



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola d'Enginyeria Agroalimentària
i de Biosistemes de Barcelona



ASSAIG DE DIFERENTS VARIETATS DE CESPITOSSES

AGRÒPOLIS, VILADECANS.

Treball final de grau

Enginyeria de Ciències Agronòmiques

(Menció en Hortofructicultura i Jardineria)

Autora: Anna Pons Porcel

Tutor: Xavier Fàbregas Bargalló

Data: 08/07/2022

Agraïments

Als meus fills, Jan i Laia, per la paciència i entendre els moments robats.

A la Núria, per creure en mi incondicionalment.

Al Miguel, la Sílvia, la Cris, i l'Ester, per ser el motor que m'empeny quan tot es posa cap a munt.

A les professores i professors de l'EEAB, per ser més enllà de les hores d'aula, pels consells i ànims, en especial en Xavier Fàbregas, per acompanyar-me en aquest treball i per la complicitat en l'estima que tenim a aquest ofici. A en Miquel Massip, mestre pacient al camp d'Agròpolis ens ho has fet molt fàcil, i a en Jordi Biscamps per les hores compartides movent pedres a Agròpolis.

A DLF per confiar en la nostra Escola per fer aquest assaig i en Joan Montserrat per ser present a cada pas i resoldre tots els nostres dubtes.

A la meua sòcia Meritxell Montserrat, per l'empenta en el tram final.

Als companys i companyes, sense vosaltres mai hauria arribat fins aquí, desitjo que ens trobem aviat al món professional.

Resum

Les gespes són cultius tradicionalment molt exigents amb les necessitats hídriques, i prefereixen climes on no hi hagi estacions seques. En clima mediterrani tenim temperatures suaus, però als estius hi ha èpoques de sequera que dificulten el seu creixement i obliguen a fer aportacions d'aigua.

L'empresa multinacional de llavors DLF, amb seu a Dinamarca, proposa a l'Escola d'Enginyeria Agroalimentaria i de Biosistemes de Barcelona realitzar un assaig per observar la possibilitat d'implantar diferents varietats i espècies de gespes i veure la seva viabilitat i resistència al clima Mediterrani i sota diferents règims de regs, per valorar la resistència a la sequera. Aquest treball se centra en la implantació d'aquest assaig, des de la preparació del terreny, fins al moment de diferenciar els regs.

La germinació de totes les varietats assajades va ser correcte excepte per les varietats de Bermuda que no van arribar a germinar fins al cap de 9 mesos. Els màxims valors els trobem en les varietats de *Lolium perenne*, *Festuca arrundinacea* i *Agrostis stolonifera*. Les varietats de Poa van tenir una implantació molt lenta.

Pel que fa a la implantació, al cap de 10 mesos de la posada en marxa de l'assaig els millors resultats s'han obtingut amb les varietats de *Festuca arrundinacea* amb una valoració global propera al màxim valor possible. La varietat de Lolium, Quickston, no s'ha implantat correctament i presenta els pitjors valors en tots els paràmetres. No tenim valoracions de la implantació de les bermudes per la seva lenta implantació.

Resumen

Los céspedes son cultivos tradicionalmente muy exigentes con las necesidades hídricas, y prefieren climas donde no haya estaciones secas. En clima mediterráneo tenemos temperaturas suaves, pero en verano hay épocas de sequía que dificultan su crecimiento y obligan a realizar aportaciones de agua.

La empresa multinacional de semillas DLF, con sede en Dinamarca, propone a la Escuela de Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas de Barcelona realizar un ensayo para observar la posibilidad de implantar diferentes variedades y especies de céspedes y ver su viabilidad y resistencia en el clima Mediterráneo y bajo diferentes regímenes de riegos, para valorar la resistencia a la sequía. Este trabajo se centra en la implantación de este ensayo, desde la preparación del terreno hasta el momento de diferenciar los riegos.

La germinación de todas las variedades ensayadas fue correcta excepto por las variedades de Bermuda que no llegaron a germinar hasta después de 9 meses. Los máximos valores se encuentran en las variedades de *Lolium perenne*, *Festuca arrundinacea* y *Agrostis stolonifera*. Las variedades de Poa tuvieron una implantación muy lenta.

En cuanto a la implantación, a los 10 meses de la puesta en marcha del ensayo los mejores resultados se han obtenido con las variedades de *Festuca arrundinacea* con una valoración global cercana al máximo valor posible. La variedad Lolium, Quickston, no se ha implantado correctamente y presenta los peores valores en todos los parámetros. No tenemos valoraciones de la implantación de las bermudas por su lenta implantación.

Abstract

Lawns are traditionally very demanding crops with water needs, and they prefer climates where there are no dry seasons. In the Mediterranean climate we have mild temperatures, but in the summers there are periods of drought that hinder their growth and force them to add water.

The multinational seed company DLF, based in Denmark, proposes to the Barcelona School of Agro-Food Engineering and Biosystems to carry out a trial to observe the possibility of planting different varieties and species of lawns and to see their viability and resistance in the Mediterranean climate and under different irrigation regimes, to assess drought resistance. This work focuses on the implementation of this trial, from the preparation of the land, to the moment of differentiating the irrigations.

The germination of all tested varieties was correct except for the Bermuda varieties that did not germinate until after 9 months. The maximum values are found in the varieties of *Lolium perenne*, *Festuca arrundinacea* and *Agrostis stolonifera*. The Poa varieties had a very slow establishment.

In terms of implementation, after 10 months of starting the test, the best results were obtained with the varieties of *Festuca arrundinacea* with an overall rating close to the maximum possible value. The Lolium variety, Quickston, has not been implanted correctly and has the worst values in all parameters. We do not have evaluations of the implementation of bermudas due to their slow implementation.

Índex

MEMÒRIA.....	7
1. Introducció	8
1.1. Definició Gespes	8
1.2. Breu història de la gespa	9
1.3. Usos actuals de la gespa.....	12
2. Justificació	15
3. Objectiu	16
4. Material i mètodes	17
4.1. Ubicació:.....	17
4.2. Climatologia i edafologia:.....	17
4.3. Relació de varietats assajades.....	22
4.4. Parcel·la assaig	32
4.5. Factors diferencials:	33
4.6. Preparació del terreny:.....	35
4.7. Instal·lació de reg	36
4.8. Sembra	41
4.9. Manteniment	44
5. Resultats i discussió.....	46
5.1. Controls germinació	47
5.2. Controls implantació	50
6. Conclusions	58
7. Bibliografia, Recursos i Webgrafia	59
ANNEXES	60
Annex I.....	61
PROJECTE QGIS.....	61
Annex II.....	63
RECALL FOTOGRÀFIC.....	63
Annex III.....	69
PLÀNOLS.....	69

MEMÒRIA

1. Introducció

1.1. Definició Gespes

Són diverses les definicions que podríem trobar a la literatura sobre que és el que s'entén per una gespa. Alguns exemples serien:

- Herba menuda, atapeïda i en gran part graminoide, que cobreix totalment el sòl. (Enciclopèdia catalana)
- Es dona nom de gespa a les espècies de gramínies família Poaceae, que creixen formant una coberta densa i verda. S'utilitza com a planta ornamental en prats i jardins, o com terreny per a la pràctica de diferents esports i activitats recreatives de camp. (Wikipèdia)
- Les gespes són plantes que formen una cobertura més o menys contínua a terra, la qual persisteix sota condicions de segues regulars i un trànsit determinat. (Álvarez, 2006)
- La gespa és una associació de plantes de la família botànica de les gramínies, ordre de les monocotiledònies. Constitueix una de les famílies botàniques més nombroses del regne vegetal, ja que presenta uns 600 gèneres i 10.000 espècies (Parodi, Lorenzo 'Botànica sistèmica, enciclopèdia argentina d'agricultura i jardineria) Però només uns quants gèneres (10-15) són els que s'usen com gespa, perquè han de complir certes característiques especials: formar mata densa, resistir les trepitjades i adversitats climàtiques, adaptar-se als talls continuats, comportament positiu davant de la competència amb les altres plantes, resistència a l'arrencada als jocs esportius, rusticitat davant de les plagues i malalties. (Monje, 2006)
- Definim les cespitoses, com a plantes capaces de formar una coberta vegetal contínua i persistent sota ús freqüent i segues regulars, les quals formen una comunitat amb el sòl sobre el qual se sustenta la planta i s'adhereixen arrels, donen lloc a la gespa.

Totes aquestes característiques no es poden complir amb una sola espècie per això en plantar-les es fan barreges i es compensen les condicions d'una amb una altra espècie.

El que queda clar és que les gespes són superfícies contínues, persistents, sotmeses a un ús més o menys intensiu i amb segues regulars per controlar el seu creixement. Tradicionalment, també s'associen al color verd, però aquest paràmetre avui en dia ja no és cert, especialment en condicions de climes secs com el mediterrani, on s'ha generalitzat l'ús de les anomenades gespes d'estació càlida (tipus *Cynodon* o *Zoysia*). Aquestes presenten una aturada vegetativa a l'hivern que va acompanyada de la pèrdua de color durant diversos mesos. (Cirera, 2010)

1.2. Breu historia de la gespa

La gespa és el cultiu que ocupa una major extensió de tots els cultivats en jardineria tant pública com privada i en terrenys esportius. Als Estats Units per exemple, és el tercer cultiu, rere el blat de moro i el blat.

El motiu del cultiu de les primeres gespes era ornamental, a l'entrada dels castells de l'Edat Mitjana a França i Anglaterra, això va fer que és popularitzes entre la noblesa donant un caire d'exclusivitat, ja que són uns terrenys sense ús, que no aporten cap mena de collita útil, i en canvi, requereix una gestió, que en aquella primera època es reduïa al retall amb bestiar, però si més no, era una feina que no aportava cap benefici més que la demostració pública d'estatus.

Després de la Revolució industrial (1750 EU i 1820 EUA) va aparèixer la classe mitjana es va popularitzar molt, i tenir un tros de gespa davant de casa era una necessitat d'aquest nou graó social.

Les diferents innovacions tecnològiques van fer que aquest tros de gespa pogués ser cada cop més popular per la facilitat de gestió, Les principals tecnologies que van facilitar-ho van ser:

- el reg per aspersió (1872 EUA) el va patentar J. Gibson a San Francisco, tenia l'opció de col·locar dos broquets i regular l'alçada del raig, a la Figura 1 es veu la imatge que acompanya la seva patent. A principis de segle XX es van començar a produir i vendre a gran escala, principalment per aconseguir tenir les grans extensions de gespa amb bones condicions hídriques de manera més uniforme i sense gran esforç.

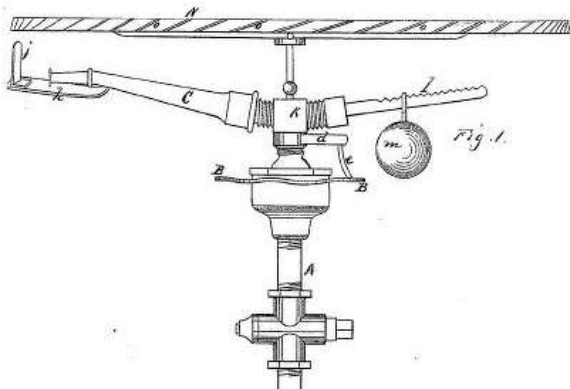


Figura 1 Patent de l'aspersor de J.Gibson 1872, Sant Francisco. Font: Julio César Grandal Doce.



Figura 2 1902 Aspensor residencial mòbil. Font: Julio César Grandal Doce.



Figura 3 1928 Central Park. New York. Font: Julio César Grandal Doce.

A la Figura 2 es veu una imatge publicitària d'un aspensor mòbil per a ús de jardí privat per 2 dòlars, la imatge és de 1902 i, per tant, el seu equivalent al preu actual seria 64,76 \$ A la Figura 3 una fotografia del Central Park de Nova York amb el sistema de reg en marxa, Central parc es va inaugurar al -... Dissenyat per Olsted referent en les últimes innovacions tecnològiques

- Al 1830 Edwin Budding inventa la talladora de gespa (Figura 4) com a alternativa a la dalla. Després de veure una eina que tallava la llana irregular del teixit, inventa la talladora de gespa que consisteix en un rodet que feia moure unes ganivetes tot accionat per la tracció que generava l'impuls humà. Deu anys més tard, Thomas Green de Leeds, va aconseguir que pogués ser traccionada per animals, però resultava molest. ja que defecaven als terrenys i calia anar retirant després de la sega, però permetia fer extensions més grans. Va haver-hi diferents millores en les màquines, com millores en la finor del tall, el pes i el maneig, però les activitats esportives de grans extensions pressionaven per fer millores en aquests aparells. El 1893 James Summer va inventar la talladora de gespa a vapor. El 1896, WJ Stephenson-Peach va produir el primer prototip de talladora de gespa amb motor de combustió interna de benzina, i l'empresa Ransomes de Ipswich al 1902, va ser la primera en produir'-les

Assaig de diferents varietats de cespitoses.

comercialment. A la figura 5 veiem un model posterior, en què el jardiner pot anar pujat sobre la màquina i fer així superfícies més amples.



Figura 4 Talladora de gespa de cilindre de 1888. Font Wikipedia Edwin Breard Budding

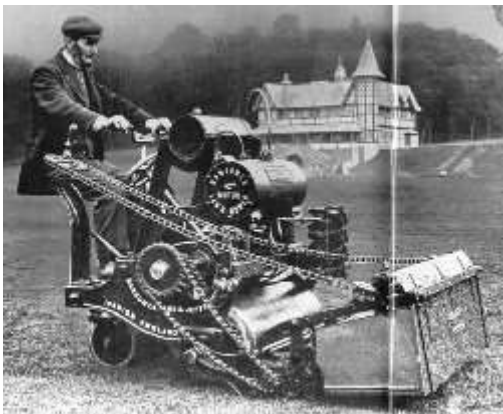


Figura 5 Tallagespes Ransomes de 1920. Font Ransomesjacobsen.com

1.3. Usos actuals de la gespa

De manera general podem diferenciar els tres principals usos de les gespes (Monje, 2006) els que per extensió són més importants i mouen la major part del mercat.

- El jardí privat o domèstic és aquell que envolta una casa o un conjunt d'habitatges destinat el seu ús, a un nombre petit d'usuaris. En la majoria dels casos es busquen gespes amb acabats de qualitat mitjana-alta, i per tant, requereixen un manteniment específic.

En la implantació es recomana fer anàlisis de sòl per determinar el pH i les característiques fisicoquímiques, i així poder triar la varietat que millor s'adapti, o millor, fer esmenes al sòl per tal d'apropar-nos a les característiques d'un bon terreny, Franc-sorrenc, pH 6-7, en una profunditat de 15-20 cm. Si el terreny no té un pendent suficient (>2%) es recomana instal·lar drenatges.

Pel que fa al reg, depèn de la superfície del jardí, i de les característiques climàtiques del seu entorn, pot ser més o menys elaborat, incorporant sistema de recollida d'aigües, telegestió wifi o bluetooth, pluviòmetres, sensors d'humitats en punts de referència etc..

Les espècies que tradicionalment s'utilitzen en aquests jardins són aquelles que cobreixen les expectatives estètiques de disseny, color, textura, i uniformitat. Son gespes de fulla fina com *Agrostis stolonifera*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* que s'utilitzen en diferents tipus de barreges. En alguns casos en què es busca una major resistència a l'ús i menor manteniment poden incorporar *Festuca arundinacea*.

- El jardí o parc públic, són els espais que trobem al carrer, ja pot ser en jardins o parcs públics, en mitgeres, al voltant d'equipaments públics, en escocells a les voreres, etc.

- Les característiques d'aquestes gespes és que han de ser resistent a l'ús intensiu dels usuaris, tant ciutadans com gossos, el manteniment és menys curós que en els altres dos casos, ja que a les ciutats tenim més superfície de verd per jardiner que en la jardineria privada. Es procura que els parterres tinguin una mínima inclinació que condueixi l'aigua als col·lectors de desaiquat. El sistema de reg ha de ser més resistent i perdurable, ja que es pot trobar amb rodes de vehicles que trepitgen emissors, gossos que fan caus, i actes incívics que intentaran actuar contra les diferents parts de la instal·lació. Actualment, amb la idea de les SmartCity, la gestió de reg i manteniment d'espais verds es pot dirigir a distància amb un dispositiu connectat a internet, encendre i apagar regs, programar, detectar fuites, controlar la freqüència i estat de les segues.

Les gespes d'espais públics, per tant, el que es busca és millor aspecte amb el mínim consum d'aigua i mínim manteniment (segues, verticut, adobs,...) per tal de ser més bons econòmicament i ecològicament.

Les espècies millor adaptades a espais públics en clima mediterrani que suporten un ús intensiu serien: *Cynodon dactylon*, *Paspalum notatum*,

Pennisetum clandestinum, *Stenotaphrum secundatum* i la *Zoysia japonica*. En aquest cas també es solen utilitzar barreges de diferents varietats de *Festuca arundinacea*, que té una bona resistència a la sequera i un bon comportament sota un ús intensiu.

- Les gespes esportives són aquelles que es planten a terrenys on són el paviment on es practiquen diferents activitats esportives, com futbol, golf, rugbi, polo, tenis, o hoquei entre altres esports. Les diferents condicions de la pràctica de cada esport determinen les característiques del terreny, l'alçada de tall i les varietats a usar, i per tant, hi ha una especialització molt gran per cada esport. Com a exemple podem mostrar com en un camp de Golf, depenent de la zona de joc emprem una varietat o una altra, aquestes serien per un camp situat a la costa mediterrània (Merino i Ansorena, 1998):
 - GREEN *Agrostis stolonifera*/*Paspalum vaginatum*
 - ANTEGREEN *Agrostis stolonifera*/*Lolium perenne*/*Paspalum vaginatum*
 - TEES *Cynodon dactylon*/*Agrostis stolonifera*/*Paspalum vaginatum*
 - ROUGH *Cynodon dactylon* / *Paspalum vaginatum*
 - OUT ROUGH *Cynodon dactylon*
 - OVERSEEDING *Lolium perenne*/*Lolium multiflorum* / *Poa trivialis*.

Actualment, l'ús de gespes i especialment el consum d'aigua que suposen quan ocupen grans superfícies, ha fet que la recerca busqui noves varietats adaptades a condicions de sequera mantenint prou unes característiques correctes tant estètiques com funcionals. Això ja fa anys que va començar a ser una exigència per la implantació de nous camps d'esport, especialment de golf, però a hores d'ara és també una condició molt important per l'ús de gespes en espai públic. La millora genètica ha permès obtenir noves cultivars amb elevada resistència a l'estrès hídric i la salinitat mantenint bones característiques estètiques i funcionals. La resistència a la salinitat és un aspecte també molt rellevant perquè el futur de les superfícies de gespa serà amb l'ús d'aigües regenerades o freàtiques on la concentració de sals pot ser superior a les aigües que en l'actualitat s'utilitzen per regar. En general l'ús d'espècies de clima càlid (C4) suposa un estalvi considerable d'aigua respecte a les de clima fred (C3).

La majoria d'estudis realitzats aquests darrers anys posen de manifest que les noves varietats que es van introduint al mercat poden mantenir les seves característiques estètiques i d'ús tot i reduir l'ETc. S'ha vist com en assajos duts a terme al sud d'Espanya amb *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca rubra* L. i *Lolium perenne* L. en reduir el reg al 75 % de l'ETc, no s'ha vist cap reducció de la seva qualitat (Lopez-Bellido et al, 2008 i 2009). Altres estudis, com el de Fu et al (2004) han vist com reduccions de fins al 40% de l'ETc en *Cynodon dactylon* no donaven quasi mai pèrdues de qualitat, i quan aquesta es produïa tan sols era d'una setmana. En general es considera que les bermudes (*Cynodon dactylon*) són molt resistents a l'estrès hídric, mentre que la festuca alta té una resistència mitjana-alta o mitjana (Carrow, 1996).

En un estudi, iniciat el 2008 al Campus Rabanales de la Universidad de Córdoba (López-Bellido et al. 2009), amb quatre règims de reg (100, 60 i 40 % de l'ETc) amb les següents cultivars *Cynodon dactylon* (01-201, Yukon i LaPrima), *Festuca arundinacea* (Gran II, Scorpions i 05-158), *Festuca rubra* (Farinelli, Greenlight i Valdora) i *Lolium perenne* (Aplaude, Regal 5 i TG 02-4240)

Assaig de diferents varietats de cespitoses.

es va veure com la dosi de reg no tenia influència en la producció de matèria seca en cap de les espècies. Si que es van veure diferències en el contingut d'aigua del sòl 24 h després del reg, essent la festuca alta la que menys aigua va consumir i les bermudes i el raygrass les que més. La *Festuca rubra* va tenir un comportament intermedi. Des d'un punt de vista de la qualitat estètica no es van veure efectes de la reducció del reg.

14

Altres estudis on el que es realitzava eren períodes de 21 dies sense reg durant l'estiu s'ha vist que no afectaven la qualitat i comportament de diferents varietats de *Festuca arundinacea* o *Festuca x Lolium* (Schiavon, et al, 2014).

2. Justificació

Cada cop som més conscients de les necessitats d'espais verds a les ciutats, són refugis climàtics, milloren la qualitat de l'aire (1 ha gespa absorbeix fins a 900 kg de CO₂/any i allibera 5000 m³/any d'Oxigen) (Cirera , 2010), produeixen un efecte amortidor del soroll (el doble que un revestiment de pedra), efecte anti erosió del sòl, absorció d'aigua de pluja i s'ha demostrat que disposar d'un espai verd a prop de casa millora la psique i la salut humana (Juvillà, 2019), possibilitat de practicar jocs, zones de lleure, etc..

Les gespes, en l'espai urbà, han estat la solució més emprada en aquelles zones verdes on no era possible plantar arbres o arbustos per manca d'espai o perquè limitaven la visió de l'entorn, o simplement per la seva fàcil i a priori econòmica instal·lació. En aquests entorns demanem una gespa compacta, amb uniformitat de color la major part de l'any, que toleri el trepig constant, i que cada cop sigui menys demandant d'aigua.

En l'entorn de la jardineria privada, podem ser menys exigents en l'ús, però si que es vol una cobertura fina i compacte, que simuli una estora, resistent a malalties.

En els terrenys esportius on la gespa és el principal paviment, l'aspecte, la resistència a l'ús, l'adaptació a malalties i podríem afegir la necessitat que la implantació sigui ràpida, per reparar els danys que es produeixen en les competicions.

En els tres àmbits, el que és comú a tots ells, és que cada cop demandem gespes millor adaptades climàticament a la nostra zona i resistents a la sequera. Si sembrem gespes poc adaptades i que hem de regar i segar sovint, accions que alliberen CO₂ i, que per tant, redueixen les fixacions que aconseguim amb les gespes.

Aquest treball forma part d'un assaig que respon a la proposta de l'empresa productora de llavors DLF, que vol avaluar 39 varietats de gespes de diferents espècies en 4 règims de reg diferents per avaluar la resistència a la sequera en clima mediterrani durant el període setembre 2021 a setembre 2024.

3. Objectiu

L'objectiu d'aquest treball és estudiar la implantació de 39 varietats de 5 gèneres diferents (Agrostis, Cynodon, Festuca, Lolium i Poa) que pertanyen a 11 espècies diferents, (*Agrostis stolonifera*, *Cynodon dactylon*, *Festuca arundinacea*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca rubra comutata*, *Festuca rubra tricophyla*, *Lolium perenne*, *Lolium westerwoldicum*, *Poa annua* i *Poa pretensis*). En concret s'analitzarà:

- la velocitat de germinació de les diferents varietats
- la implantació, durant el període d'abril a juny amb una aportació hídrica del 100% de l'ETP.

4. Material i mètodes

4.1. Ubicació:

L'assaig està ubicat a Agròpolis, centre d'innovació i recerca agroalimentària de la Universitat Politècnica de Catalunya, de 9,14 Ha situat al carrer de les Filipines 110 de Viladecans. A 4 km de l'Aeroport del Prat, 5,1 km de l'Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona, i 15,2 km del centre de Barcelona.

Es troba al Delta del Llobregat, dins el parc Agrari, aquest delta està situat entre la serralada Litoral i el Mar Mediterrani, limitat pel nord per Montjuïc (173 m), pel sud pel Garraf (660 m) i el nord-est per Collserola.

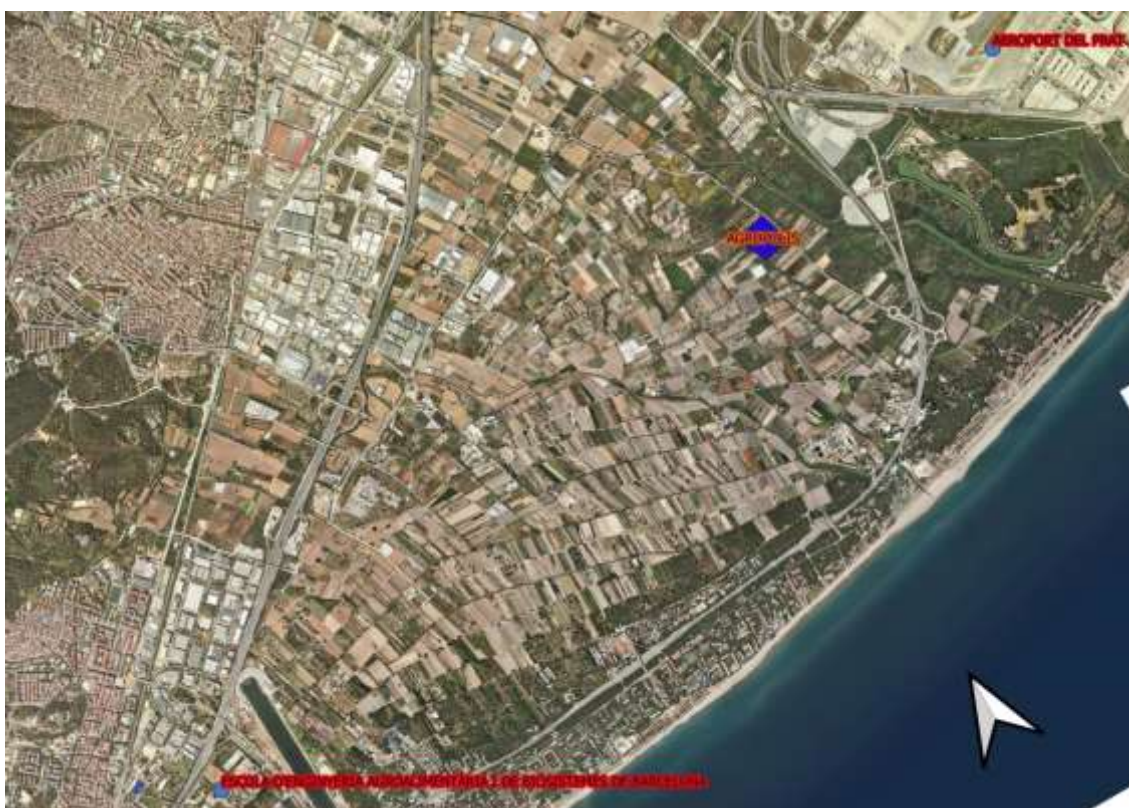


Figura 6 Vista aèrea ubicació. Font propia.

4.2. Climatologia i edafologia:

Al camp d'assaig tenim clima mediterrani litoral caracteritzat per temperatures amb estius i hiverns molt suaus i precipitacions concentrades a la primavera i la tardor, destacant el mes de juliol com al mes més sec. El règim tèrmic a l'estiu és calorós i a l'hivern moderat, amb una amplitud tèrmica anual moderada a la costa. El període lliure de glaçades comprèn els mesos d'abril a octubre.

En la figura 7 podem veure com les dues variables, temperatura i Evapotranspiració són clarament regulars en els últims anys, tot i que la temperatura mitjana anual ha pujat 0.775 °C en els últims 10 anys. La variable que més fluctua és la precipitació, sent 46,67 mm/dia de pluja acumulada mensual la mitjana dels últims 10 anys, sent els anys 2020 amb 81,20 mm/dia de pluja acumulada i 2018 amb 70,05 mm/dia de pluja acumulada mensual de mitjana, extraient aquests dos valors atípics obtindrem una mitjana més real de 38,38 mm/dia de pluja acumulada. Els valors d'ET₀ més alts es concentren en els mesos d'abril a setembre coincidint amb els de major temperatura. A la figura 8 veiem les mitjanes anuals d'aquests valors.

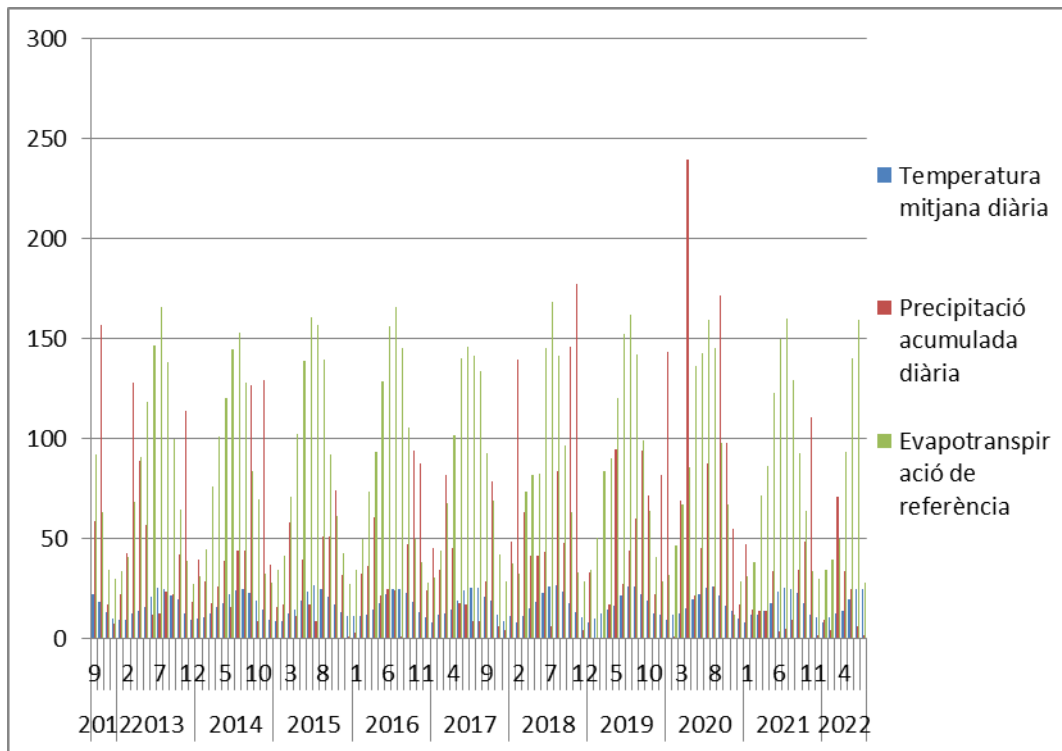


Figura 7 mitjanes acumulades mensuals de Temperatura precipitació i Evapotranspiració a Viladecans. Font meteocat.

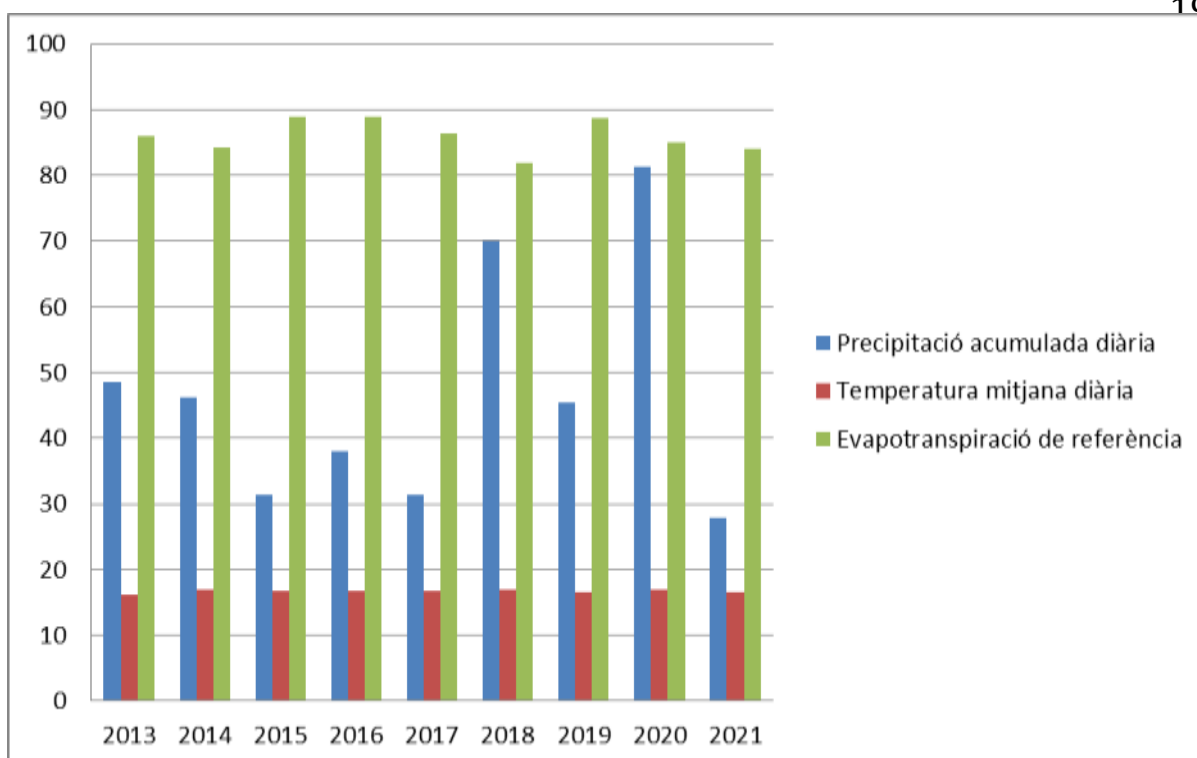


Figura 8 mitjanes anuals de Temperatura, precipitació i evapotranspiració a Viladecans Font meteorològica.

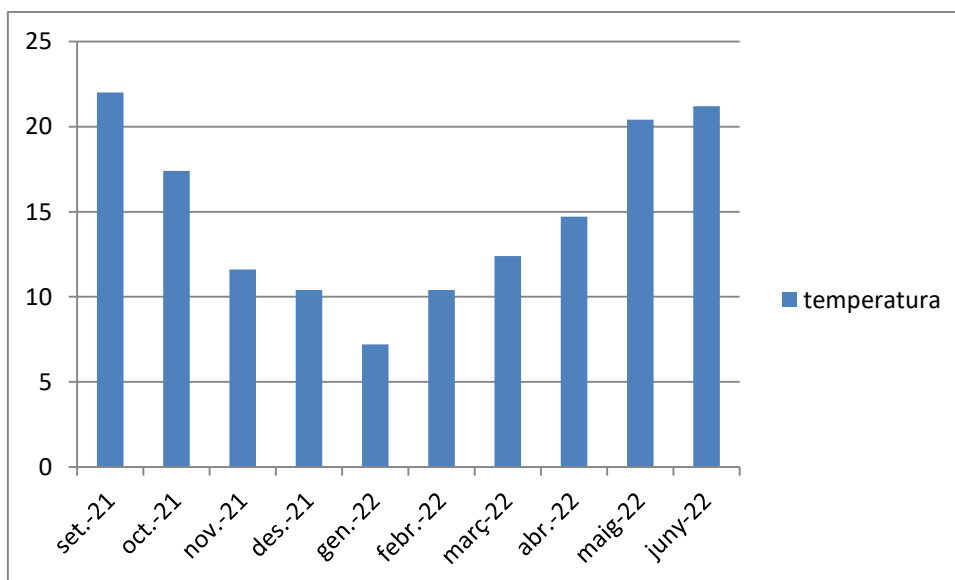


Figura 9 Valors de temperatura mitjana mensual a Viladecans durant l'assaig. Font meteorològica

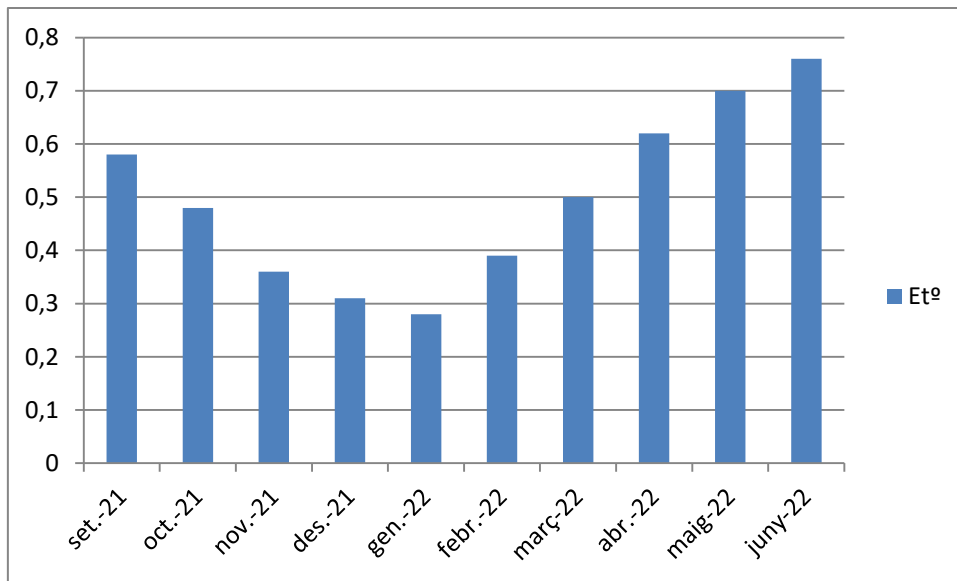


Figura 10 ET₀ màxima diària per mes. Font meteocat

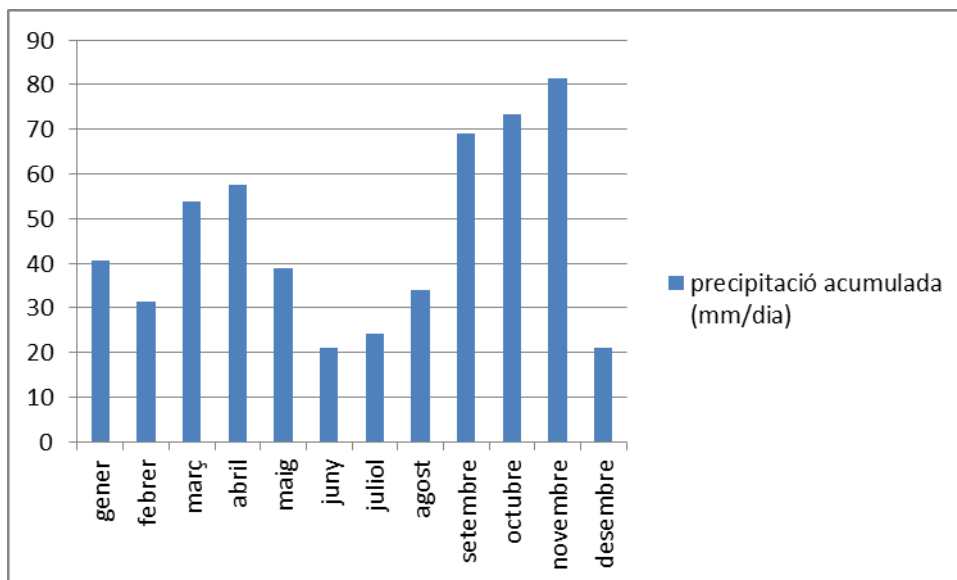


Figura 11 Mitjana (2012-2022) de precipitació diària acumulada (mm/dia) Font: meteocat

Les figures 9 i 10 són els registre de temperatures i ET₀, el període que portem d'assaig. Amb la figura 11 podem aproximar els càlculs de necessitats de reg, sabent la precipitació per mes que podem esperar.

Aquests camps va ser reomplert en el seu temps per l'aportació de terres pel conreu, pràctica habitualment realitzada pels agricultors de la zona i s'aprecia a l'hora de veure l'horitzó, però també sabem que abans que l'Escola d'agricultura es fes càrrec, era una deixalleria i encara es troben restes de runa i plàstics. Per aquest motiu podem dir que els camps d'Agròpolis no tenen unes característiques homogènies.

Agròpolis està situada al marge esquerre de la formació deltaica del Baix Llobregat. Des del punt de vista geològic trobem dos nivells detrítus (Ruiz, 2015), separats per una intercalació de tipus llim-argilós o bé per materials de reblert, i el detrític inferior trobem un nivell sorrenc i de graves.

Segons el mateix estudi als sòls d'agròpolis hi ha un 2,44 % de matèria orgànica de mitjana, i per tant, no és significativa. Aquesta matèria orgànica està situada a les capes superiors, com podem veure a la figura 12 feta a unes pràctiques de l'assignatura d'Edafologia de la titulació d'Enginyeria Tècnica Agrícola al camp d'Agròpolis, veiem com mostres d'1 metre de profunditat es poden visualitzar clapes més fosques (indicadores de matèria orgànica) i vetes de terra vermellosa (corresponents a la terra oxidada) figura 13. Fent reaccionar les mostres del sòl amb Àcid clorhídric diluït al 10%, es comprova que les mostres extretes de les parts més profundes reaccionen amb menys força i, per tant, tenen menys concentració de Carbonat Càlcic.



Figura 12 Sonda per a terrenys humits. Font pròpia.



Figura 13 mostra de sòl d'agropolis on es veuen les vetes d'oxidació. Font pròpia

La classificació USCS dels sòls d'Agropolis, és Sorra Argilosa de baixa plasticitat, això vol dir que te alts continguts en fins, però els llims també tenen influència en l'estructura del sòl, ja que aporten cohesió (Ruiz, 2015).

4.3. Relació de varietats assajades

Fem una descripció de les principals característiques de les varietats i les espècies amb la que treballarem. La Informació la traiem del web del productor de llavors DLF, que disposa d'aquestes dades d'assajos anteriors. Hi ha varietats que no les trobem descrites i que marcarem amb un asterisc, ja que la descripció la fem de les mostres del camp.

Festucas: De les espècies de Festuca que s'utilitzen com a gespes hi ha dos tipus, les de fulla gruixuda (F. arundinacea) i les de fulla fina (F.rubra rubra, F. rubra conmutata, F. rubra tricophylla, F.ovina,).

1. GRANDITTE

Festuca arundinacea:

Festuca alta. Creixement lateral per rizomes, alta densitat de gespa i tolerància a la sequera i al desgast. Té màxima puntuació per la tolerància a l'òxid, excel·lent mèrit visual, bona tolerància a Microdochium (fil vermell) i taca foliar. Usos principals: Camps esportius, jardins domèstics i parcs públics.

2. RHIZING MOON

Festuca arundinacea:

Festuca alta de qualitat superior accepta talls alts i baixos la seva densitat fa que sigui impossible que surtin altres adventícies. Viu bé en èpoques de calor, sequera, ple sol i ombra. És resistent a diferents malalties comunes. Textura mitja-fina de verd obscur i alt rendiment. Baixes necessitats de manteniment, color fosc, resistent al Microdochium (fil vermell).

3. ARMANI

Festuca arundinacea:

Festuca alta Millora visual comparativament amb altres festuques en èpoques d'hivern. Varietat amb finor i resistent. Alta tolerància Roya i bona en Microdochium i taca foliar. Arrelament profund.



4. FOXHOUND

Festuca arundinacea:

Festuca alta, bona gespa per a activitats esportives per la seva alta tolerància al desgast. Té un color verd fosc i de fulla fina. És resistent a tota mena de malaltia com la taca marró Pythium. Bon aspecte a l'estiu i a l'hivern.

5. FAYETTE

Festuca arundinacea

Festuca alta, Festuca resistent tant a la sequera com a climes més freds. És bona idea convinar-la amb Ballicas perenne, ja que no entren en latència el mateix temps i, per tant, ajuda a fer gespes més resistents al desgast. Barreja amb 'Hot and Dry'

6. VERSTOL *

Festuca arundinacea

amb fulles de color molt fosc i bona homogeneïtat. Bona valoració visual i màxima densitat. Bona aparença en hivern i estiu

7. BULLSEYE

Festuca arundinacea:

Festuca alta, Color molt bonic de color fosc i fulles fines amb una bona densitat d'implantació. Inclús en època estival manté el seu aspecte verd i és resistent a malalties com el fusarium. Varietat apta per l'esport.



8. ESSENTIAL

Festuca arundinacea:

festuca alta, te la màxima puntuació per cada característica, de gran qualitat amb textura fina, màxima densitat. Tolerància a l'òxid, fusàrium i taca foliar Dreckslera. Tolerància a la sequera.

9. REBOUNDER*

Festuca arundinacea:

festuca alta, Aspecte fi de les fulles, bona densitat i bona homogeneïtat. Bona apareença a l'estiu i a l'hivern.

10. STARLETT

Festuca arundinacea:

festuca alta, Aspecte fi de les fulles, alta tolerància al desgast, en barreja amb *Poa pratensis*. Altament resistents a les malalties comuns.

11. DUMAS 1

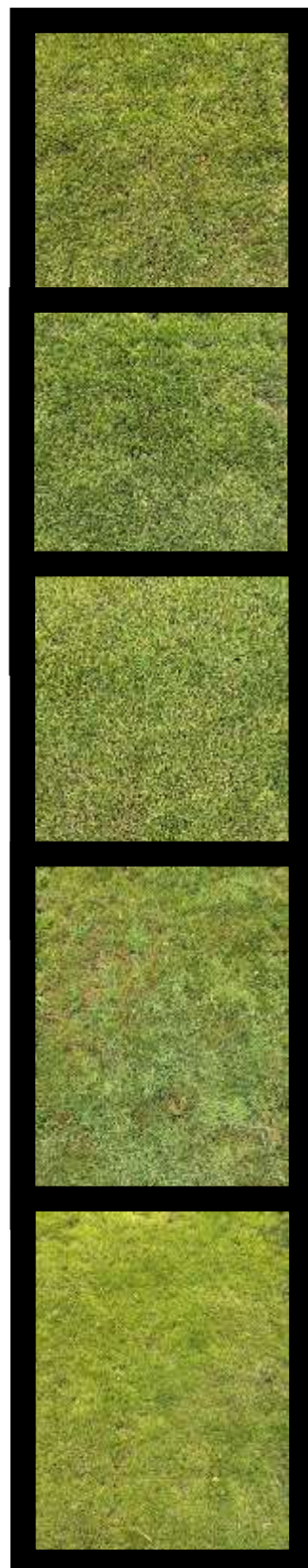
Festuca ovina:

Resistent a les principals malalties i un aspecte impecable en hivern i estiu.

12. ORIONETTE*

Festuca rubra comutata

Aspecte fi de fulles, alta densitat, color verd brillant



13. HASTINGS

Festuca rubra rubra:

festuca vermella rastrera forta, alta resistència a la sequera, alta densitat i persistència. Bona combinació amb festuca vermella en gespes ornamentals molt exigents

14. BEUDIN

Festuca rubra trichophylla:

gespa amb aspecte molt bo inclús a l'estiu, amb alta densitat. Aconsellat per a parcs i jardins.



Lolium Espècie de clima temperat caracteritzada per la seva ràpida implantació, aquesta característica les fa important en les barreges de gespa que volen resultats en poc temps.

15. ASPIRE

Lolium perenne:

Varietat desenvolupada per a ser resistent a malalties d'ampli aspecte. Varietat densa de color verd fosc, amb recuperació a períodes de sequera, reverdiment aviat a la primavera. Creat per barrejar amb raygrass perenne

16. GALLEYSTAR *

Gespa d'implantació ràpida, fulla fina de color verd fosc i bona densitat.

17. MERCITWO

Lolium perenne:

Molt aprecia com a gespa esportiva. Alta resistència al desgast, però es recomana evitar els jocs d'hivern. En períodes secs destaca davant la resta de varietats. Bon aspecte en èpoques seques, color verd clar i fulles molt fines, implantació molt ràpida.



18. GREENWAY

Lolium perenne:

Molt bona opció en zones esportives per la seva bona capacitat de recuperació Alta resistència a l'estiu molt bona varietat respecte a la densitat

19. DUPARC

Lolium perenne:

Gespes amb molt bon rendiment dels mesos d'hivern amb alta densitat i finor amb bon valor visual tant en estiu com hivern. Alta tolerància diferents malalties com fusàrium i taques foliars.

20. THRIVE

Lolium perenne:

Gespa d'alta densitat amb fulles fines i verd fosc. Fulla resistent a malalties.

21. BANDALORE

Lolium perenne:

Descrita com una de les millors varietats de gespa, quant a qualitat, recuperació del desgast i molt tràfic. Bona densitat a l'estiu, certa tolerància a la sal i resistència a les taques marrons. Ideal per paisatgisme i jardineria. Es pot sembrar sola o barrejat amb Kentucky bluegrass y festucas finas

22. NERUDA 1

Lolium perenne:

Gran aspecte visual durant l'hivern resistència a taques foliars i fusàrium. Color verd intens bona opció de ressembr.



23. ETIENNA *

Lolium perenne:

Gespa de fulla fina i color verd brillant amb ràpida germinació de densitat mitjana.



24. LGD2113*

Lolium perenne:

Gespa de fulla fina i color verd brillant amb ràpida germinació de densitat mitjana



25. TETRASTAR

Lolium Perenne

Adaptat davant efectes climàtics o malalties. Tolerant a malalties com fusàrium i taques foliars. Excel·lent per a gespes esportives i reparació.



26. TETRADARK

Lolium perenne:

És la varietat més fosca que realment sobresurt entre la resta. Resistent, millorat davant diferents malalties, gespa d'alta qualitat d'hivern i germinació ràpida, bon rebrot a la primavera. Densitat moderada. Verd únic i intens. Llavors grans i germinació estable, tolerant



27. TETRADRY

Lolium perenne

Excelent aspecte durant la sequera, tolerant a la calor, en barreja amb la festuca alta i ballica perenne diploide.



28

28. TETRAGREEN

Lolium perenne:

Millor tolerància a malalties. És menys dens que els diploides es barreja amb *Poa pratensis*, en ressembla amb raigràs perenne diploide. La llavor és més gran que la diploide, això facilita la sembra i proporciona plantes més fortes i d'implantació més ràpida. Resistència a la salinitat



29. TETRAGAME

Lolium perenne:

Alta resistència a malalties com fil roig, microdochium, taca foliar Drechslera. Agradable al tacte de color mig obscur, amb densitat i finura similiar a les diploide i, per tant, és apte per a camps esportius. Barreges dominades per festuca alta ja que li provoca menys competència en la implantació.



30. QUICKSTON

Lolium westerwoldicum

Raygrass anual, ràpida implantació, baixa temperatura de germinació.



Agrostis Espècie de fulla fina entre 0,6 i 3 mm es multiplica principalment per estolons i algunes varietats també per estolons. L'aspecte més apreciat és amb talls per sota dels 10 mm típics dels greens dels camps de golf. No tolera les altes temperatures a l'estiu i té altes necessitats hídriques.

31. COBRANOVA

Agrostis stolonifera

Fulla fina de bona densitat que tolera sega de 2,5 mm. Adaptada a les condicions climàtiques. Implantació ràpida i tolerància al desgast. Color verd fosc

32. FLAGSTICK

Agrostis stolonifera

Solució per ressemar després de malalties, recuperació ràpida i resistent al dollar spot, ideal per greens amb forma corba.



Poa Espècie de clima temperat, l'amplada de la seva fulla és mitjana d'entre 2 i 5 mm. Es reproduïx per rizomes. S'adapta a diferents climes, estius calorosos, però sempre amb suport de reg. Suporta bé el trepig i per aquest motiu és molt interessant com a barreja en gespes esportives, tot i que la seva implantació és lenta i s'ha de tenir en compte a l'hora de barrejar amb altres més ràpides com el Lolium, que no haurà de superar el 60% de la barreja per no fer competència.

33. SABRENA 1

Poa annua

Poa que s'utilitza en condicions de llum insuficient, ombra o períodes hivernals. És habitual barrejar entre un 10 i 30% en ressebres de zones ombrívols i un 10-30% en camps de golf o futbol. Color dens, fi i obscur. Tolerant a l'ombra i gelades, ràpida implantació



34. COMET *

Poa trivialis:

Gespa de fulla fina, adaptació a tota classe de sòls, bona resistència a l'ombra i al fred, de color verd clar



35. DAKISHA *

Poa trivialis:

Gespa de fulla fina i color verd brillant, adaptació a tota mena de sòls, bona resistència a l'ombra i al fred.



36. SR2100 *

Poa trivialis

Adaptació a tota classe de sòls, bona resistència a l'ombra i al fred, fulles fines de color verd fosc.



37. YVETTE *

Poa trivialis

Gespa de fulla fina i de color verd clar, adaptació a tota classe de sòls, bona resistència a l'ombra i al fred



Bermuda Espècie més usada de clima càlid, es reproduïx per rizomes. Suporta bé les altes temperatures i pateix una dormància hivernal que li fa perdre el color per sota de 10⁰C. A l'hora de sembrar ha de ser amb temperatures superiors als 18⁰C. Molt tolerants al trepig

38. YUKON *

Cynodon dactylon:

Alt valor estètic, bona densitat, color verd fort i uniforme, alta tolerància a la sequera, resistència al fred i ràpida sortida de latència hivernal.

39. LAPRIMA *

Cynodon dactylon:

Alt valor estètic, bona densitat, color verd fosc i uniforme, fulles molt fines, resistència a malalties i salinitat. Resistència a la calor i sequera, ràpida instal·lació.



4.4. Parcel·la assaig

Totes les fases d'aquest assaig que descriurem a continuació segueixen una línia temporal que tenim fotografiada a l'Annex II.

Agròpolis té una superfície total de 9,14 ha repartides en diferents parcel·les. El nostre assaig es realitza a uns camps situats al sud de la propietat, al costat d'uns camps amb vinyes i envoltant l'estació meteorològica. (Figura 14)



Figura 14 Ortofoto d'Agròpolis (2022) Ubicació i àrea dels 4 Blocs

4.5. Factors diferencials:

Es diferencien els diferents factors:

- dosi de reg: 100, 50, 25 i 0% ETP (blocs 4 a 1).
- 39 varietats d'11 espècies diferents.

Taula 1 Relació d'espècies i varietats de l'assaig. Font DLF

Espèce	Variétés
Fétuque élevée (<i>Festuca arundinacea</i>)	Granditte, Rhizing moon, Fayette, Armani, Foxhound, Verstol, Bullseye, Essential, Rebounder, Starlett
Fétuque ovine (<i>Festuca ovina</i>)	Dumas 1
Fétuque rouge gazonnante (<i>Festuca rubra comutata</i>)	Orionette
Fétuque rouge traçante (<i>Festuca rubra rubra</i>)	Hastings
Fétuque rouge demi-traçante (<i>Festuca rubra tricophyla</i>)	Beudin
Raygrass (<i>Lolium perenne</i>)	Aspire, Galleystar, Mercitwo, Greenway, Duparc, Thrive, Bandalore, Neruda 1, Etienna, LGD 2113, Tetrastar, Tetradark, Tetradry, Tetragreen, Tetragame
<i>Cynodon dactylon</i>	Yukon, La Prima
Pâturin des prés (<i>Poa pratensis</i>)	Dakisha, SR 2100, Yvette
Agrostide stolonifère (<i>Agrostis stolonifera</i>)	Cobranova, Flagstick
Raygrass annuel (<i>Lolium westerwoldicum</i>)	Quickston
Pâturin annuel (<i>Poa annua</i>)	Sabrena 1

Els valors d'ETP es van extreure de les dades de l'estació agroclimàtica de Viladecans (UTM 419450.00, 4572427.00). El reg s'ajusta a les dades de la setmana anterior.

A partir del 7 de juliol s'inicia el tractament diferenciat del reg.

Cada bloc comptarà amb dues repeticions de cada varietat (39 varietats), i per tant, tindrem 78 parcel·les de gespa a cada Bloc. Cada una d'aquestes unitats farà 1,5m² i cada Bloc que tindrà forma rectangular farà 120m², quedant dues parcel·les sense sembrar. La distribució d'aquestes parcel·les es fa a l'atzar dins de cada Bloc. (figura 15)

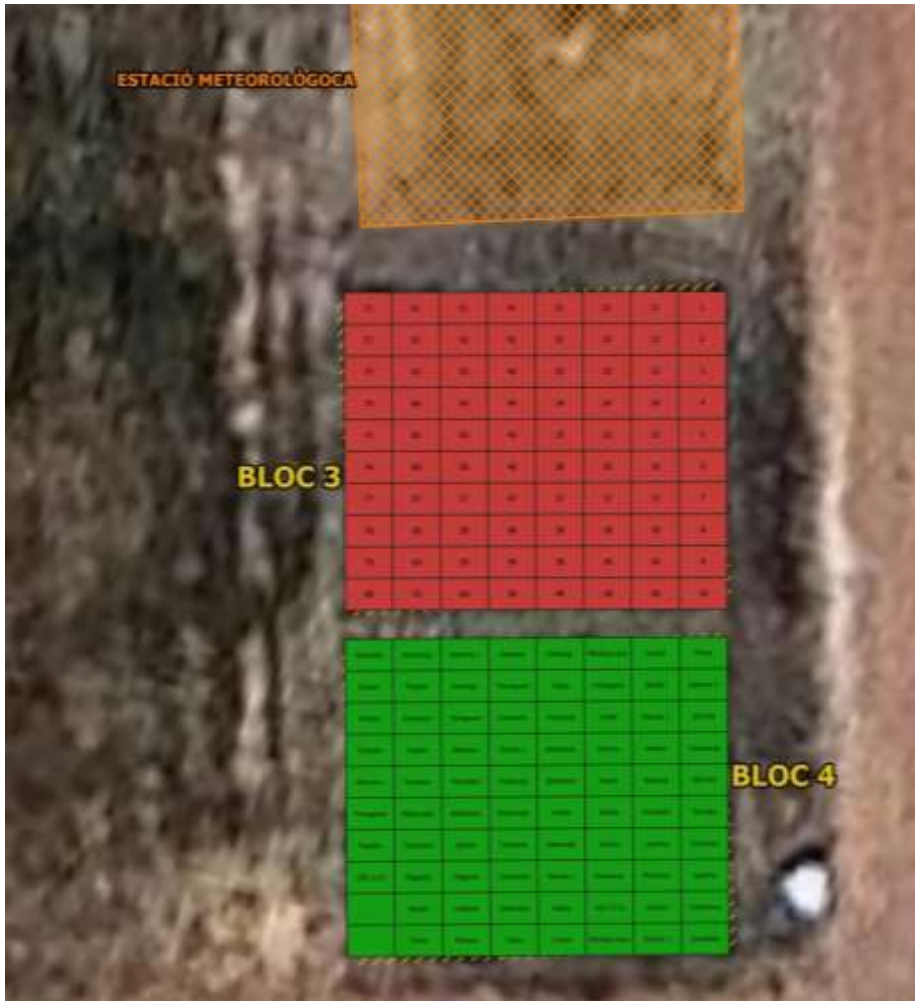


Figura 15 exemple de distribució de les parcel·les. Font propia.

L'assaig tindrà una durada de 3 anys, aquest treball se centra únicament en la primera fase d'implantació, els primers controls de sembra i controls d'implantació, però sempre amb el mateix règim de reg per als 4 Blocs. La diferenciació de regs començarà al juliol.

4.6. Preparació del terreny:

Partim d'un terreny agrari amb textura sorrenc-llimosa, per preparar el terreny fem un desherbat mecànic, passem la fresadora per preparar el llit de sembra i anivellem el terreny manualment per tal d'evitar entollaments i solcs en el cultiu.

Ens trobem un terreny molt pedregós i es fa un treball manual de retirada de rocs i runes retirant les peces de major grandària. Amb el rasclat es fa la retirada de pedra de menor calibre que pot dificultar la germinació de les llavors deixant els terrenys preparat per la sembra.



Figura 16 Camps de l'assaig en la fase de preparació del terreny. Font pròpia.

Al voltant dels 4 Blocs es preparen les rases que aprofitarem per passar els tubs de reg PN40.

Un cop tenim el terreny preparat, procedim a marcar els límits de cada Bloc. Cada Bloc te unes dimensions de 12 m x 10 m, triangulem aquestes mesures i marquem amb unes varilles altes a cada vèrtex.

Dins de cada Bloc delimitem les parcel·les de 1,5m x 1m (1,5 m²) amb canyes de 40 cm i les unim amb fil per delimitar l'espai.



Figura 17 Vista del Bloc 1 amb les parcel·les definides. Font pròpia.

4.7. Instal·lació de reg

L'aigua que ens arriba per regar és aigua de pou amb CE de 1,2 dS/m i amb 3 Bars (Farreras, 2021) de pressió a l'inici de la distribució.

La canonada primària, que va des del punt de subministrament fins al capçal de reg, és un tub d'ús agrari de polietilè de 6 atm de PN40. Els ramals secundaris, des de l'electrovàlvula fins als emissors serà de les mateixes característiques.

Per tal de poder fer regs diferenciats un cop la gespa estigui implantada, s'ha instal·lat una electrovàlvula a l'inici de cada bloc per poder programar el reg segons el qual hem establert.

Per tal de garantir un reg uniforme a tot el Bloc col·locarem 4 aspersors un a cada cantonada (Figura 18).



Figura 18 Distribució de la instal·lació de reg. Font pròpia.



Figura 19 Aspersor sèrie 5000 de RainBird. Font catàleg Rain Bird.

Taula 2 Rendiment dels broquets segons pressió i número de broquet. Font catàleg Rain Bird.

Rendimiento de las boquillas Rain Curtain™ de ángulo estándar con PRS de la serie 5000						
Presión bares	Boquilla	Radio m	Caudal m ³ /h	Caudal l/m	Precip mm/h	Precip mm/h
2.0	1.5	10.2	0.28	4.8	5	6
	2.0	10.8	0.36	6.0	6	7
	2.5	10.9	0.44	7.2	7	9
	3.0	11.2	0.55	9.0	9	10
	4.0	11.6	0.71	12.0	11	12
	5.0	12.1	0.91	15.0	13	15
	6.0	12.4	1.05	17.4	15	17
	8.0	11.8	1.45	24.0	32	37
2.5	1.5	10.4	0.31	5.4	6	7
	2.0	11.0	0.41	6.6	7	8
	2.5	11.3	0.50	8.4	8	9
	3.0	11.2	0.62	10.2	9	11
	4.0	12.3	0.81	13.2	11	13
	5.0	12.7	1.03	17.4	13	15
	6.0	13.2	1.21	20.4	14	16
	8.0	13.3	1.63	27.0	24	28
3.0	1.5	10.6	0.34	6.0	6	7
	2.0	11.2	0.45	7.8	7	8
	2.5	11.3	0.56	9.6	9	10
	3.0	12.1	0.69	11.4	9	11
	4.0	12.7	0.89	15.0	11	13
	5.0	13.5	1.13	18.6	12	14
	6.0	13.4	1.34	22.2	13	17
	8.0	13.4	1.79	30.0	23	27

Triem l'aspensor emergent sèrie 5000 de RainBird. Les seves característiques són les més comunes en l'ús de reg en espais verds simulant el que trobarem en la implantació de les varietats de gespes. Al ser emergent facilita les feines de manteniment. Amb la pressió de treball que tenim al camp, i amb un broquet del número 4 (taula 2) pot arribar a 12,7 m i una pluviometria d'11 mm/h , suficient per a cobrir els 12 m del nostre lateral més llarg i donar una bona cobertura.

El programador Hunter NODE-BT BLUETOOTH® de 4 estacions a bateria de 9V, fàcilment programable des del mòbil, ens permet afegir fins a 8 inicis a cada electrovàlvula i 3 programes diferents. S'instal·la el programador (Figura 20 i 21) dins un pericó circular per tal de protegir les connexions de l'exterior.



Figura 20 Pericó amb programador i connexions. Font pròpia.



Figura 21 Capçal de reg de l'assaig. Font pròpia.

A partir del mes de Juliol iniciem la fase on diferenciarem els règims de reg per cada Bloc segons la demanda de l'assaig.

4.8. Sembra

La dosi de sembra es determinà segons les recomanacions de DLF France (Taula 3).

Taula 3 Relació de dosi de sembra per espècie. Font DLF

Espèce	Variétés	Dose de semis
Fétuque élevée (<i>Festuca arundinacea</i>)	Granditte, Rhizing moon, Fayette, Armani, Foxhound, Verstol, Bullseye, Essential, Rebounder, Starlett	25 g/m ²
Fétuque ovine (<i>Festuca ovina</i>)	Dumas 1	20 g/m ²
Fétuque rouge gazonnante (<i>Festuca rubra comutata</i>)	Orionette	20 g/m ²
Fétuque rouge traçante (<i>Festuca rubra rubra</i>)	Hastings	20 g/m ²
Fétuque rouge demi-traçante (<i>Festuca rubra tricophyla</i>)	Beudin	20 g/m ²
Raygrass (<i>Lolium perenne</i>)	Aspire, Galleystar, Mercitwo, Greenway, Duparc, Thrive, Bandalore, Neruda 1, Etienna, LGD 2113, Tetrastar, Tetradark, Tetradry, Tetragreen, Tetragame	25 g/m ²
<i>Cynodon dactylon</i>	Yukon, La Prima	8 g/m ²
Pâturin des prés (<i>Poa pratensis</i>)	Dakisha, SR 2100, Yvette	12 g/m ²
Agrostide stolonifère (<i>Agrostis stolonifera</i>)	Cobranova, Flagstick	8 g/m ²
Raygrass annuel (<i>Lolium westerwoldicum</i>)	Quickston	25 g/m ²
Pâturin annuel (<i>Poa annua</i>)	Sabrena 1	12 g/m ²

Per tal d'assegurar una bona germinació es va augmentar la dosi de sembra proposada en un 20% més perquè, com estem a una zona propera a la Reserva Natural del Remolar, no tingéssim pèrdua de volum de llavor per la ingesta dels ocells.

Assaig de diferents varietats de cespitoses.

La sembra es va iniciar el dia 9 d'octubre i va finalitzar el 19 d'octubre. El procés es va retardar unes 3 setmanes, ja que la preparació del terreny va ser molt més lenta i laboriosa del previst. Això va provocar alguns problemes amb la naixença de les llavors perquè a l'octubre les temperatures de nit eren més baixes del necessari.

42



Figura 22 Procès de barreja de llavor amb sorra. Font pròpia

Es va decidir barrejar la dosi de sembra de cada varietat amb una proporció de sorra Figura 22, per tal de facilitar la distribució més homogènia de la llavor per la parcel·la i ajudar visualment a veure aquesta distribució, ja que el color de la sorra és molt diferent del de la terra d'agròpolis Figura 23.

Ens vam ajudar d'un calaix Figura 24 que feia interiorment les dimensions de les parcel·les (1 m x1,5 m) per poder ajustar bé la llavor sense contaminar les parcel·les limitants.



Figura 23 Procès de sembra, on es veu el diferent color de les parcel·les sembrades. Font pròpia.



Figura 24 Procès de sembra de les parcel·les amb el calaix. Font pròpia.

Un cop finalitzada la sembra d'un bloc, des del perímetre exterior i de manera manual, procedíem a cobrir la llavor amb una capa de sorra fina. Finalment, fèiem el seu primer reg per tal que la llavor quedés completament envoltada de terra i aigua i evitant les bosses d'aire.

4.9. Manteniment

La casa DLF ens marca unes condicions mínimes de manteniment un cop s'hagi implantat, depenent sempre de les condicions climàtiques del moment.

- L'alçada de sega serà de 35 mm
- L'adobament:
 - Març: Adob a base de Nitrogen amb 50 Unitats de N (09/05/2022)
 - Juny: Adob a base de Nitrogen amb 40 Unitats de N
 - Setembre: Adob a base de Nitrogen amb 40 Unitats de N
 - Novembre: Adob amb base de Potassi amb un equilibri de 20 U de Nitrogen per 100 de K.
- Reg:
 - Per la implantació reg al 100% de l'ETP.

Taula 4 Regs realitzats de manteniment. Font pròpia.

	Temps /dia	Regs /dia	Temps /reg	Dies	ET ⁰ (mm/mes) Viladecans	Kc	Nc (mm/mes)	Pluviometria aspersion (mm/h)	pluviometria (mm/dia)	Pluviometria (mm/set)
Setembre	1'30"	1	1'30"	DL-D	92,72	0,6	55,632	11	0,28	1,9
Octubre	1'30"	1	1'30"	DL-D	63,45	0,6	38,07	11	0,28	1,9
Novembre	1'30"	1	1'30"	DL-DX-DV	33,43	0,6	20,058	11	0,28	0,8
Desembre	1'30"	1	1'30"	1 dia/setmana	30,08	0,6	18,048	11	0,28	0,3
Gener	TANCAT				34,46	0,6	20,676	11	0	0
Febrer	1':30"	1	1'30"	1 dia/setmana	39,33	0,6	23,598	11	0,28	0,3
Març	1':30"	1	1'30"	1 dia/setmana	49,84	0,6	29,904	11	0,28	0,3
Abril	9'	3	3'	2 dia/setmana	93,48	0,6	56,088	11	1,65	3,3
Maig	25'	5	5'	DL-D	139,91	0,6	83,946	11	4,58	32,1
Juny	18'	3	6'	DL-D	159,33	0,6	95,598	11	3,3	23,1
Juliol	Diferenciació règims segons									

Ajustem els regs tenint en compte l'ETP de la setmana anterior, segons el règim de pluges i les necessitats del cultiu en cada moment del desenvolupament. Hem de fer regs curts perquè el terreny s'entolla amb facilitat a causa de la seva textura llimosa. Al maig hi ha un augment de temperatura que ens fa augmentar el reg, el distribuïm en 5 regs al dia. Creiem que aquesta decisió, regar durant el dia, ens ha donat problemes de fongs en algunes varietats i per aquest motiu al juny hem variat el reg, reduint i només regant a la nit. (Taula 4)

Sega: Per segar disposem d'una talladora de gespa de benzina de la marca Stihl model RM 248, amb una amplada de tall de 46 cm i un rang d'alçada de tall que va de 25 a 75 mm.



Figura 25 Màquina talla gespa Stihl RM248

Fem la primera sega el 4 d'abril del 2022, com les gespes estan molt altes, comencem a tallar pel punt més alt 75 mm i cada setmana anem baixant fins al punt 2, que ens dona l'alçada de tall que ens demana l'assaig 35 mm. Les restes d'herba les incorporem als camps laterals.

Herbicida: A la tardor germinen moltes plantes adventícies als 4 Blocs, perquè fem aquest assaig en un camp que fins llavors havia tingut un ús agrícola, i com no comencem a segar fins a l'abril, es converteix en un problema la proporció d'aquestes herbes i decidim fer un tractament herbicida.

El primer el realitzem el 21/02/2022 i es repeteix un segon cop el 27/05/2022, i així també controlem les plantes adventícies que germinen a la primavera.

Apliquem un herbicida de fulla ample, que determina una dosi per a prats de gramínea de 0,7-1,2 l/ha amb matèria activa 2,4-D Àcid (sal amina) 34,5% + MCPA (sal amina) 34,5% p/v. (Taula 5)

Dosi	0,9 l/ha
Aplicació	400 l/ha
Mochilla	12 l
Dosi Herbicida per mochilla	27 cc

Taula 5 Dosis herbicida per mochilla. Font pròpia

Les principals adventícies que hem identificat al camp són: *Cirsium vulgare*, *Cirsium acaule*, *Dipsacum follosum*, *Hipochaeris ssp radicata*, *Oxalis corniculatus*, *Diploaxis eruroides*, *Portulaga grandiflora*.

5. Resultats i discussió

Fem controls des de novembre fins a gener sobre germinació i a partir del mes d'abril per valorar la implantació analitzant diferents aspectes de manera qualitativa. Aquests controls tenen una puntuació numèrica i cada control el realitzen dues persones. Per tal de tenir una valoració concreta de les dades obtingudes i tenir una visualització clara i uniforme procedim a fer un tractament de les dades que expliquem a continuació.

Primer de tot, fem mitjanes de les dades que tenim duplicades ja que tenim dos avaluadors. Com a cada bloc tenim dues repeticions de cada varietat, fem la mitjana d'aquestes i així obtenim de cada bloc una valoració de cada una de les varietats a estudiar.

En els cas dels controls d'implantació, tenim una taula per a cada caràcter valorat (males herbes, malaltia, homogeneïtat, densitat, color i general) de 39 varietats per cada Bloc (1,2,3,4) i cada dia que hem fet el control (abril, maig, juny)

Com segueixen sent moltes dades numèriques però amb valor qualitatiu pensem en donar un valor condicional que les transformin en un color per tal que sigui més clar i directe valorar els resultats obtinguts. Així maquem en vermell els valors més baixos en groc els que quedin al percentil 50 i en verd els que el superin, amb una degradació d'aquests colors. Utilitzem l'eina de format condicional d'Excel (aplicar format a les cel·les segons el seu valor amb una escala de tres colors Figura 26

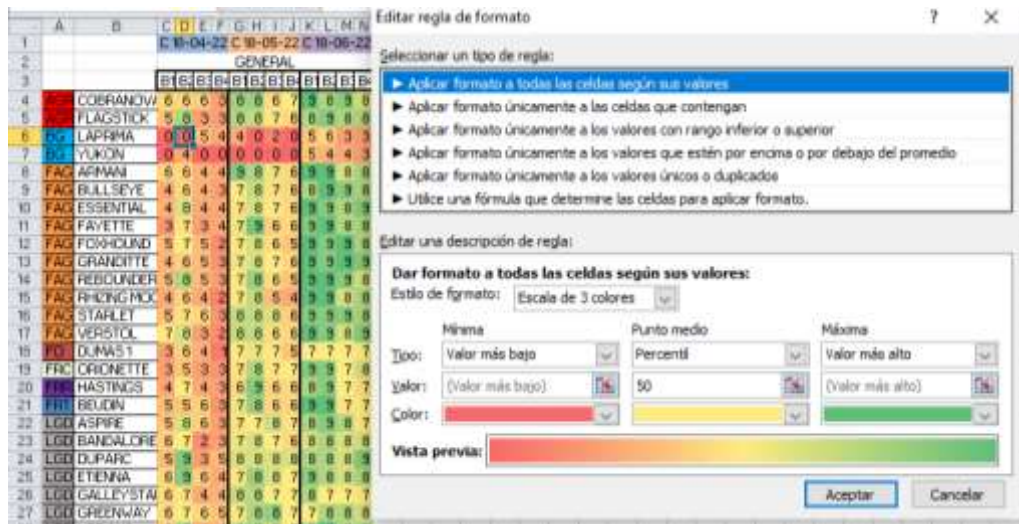


Figura 26 Captura pantalla d'Excel.

En el cas dels controls de germinació representem en diferents intensitats del mateix color verd ja que és més representatiu del argument qualitatiu que estem valorant, la densitat de sembra, quedant representat de la següent manera.



Una altre manera de poder tenir una representació gràfica dels resultats dels controls, és amb l'eina que expliquem a l'Annex I. És un projecte de QGIS, que a part de tenir georeferenciat les nostres parcel·les, i recollir dades, ens permet fer mapes segons els valors numèrics fent un degradat de color sent el més fluix la puntuació més baixa i més fort la més alta i com és mostra a la figura 1 de l'Annex 1.

5.1. Controls germinació

Amb els controls de germinació valorarem el grau de cobertura com a factor que ens indica si la germinació ha estat més o menys bona. Farem una puntuació entre 0 i 3, on 0 valorarem que el grau de cobertura és nul i establim que no ha germinat res i 3 on diem que el grau de cobertura és del 100% de la superfície de la parcel·la i per tar la germinació ha estat bona. Valorem amb 1 amb aproximadament un 30% de grau de cobertura i amb 2 el 60% de grau de cobertura.

La intenció era realitzar la sembra a principis de setembre, però per problemes en la preparació del terreny primer i després per pluges, que van fer que haguéssim de repetir les tasques de preparació de terreny, vam iniciar la sembra al 9 d'octubre. Això ha fet diferenciar molt clarament els Blocs 1 i 2 dels Blocs 3 i 4 que van ser els últims. A l'octubre hi ha una baixada de la temperatura important, i fa que les llavors, especialment a les espècies de clima càlid, no tinguin suficients hores de calor per germinar. Per aquest motiu a la Taula 6 hem fet una mitjana dels valors dels controls del B1 i B2 per una banda i del Bloc 3 i Bloc 4 per l'altra, i es veu clarament aquestes diferències. El fet de tenir poca cobertura de germinació i que el sòl on fem l'assaig és sòl agrícola, ha fet que en els blocs 3 i 4 hi hagi moltes herbes adventícies que també han fet competència a les varietats sembrades dificultant encara més el seu establiment.

Assaig de diferents varietats de cespitoses.

Taula 6 Resultats del controls de sembra. Mitjanes entre B1 i B2. Mitjanes entre B3 i B4. Font pròpia

CONTROL SEMBRA		Novembre		Decembre		Gener	
		B1 i B2	B3 i B4	B1 i B2	B3 i B4	B1 i B2	B3 i B4
AGR	COBRANOVA	1,25	1	2,75	1,5	2,75	1,5
AGR	FLAGSTICK	1	1,25	2,75	2	2,75	2
BG	LAPRIMA	0	0	0	0	0	0
BG	YUKON	0	0	0	0	0	0
FAG	ARMANI	2	2	2,75	2,25	2,75	2,25
FAG	BULLSEYE	2,25	2	2,75	2	2,75	2
FAG	ESSENTIAL	2,25	2,25	3	2	3	2
FAG	FAYETTE	2	2	2,5	2	2,5	2
FAG	FOXHOUND	2,25	1,75	2,5	1,5	2,5	1,5
FAG	GRANDITTE	2	1,75	2,25	2,25	2,25	2,25
FAG	REBOUNDER	2,5	1,75	3	1,5	3	1,5
FAG	RHIZING MOON	0,875	1	1,25	1	1,25	1
FAG	STARLET	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5
FAG	VERSTOL	1,75	2	2,25	2	2,25	2
FO	DUMAS 1	1	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
FRC	ORIONETTE	1	1,25	2	2	2	2
FRR	HASTINGS	1,5	1,5	2,25	2	2,25	2
FRT	BEUDIN	1	1,5	2	1,75	2	1,75
LGD	ASPIRE	2,25	2,5	3	2,5	3	2,5
LGD	BANDALORE	2,25	2	3	2,25	3	2,25
LGD	DUPARC	1,75	2	3	2,25	3	2,25
LGD	ETIENNA	2,5	2	3	2,25	3	2,25
LGD	GALLEYSTAR	2,5	2	3	1,75	3	1,75
LGD	GREENWAY	2,75	2,5	3	2,5	3	2,5
LGD	LGD 2113	2,75	2,25	2,75	2,5	2,75	2,5
LGD	MERCITWO	2,25	2,5	3	2,5	3	2,5
LGD	NERUDA 1	2,5	2,5	3	2,5	3	2,5
LGD	THRIVE	2,5	2	3	2,5	3	2,5
LGT	TETRADARK	3	2,25	3	2,25	3	2,25
LGT	TETRADRY	2,75	2,25	2,75	2,25	2,75	2,25
LGT	TETRAGAME	2,25	2,25	2,5	2,25	2,5	2,25
LGT	TETRAGREEN	2,75	2,25	2,75	2,25	2,75	2,25
LGT	TETRASTAR	2	2	2,5	2,25	2,5	2,25
LGW	QUICKSTON	2,25	2,25	2,5	2,5	2,5	2,5
POA	COMET	1	1	1	1	1	1
POA	DAKISHA	0,75	1	1	1	1	1
POA	SR2100	1	1	1,25	1,25	1,25	1,25
POA	YVETTE	1	1	1	1	1	1
POA ANNUAL	SABRENA 1	1	1,25	2,25	1,75	2,25	1,75

(AGR: *Agrostis stolonifera*, BG: *Cynodon dactylon*, FAG: *Festuca arundinacea*, FO: *Festuca ovina*, FRR: *Festuca rubra rubra*, FRC: *Festuca rubra comutata*, FRT: *Festuca rubra tricophyla*, LGD: *Lolium perenne* (diplode), LGT: *Lolium perenne* (Tetraploide), LGW: *Lolium westerwoldicum*, POA ANNUAL: *Poa annua* i POA: *Poa pretensis*).

Tal com es pot veure a taula 6 no es va produir germinació a cap varietat de Bermuda, com ja em dit, el motiu va ser les baixes temperatures en el període de germinació i no ha estat fins ara, al juny, que han començat a germinar les llavors que es van sembrar 10 mesos abans. Pel que fa a la resta d'espècies les germinacions més altes s'han donat en les diferents varietats de Ray grass que el bloc 1 i 2 han arribat a valors, en el darrer control, en la majoria de casos de 3. A més a més s'observa que la germinació va ser molt ràpida perquè en el primer control de novembre els valors ja eren del 60% de la superfície coberta. Pel que fa als blocs 3 i 4 que es van sembrar en 15 dies de diferència els valors també són correctes al voltant de 2,25 i 2,5 en totes les varietats.

En el cas de les varietats de *Festuca arrundinacea*, en general la germinació va ser alta i bastant ràpida, arribant a valors al darrer control en tots els casos de 2,25 en el bloc 1 i 2 (supera el 60%). Aquí veiem que la varietat Rhizing moon, ha tingut un comportament molt diferent amb uns valors que el darrer control estan al voltant del 30% de la germinació, aquest és un comportament estrany en aquesta espècie i molt probablement pot ser un problema de qualitat de la llavor. Pel que fa a les festuques fines els nivells de germinació són inferiors a la festuca alta, però els podem considerar correctes, en aquest cas curiosament es veuen poques diferències en els 4 blocs.

En el cas de les Poas, i tal com és d'esperar per les característiques pròpies de l'espècie que té germinació lenta, els valors de cada bloc són baixos al voltant del 30%. Es va produir la germinació el primer mes, però amb les baixes temperatures es va parar.

A les agrostis estudiades, la germinació va ser relativament ràpida i agafant valors superiors del 80% especialment en els blocs 1 i 2, en canvi, els blocs 3 i 4 estarien al voltant del 60%

En general podem considerar la germinació, donada la sembra tardana, bona per la majoria d'espècies excepte per les poes que va ser baixa i les bermudes que no es va produir. Aquesta resposta es pot considerar apropiada per les característiques generals d'aquestes espècies.

Amb les temperatures altes de la primavera es va arribar a uns nivells de germinació correcta per totes les espècies menys les bermudes, que no han començat a germinar fins a mitjans de juny.

5.2. Controls implantació

Per analitzar la resposta d'una gespa podem valorar tant aspectes estètics com funcionals. Aquests poden fer referència a paràmetres com utilitat aparença, resistència o capacitat de recuperació.

Les qualitats estètiques són les que poden influir en l'aspecte visual de la gespa i la seva implantació i són: densitat, homogeneïtat, color, textura, creixement, presència de males herbes i presència de malalties. Les anomenades funcionals s'utilitzen principalment en gespes esportives i fan referència a la seva capacitat de suportar l'ús a què estan sotmeses i són: elasticitat, rigidesa, resiliència al desenvolupament, capacitat de recuperació i arrelament.

Pels controls d'implantació del nostre assaig hem triat avaluar: presència de males herbes, densitat, color, homogeneïtat i presència de malaltia. També farem una valoració general de cada varietat que anomenarem General i tindrà en compte les altres puntuacions i pretén ser la nota global de l'estat de la gespa.

- Presència de males herbes: Establim que si hi ha alguna planta adventícia no desitjada dins la parcel·la de 1,5m² valorarem amb un 1 (si que hi ha) i si la parcel·la està neta valorarem amb un 0 (no hi ha herbes no desitjades)
- Densitat: determinem el nombre de plantes o rebrots per unitat de superfície. Fem una valoració entre 1 -4, on 1 és poca densitat i 4 vol dir que l'establiment és complet en tota la superfície de la parcel·la.
- Color: És la llum reflectida per la gespa. Aquí volem valorar si la gespa té el color desitjat per la seva varietat, i aquest és uniforme a tota la parcel·la i no mostra signes de clorosis per la falta d'algun nutrient o amarronament per una sega amb una màquina mal afilada o alguna malaltia criptogàmica. Així doncs, no valorem el color de manera global ja que, hi ha diferents tons de verd depenent de cada varietat, i fins i tot algun blau. També ho valorarem de l'1 al 4, on 1 no té el color adequat, i 4 té el color que esperem per la varietat.
- Homogeneïtat: Valorem la parcel·la de manera global si té les mateixes característiques a tota la superfície o es desenvolupa de manera irregular. La valoració és d'1 a 4, on 1 és gens regular i 4 la parcel·la és igual en tota la superfície.
- Presència de malaltia: En aquest control valorem si hi ha alguna malaltia característica o no de les gespes per tal de poder programar un tractament. Valorarem amb un 1 (si que hi ha) i si la parcel·la no té cap senyal de malaltia valorem amb un 0

Assaig de diferents varietats de cespitoses.

Taula 7 Mitjanes dels controls de densitat i color, comparativa entre els diferents Blocs i varietats. Font pròpia.

		C 18-04-22				C 18-05-22				C 18-06-22				C 18-04-22				C 18-05-22				C 18-06-22							
		DENSITAT												COLOR															
		B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4
AGR	COBRANOVA	4	3	2	2	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3		
AGR	FLAGSTICK	3	4	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3		
BG	LAPRIMA	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3		
BG	YUKON	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	3	3	3		
FAG	ARMANI	4	2	3	2	4	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4		
FAG	BULLSEYE	3	3	2	2	3	4	3	2	4	4	4	3	3	3	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4		
FAG	ESSENTIAL	3	3	3	2	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4		
FAG	FAYETTE	2	3	2	2	4	4	2	2	4	4	4	3	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4		
FAG	FOXHOUND	2	4	2	2	3	3	2	2	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4		
FAG	GRANDITTE	3	3	3	2	3	3	3	2	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4		
FAG	REBOUNDER	3	4	2	2	3	4	2	2	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4		
FAG	RHIZING MO	3	3	2	2	3	4	2	1	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4		
FAG	STARLET	3	3	2	2	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4		
FAG	VERSTOL	4	3	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4		
FO	DUMAS 1	2	3	2	2	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3		
FRC	ORIONETTE	2	4	2	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3		
FRR	HASTINGS	2	3	2	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4		
FRT	BEUDIN	3	3	2	2	3	4	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4		
LGD	ASPIRE	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	1	3	3	4	4	4	3	3	3		
LGD	BANDALORE	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3		
LGD	DUPARC	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	2	2	4	2	3	3	3	3	4	4	4	4		
LGD	ETIENNA	3	4	3	3	2	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4		
LGD	GALLEYSTAR	3	3	2	2	4	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3		
LGD	GREENWAY	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3	4	4	4		
LGD	LGD 2113	3	4	3	2	4	4	4	2	3	4	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4		
LGD	MERCITWO	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	3	3	3		
LGD	NERUDA 1	3	3	3	2	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3		
LGD	THRIVE	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4		
LGT	TETRADARK	4	4	2	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	4		
LGT	TETRADRY	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3		
LGT	TETRAGAME	2	4	3	2	2	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	3		
LGT	TETRAGREEN	3	4	3	2	4	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3		
LGT	TETRASTAR	2	4	2	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	4	1	2	3	3	4	4	3	3	3		
LGW	QUICKSTON	2	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	1	1	1	1		
POA	COMET	1	2	1	1	2	3	2	1	3	4	3	3	1	1	1	1	4	3	2	2	4	4	4	4	4	4		
POA	DAKISHA	2	3	1	1	3	4	2	1	4	4	4	3	2	3	1	1	4	3	3	2	4	4	3	4	4	4		
POA	SR2100	2	2	2	1	3	3	2	2	4	2	3	3	2	2	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3		
POA	YVETTE	1	3	1	2	2	3	2	2	3	4	3	4	3	2	1	1	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4		
POA	SABRENA 1	2	4	2	1	2	3	2	2	4	3	4	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2		

(AGR: *Agrostis stolonifera*, BG: *Cynodon dactylon*, FAG: *Festuca arundinacea*, FO: *Festuca ovina*, FRR: *Festuca rubra rubra*, FRC: *Festuca rubra comutata*, FRT: *Festuca rubra tricophyla*, LGD: *Lolium perenne (diplode)*, LGT: *Lolium perenne (Tetraploide)*, LGW: *Lolium westerwoldicum*, POA ANNUA: *Poa annua* i POA: *Poa pretensis*).

Es farà un control mensual, amb diferents valoracions per tal de calcular una mitjana. Els controls realitzats fins a la data de realització els mostrem a les taules 7 i 8.

A la Taula 7 hem representat els resultats de les qualitats densitat i color i a la taula 8 tenim homogeneïtat i valoració general. Per obtenir aquestes taules hem fet les mitjanes dels controls que vam fer el dia 18/04/2022, el dia 18/05/2022 i el 20/06/2022. Posteriorment, hem fet la mitjana de cada varietat pel seu bloc, aconseguint així una mostra clara de com es comporta cada varietat, tenint en compte que a priori, totes tenen les mateixes condicions climàtiques, edàfiques i de reg.

Com hem comentat a l'apartat anterior això no és del tot cert, ja que el Bloc 3 i el Bloc 4 han anat en clar retrocés en comparació amb els altres dos Blocs. A la figura 27 podem observar com el Bloc 3 i 4 tenen els valors més baixos, per ser els últims en ser sembrats, han tingut pitjors condicions climàtiques, i a conseqüència de la seva lenta implantació hi ha hagut una major presència de plantes adventícies. També podem observar com els valors més alts s'han obtingut en el bloc 2.

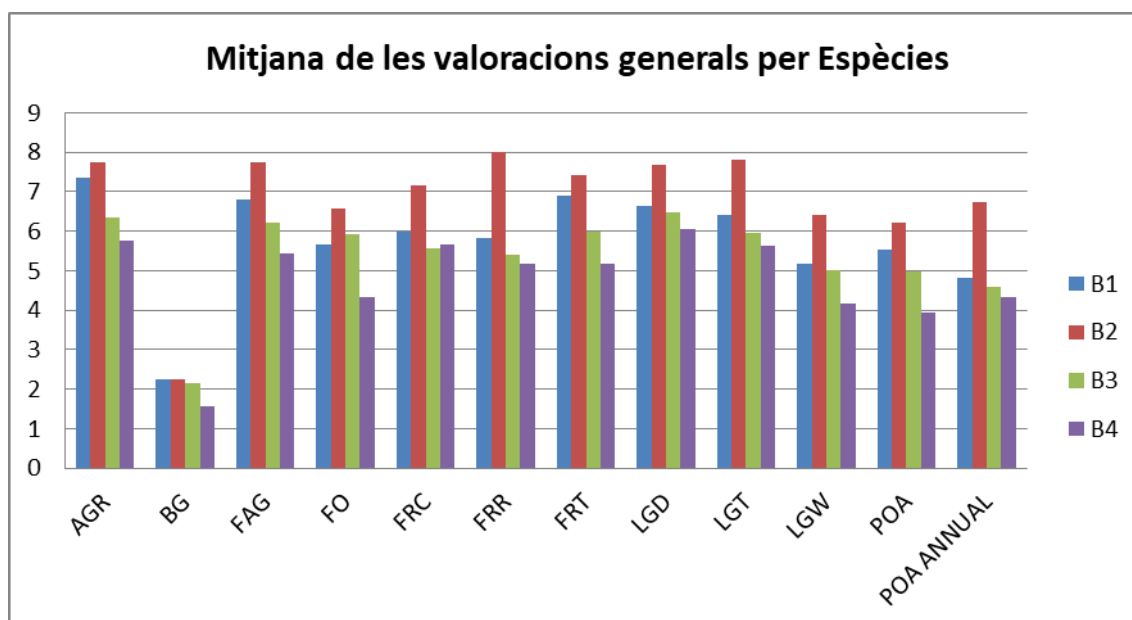


Figura 27 Gràfic mitjanes de la valoració general i de cada espècie.

En els dos primers controls la presència de males herbes era molt gran, pel fet que hi havia un banc de llavors important als terrenys. Els tractaments herbicides, les segues i el creixement de les varietats assajades han permès controlar la presència de vegetació adventícia, excepte en el cas de les bermudes. En aquestes el grau de cobert de terreny és molt baix i fa que es torni a contaminar amb vegetació adventícia. En el darrer control veiem que hi ha alguna parcel·la amb presència de males herbes, però aquestes són residuals, plantes petites i que no suposaran una competència per la gespa. A dia d'avui, i excepte per les bermudes, la resta de tractaments ja no es veuen influenciats per la presència de males herbes.

Hi ha hagut poca problemàtica amb malalties al llarg de l'assaig, tan sols s'ha de destacar que la varietat de *Poa annua* Sabrena 1 es va veure afectada per *Sclerotinia homoeocarpa* (Dollar spot), que ha provocat una pèrdua de densitat i de valor ornamental molt important. A la

figura 28 podem veure com també s'ha vist molt fortament alterat el color. Es va considerar que el fong, era degut a un excés d'humitat en les hores de major temperatura del dia, ja que com veiem a la taula 3 fèiem 5 regs de 5 min i ens coincidia en les hores de màxima radiació a temperatures molt altes. A causa d'això vam modificar el reg, que va passar a ser de 3 regs de 6 minuts en horari nocturn. Si observem que no millora es farà un tractament fungicida.



Figura 28 *Poa annua* Sabrena 1 amb fong *Sclerotinia homeocarpa* (Dollar Spot) Font pròpia.

Pel que fa a les condicions edàfiques també hem notat que hi havia diferències entre el Bloc 2 i la resta de Blocs, ja que com podem comprovar tant a la Taula 7 com a la Taula 8 aquest Bloc és el que té millors puntuacions. Segurament aquest major creixement que es veu inicialment en el Bloc 2 és gràcies a uns assajos de fertilització que es van fer l'any anterior, perquè en aquesta zona el nivell de nutrients és major que a la resta. Aquest efecte desapareix quan fem l'adobat de la resta de blocs.

Entre els diferents controls, hi ha només un mes de diferència i veiem que totes les espècies evolucionen favorablement. Coincideix amb un augment important de temperatura i diferents tasques de manteniment que ajuden a aquesta evolució favorable, com són el tractament herbicida a finals de febrer (21/02/2022), l'adobat a principis de mes de maig (09/05/2022) i la segues setmanes a principi del mes d'abril.

De forma global podríem dir que el procés d'implantació de les gespes ha estat bo i que els paràmetres valorats presenten uns resultats més que correctes. La millor resposta és a les varietats de *Festuca arrundinacea*, que és la que tenen valors més alts i uniformes de tots els paràmetres. Els resultats de les varietats d'agrostis, de lolium, de poa i de les festuques fines, també són força satisfactoris en valors propers a les fetuques altes.

Per contra els pitjors resultats es presenten en les bermudes (*Cynodon dactylon*) que tot just ara comencen a germinar, amb el *Lolium westerwoldicum* Quickston que no està tenint un bon comportament i la seva evolució és quasi més en negatiu que en positiu. I finalment la *Poa*

annua Sabrena 1, en aquest cas, per culpa de l'atac de fongs, no té un comportament en general molt bo.

Valoracions per espècies:

Agrostis:

En el cas de les dues varietats no s'observen diferències en color, homogeneïtat i densitat, en els dos primers controls. Sí que es veia un efecte en el moment de sembra, obtenint valors inferiors en els blocs 3 i 4. Pel que fa a la densitat en el darrer control les dues varietats presenten la màxima puntuació excepte una parcel·la de Cobranova que té un valor de 3. Pel que fa al color, l'evolució també ha estat bona al llarg del temps i en aquest darrer control el valor mitjà és 3,5. Finalment pel que fa al paràmetre homogeneïtat el valor final és lleugerament superior en Cobranova que en Flagstick, però els dos tenen uns resultats força acceptables.

Les agrostis són espècies poc resistents a la sequera i amb altes necessitats de manteniment, mentre s'ha mantingut un reg que cobreix les necessitats hídriques i hem realitzat un manteniment constant, la seva evolució estat bona i li ha permès presentar actualment una bona valoració global.

És d'esperar que a partir d'ara amb l'aplicació dels diferents règims de reg les diferències entre blocs començaran a ser molt més evidents.

Bermudes:

Tal com s'ha anat comentant al llarg del treball la germinació de les bermudes no s'ha produït fins al juny. Per aquest motiu als controls d'abril i maig sempre tenen una valoració de 0. Ara comencen a germinar, tot i que la resposta de les bermudes no és possible d'analitzar perquè encara no es pot considerar que s'han implantat. En aquests moments els graus de cobertura del terreny comencen a augmentar, però hi ha un problema de competència de vegetació adventícia que pot dificultar la seva implantació.

Assaig de diferents varietats de cespitoses.

Taula 8 Mitjanes dels controls de valoració 'General' i homogeneïtat, comparativa entre els diferents Blocs i varietats. Font pròpia.

(AGR: *Agrostis stolonifera*, BG: *Cynodon dactylon*, FAG: *Festuca arundinacea*, FO: *Festuca ovina*, FRR: *Festuca rubra rubra*, FRC: *Festuca rubra comutata*, FRT: *Festuca rubra tricophyla*, LGD: *Lolium perenne (diplode)*, LGT: *Lolium perenne (Tetraploide)*, LGW: *Lolium westerwoldicum*, POA ANNUA: *Poa annua* i POA: *Poa pretensis*).

		C 18-04-22				C 18-05-22				C 18-06-22				C 18-04-22				C 18-05-22				C 18-06-22							
		GENERAL												HOMIGENEÏTAT															
		B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4
AGR	COBRANOVA	6	6	6	3	8	8	6	7	9	8	9	8	3	3	2	1	3	3	2	2	4	3	4	4				
AGR	FLAGSTICK	5	8	3	3	8	8	7	6	8	9	8	8	3	4	1	1	3	4	3	2	3	4	3	3				
BG	LAPRIMA	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1				
BG	YUKON	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1				
FAG	ARMANI	6	6	4	4	9	8	7	6	9	9	8	8	3	3	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4				
FAG	BULLSEYE	4	6	4	3	7	8	7	6	8	9	9	8	2	3	1	2	3	4	3	2	4	4	4	4				
FAG	ESSENTIAL	4	8	4	4	7	8	7	6	9	9	8	9	2	4	2	2	3	4	2	2	4	4	4	4				
FAG	FAYETTE	3	7	3	4	7	9	6	6	9	9	8	8	1	3	2	1	3	4	1	2	4	4	4	4				
FAG	FOXHOUND	5	7	5	2	7	8	6	5	9	9	9	8	2	3	1	1	3	3	2	1	4	4	4	4				
FAG	GRANDITTE	4	6	5	3	7	8	7	6	9	9	9	9	2	2	2	1	3	3	2	2	4	4	4	4				
FAG	REBOUNDER	5	8	5	3	7	8	6	5	9	9	9	8	2	4	1	1	3	4	2	2	4	4	4	3				
FAG	RHIZING MOON	4	6	4	2	7	8	5	4	9	9	8	8	2	2	2	1	3	3	2	1	4	4	4	4				
FAG	STARLET	5	7	6	3	8	8	8	6	9	9	9	8	2	3	2	2	3	3	3	2	4	4	4	4				
FAG	VERSTOL	7	8	3	2	8	8	6	6	9	9	8	9	3	3	1	1	3	3	3	2	4	4	4	4				
FO	DUMAS 1	3	6	4	1	7	7	7	5	7	7	7	7	2	2	1	1	4	3	3	2	3	3	3	3				
FRC	ORIONETTE	3	5	3	3	7	8	7	7	9	9	7	8	2	3	2	1	3	3	3	3	4	3	3	3				
FRR	HASTINGS	4	7	4	3	6	9	6	6	8	9	7	7	2	4	2	2	3	4	2	2	4	4	3	4				
FRT	BEUDIN	5	5	6	3	7	8	6	6	9	9	7	7	3	2	2	1	3	3	2	1	4	3	4	3				
LGD	ASPIRE	5	8	6	3	7	7	8	7	8	9	8	7	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3				
LGD	BANDALORE	6	7	2	3	7	8	7	6	8	8	8	8	3	3	2	2	3	4	3	2	4	4	4	3				
LGD	DUPARC	5	9	3	5	8	8	8	8	8	8	8	9	2	4	2	2	3	4	3	3	4	4	4	4				
LGD	ETIENNA	6	9	6	4	7	8	8	7	9	8	8	8	3	4	2	2	3	4	2	3	4	4	3	4				
LGD	GALLEYSTAR	6	7	4	4	8	8	7	7	8	7	7	7	2	3	2	2	4	4	2	3	3	4	4	3				
LGD	GREENWAY	6	7	6	5	7	8	8	7	7	8	8	8	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4				
LGD	LGD 2113	6	8	4	4	8	8	8	7	8	9	8	8	3	4	2	2	3	4	3	3	4	4	4	4				
LGD	MERCITWO	5	9	4	4	7	7	8	9	8	9	8	8	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	3				
LGD	NERUDA 1	4	7	6	4	6	7	8	6	6	8	8	7	3	3	2	2	3	4	3	2	3	4	4	3				
LGD	THRIVE	6	7	3	4	6	7	8	7	8	8	7	7	2	3	2	2	3	4	4	3	4	4	4	3				
LGT	TETRADARK	7	9	3	4	8	8	7	6	6	8	8	7	3	4	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3				
LGT	TETRADRY	6	8	5	4	7	8	8	7	8	8	8	8	3	4	3	2	3	4	3	3	3	4	3	4				
LGT	TETRAGAME	4	9	3	2	7	8	8	7	8	8	7	8	2	4	2	1	3	3	3	2	3	3	3	4				
LGT	TETRAGREEN	6	6	5	3	7	8	8	6	7	9	8	7	3	4	2	2	3	4	3	2	3	4	4	3				
LGT	TETRASTAR	5	9	2	4	7	8	7	7	8	8	7	7	2	4	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3				
LGW	QUICKSTON	4	8	4	4	6	5	7	7	6	7	5	4	2	4	4	2	2	3	3	2	2	2	2	1				
POA	COMET	2	3	3	0	5	7	4	4	8	9	8	8	2	2	0	0	2	2	1	1	3	4	3	3				
POA	DAKISHA	4	5	4	1	6	7	4	4	8	9	8	8	2	2	0	1	3	2	1	1	3	4	3	3				
POA	SR2100	3	3	2	0	7	7	5	4	9	6	8	8	3	2	1	0	3	2	1	1	4	2	4	4				
POA	YVETTE	2	6	3	2	7	7	4	4	7	8	8	8	1	3	0	1	3	3	1	1	3	3	4	3				
POA	SABRENA 1	3	7	4	1	6	7	5	6	6	7	5	7	2	3	1	0	3	2	1	2	2	2	2	2				

Festuca alta:

Tot i que en el primer control les valoracions dels tres paràmetres no són notables, a partir del mes de maig comencen a tenir valoracions més altes, especialment en els blocs 1 i 2.

El comportament de les varietats de *Festuca arrundinacea* s'han de considerar força bons, l'evolució al llarg d'aquests tres mesos, tal com s'observa a la taula 7 i 8 o a la figura 29, ha estat bona en tots ells. En el darrer control la gran majoria de varietats tenen el valor màxim de 4 tant en homogeneïtat com en color i una mica menys en densitat, on el valor mitjà estaria en 3,5. Entre les diferents varietats no considerem diferències significatives.

Des del punt de vista de la densitat l'única varietat que presenta un valor lleugerament superior a la resta és la Verstol.

Pel que fa al color totes tenen un comportament similar

En homogeneïtat totes valoracions més o menys iguals, menys la Rebounder que té un comportament lleugerament inferior.

Aquest comportament respon clarament a les seves característiques de bona adaptació a clima mediterrani i a tota classe de sòls. És de preveure que a partir d'ara amb l'aplicació de diferents règims de reg la seva bona resposta es mantingui tot i que segurament es veuran diferències visuals entre els diferents blocs, especialment entre el bloc de sense reg i el 100% d'ETP.

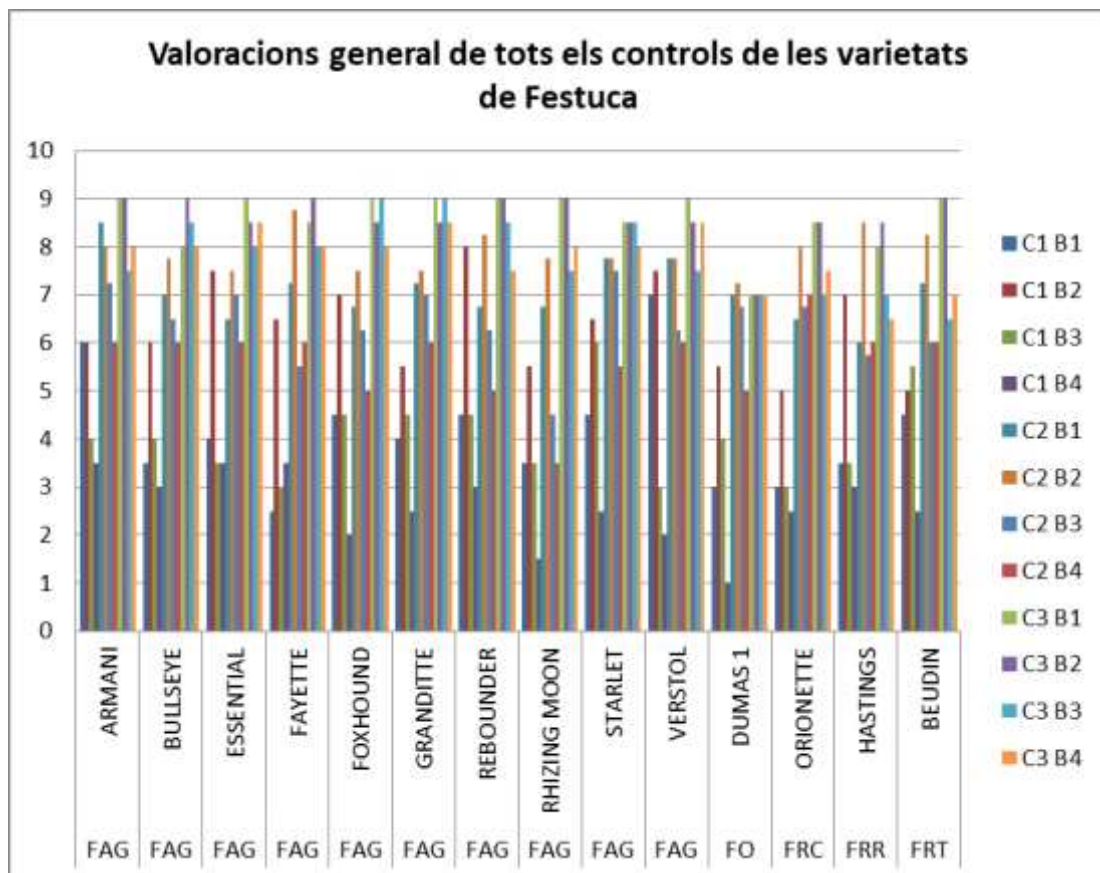


Figura 29 Gràfic de valoració general per les varietats de Festuca

Festiques fines:

En els primers controls les valoracions no eren molt altes, però l'evolució de les festiques fines en tots els paràmetres ha estat bona especialment en color i homogeneïtat. El comportament menys bo s'ha donat a *Festuca ovina* Dumas 1 on el darrer control tots els paràmetres han estat valorats amb un 3 en tots els blocs. Pel que fa a les diferents subespècies de *Festuca rubra*, no presenten diferències significatives entre elles i el darrer control les valoracions varien entre 3 i 4. En qualsevol cas el seu comportament obté valoracions inferiors a les festiques altes.

Les festiques fines en general són espècies que s'utilitzen en condicions d'un ús poc intensiu i amb nivells de manteniment alts, en les condicions de l'assaig el seu comportament, com ja hem dit, és correcte. Haurem de veure quina és la seva evolució un cop vagin restringides d'aigua.

Lolium:

Com espècie és la que més ràpidament s'ha implantat en tots els blocs. L'evolució al llarg de l'assaig ha estat correcta arribant a uns valors alts especialment en els paràmetres de color i homogeneïtat. Sí que s'observa que la densitat no aconsegueix els millors resultats en el darrer control i això podria ser provocat perquè vam disminuir la quantitat d'aigua que aportàvem. Els resultats aconseguits de forma general són inferiors a les festiques altes.

Els millors resultats s'han assolit en la varietat LGD 2113. De les varietats tetraploides, els resultats són bastant iguals en totes elles excepte la Tetradark que té un pitjor comportament, especialment en homogeneïtat i densitat.

Els pitjors resultats de tot l'assaig s'han aconseguit amb el *Lolium westerwoldicum* Quickstone, que tot i que van tindre una bona implantació i un bon creixement els primers mesos, posteriorment la seva evolució no ha estat bona especialment des del moment que vam començar a fer les segues. Això ens fa pensar que aquesta és una varietat que no aguanta les segues baixes.

Els Lolium són espècies exigents amb el reg pel qual es preveu que el seu comportament empitjorarà en els tractaments on es redueix de forma significativa l'aportació d'aigua.

Poa:

Al contrari que el Lolium, la Poa té una velocitat d'implantació molt lenta i per aquest motiu les valoracions en els primers controls són baixes. Posteriorment, l'evolució és correcte arribant a unes valoracions globals inferiors a les festiques altes i les agrostis, però similars o lleugerament superiors a la resta. Els paràmetres on s'obtenen els millors resultats són color i homogeneïtat.

Des del punt de vista general l'única varietat que presenta un valor lleugerament superior a la resta és la Comet.

Pel que fa a la *Poa annua* Sabrena1 els seus resultats són bastant dolents degut a haver patit una infecció per fongs que l'ha fet perdre color, densitat i homogeneïtat, tanmateix, en els primers controls sí que presentava valors molt similars a les varietats de *Poa trivialis*.

La posada en marxa dels diferents règims de reg no hauria de suposar una disminució dràstica de les valoracions de les diferents varietats de Poa.

A la taula 8 hi ha els resultats dels paràmetres general que és la que ens permet fer una valoració més global de les varietats assajades. Aquest paràmetre és el que l'empresa productora de llavors utilitzarà per valorar els resultats.

Si mirem l'evolució al llarg dels tres controls realitzats es veu com en general totes les varietats tenen una evolució molt positiva, destacant els valors que de forma generalitzada es tenen en totes les varietats de *Festuca arrundinacea* i que estarien molt propers a una valoració final de 9, això indica que ara per ara són les varietats que estan donants millors resultats. Per contra i tal i com ja hem anat dient anteriorment, les varietats de *Cynodon dactylon* i el *Lolium westerwoldicum* Quickstone han obtingut les valoracions més baixes al voltant de 5 i la seva valoració real s'haurà de fer en els propers mesos.

6. Conclusions

En les condicions experimentals del nostre assaig es pot concloure que:

- Les varietats de *Cynodon dactylon* Laprima i Yukon no van germinar fins al juny de 2022 a causa de la data tardana de la sembra, el que ha provocat que la seva implantació encara no s'hagi produït.
- Les diferents varietats de *Festuca arrundinacia*, *Lolium perenne* i *Agrostis stolonifera* han tingut una bona i ràpida germinació.
- A nivell d'espècie la millor resposta després de 10 mesos d'implantació s'ha aconseguit amb les varietats de *Festuca arrundinacas* i els pitjors resultats amb les varietats de *Cynodon dactylon* i *Lolium westerwoldicum* Quickstone.
- Les millors valoracions obtingudes per tots els paràmetres són per les varietats de *Festuca arrundinacea* Verstol i Essential.
- Les varietats d'*Agrostis stolonifera* i *Lolium perenne* diploide també han tingut una bona resposta en aquests primers 10 mesos d'implantació tot i que inferiors a les varietats de *Festuca arrundinacea*.

7. Bibliografia, Recursos i Webgrafia

- Álvarez, M. 2006. Césped. Una guía esencial para el cuidado y la renovación del césped de todo tipo de jardines.
- Carrow, R.N. 1996. Drought resistance aspects of turfgrasses in the southe-ast: Root-shoot responses. Crop Science 36: 687-694.
- Cirera , J 2010 El césped y su cultivo. Ed semillas Fitó
- Farreras, O 2021. Avaluació de la qualitat agronòmica de l'aigua de reg en la zona de corredors del parc agràri del Baix Llobregat en el període 2004-2020. TFG. Enginyeria Agrícola. EEABB. UPC.
- Fu, J.M., Fry, J., Huang, B.R. 2004. Mínum water requirements of four turfgrasses in the transition zone. Hortscience 39: 1740-1744.
- Juvillà, E. 2019 Renaturalització de la ciutat. Diputació de Barcelona
- López-Bellido, R.J., Benítez-Vega, J., Menacho, J.M., Mu foz Vega, P., López-Bellido, L. 2008. Evaluación de variedades de céspedes deportivos en las condiciones mediterráneas: resistencia al estrés hídrico. Todo Golf 1: 10-15.
- López-Bellido, R.J., Benítez-Vega, J., López-Bellido, J.M., Fernandez, P., Muñoz, V., Calvache, S., López-Bellido, L. 2009. Resistència al estrés hídrico de cuatro especies de césped. Greenkeepers, 31: 44-48.
- Merino, D., Ansorena, J., 1998. Césped Deportivo, construcción y mantenimiento. Ed Mundi-Prensa.
- Monje, R., 2004. Grama basta (Stenotaphrum secundatum en parques y jardines. Ed. Junta de andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Monje, R., 2006. Manejo de los céspedes con bajo consumo de agua. Ed. Junta de andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Ruiz, C., 2015, Caracterització Geomecànica del sòl d'Agròpolis. Treball Final de Grau. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports. UPC.

Webs

- (16 Maig 2020) Gespa. Wikipedia. (Consulta Juny 2022) <https://ca.wikipedia.org/wiki/Gespa>
- (21 d'Abril 2022) Edwin Beard Budding. Wikipedia. (Consulta Maig 2022) https://en.wikipedia.org/wiki/Edwin_Beard_Budding
- (25 de Setembre 2020) New launching turf varieties from DLF 2020. (consulta Abril-Juny 2022) <https://www.dlf.com/about-dlf/news-and-press-releases/article/new-launching-turf-varieties-from-dlf-2020?M=News&PID=1905>
- History of the Lawnmower. (consulta Maig 2022) <http://www.hdtrust.co.uk/hist01.htm>
- Grandal, J (Juliol 2014) Historia en imágenes del riego por aspersión (1872-1986) (Consulta Maig-Juny2022) <https://www.riegosgrandal.com/>
- (Gener 2022) Catálogo de riego de jardines de Rain Bird (consulta Maig 2022) <https://www.rainbird.com/>
- <https://www.stihl.es/> (consulta Maig 2022)
- Departament d'acció climàtica, alimentació i agenda rural. (Juny 2022) Dades agrometeorològiques de Viladecans <https://ruralcat.gencat.cat/web/guest/reg.dadesmeteo#4>

ANNEXES

Annex I

PROJECTE QGIS

S'ha fet un projecte de QGIS, un sistema de georeferenciació que permet introduir dades i després gestionar-les de manera molt visual. Com podem veure a la imatge tenim les parcel·les dibuixades en el seva superfície i localització reals. A cada polígon generat hi hem introduït els camps :

ID: que coincideix amb el número de parcel·la assignat a l'assaig

Espècie: Nom de l'espècie amb nom científic al qual pertany la gespa sembrada

Varietat: Nom de la varietat comercial que hem sembrat

Control sembra Nov/Dec/Gen: els diferents controls de sembra

Presència de males Herbes, densitat, Color, Homogeneïtat, Malaltia, General: Cada un amb el seu camp que permeten afegir les valoracions dels controls.

Per tal que les valoracions dels següents controls siguin més efectives, el projecte d'aquest treball s'ha introduït a un gestor de QGIS (Qfield) que permet operar des d'aparells mòbils com Tauletes o telèfons.



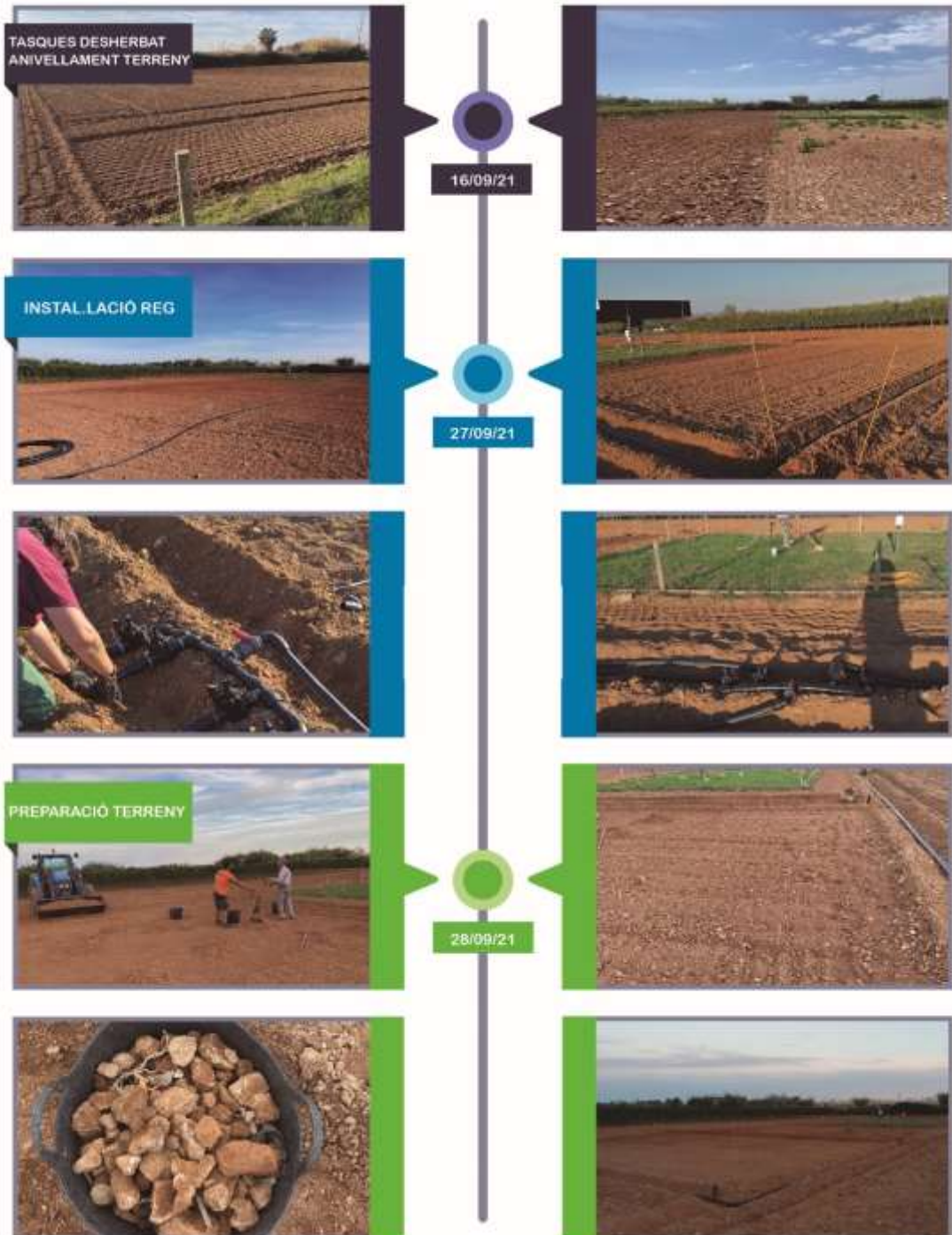
Figura 1 Captura de pantalla des de mòbil projecte a l'aplicació Qfield

I les dades recollides queden enregistrades directament al camp, podent fins i tot gestionar-les amb la mateixa aplicació, crear mapes de controls en format PDF, i desar-les a un núvol, on qualsevol col·laborador de l'assaig pugui visualitzar-les al moment.



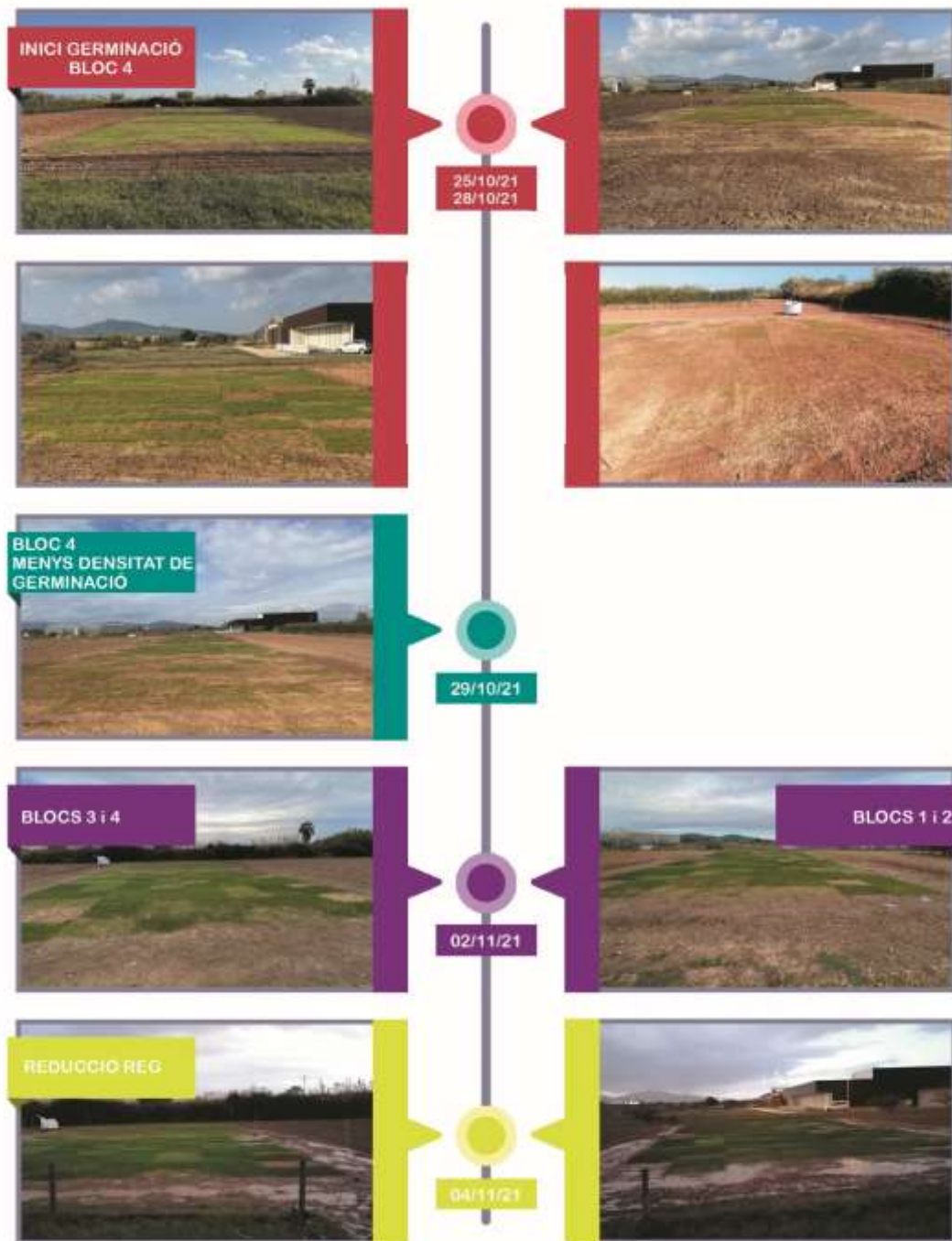
Figura 1 Captura pantalla Qfield desde mòbil, on es veu la informació de la selecció de la parcel·la nº10 del Bloc 4

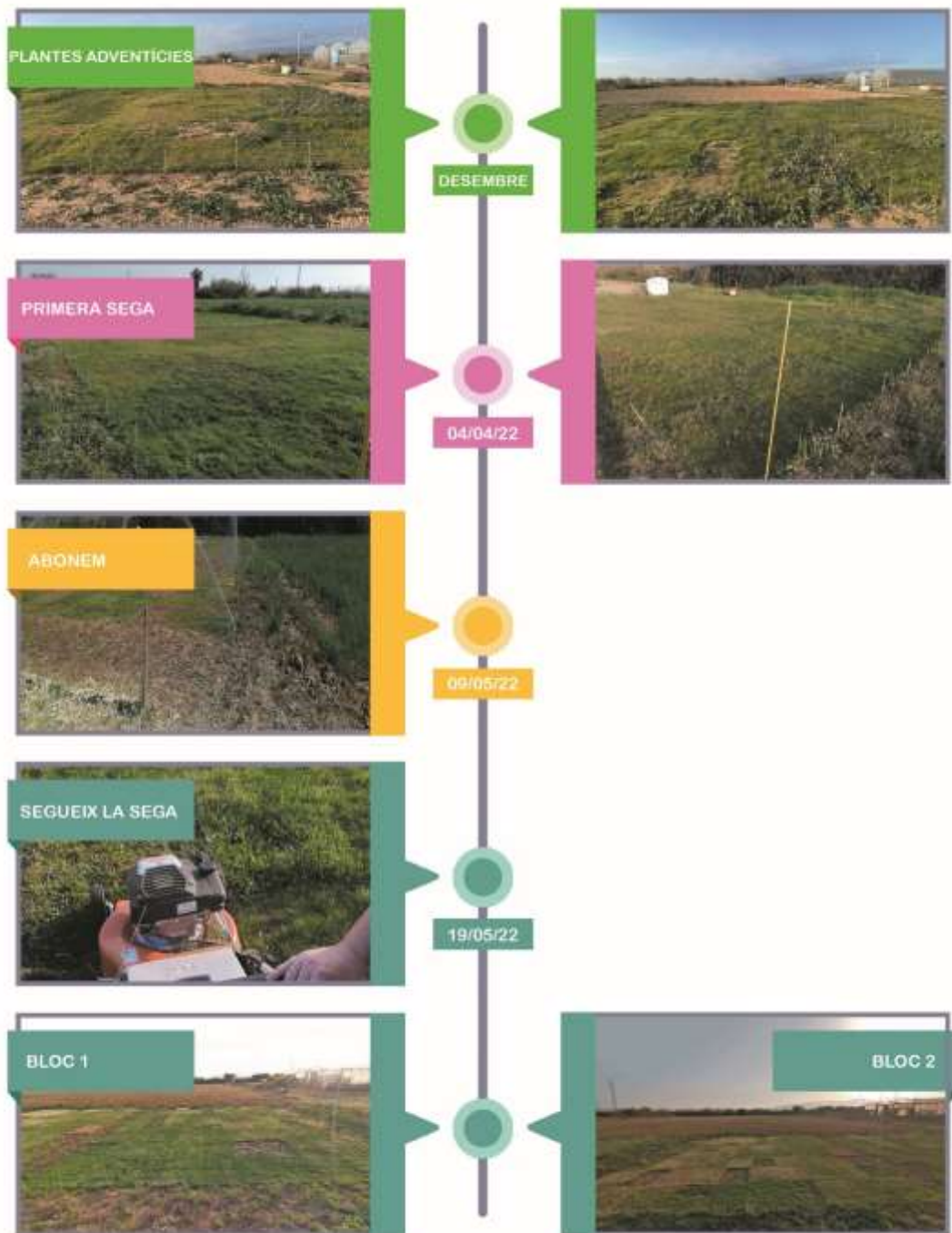
RECULL FOTOGRÀFIC

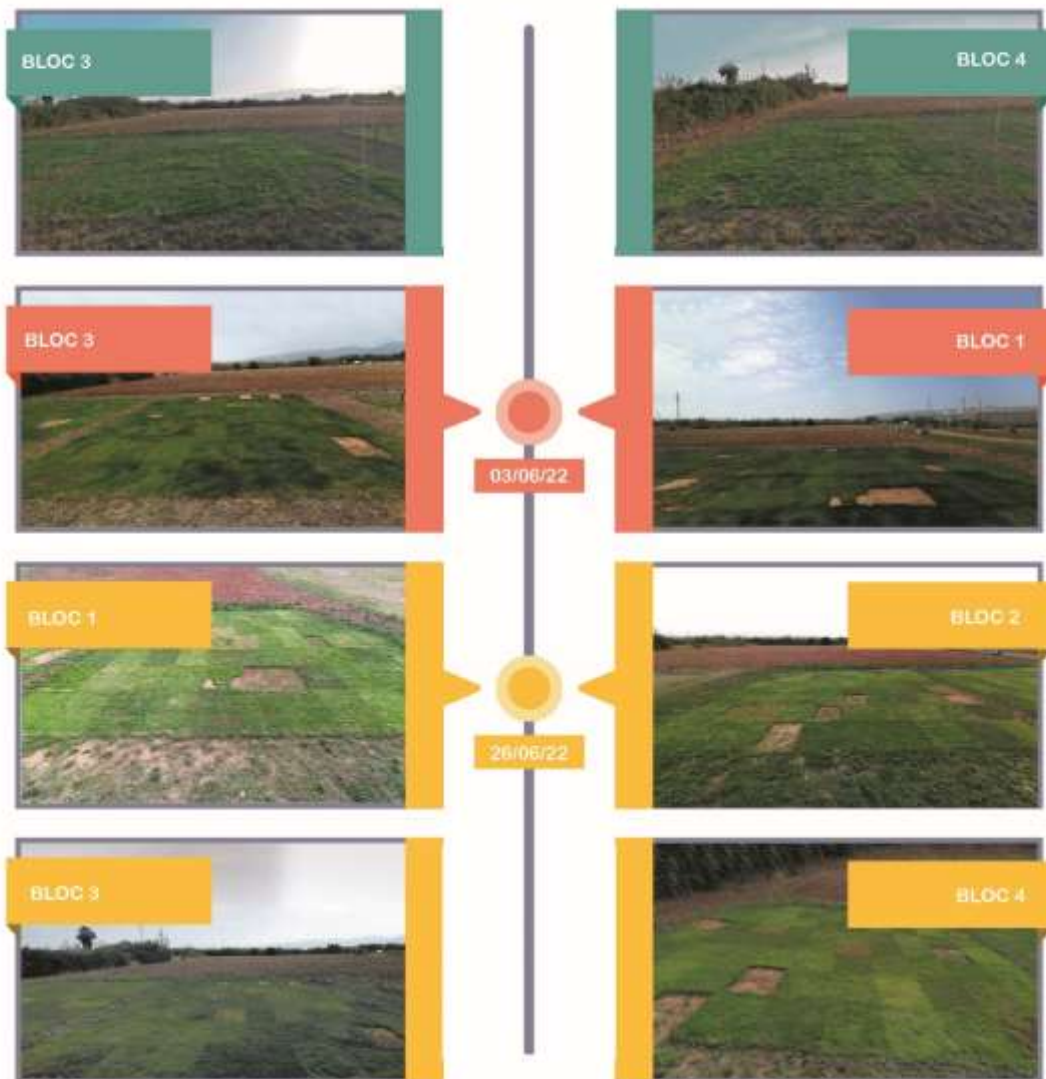






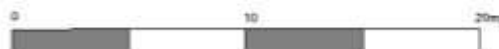
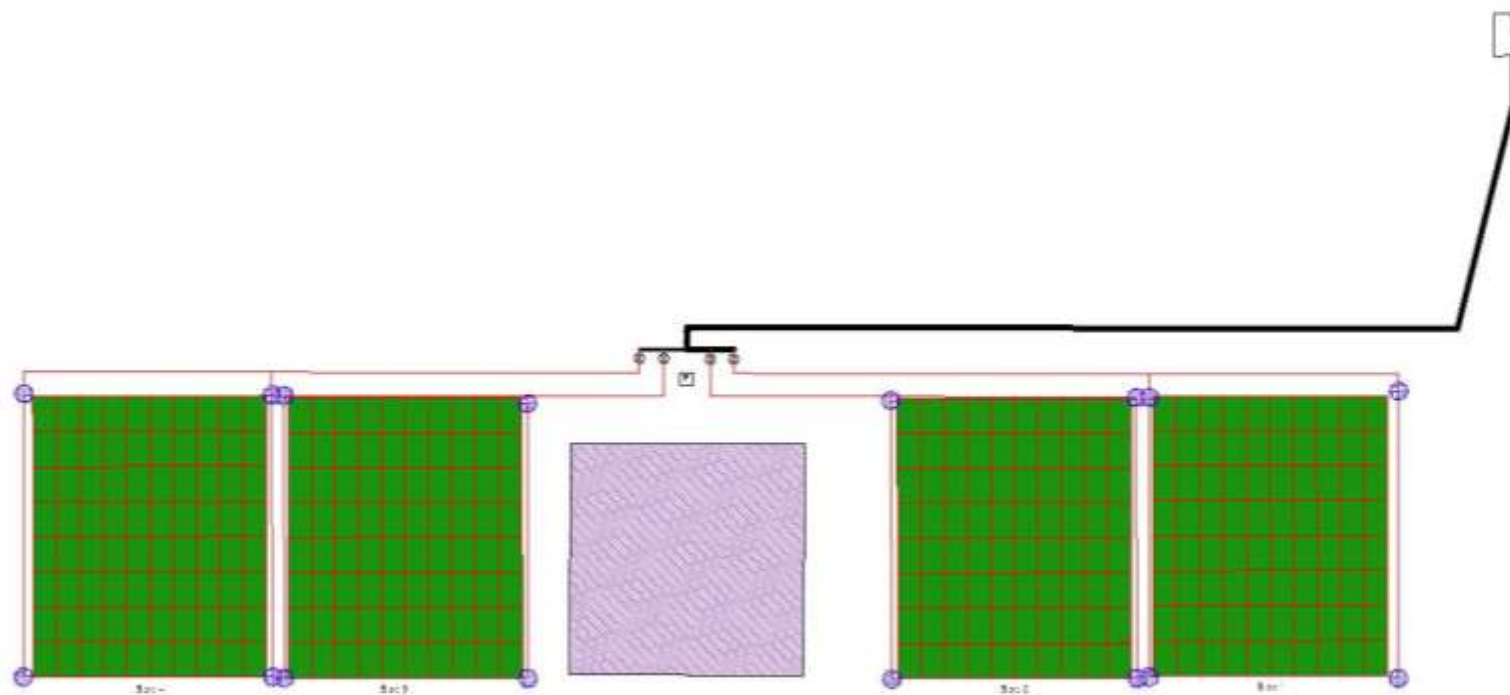










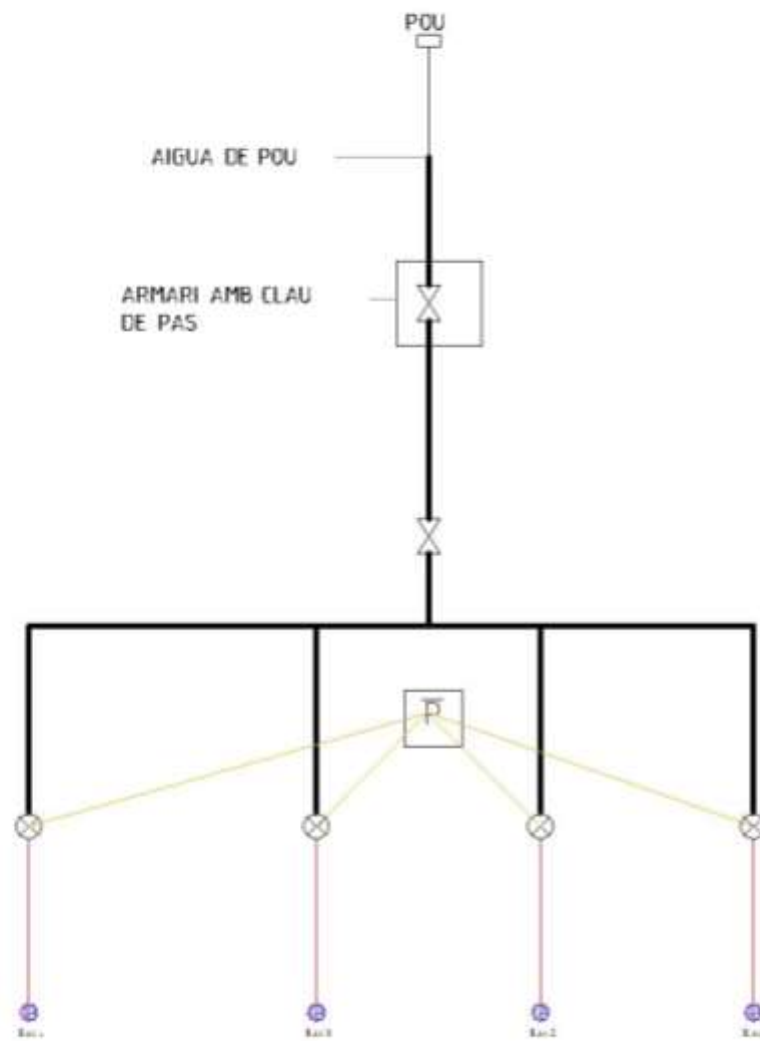


Annex III

PLÀNOLS



-  Conductors PVC Ø 16 x 1000 m
-  Fíl·la de PVC 16x16
-  Resistor PVC Ø 16 x 1000 m
-  Fíl·la PVC amb integrador de tipus LPT27, 16x16, Ø 16 - 1000m
-  Línia secundària PVC Ø 16 - 1000 m amb 16x16
-  Línia secundària PVC Ø 16 - 1000 m amb 16x16



- Símbol de l'ús punt d'ús (P.U.)
- ⌘ Símbol de la clau de pas
- ⊕ Símbol de la clau de pas
- ⊞ Símbol de la clau de pas
- ⊞ Símbol de la clau de pas
- Línia de 100 mm de diàmetre (línia de 100 mm de diàmetre)
- Línia de 50 mm de diàmetre (línia de 50 mm de diàmetre)

