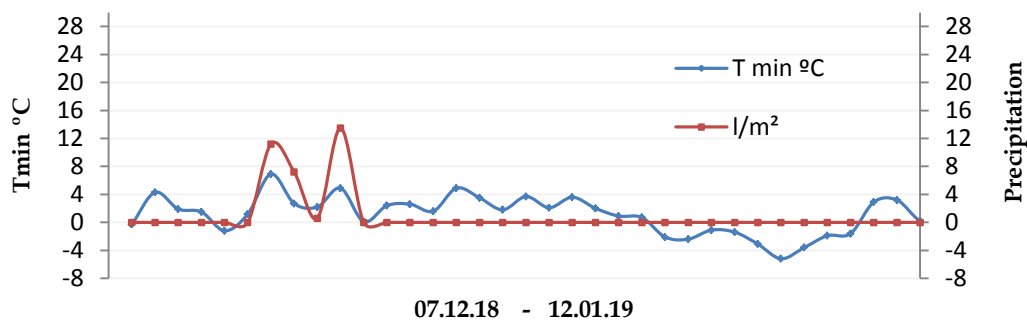


27. Irudia - 1. Entseguko emaitzak. Ezkerretik eskuinera T+S, T<sub>0</sub>S, T-S, T<sub>0</sub>L, T-L Iturria: Propioa

### 5.1.1 Landareen erresistentzia

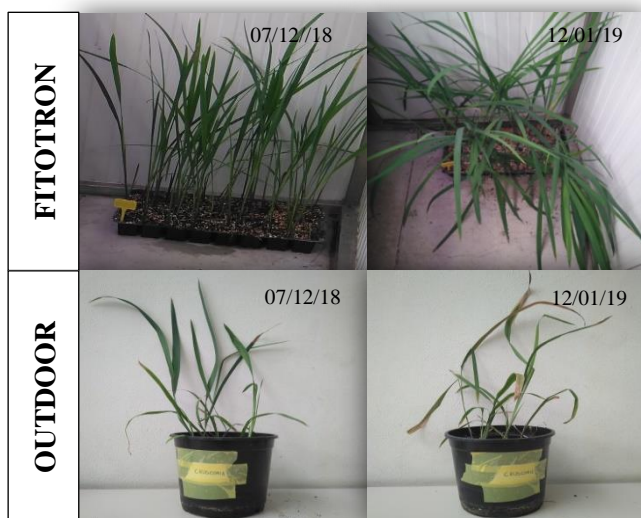
Fitotroian utzitako landareen eta aire librean utzitako landareen artean diferentzia nabarmenak ikusi dira. Fitotroian utzitako landareak hazten jarraitu dute. Aire librekoak, berriz, ez dira hazi eta gainera lehortzen hasi dira. Hala ere, nahiz eta tenperatura baxuak jasan, aire librean utzitako Crocosmia x Crosmiiflora landareak bizirik mantentzen dira. Hurrengo irudian ikusi daiteke aire librean egondako landare horiek jasandako tenperaturak eta prezipitazioak.

### TEMPERATURA MINIMOAK ETA PREZIPITAZIOAK



4. Grafika - 1. Entsagua. Temp min eta prezipitazioak. Iturria: NUP ko estazio meteorologikoa.

Grafikoan ikusten den bezala landareek temperatura nahiko baxuak jasan dituzte. 0 °C azpiko temperaturak 10 egunetan erregistratu dira eta 23 egunetan 0-5 °C temperaturak. Prezipitazioari dagokionez, ez du euri gehiegirik egin. Kontuan izan behar da aire libreko landareak ez zirela ureztatzen. Orokorrean esan daiteke, landarea ere oso erresistentea dela. Ondorengo irudian ikusi daiteke Crocosmiak izandako eboluzioa Fitotronian eta aire librean.

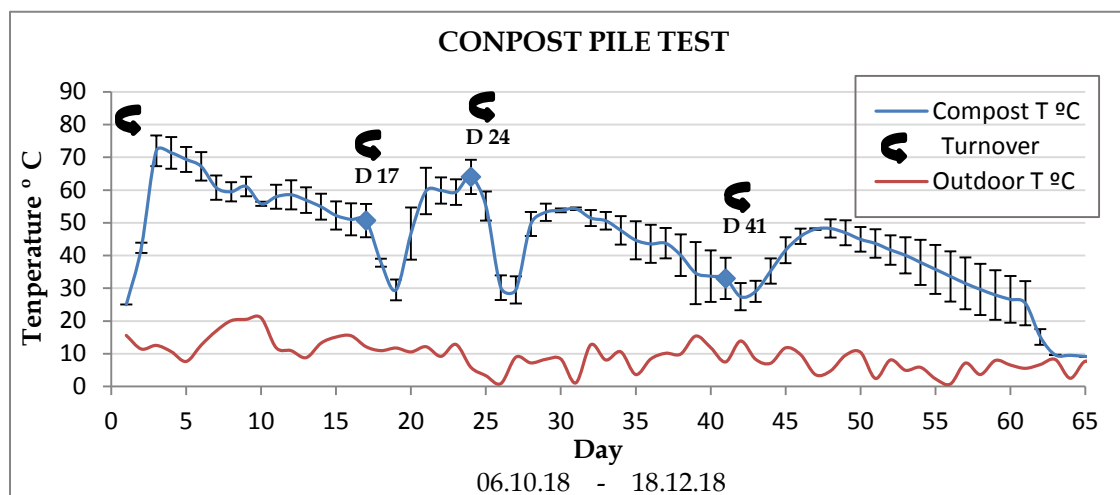


28. Irudia - Fitotronian eta aire librean egondako Crocosmia landareen konparaketa. Iturria: Propioa

## 5.2. PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST-PILAN

### 5.2.1. Temperatura

Konpost-pilak konpost batek pasa behar dituen fase guztiak igaro ditu. Lehenengo egunetan konposta fase mesofiloan dago. Ondoren prozesua fase termofiloan sartzen da eta 72 °C ko temperatura maximoa lortzen da. Poliki poliki temperatura jaisten doa eta organismo mesofiloak agertzen hasten dira. Hori ikusita 17. egunean konposta irauli egiten da eta noski ureztatu. Logikoa denez, horrek prozesua berraktibatu egiten du temperatura igoera ekarriz (65°C inguru). Gerora beste bi iraulketa + ureztaketa egingo dira, baina kasu honetan ez dira temperatura hain altuak lortuko. 63. egunean prozesua bukatutzat ematen da eta kribatze lanarekin hasten da. Hurrengo grafikoan ikusi daiteke konpostaren temperatura eboluzioa eta egindako iraulketa eta ureztatzeak.



5. Grafika - Konpost pilaren temperatura eboluzioa.

Laburbilduz esan daiteke konpost pila honek konpost pila klasikoaren temperaturak lortu dituela. Konpost pila batz besterik 72 °C ko temperaturak maximoak erregistratu dira,  $T_R$  erregistroetan 70,3 °C eta  $T_L$  erregistroetan 79,3 °C. Biak 10.08.18 an neurtu ziren baina ordu desberdinetan. Temperatura erregistroak guztiak ANEXO 1 an erakusten dira. Beste alde batetik aipatu behar da konpost fase termofiloan 24 egun pasa dituela. Hurrengo taulan laburbiltzen da batz besteko temperatura, erregistroen arteko desbideratze tipikoa, temperatura maximoa eta fase termofiloan egondako egunak.

10. Taula - Konpost-pilaren temperatura datu esanguratsuenak.

KONPOST-PILA	
T mean °C	44
Standard deviation ( $T_L$ and $T_R$ )	5,21
T max °C	72
Days in thermophilic phases	24

### 5.2.2. Kormoen desbitalizazioa

4 tonako konpost-pila kribatu ostean tona bat material errefusatua lortu da, beste tona bat frakzio ertainekoa eta 2 tona frakzio fin. Kribatu gabeko laginean eta kribatu ondoren lortutako 3 frakzio desberdinetako laginetan, kormo kantitate desberdinak lortu dira. Material errefusatua deituriko frakzioko laginean, kormo kopuru handiena ateratu da. Kribatu gabeko eta frakzio ertainekoa laginetan kopuru antzekoa izan da. Frakzio finean berriz, ez da ezta kormo bat bera ere ikusi. Hurrengo taulan ikusi daiteke kribatze prozesuaren errendimendua eta 5 l-ko laginean ateratako kormo kopurua.

11. Taula - 2. Entzagua. Kribatze prozesuaren ondoren lortutako emaitzak

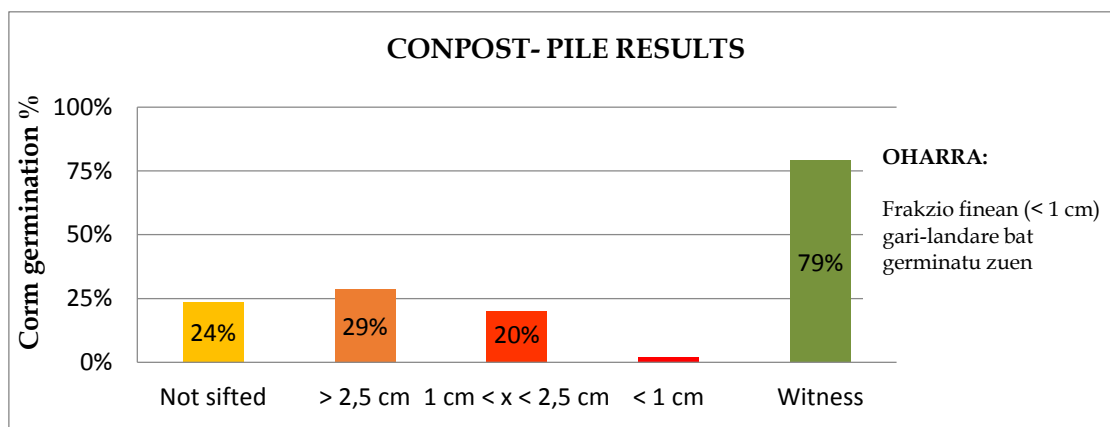
COMPOST TYPE	COMPOST SIEVE PERFORMANCE (%)	CORM NUMBER ON 5L SAMPLE
Not sifted	0	38
> 2,5 cm	% 25	59
1 cm > x < 2,5 cm	% 25	30
< 1 cm	% 50	-





29. Irudia - Kribatu ostean 5 l-ko lagienetan lortutako kormo kopurua. Iturria: Propioa.

Ereindutako kormo horien germinazio portzentajea, lehenengo entseguko emaitzekin konparatuz gero, dezente jaitsi da. Horrek esan nahi du konpost pilak kormoen desbitalizazioan eragina izan duela. Hala ere kormo batzuk bizirik jarraitu dute. Emaitzak hurrengo grafikoa laburbiltzen dira.



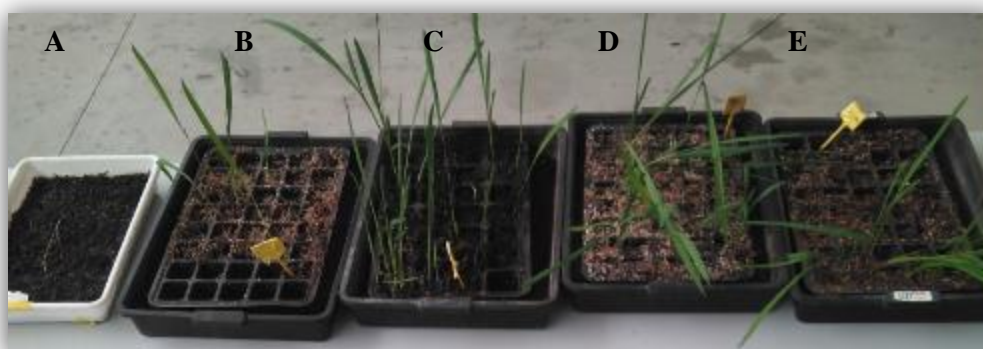
6. Grafika - 2. Entseguko emaitzak. Kormoen germinazio portzentajea

Grafikoa ikusten bezala konpostaje prozesuak eragin nabarmena izan du kormoen desbitalizazioan. Kasu honetan aipatu behar da oraindik lurrazalera atera gabeko kormo germinatuak oso gutxi zirela. Konpostaje prozesuak ez ditu kormo guztiak indargabetu baina portzentaje oso altua bai. Lehenengo entseguren emaitzak ikusita esan daiteke landare honek gutxi gora behera % 80 ko germinazio tasa daukala. Bigarren entseguren ondoren germinazio tasa ia % 25 ra jaitsi da, landatutako 127 kormoetatik 32 jaio dira. Beraz, ziurtasun nahiko altu batekin, ondorioztatu daiteke ongi egindako konpost-pila batek gutxi gora behera kormo guztien % 60-70a hiltzen dituela. Hau oso aldakorra izan daiteke noski, konpost pila desberdin asko baitaude, tamainaz, formaz etb. Hiltze tasa hori altuagoa edo baxuagoa izango da segun eta ze tenperaturak lortzen diren konpost pila horretan.

Entsegu honetan oso tenperatura altuak lortu dira (ikus 5. grafikoa), baina kontuan izan behar da tenperaturak 40 cm ko sakoneran egiten zirela eta pilaren zentrotik hurbil (ikus 13. irudia). Tenperatura neurketak pilaren alboetan eta lurrazaletik 5 cm ra eginez gero, tenperatura baxuagoak neurtuko ziren. Entsegu honetan jaiotako kormoak segurenik pilaren azalean edo oso sakonera handian zeudenak izango ziren. Beraz, oso gomendagarria da iraulketan egitea, era honetan tenperaturak homogeneoagoak izango dira eta kormo gehiagok jasango dituzte tenperatura altuak.

Beste alde batetik konposta kribatzea oso gomendagarria suertatzen da. 1 cm ra kribatuz gero ziurtatzen da konpostan *Crocsmia* x *Crosmiifloren* propagulurik ez dela egongo. Propaguluak ez badaude, landare inbasore hau konpost aplikazioaren bitartez zabaltzea asko

zailtzen da. Ezin da erabat ziurtatu zabalduko ez denik, kontuan izan behar baita *Crocoshmia x Crosmiiflorak* haziak ere sortzen dituela eta horien bitartez ere zabaldu daitekeela. Ondorengo irudian 2. Entzaguako emaitzak ikusi daitezke.

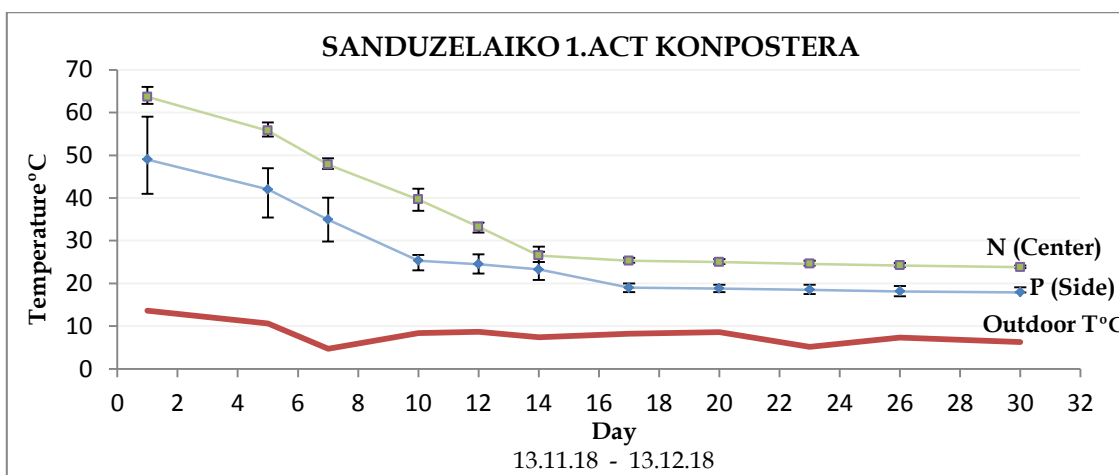


30. Irudia - 2. Entzaguako emaitzak A:<1cm B:(1- 2,5 cm) C,D:>2 cm E:kribatu gabe Iturria: Propioa

### 5.3. PROPAGULUEN DESBITALIZAZIO ENTSEGUA KONPOST KOMUNITARIOAN

#### 5.3.1. Temperatura

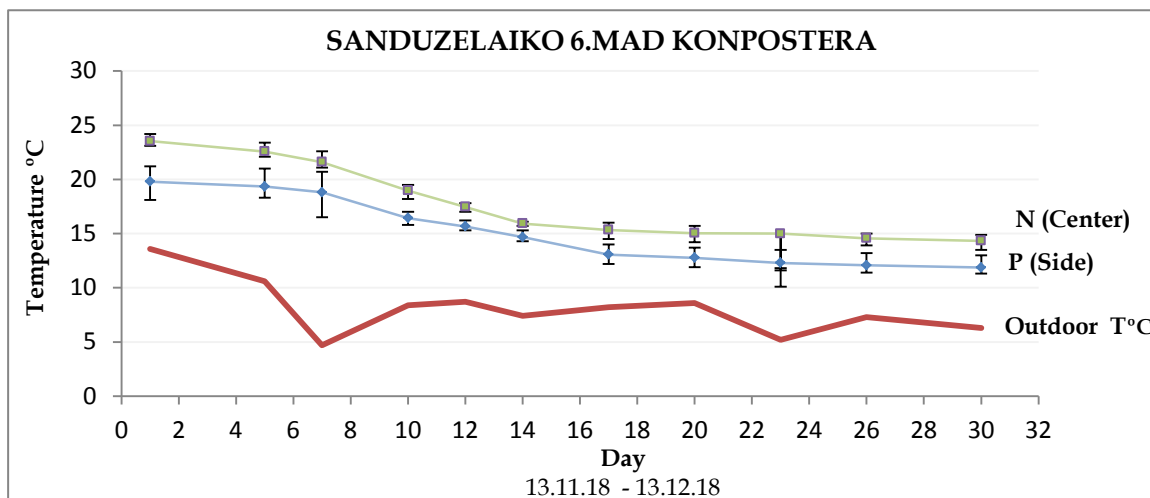
Bi konposteraren artean diferentzia nabarmenak ikusten dira. 1.ACT konposterak temperatura altuak jasan ditu, 6.MAD konposterak berriz, temperatura baxuak 25 °C ingurukoak. Temperatura erregistro guztiak ikusteko ANEXO 1, eta jakiteko tipula zorro bakoitzaren kokapena 4. taula. Hurrengo grafikoetan laburbiltzen da konpostera bakoitzak izandako temperatura eboluzioa.



7. Grafika - Sanduzelaiko 1.ACT Konposteraren temperatura eboluzioa

Grafiko honek adierazten du ze temperatura eboluzioa izan duen 1. konposterak eta ze nolako diferentziak dauden segun eta non neurtzen den temperatura. Ikusten den bezala konpost hau oso aktiboa zegoen hasieran, baina gero oso azkar hozten joan zen. Hasierako momentuan konpostea fase termofilo-fase hotz trantsizioan zegoela esan daiteke, konpostaren erdian behintzat, gero heldutasun fasera iritsi zen. Temperaturaren jaitsiera azkarra ulertzekoa da ez baitzen inongo mantentze lanik egin hilabete horretan. Beste alde batetik, temperatura diferentzia altuak ikusten dira, periferian bereziki, horrek eragin zuzena izan dezake propagulu

desbitalizazioan. Periferiako poltsa batzuk tenperatura altuak jasan dituzte eta beste batzuk baxuagoak. Beraz, gerta daiteke periferiako poltsa batzuk indargabetuta egotea eta beste batzuk ez.



8. Grafika - Sanduzelaiko 6.MAD Konposteraren tenperatura eboluzioa

Grafiko honek adierazten du konposta heldutasun fasean aurkitzen zela, tenperaturak 20-25 C ° inguruan. Tenperatura diferentziak periferiako leku desberdinetan txikiak dira.

### 5.3.2. Heldutasun frogak

Autoberotze testaren arabera 1 ACT konpostak heldutasun gradu txikiagoa erakutsi du 6 MAD konpostak baino. Rottegrade indizearen arabera 1 ACT konposta material freskoa izango litzateke eta 6 MAD konposta, berriz, konpost heldua. Solvita testak emaitza antzekoak erakusten ditu. 1ACT konposta aktiboa izango litzateke eta 6 MAD konpost heldua. Kasu honetan, garbi dago emaitza zuzenak direla. 7. eta 8. grafikokoetan ikusten da nola 1.ACT konposta tenperatura altuagoak dituen 6.MAD konpostak baino. Gainera, konposten itxurari erreparatuta, 1.ACT konpostan deskonposatu gabeko material organikoa ikusten zen, 6 MAD konpostan berriz, ez.

12. Taula - 3.Entsagua. 1.ACT eta 6.MAD konposterei egindako hedutasun frogak

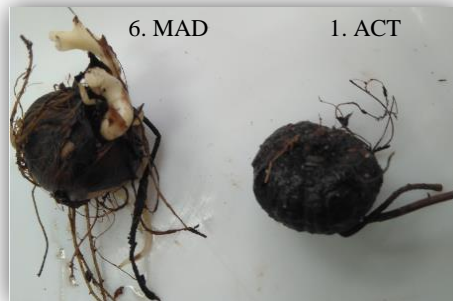
	1. ACT	6. MAD
<b>Rottegrade</b>	II	V
<b>Solvita</b>	4	6



31. Irudia - Heldutasun frogak Sanduzelaiko konposteren laginak Iturria:Propioa

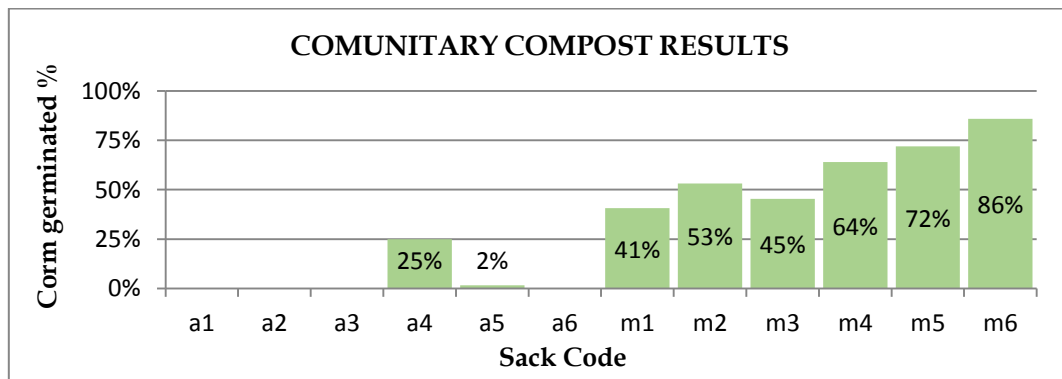
### 5.3.3. Kormoen desbitalizazioa

Konpostadore aktiboan egondako kormoak, konpostadore helduan egondakoekin konparatuz gero, diferentzia nabarmenak ikusten dira. Konpostadore aktiboko kormoak belztuta eta bigunduta zeuden, konpostadore heldukoak ordea, germinatzen hasiak.



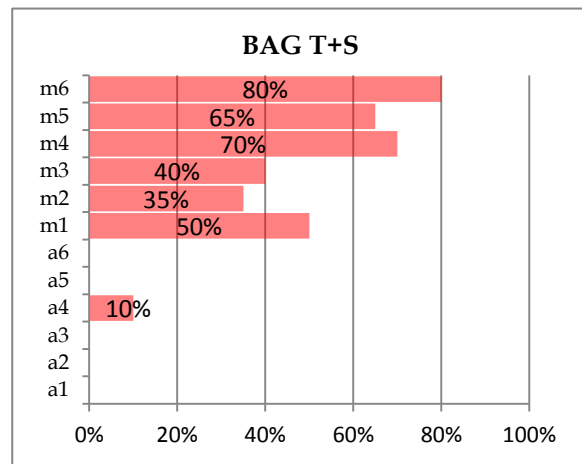
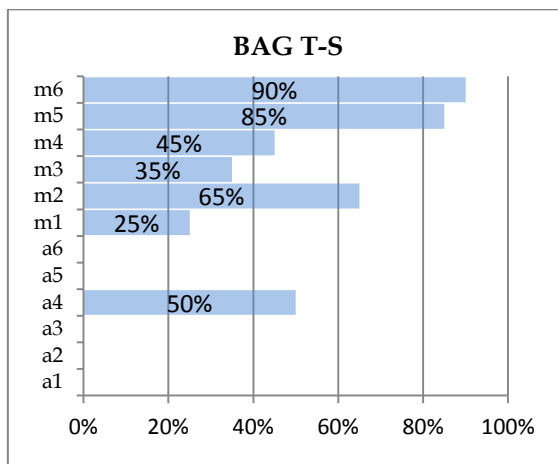
32. Irudia - Sanduzelaiko kormoen itxura hilabete 1 konpostatzen egon ondoren. Iturria: Propioa

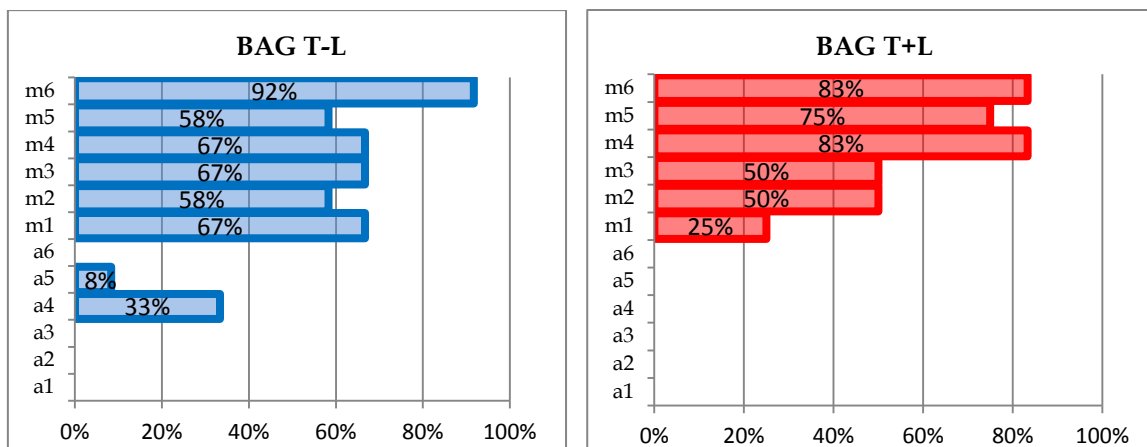
Tipula zorro bakoitzak izan dituen germinazio emaitzak hurrengo grafikoan adierazten dira.



9. Grafika - 3. Entzaguko emaitzak. Kormoen germinazio portzentajea

Grafikoan ikusten den bezala, konpostadore aktiboan egondako tipula zorroek germinazio portzentaje baxuagoa izan dute. Konpostadore horretako kormo gehienak desbitalizatu dira, a4 izan ezik. Konpostadore helduan germinazio portzentajeak altuagoak izan dira. Hurrengo grafikoetan, tipula zorro bakoitzean dauden poltsen germinazio portzentajea erakusten da.





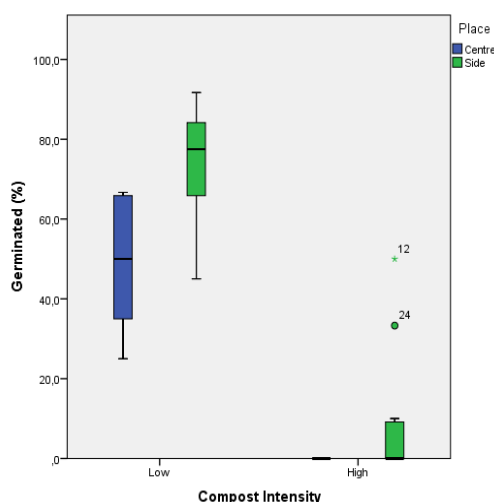
10. Grafika - 3.Entsaguko emaitzak. Kormoen germinazio portzentajea poltsa moten arabera

Entsegu honetako emaitzak aztertzeko estatistika erabili behar da, kontuan izan behar baita entsegu parametro batzuen menpe dagoela: Kormoen biltegitratze mota, kormoen tamaina, konpostadore mota eta kokapena. Parametro horien artean erlazio estatistikoak bilatu dira (ikus ANEXO 2) eta zenbait parametroen artean erlazioa dagoela konprobatu da.

13. Taula - 3.Entsagua. Parametroen artean lortutako erlazio estatistikoak

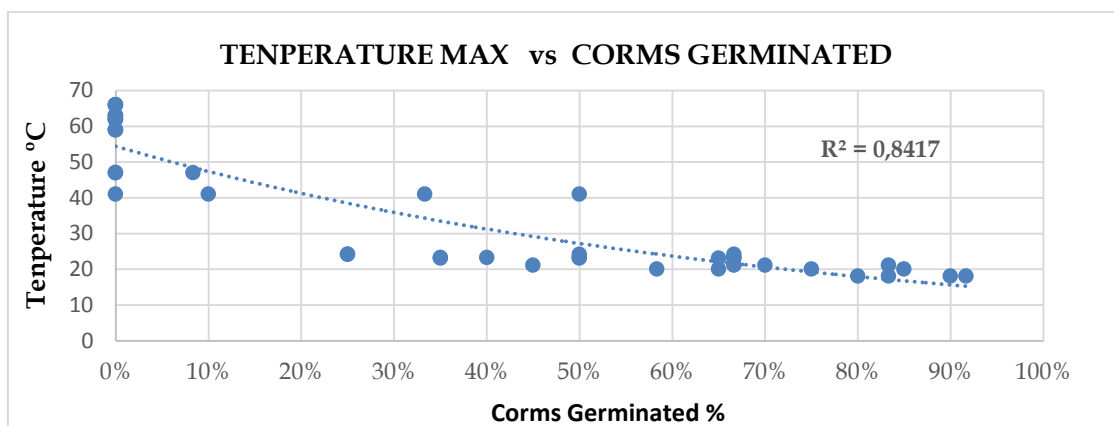
Prueba de efectos intersujetos		Tipo III de suma de cuadrados		Media cuadrática	F	Sig.
GERMINATED %	HELDUTASUNA (Konpost intensity)	38919,63	1	38919,63	217,78	,000
	KOKAPENA (Place)	3671,50	1	3671,50	20,54	,000
	HELDUTASUNA * KOKAPENA	977,40	1	977,40	5,46	,024

Taulan ikusten den bezala konpost mota, 1. ACT edo 6 MAD izatea, kormoen germinazio portzentajerekin erlazionatuta dago. Konposteren barruko poltsen kokapena (Nukleo edo Periferia) ere, germinazio portzentajerekin erlazionatuta dago. Eta hiru parametroen artean ere erlazioa adierazgarria da ( $< 0,05$ ). Beste parametroen artean ez dago erlaziorik, beraz tamainak ez du zerikusia germinazio tasarekin eta biltegitratzea ere ez. Hurrengo grafikoan erakusten da konpostaren heldutasunaren eta poltsen kokapenaren eragina germinazio portzentajearen.



11. Grafika - Konpostaren heldutasuna x Poltsen kokapena x Kormoen germinazio portzentajea

Aurreko grafikoan ikusten den bezala kompost heldua edo aktiboa izatea eragina dauka eta poltsen kokapena ere. Konpost aktibo batean kormoen desbitalizazio portzentajea altuagoa izango da konpost heldu batean baino. Beste alde batetik kormoak periferian badaude desbitalizazio portzentajea zentroan baino txikiagoa izango da. Erlazio hauek logikoak dira, lan honen bigarren entseguan ikusi baita temperaturak kormoen desbitalizazioan eragina duela. Konpost aktibo batean temperatura altuagoak dira eta konpostaren zentruen ere bai, horregatik desbitalizatutako kormo portzentajea altuagoa da. Ondorengo grafikoan ikusi daiteke temperaturaren eragina kormoen desbitalizazioan.



12. Grafika - Temperatura maximoaren eragina kormoen germinazioan

Grafiko honetako puntu bakoitza poltsa mota bat adierazten du eta poltsa horrek izan duen germinazio portzentajea (Guztira 48 poltsa ikusi 3. eskema). Ikusten den bezala, kormoen desbitalizazio portzentajea oso erlazionatuta dago temperatura maximoarekin. Gero eta temperatura altuagoak jasan orduan eta germinazio portzentaje txikiagoa. Beste alde batetik grafiko honek adierazten du 50 C° tatik aurrera kormo guztiak hiltzen direla. Beraz, lortzen baldin bada konpost osoan zehar 50-55 °C ko temperatura homogenea, nahiko ziurra da komoak desbitalizatuko direla. Hori dela eta, oso komenigarria da konpost- iraulketa periodikoak egitea.

Esan beharra dago, ez dagoela bibliografiarik non aztertzen den konpostaren temperatura eragina komoen desbitalizazioan, horrelako lanak bakarrik belar txarren haziekin egin dira. Horren adibide, “Efecto del compostaje en la germinación de semillas de Digitaria Sanguinalis y Echinochloa Crus-galli”(Gallart, M., Huerta, Duarte, S., & M., 2012). Bertan azaltzen da nola 55 °C temperaturarekin Digitaria Sanguinalis haziek ez zutela germinatu eta Echinochloa Crus-galli germinazio txikia izan zuela (<3%). Gainera, temperatura eta hezetasunaren arteko konbinaketak hazien hilgarritasuna handitzen duela aipatzen da. Entseguren emaitzak ondorengo irudian ikusi daitezke.



33. Irudia - 3. Entseguko emaitzak. Ezkerretik eskuinera A1, A2, A3, A4, A5, A6 Iturria: Propioia



34. Irudia - 3. Entzaguko emaitzak. Ezkerretik eskuinera M1, M2, M3, M4, M5, M6. Iturria: Propioa

## 6. ONDORIOAK

Lan honetan planteatutako helburuak aintzat hartuta eta lortutako emaitzen analisisia egin eta gero, ondorio hauek atera dira:

- *Crocsmia x Crocosmiifloraren ezaugarri bereizgarriak*
  - Behaketa guztien ondoren, landare hau oso erresistentea dela frogatu da. Propaguluek 3°C-ko tenperaturak jasan dituzte hilabete osoan zehar, inongo minik jaso gabe. Landareen parte begetatiboari dagokionez, berdina esan daiteke, 8 egunez 0 °C azpiko tenperatura minimoak pairatu dituzte eta hala ere bizirik mantendu dira. Orokorrean ingurugiro baldintza eta lur mota desberdinetara oso ongi egokitzen da. Tenperatura eta hezetasun altuko lekuetan landarea hobe garatzen da.
  - *Crocsmia x Crocosmiiflora* landarea, germinazio mailakatua dauka, landare inbasoreen ezaugarri klasikoa. Azpimarratzekoa bere kormo germinazio tasa altua, ingurugiro baldintza idealetan % 80 ingurukoa. Bestalde bere germinazioa motela da, kormoak germinatzen jarraitzen dute ereindu eta 60-70 egunetara. Propaguluaren tamainari dagokionez, esan beharra dago, tamaina ez dela germinazio tasa altuago batekin erlazionatzen. Baina bai ikusi da propagulo handia izateak germinazio azkarragoa ziurtatzen duela eta landare kantitatea kormoko handiagoa izatea ere bai. Kormo handiak, 2 cm baino handiagoko diametroa dituztenak, kormo bakoitzean ia 3 landare atera dituzte.
- *Konpostaren ahalmena Crocsmia x Crocosmiifloraren propaguluak desbitalizatzeke*
  - Konposta *Crocsmia x Crocosmiifloraren* propaguluak desbitalizatzeke metodo baliagarri bat bezala baieztatu da. Propagulu guztiak 50 - 60 °C ko tenperaturak jasotzen baldin badituzte, teoriarik metodoa ehuneko ehuneko efektiboa izango da.
  - Errealitatean oso zaila suertatuko da propaguluak ehuneko ehuneko desbitalizatzea, konpostaje prozesua modu egokian burutzen ez bada. Normalean sistema horiek ez daude profesionalizatuta eta askotan ez da jarraipen tekniko egokia egiten. Jarraipen

tekniko zorrotza egin ezean, 50 - 60 °C ko tenperatura masa osoan ez lortzeko arriskua dago, eta honen ondorioz materialean dauden propagulo guztiak ez desbitalizatzea.

- Lan honetan egindako konpost pila entseguko emaitzek (% 60-70-ko kormo desbitalizazioa), konpost pila sistemetan bereziki, jarraipen tekniko egitea erabat gomendagarria dela erakusten dute. Kontuan izan behar baita, horrelako konpostatze sistemetan, maneiatzen den bolumena handiagoa izan ohi dela eta beraz zailagoa masa osoan tenperatura homogeneoak lortzea.
  - Sanduzelaiko konposteretan kormoen germinazio tasa, kormoen kokapena eta konpost motarekin erlazionatuta dagoela ondorioztatu da. Kormoen desbitalizazioa beti handiagoa izango da konpostaren nukleoan eta konpostera aktibo batean. Hau logikoa da, nukleoan eta konpostera aktiboetan beti tenperatura altuagoa baita. Bestalde berretsi da kormoen tamainak eta kontserbazio modua (biltegitatze mota) ez dagoela kormoen erresistentziarekin eta beraz germinazio tasarekin erlazionatuta.
- Aholkuak konpost erabilgarri bat lortzeko eta Crocosmiaren barreiatzea ekiditeko
- Konpost pila edo konpost komunitario modeloetan, ikusi denez, zaila izan daiteke Crocosmia x Crocosmiifloraren propagulo guztiak desbitalizatzea. Horregatik zenbait aholku edo ekintza osogarria gomendatzen dira. Aholku hauek konpostatze sistema guztietara zabaldu daitezke.
    - Crocosmia landareak bakarrik prozesuaren hasierako fasetan gehitu, fase termofiloan daudelarik, tenperatura oso altuak jasoko dituztela zirtatzeko.
    - Fase termofiloan iraulketa periodikoak egin, masa osoak tenperatura altuak jasako dituela ziurtatzeko.
    - Konposta kribatu, galbahearen zuloa gehienez cm batekoa izan behar du. Horrela ziurtatzen da iragazkitik kormoak ez direla pasako.
    - Kribatzearen ondorioz lortutako material errefusatua, beste konpostatze baterako berrerabili.
- ❖ **Konpost batean, homogenioki tenperatura altuak (> 60 °C) lortzen baldin badira eta gomendatutako ekintzak egiten baldin badira, konpostaren bitartez landare hau barreiatzea ia ezinezkoa izango da.**



## 7. BIBLIOGRAFIA

- A. F. Wiese, A. F., J. M. Sweeten, J. M., B. W. Bean, B. W., C. D. Salisbury, C. D., E. W. Chenault, E. W., & B. W. Bean, B. W. (1998). High temperature composting of cattle feedlot manure kills weed seed. *Applied Engineering in Agriculture*, 14(4), 377–380. <https://doi.org/10.13031/2013.19399>
- Agència de Residus de Catalunya. (2018). El compostaje. Retrieved November 1, 2018, from [http://residus.gencat.cat/es/ambits\\_dactuacio/valoritzacio\\_reciclatge/instal\\_lacions\\_de\\_gestio/tractament\\_biologic/el\\_compostatge/](http://residus.gencat.cat/es/ambits_dactuacio/valoritzacio_reciclatge/instal_lacions_de_gestio/tractament_biologic/el_compostatge/)
- Ayuntamiento de Ramales de la Victoria. (2005). Vara de San Jose Crocosmia x crocosmiiflora. Retrieved from <https://invasorasenramales.wordpress.com/referencias-bibliograficas/>
- Baxter, R., Hastings, N., Law, A., & Glass, E. J. . (2008). Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias. *Animal Genetics*, 39(5), 561–563.
- Belaise, C., Tomba, E., Offidani, E., Visani, D., Ottolini, F., Bravi, A., ... Fava, G. A. (2010). La Well-Being Therapy e le tecniche di gestione dell'ansia in ambito scolastico: Quali differenze? *Rivista Di Psichiatria*, 45(5), 290–301. <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00109.1>
- Beroiz, M., & Salvo, U. (2018). San Jorge, compromiso medioambiental. 2018-03-01. Retrieved from <https://www.noticiasdenavarra.com/2018/03/01/vecinos/pamplona/san-jorge-compromiso-medioambiental>
- Brinton. (1995). A standardized Dewar Test for evaluating of compost self-heating, 1982, 1–16.
- Changa, C.M., Wang, P., Watson, M.E., Hoitink, H.A.J., Michel, F. C. (2003). Assessment of the reliability of a commercial maturity test kit for composted manures. *Compost Sci.*, 4(1), 125–143. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-0807-z>
- Christman, S. (2003). Crocosmia X Crocosmiiflora. Retrieved October 30, 2018, from <https://floridata.com/plant/750>
- Clase, S., Orden, M., Familia, L., Vos, D., & Lemoine, V. (2010). Crocosmia x crocosmiiflora ( Lem .) Nichols . varas de San José montbretia.
- Composta en Red. (2012). *Situación del Compostaje Doméstico y Comunitario en el Estado Español 2012*. Plaza de la Constitución, s/n. 28522 Rivas.
- Daoudi, M. (2000). Catalogo de flora invasora del municipio de Pielagos. *Journal of Visual Languages & Computing*, 11(3), 287–301.
- Epstein, E. (1997). *The science of composting*. Technomic Pub. Co.
- European Comission. (2017). Report from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. *Official Journal of the European Union*, COM(2017)(33), 1–14. [https://doi.org/http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/implementation\\_report.pdf](https://doi.org/http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/implementation_report.pdf) (accessed on Feb 12, 2018)
- Gallart, M., M., L., Huerta, O., Duarte, S., A., & M., M.-F. (2012). Efecto del compostaje en la germinación de semillas de digitaria sanguinalis y Echinochloa crus-galli, 5, 375–381.
- Gobierno de Navarra. (2016). Plan de residuos de Navarra 2017-2027.

- Haug, R. T. (1993). *The practical handbook of compost engineering*. Lewis Publishers. Retrieved from [https://books.google.es/books?id=MX\\_jbemODmAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=MX_jbemODmAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Hoornweg, D., & Otten, L. (1999). Composting and Its Applicability in Developing Countries. *World*, 6(1), 2010–2010.
- Irekia. (2018). Eusko Jaurlaritza - Gobierno Vasco :: 34 proyectos municipales del País Vasco optan a las ayudas de los planes PIMA para mejorar la gestión de residuos. Retrieved October 30, 2018, from <https://www.irekia.euskadi.eus/es/news/45610-proyectos-municipales-del-pais-vasco-optan-las-ayudas-los-planes-pima-para-mejorar-gestion-residuos>
- Kloss, D., & Capital, T. G. (2016). Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje, 13–15.
- Mapama. (2010). Manual de Compostaje. *Amigos de La Tierra*, 21. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Muyt, A. (2001). Bush invaders of South-East Australia : a guide to the identification and control of environmental weeds found in South-East Australia / Adam Muyt - Details - Trove. Retrieved October 30, 2018, from <https://trove.nla.gov.au/work/33510784>
- Ozores-Hampton, M., Stoffella, P. J., Bewick, T. A., Cantliffe, D. J., Obreza, T., & Bewick, T. A. (1999). Effect of Age of Cocomposted MSW And Biosolids on Weed Seed Germination. *Compost Science and Utilization*, 7(1), 51–57. <https://doi.org/10.1080/1065657X.1999.10701952>
- PAN Europe. (2018). Alternatives to herbicide use in weed management-The case of glyphosate. Retrieved from [www.pan-europe.info](http://www.pan-europe.info)
- Pocoví, G. (2016). Revisión y análisis de los manuales de compostaje doméstico suministrados en las campañas municipales. *TFM. Universidad Miguel Hernández*.
- Por, O., & Exóticas, E. (2000). Iucn. *Guías Para La Prevención De Pérdidas De Diversidad Biológica Ocasionadas Por Especies Exóticas Invasoras*, (1). Retrieved from <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/Rep-2000-052-Es.pdf>
- Richardson, D. M., Pysek, P., Richardson, D. M., & Pys, P. (2010). Progress in Physical Geography Plant invasions : merging the concepts of species invasiveness and community invasibility, 3, 409–431. <https://doi.org/10.1191/0309133306pp490pr>
- Romero, M. (2011). Manual de compostaje economico, 1–26.
- Storino, F. (2017). Compostaje descentralizado de residuos organicos domicialiaros a pequeña escala: Estudio del Proceso y del Producto Obtenido.
- Valencia, C. (2016). Conselleria d ' Agricultura , Medi Ambient , Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural Conselleria de Agricultura , Medio Ambiente , Cambio Climático y Desarrollo Rural, 13583–13588.

# ANEXO 1: TEMPERATURA ERREGISTROAK

## KOPOST PILA ENTSEGUA

Data	T <sub>R</sub> °C	T <sub>L</sub> °c	Outdoor T °C	Data	T <sub>R</sub> °C	T <sub>L</sub> °c	Outdoor T °C
06/10/18	24,95	25,0	15,6	20/11/18	43,51	48,2	9,8
07/10/18	43,91	40,8	11,5	21/11/18	48,33	47,8	3,6
08/10/18	67,26	76,7	12,6	22/11/18	51,06	45,4	4,8
09/10/18	66,55	76,2	10,7	23/11/18	50,76	43,1	9,6
10/10/18	65,49	73,2	7,7	24/11/18	48,74	41,2	10,5
11/10/18	62,84	71,6	12,7	25/11/18	48,04	39,3	2,5
12/10/18	57,03	64,4	17,0	26/11/18	46,20	37,2	8,1
13/10/18	56,56	62,4	20,1	27/11/18	45,60	34,6	5,0
14/10/18	58,11	64,1	20,5	28/11/18	44,81	31,0	5,9
15/10/18	55,13	56,4	21,0	29/11/18	43,28	28,3	2,4
16/10/18	54,26	61,6	11,9	30/11/18	41,30	26,0	0,8
17/10/18	54,10	63,0	11,0	01/12/18	39,39	23,6	7,2
18/10/18	52,96	60,8	8,8	02/12/18	37,49	21,8	3,7
19/10/18	50,94	58,8	13,3	03/12/18	35,53	20,4	8,0
20/10/18	47,91	56,5	15,1	04/12/18	33,73	19,5	6,6
21/10/18	46,13	55,9	15,5	05/12/18	32,15	18,7	5,6
22/10/18	45,63	55,8	12,2	06/12/18	17,56	12,8	6,7
23/10/18	36,61	39,1	11,0	07/12/18	9,61	9,7	8,3
24/10/18	32,68	26,3	11,8	08/12/18	9,53	9,5	2,5
25/10/18	54,70	38,7	10,6	09/12/18	9,24	9,1	7,7
26/10/18	66,75	52,6	12,2	10/12/18	9,05	8,9	5,0
27/10/18	63,86	55,8	9,2	11/12/18	9,26	9,2	9,1
28/10/18	63,25	55,5	12,9	12/12/18	8,88	8,7	0,7
29/10/18	69,29	58,8	5,9	13/12/18	8,20	7,9	2,4
30/10/18	59,54	50,7	3,3	14/12/18	8,24	8,1	8,2
31/10/18	33,94	26,4	0,9	15/12/18	8,38	8,3	7,0
01/11/18	25,37	33,6	9,0	16/12/18	8,35	8,3	2,5
02/11/18	45,93	53,3	7,2	17/12/18	8,50	8,4	8,3
03/11/18	50,58	55,9	8,3	18/12/18	8,51	8,4	3,1
04/11/18	53,25	54,3	8,4				
05/11/18	53,89	54,7	1,1				
06/11/18	49,03	53,9	12,8				
07/11/18	47,98	53,3	8,1				
08/11/18	43,33	52,0	10,6				
09/11/18	38,84	50,5	3,7				
10/11/18	37,71	49,4	8,4				
11/11/18	39,10	48,4	10,2				
12/11/18	33,74	46,4	9,9				
13/11/18	25,10	44,2	15,4				
14/11/18	25,79	41,6	11,9				
15/11/18	26,71	39,3	7,5				
16/11/18	23,30	31,6	13,9				
17/11/18	25,80	32,3	8,3				
18/11/18	31,41	39,1	7,1				
19/11/18	37,64	45,6	11,8				

## SANDUZELAIKO KONPOSTAGUNE KOMUNITARIOA

	COMPOSTER 6 (MAD)						COMPOSTER 1 (ACT)					
	TNL	TNC	TNR	TPL	TPC	TPR	TNL	TNC	TNR	TPL	TPC	TPR
15.11.18	23,3	24,2	23,1	20,1	21,2	18,1	63,4	66,2	62,5	41,5	47,5	59,2
18.11.18	22,2	23,4	22,1	18,3	21,0	18,7	55,2	57,7	54,4	35,4	43,6	47,0
20.11.18	21,1	22,6	21,1	16,5	20,7	19,2	47,3	49,3	46,8	29,8	40,1	34,9
23.11.18	19,2	18,2	19,5	16,5	17,3	15,8	42,2	37,4	39,7	23,1	26,7	26,2
25.11.18	17,6	17,4	17,8	15,5	16,2	15,3	33,6	31,9	34,2	22,3	24,4	26,8
27.11.18	16,3	15,7	16,1	14,4	15,3	14,3	25,4	26,7	28,6	20,8	21,6	27,4
30.11.18	14,5	15,5	16,7	12,2	13,8	14,0	24,9	25,3	26,2	18,5	19,3	20,2
03.12.18	14,2	15,2	15,7	11,9	12,7	13,7	24,6	24,7	25,7	18,4	18,7	19,7
06.12.18	14,1	15,1	15,8	11,8	11,6	13,5	24,2	24,3	25,3	17,5	18,3	19,7
09.12.18	13,9	14,8	15,3	11,6	11,4	13,2	23,9	23,9	24,8	17,0	18,0	19,4
13.12.18	13,5	14,6	14,9	11,3	11,3	1,53	23,6	23,6	24,2	16,9	17,8	19,1

## ANEXO 2: PROPAGULUEN DESBITALIZAZIOA ESTADISTIKA

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Germinated (%)

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	45714,590 <sup>a</sup>	15	3047,639	17,058	,000
Intersección	51352,083	1	51352,083	287,424	,000
BILTEGIRATZEA	389,880	1	389,880	2,182	,149
TAMAINA	133,333	1	133,333	,746	,394
<b>HELDUTASUNA</b>	<b>38919,630</b>	<b>1</b>	<b>38919,630</b>	<b>217,838</b>	<b>,000</b>
<b>KOKAPENA</b>	<b>3671,501</b>	<b>1</b>	<b>3671,501</b>	<b>20,550</b>	<b>,000</b>
BILTEGIRATZEA * TAMAINA	45,630	1	45,630	,255	,617
BILTEGIRATZEA * HELDUTASUNA	14,520	1	14,520	,081	,777
BILTEGIRATZEA * KOKAPENA	3,741	1	3,741	,021	,886
TAMAINA * HELDUTASUNA	284,213	1	284,213	1,591	,216
TAMAINA * KOKAPENA	102,667	1	102,667	,575	,454
<b>HELDUTASUNA * KOKAPENA</b>	<b>977,407</b>	<b>1</b>	<b>977,407</b>	<b>5,471</b>	<b>,026</b>
BILTEGIRATZEA * TAMAINA * HELDUTASUNA	39,603	1	39,603	,222	,641
BILTEGIRATZEA * TAMAINA * KOKAPENA	222,741	1	222,741	1,247	,272
BILTEGIRATZEA * HELDUTASUNA * KOKAPENA	649,741	1	649,741	3,637	,066
TAMAINA * HELDUTASUNA * KOKAPENA	23,241	1	23,241	,130	,721
BILTEGIRATZEA * TAMAINA * HELDUTASUNA * KOKAPENA	236,741	1	236,741	1,325	,258
Error	5717,227	32	178,663		
Total	102783,900	48			
Total corregido	51431,817	47			