

IMPLEMENTACIÓ DE LA GAMIFICACIÓ EN ACTIVITATS DE PLANIFICACIÓ DEL MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA EÒLICA

TREBALL DE FI DE MÀSTER

Màster en Formació del Professorat d'Ensenyament Secundari Obligatori i
Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes
Especialitat en Tecnologia i Tecnologies Industrials

Autor: Albert Tello Bertomeu

Dirigit per: Dra. Ruth Arís Sánchez



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Tarragona

Maig, 2024

RESUM

El present treball presenta un estudi realitzat als alumnes del cicle formatiu de grau superior d'energies renovables a través d'un disseny quantitatiu, concretament a través d'un disseny quasiexperimental. L'objecte d'aquest estudi és analitzar l'ús de la metodologia gamificació amb el fi de millorar els resultats d'aprenentatge respecte a la planificació del manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica. A més a més, té com a objectiu evidenciar que aquesta metodologia incrementa la motivació i generar una experiència positiva durant l'aprenentatge.

Per dur a terme aquesta activitat s'ha dissenyat una activitat lúdica-competencial perquè els alumnes desenvolupin els resultats d'aprenentatge del currículum.

Com a instruments de recollida de dades s'ha utilitzat un pretest i un posttest per avaluar els resultats d'aprenentatge i motivació, fet tant al grup control com al grup experimental. A més a més, s'ha dut a terme un qüestionari de satisfacció al grup experimental per valorar l'ús de la gamificació com a metodologia educativa a l'aula.

Els resultats obtinguts demostren que els alumnes del grup experimental que han executat l'activitat a través de la metodologia gamificació han incrementat significativament els resultats d'aprenentatge respecte als alumnes del grup control, que han dut a terme l'activitat a través de la metodologia tradicional.

Tot i que a través del pretest i posttest no s'ha pogut demostrar que s'ha incrementat el nivell de motivació, el qüestionari de satisfacció portada a cap pels alumnes del grup experimental evidencia que la gamificació ha despertat interès en aquest tipus d'activitats, els motiva fer activitats basades en la gamificació i tornarien a repetir activitats basades en la gamificació amb altres continguts.

PARAULES CLAU

Gamificació, Grau Superior, Energies Renovables, Manteniment, Energia eòlica, Disseny quantitatiu, Disseny quasiexperimental, Motivació.

ABSTRACT

This study presents research conducted with students of the higher education cycle of renewable energies through a quantitative design, specifically through a quasi-experimental design. The aim of this study is to analyse the use of the gamification methodology to improve the learning outcomes regarding the planning of maintenance of wind energy installations. In addition, it aims to demonstrate that this methodology increases motivation and generates a positive experience during learning.

To carry out this activity, a playful-competence activity was designed for students to develop the learning outcomes of the curriculum.

As data collection instruments, a pretest and a posttest were used to evaluate learning outcomes and motivation, both in the control and experimental group. In addition, a satisfaction questionnaire was conducted in the experimental group to assess the use of gamification as an educational methodology in the classroom.

The results obtained show that the students in the experimental group who carried out the activity through the gamification methodology have significantly increased their learning outcomes compared to the students in the control group, who carried out the activity through the traditional methodology.

Although the pretest and posttest did not show an increase in the level of motivation, the satisfaction survey carried out by the students in the experimental group shows that gamification has increased the interest in this type of activities, motivates them to do activities based on gamification, and they would repeat activities based on gamification with other contents.

KEYWORDS

Gamification, Higher education cycle, Renewable energies, Maintenance, Wind energy, Quantitative design, Quasi-experimental design, Motivation.

ÍNDIX DE CONTINGUTS

1	INTRODUCCIÓ.....	7
1.1	Detecció de necessitats i problemàtiques a resoldre	7
1.2	Justificació de la proposta d'innovació.....	8
2	MARC TEÒRIC	8
2.1	Contextualització i antecedents	8
2.2	L'aprenentatge tradicional versus l'aprenentatge a través de la gamificació .	9
2.3	L'alumne com a element actiu del procés d'aprenentatge.....	9
2.4	Objectius, limitacions i consideracions	11
3	PROPOSTA DE RECERCA	13
3.1	Definició del problema	13
3.2	Pregunta d'investigació	13
3.3	Hipòtesis	13
3.4	Objectius.....	14
3.4.1	Objectiu general	14
3.4.2	Objectius específics	14
3.5	Disseny de recerca.....	14
4	INTERVENCIÓ EDUCATIVA	15
5	MÈTODE.....	16
5.1	Participants.....	16
5.2	Variables	17
5.3	Instruments de recollida de dades	17
5.4	Procediments.....	18
5.5	Metodologia usada per a l'anàlisi de dades	18
6	RESULTATS.....	18
6.1	Resultats d'aprenentatge	19
6.2	Motivació	21
6.3	Qüestionari de satisfacció	23
7	DISCUSSIÓ.....	24
8	CONCLUSIONS	26
9	REFERÈNCIES.....	28

10	ANNEXOS	30
10.1	Seqüència didàctica	30
10.1.1	Relació d'unitats formatives.....	31
10.1.2	Competències professionals, personals i socials i objectius generals associats al mòdul professional.....	31
10.1.3	Estratègies metodològiques i organització del MP	33
10.1.4	Avaluació i qualificació del MP	34
10.1.5	Espais, equipaments i recursos del MP	35
10.1.6	Programació d'unitats formatives	35
10.2	Recursos utilitzats per a la realització de l'activitat	39
10.2.1	Taulell de joc.....	39
10.2.2	Cartes de parcs eòlics	40
10.2.3	Instruccions.....	49
10.2.4	Cartes d'estrella	50
10.2.5	Cartes de la sort.....	51
10.2.6	Mesos.....	52
10.2.7	Cartes d'adversitat.....	53
10.2.8	Indicadors	55
10.3	Instrumentes de recollida de dades	56
10.3.1	Pretest i Posttest	56
10.3.2	Qüestionari de satisfacció	58
10.4	Evidències	59

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. El con d'aprenentatge d'Edgar Dale	10
Figura 2. Resultats qüestionari de satisfacció	23
Figura 3. Resultat pretest i posttest resultats d'aprenentatge	24
Figura 4. Resultat pretest i posttest motivació	25

ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Resultat pretest i posttest resultats d'aprenentatge	19
Taula 2. Igualtat de variàncies resultats d'aprenentatge	19
Taula 3. Test T de Student per mostres independents. Resultats d'aprenentatge.....	20
Taula 4. Test T de Student per mostres relacionades. Grup control. Resultats d'aprenentatge.	20
Taula 5. Test T de Student per mostres relacionades. Grup experimental. Resultats d'aprenentatge	20
Taula 6. Resultat pretest i posttest motivació.....	21
Taula 7. Igualtat de variàncies motivació.	21
Taula 8. Test T de Student per mostres independents. Motivació.	22
Taula 9. Test T de Student per mostres relacionades. Grup control. Motivació.	22
Taula 10. Test T de Student per mostres relacionades. Grup experimental. Motivació	22

ÍNDIX D'IMATGES

Imatge 1. Alumnes del grup control realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.	59
Imatge 2 Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.	59
Imatge 3 Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.	60
Imatge 4 Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.	60
Imatge 5 Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.	61

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Detecció de necessitats i problemàtiques a resoldre

Innovar en l'àmbit de l'educació no significa implementar un canvi de forma premeditada o improvisada, sinó tot el contrari. En primer lloc, es tracta d'iniciar un procés planificat basat en una anàlisi prèvia per tal d'identificar quines són les mancances i objectius que es volen aconseguir. Posteriorment, cal que aquest procés d'innovació estigui fonamentat en la recerca i, en últim lloc, i més important, que l'objectiu principal sigui la millora de la qualitat educativa (Mogas, 2023).

El treball de fi de màster es desenvoluparà en l'àmbit de la innovació docent implementant una nova metodologia a l'aula per tal de millorar els aprenentatges i resultats acadèmics i la motivació dels estudiants.

Des del centre educatiu Institut Martí l'Humà, a través del tutor de pràctiques i professor dels mòduls professionals MP06 - Gestió del muntatge de parcs eòlics i MP07 – Operació i manteniment de parcs eòlics, s'ha identificat i compartit la següent necessitat educativa basada en l'experiència del curs anterior.

Actualment, al cicle formatiu de Grau superior d'Energies Renovables, a les assignatures MP06 - Gestió de muntatge de parcs eòlics, MP07 - Operació i manteniment de parcs eòlics i MP11 - Empresa i iniciativa emprenedora es realitza un projecte anual (metodologia d'aprenentatge basada en projectes) per tal d'aprofundir en tots els continguts i obtenir els resultats d'aprenentatge del currículum, establert al DECRET 195/2015 de 8 de setembre (Generalitat de Catalunya, 2015).

Durant el curs 2022-2023 els alumnes van presentar dificultats a l'hora de dur a terme dos apartats del projecte anual, que formen part de la unitat formativa UF2 - Gestió del manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica dins del mòdul professional MP07 - Operació i manteniment de parcs eòlics.

Els dos apartats del projecte que presentaven problemàtiques als alumnes són:

1. La realització d'un cronograma per tal de preparar el pla de manteniment d'una empresa que s'encarrega de la realització de manteniment de parcs eòlics.
2. La definició d'indicadors clau pel manteniment d'equips de centrals eòliques.

1.2 Justificació de la proposta d'innovació

Per tal d'aconseguir potenciar al màxim les capacitats de l'alumnat, s'ha previst introduir, en l'àmbit de la implementació de metodologies per a la innovació educativa, la gamificació com a tècnica per tal d'assolir els resultats d'aprenentatge del currículum:

- RA2. Defineix els procediments per al manteniment preventiu i correctiu d'instal·lacions d'energia eòlica, utilitzant la documentació existent.

L'objectiu principal d'aquesta innovació és implementar la gamificació com a eina per tal que aquest aprenentatge s'obtingui mitjançant la implementació d'un joc d'àmbit educatiu i professional per tal d'obtenir millors resultats entre alumnes, crear experiències motivadores, incloure l'alumne en el procés d'aprenentatge i estimular l'alumne enfront del desafiament.

La gamificació ha de permetre consolidar el coneixement i reforçar les habilitats. En aquest cas concret, tal com implica la innovació pedagògica, aquesta innovació serà basada en un procés planificat per tal d'implementar un canvi de metodologia que ens permeti millorar la qualitat educativa, tot això, fonamentat en la recerca educativa i altres experiències (Serrat Antolí, 2016).

2 MARC TEÒRIC

2.1 Contextualització i antecedents

En l'actualitat, es poden trobar diverses definicions del terme gamificació. La primera persona a introduir el concepte gamificació va ser el creador de videojocs Nick Pelling l'any 2002. L'any 2003 va crear una consultoria amb seu al Regne Unit especialitzada en gamificació amb l'objectiu d'ajudar fabricants a convertir dispositius electrònics en plataformes d'entreteniment per tal de dissenyar, crear i executar programes al voltant de models de negoci col·laboratiu (Nick Pelling, 2003).

L'any 2011 investigadors en l'àmbit educatiu van proposar la definició de gamificació com l'ús d'elements dissenyats per jugar en entorns on el joc no està concebut (Deterding et al., 2011).

2.2 L'aprenentatge tradicional versus l'aprenentatge a través de la gamificació

Per tal d'introduir la metodologia de la gamificació com a eina innovadora a l'aula, prèviament cal conèixer el concepte d'aprenentatge tradicional i així poder entendre i identificar la necessitat d'aquesta nova metodologia.

L'aprenentatge tradicional en l'àmbit de l'educació es caracteritza per un enfocament jeràrquic on el professor és el principal transmissor del coneixement, centrant-se en l'explicació verbal i la pràctica repetitiva. Aquestes pràctiques tenen com a objectiu assimilar els coneixements incloent tasques de llibre, resolució de problemes i l'exercitació de la memòria.

En canvi, la gamificació inverteix el concepte de professor com a element clau i transmissor de coneixement, focalitzant l'alumne com a element principal a través de l'ús de dinàmiques lúdiques per aprendre. L'alumne es converteix en un element actiu i el joc s'ha d'entendre com una activitat lúdica-competencial, és a dir, no es tracta únicament de jugar per aprendre, ni molt menys per divertir-se, sinó anar un pas més enllà a través d'una narrativa, mecàniques i dinàmiques clares i definides, conèixer els alumnes, objectius, etcètera.

La gamificació té com a naturalesa l'actitud activa de l'alumne. Zichermann i Linder van anar un pas més enllà en la definició d'aquesta metodologia descrivint-la com "el procés on s'aplica el pensament i les mecàniques del joc en contextos no lúdics per tal d'involucrar usuaris i resoldre problemes (Zichermann & Linder, 2010).

2.3 L'alumne com a element actiu del procés d'aprenentatge

Una de les claus de la gamificació és el pas de l'actitud passiva a l'actitud activa. El con d'aprenentatge d'Edgar Dale (Jackson, 2016), representat a la Figura 1, demostra que el fet d'executar activitats d'activitat pura versus activitats verbals o visuals permet que els estudiants aconseguixin recordar fins al 90% del que han experimentat.

Figura 1

El con d'aprenentatge d'Edgar Dale.



La Universitat de ICESI (Universidad de ICESI, 2017) defineix els següents avantatges de l'aprenentatge actiu:

1. Els alumnes es fan responsables del seu propi aprenentatge i desenvolupament.
2. Incrementen el seu nivell de participació en el procés d'aprenentatge.
3. Permet a l'estudiant proposar interpretacions i desenvolupar les seves pròpies respostes.
4. Es creen espais que permeten als estudiants experimentar a través d'idees.
5. S'afecta positivament l'actitud i motivació de l'estudiant.
6. S'aconsegueix una comprensió més profunda del coneixement.
7. Es genera un interès superior en vers a assignatures amb metodologies passives.
8. Disminució d'absentisme.

La docència en secundària ha de ser flexible, dinàmica i s'ha d'adaptar al context social de la generació actual. La generació actual viu connectada de manera permanent i disposa de diverses fonts d'informació que donen resposta a les seves inquietuds de

forma instantània. Els trets característics d'aquesta generació són els següents (Coppo, 2019):

1. Interactivitat i aprenentatge compartit: Les xarxes socials formen part del dia a dia dels alumnes i el fet de compartir la seva vida personal diàriament motiva a què l'aprenentatge no sigui concebut com una tasca individual.
2. Connexió permanent a xarxes socials que motiva el seu autoaprenentatge: El fet de disposar de fonts d'informació diverses de manera immediata dona a llum a deixar de banda la classe magistral com a concepte.
3. Desenvolupament de la seva personalitat en entorns multitasca: La tecnologia permet als estudiants dur a terme diverses activitats a l'hora i aquesta dinàmica trenca amb el concepte d'aprenentatge tradicional.

Aquest context pot provocar que la metodologia tradicional on l'actitud de l'alumnat és passiva causi pèrdua d'interès, i com a conseqüència, una falta de motivació en vers l'aprenentatge.

2.4 Objectius, limitacions i consideracions

Un dels objectius principals de la gamificació és augmentar la motivació cap a l'aprenentatge (Serrat Antolí, 2016). Mitjançant el joc, aconseguim generar una experiència positiva i compromís per part de l'alumnat durant l'aprenentatge. "Juguem per plaer, sense esperar un benefici concret" (Sánchez Montero, 2018).

Un aspecte molt important que cal no obviar és el procés d'avaluació durant la implementació d'aquesta metodologia. És important concretar com, que i quan és necessari avaluar. Prèviament i durant el desenvolupament de la dinàmica, s'ha de definir si el joc serà únicament una eina per generar un aprenentatge o s'utilitzarà un sistema d'avaluació. Cal destacar que independentment si aquesta activitat té pes en l'avaluació o no, sempre hi ha d'haver una retroalimentació. Existeixen jocs que intrínsecament ja tenen elements que permeten identificar el teu grau de desenvolupament, però en cas contrari o complementari, cal donar feedback a través de les tasques acomplertes, coneixements adquirits, habilitats posades en pràctica o en concepte d'actitud demostrada (Serrat Antolí, 2016).

No obstant això, és necessari destacar que la gamificació també té limitacions que poden comportar dificultats o suposar un repte per la seva implementació. Algunes d'elles són (Guerra et al., 2016):

1. Quantitat d'estudiants: Aules amb ràtios molt elevades poden dificultar la utilització d'aquesta metodologia. En aquests casos s'hauran de plantejar dinàmiques grupals o l'ús de jocs propis per tal de que l'activitat pugui ser gestionada.
2. Dedicació i esforç docent: Per tal d'obtenir resultats satisfactoris, les activitats no només han de ser dinàmiques i divertides, sinó que cal no obviar la part lúdica-competencial per tal d'aprendre mentre es juga. El desenvolupament d'aquestes dinàmiques requereix una inversió de temps per la seva creació i posada en pràctica.
3. Més temps per impartir l'assignatura i necessitat de formació teòrica prèvia: El fet de plantejar l'activitat com activitat complementària pot donar lloc a necessitar més sessions de les previstes. En sentit invers, pot ser necessari impartir classes de teoria prèvies a la dinàmica per tal que els alumnes entenguin tant els continguts teòrics que es posaran en pràctica com el funcionament del joc.
4. Rebuig: Tant pels docents com pels estudiants. Trencar amb la dinàmica de la metodologia tradicional pot suposar un repte per tal que els docents s'impliquin en els nous desenvolupaments com perquè els estudiants canviïn de rutina i mostrin interès en la dinàmica.

3 PROPOSTA DE RECERCA

3.1 Definició del problema

A l'Institut Martí l'Humà s'ha implementat la metodologia basada en projectes (ABP) a totes les assignatures del segon curs del cicle formatiu de Grau Superior d'Energies Renovables. Aquesta metodologia engloba els mòduls professionals MP06, MP07 i MP11 d'aquests estudis. Al curs 2022-2023, els alumnes van presentar dificultats a l'hora de completar els següents apartats del projecte:

1. Realització d'un cronograma per tal d'organitzar el pla de manteniment d'una empresa de manteniment de parcs eòlics.
2. Definició d'indicadors clau pel manteniment de parcs eòlics.

Aquestes activitats s'emmarquen al currículum establert al DECRET 195/2018 de 8 de setembre, exactament al RA2 de MP07: Defineix els procediments per al manteniment preventiu i correctiu d'instal·lacions d'energia eòlica, utilitzant la documentació existent (Generalitat de Catalunya, 2015).

Per tal d'evitar els obstacles detectats al curs anterior a l'hora de desenvolupar aquestes activitats, es determina la implementació de la gamificació per millorar els resultats d'aprenentatge, afegir un element motivador i interactiu així incentivant la participació activa dels estudiants (Universidad de ICESI, 2017).

3.2 Pregunta d'investigació

Com milloren els resultats d'aprenentatge i la motivació dels alumnes en l'àmbit de la planificació del manteniment de parcs eòlics i definició d'indicadors clau a través de la gamificació aplicada al Cicle Formatiu de Grau Superior d'Energies Renovables?

3.3 Hipòtesis

Un cop desenvolupada la recerca educativa en l'àmbit d'implementació de la gamificació a l'aula per millorar els resultats acadèmics dels estudiants i haver aprofundit en el marc teòric d'aquesta metodologia, les hipòtesis plantejades són les següents:

1. La implementació de la gamificació en l'àmbit de la planificació de manteniment de parcs eòlics i definició d'indicadors clau donarà lloc a un increment dels resultats d'aprenentatge d'aquesta unitat formativa.
2. La gamificació incrementarà la motivació dels alumnes davant d'aquesta activitat i generarà una experiència positiva durant l'aprenentatge.

3.4 Objectius

3.4.1 Objectiu general

L'objectiu general fa referència a la finalitat del projecte de recerca. En aquest cas concret, l'objectiu general és incrementar els resultats d'aprenentatge i la motivació mitjançant la gamificació com a metodologia d'aprenentatge.

3.4.2 Objectius específics

En referència als objectius específics, es defineixen els següents:

1. Observar si s'incrementen els resultats d'aprenentatge mitjançant l'ús de la gamificació versus la metodologia tradicional.
2. Evidenciar si s'ha incrementat la motivació dels alumnes davant d'aquesta activitat.

3.5 Disseny de recerca

Per tal de respondre la pregunta d'investigació, verificar l'assoliment dels objectius específics i donar validesa a les hipòtesis plantejades d'aquesta recerca, s'investigarà mitjançant l'ús d'un disseny quantitatiu, concretament a través d'un disseny quasiexperimental

Es disposa d'un grup-classe format per quatre grups de dos alumnes que desenvolupen un projecte durant tot el curs acadèmic a través de la metodologia d'aprenentatge basada en projectes (ABP). A causa que els grups ja estan establerts, es disposa d'una mostra no aleatòria i sobre aquesta és la que s'establiran els efectes causals de la variable dependent (Manterola & Otzen, 2015).

Com que es disposa d'un grup molt reduït i només quatre equips, es considerarà tot el grup de segon curs com a grup experimental. Tal com defineix el disseny d'investigació, és necessari un grup-control per poder realitzar la comparació dels resultats obtinguts i així poder analitzar les dades i treure conclusions (Bono Cabré, 2012), per aquest motiu, el grup-control serà el grup-classe de primer curs. Al grup-classe de primer curs també hi ha equips ja establerts i es porten a cap diverses activitats a través de la metodologia d'aprenentatge basat en projectes, conseqüentment, la mostra no serà aleatòria i tindrà les mateixes característiques que el grup experimental.

L'activitat de planificació de manteniment de parcs eòlics i definició d'indicadors claus és una activitat aïllada i que no requereix coneixements tècnics específics que els alumnes hagin de conèixer prèviament per tal de poder-la fer.

4 INTERVENCIÓ EDUCATIVA

Els alumnes planificaran el manteniment simultani de diversos parcs eòlics de Catalunya segons la seva durada i la quantitat de recursos necessaris. A més a més, un cop hagin finalitzat la planificació, definiran i mesuraran indicadors clau.

El joc consistirà en el fet que els alumnes, a l'inici de la partida, hauran d'agafar una carta d'estrella aleatòria que indicarà la dificultat de la gestió de manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica. Un cop definida la dificultat, els alumnes triaran lliurement tantes targetes de parcs eòlics com estrelles hagin obtingut a la carta d'estrella, tenint en compte les estrelles indicades a les cartes de parcs eòlics. Cada targeta conté les característiques d'un parc eòlic, que indica quants recursos personals i quantes hores són necessàries per a manteniment, que variaran segons la periodicitat (3 mesos, 6 mesos, 9 mesos i 12 mesos). Durant la primera ronda de 18 mesos de durada, els alumnes planificaran el manteniment de forma lliure i sense restriccions omplint un cronograma. Durant la segona ronda, apareixeran situacions similars a les que poden aparèixer a la realitat (baixes de treballadors, alta d'un estudiant en pràctiques, manteniments correctius, impossibilitat de fer el manteniment a causa d'excés de vent, etc.). Finalment, els alumnes hauran d'analitzar si han pogut realitzar tots els manteniments segons les dates establertes.

Per acabar, els alumnes iniciaran l'última part de l'activitat on llençaran tres daus que definiran la quantitat d'hores d'avaries de tipus correctiu i quantitat total d'avaries, amb el fi de definir els indicadors claus de rendiment del manteniment.

La dinàmica inclou una breu presentació de l'activitat que es durà a terme al principi de la intervenció a càrrec del docent. A l'annex 10.1 es mostra la seqüència didàctica de l'activitat juntament amb la programació de la unitat formativa. A l'annex 10.2 s'inclouen tots els recursos necessaris per a la realització de l'activitat.

5 MÈTODE

5.1 Participants

La composició dels grups és la següent:

- Grup control (10 alumnes)
 - 2 grups de 3 alumnes
 - 2 grups de 2 alumnes
- Grup experimental (8 alumnes)
 - 4 grups de 2 alumnes

Dels 18 participants, únicament hi ha 1 noia (5,5%) versus 17 nois (94,4%). Tots els alumnes són majors d'edat, distribuïts tal com es mostra a continuació:

- Entre 18 i 20 anys: 7 (38,8%)
- Entre 21 i 30 anys: 9 (50%)
- Entre 30 i 40 anys: 1 (5,5%)
- Entre 40 i 50 anys: 1 (5,5%)

A causa que els grups-classe ja eren existents, no s'hi ha hagut de realitzar cap procés de reclutament.

5.2 Variables

En l'àmbit de les variables, categoritzarem les variables en funció del seu tipus:

- Variables independents:
 - La gamificació com a metodologia d'aprenentatge.
- Variables dependents:
 - Els resultats d'aprenentatge.
 - La motivació dels alumnes.

La implementació de la gamificació té com a objectiu corroborar les hipòtesis plantejades, directament lligades amb les variables dependents:

1. La implementació de la gamificació (variable independent) en l'àmbit de la planificació de manteniment de parcs eòlics i definició d'indicadors clau donarà lloc a un increment dels resultats d'aprenentatge (variable dependent) d'aquesta unitat formativa.
2. La gamificació (variable independent) incrementarà la motivació (variable dependent) dels alumnes davant d'aquesta activitat i generarà una experiència positiva durant l'aprenentatge.

5.3 Instruments de recollida de dades

Per avaluar i verificar que s'han assolit els objectius de la recerca s'utilitzarà un pretest i un posttest aplicat tant al grup control com al grup equivalent. Aquest pretest i posttest es mostra a l'annex 10.3. A causa que no existeix cap test validat referent a la gestió del manteniment de parcs eòlics i indicadors clau, es genera un test amb un total de 17 ítems que seran avaluats a través d'una escala Likert de l'1 al 5, definint 1 com a molt en desacord i 5 com a molt d'acord. Aquest test ha estat validat pel tutor de pràctiques del centre educatiu, expert en manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica. En l'àmbit de la motivació s'usaran un total de 15 ítems del test de motivació EMPA, també avaluat a través d'una escala Likert de l'1 al 5. El pretest i posttest serà el mateix. Un cop finalitzada la dinàmica, es durà a terme un qüestionari de satisfacció al grup experimental per avaluar l'activitat.

5.4 Procediments

Totes aquestes anàlisis estadístiques es faran emprant l'eina informàtica JASP. Els alumnes respondran el pretest i posttest a través de l'aplicació Google Sheets.

5.5 Metodologia usada per a l'anàlisi de dades

S'analitzaran les dades a través de l'anàlisi estadística t de Student per evidenciar que la diferència de resultats obtinguts entre grups és estadísticament significativa, és a dir, demostrant que les diferències no són causa de l'atzar.

En primer lloc, s'analitzarà si els dos grups difereixen a través de la T de Student per mostres independents. Per a aquest fi, analitzarem la probabilitat que la hipòtesi nul·la sigui certa, és a dir, si els dos grups són iguals tant al pretest com en el posttest.

En el cas del pretest, es verificarà que la hipòtesi nul·la és certa en cas que el resultat aconseguit sigui més gran que 0,05. Amb aquest resultat, es podrà concloure que tant el grup control com el grup equivalent són iguals en el pretest.

En el cas del posttest es farà la mateixa comprovació, esperant un resultat inferior a 0,05. Amb aquest resultat es podrà concloure que la hipòtesi nul·la no és certa, és a dir, que el grup control i el grup equivalent són diferents.

En segon lloc, es voldrà verificar que el grup control i experimental ha canviat del pretest al posttest. Aquesta anàlisi es durà a terme a través de la T de Student per mostres relacionades.

En aquesta part de l'estudi, es verificarà que tant el grup control com el grup experimental ha assolit puntuacions estadísticament significatives entre el pretest i posttest, a causa que les mitjanes aritmètiques difereixen de forma significativa del pretest al posttest.

6 RESULTATS

A través dels instruments de recollida de dades s'avaluen els objectius de la recerca. La millora dels resultats d'aprenentatge i l'increment de la motivació a través de la gamificació s'analitzaran de forma independent per tal de corroborar les dues hipòtesis plantejades.

6.1 Resultats d'aprenentatge

Els resultats obtinguts al pretest i al posttest en referència als resultats d'aprenentatge són els que es mostren a la Taula 1:

Taula 1

Resultat pretest i posttest resultats d'aprenentatge.

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
PRETEST APRENTATGE	0	10	1.271	0.151	0.048	0.119
	1	8	1.433	0.154	0.054	0.107
POSTTEST APRENTATGE	0	10	2.917	0.481	0.152	0.165
	1	8	4.390	0.265	0.094	0.060

En primer lloc, es du a terme una anàlisi d'igualtat de variàncies per tal d'avaluar si la T de Student és interpretable. El resultat p obtingut és més gran que 0.05, per tant, es compleix el supòsit d'igualtat de variàncies i es pot interpretar la T de Student obtinguda mitjançant el programari JASP. Els resultats de l'anàlisi d'igualtat de variàncies es mostren a la Taula 2:

Taula 2

Igualtat de variàncies resultats d'aprenentatge.

Test of Equality of Variances (Levene's) ▼

	F	df ₁	df ₂	p
PRETEST APRENTATGE	0.040	1	16	0.844
POSTTEST APRENTATGE	2.675	1	16	0.121

A continuació s'avalua a través del test T de Student si hi ha diferències entre el pretest i el posttest. L'objectiu d'aquesta anàlisi és avaluar si abans de realitzar l'activitat els grups són iguals, i si un cop implementada, els grups són diferents. Perquè així sigui, el resultat p ha de ser més gran que 0.05 en el cas del pretest i més petit que 0.05 al posttest.

Al pretest s'ha obtingut el valor p de 0.040, inferior a 0.05, per tant, al pretest no es compleix que els grups siguin iguals. Per contra, al posttest, sí que es demostra que els grups són diferents, a causa que el valor p és més petit que 0.05. A la Taula 3 es detallen els resultats obtinguts del test T de Student per mostres independents en referència als resultats d'aprenentatge.

Taula 3

Test T de Student per mostres independents. Resultats d'aprenentatge.

Independent Samples T-Test

	t	df	p
PRETEST APRENTATGE	-2.240	16	0.040
POSTTEST APRENTATGE	-7.737	16	< .001

Note. Student's t-test.

Finalment, es verifica que tant el grup control com el grup experimental ha aconseguit puntuacions estadísticament significatives, comprovant que estadísticament les mitjanes aritmètiques difereixen de forma significativa del pretest al posttest.

En primer lloc, s'analitza el grup control mitjançant el test T de Student per mostres relacionades. En aquest cas, el valor *p* obtingut és inferior a 0.05, per tant, la diferència entre el pretest i posttest sí que és estadísticament significativa. Els resultats d'aquest test es mostren a la Taula 4:

Taula 4

Test T de Student per mostres relacionades. Grup control. Resultats d'aprenentatge.

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	t	df	p
PRETEST APRENTATGE	- POSTTEST APRENTATGE	-10.192	9	< .001

Note. Student's t-test.

En últim lloc, es du a terme la mateixa anàlisi pel grup experimental. D'igual manera que al grup control, el valor *p* obtingut és inferior a 0.05, per tant, s'evidencia que els resultats del pretest i del posttest són estadísticament significatius també al grup experimental. Els resultats d'aquest test es mostren a la taula 5:

Taula 5

Test T de Student per mostres relacionades. Grup experimental. Resultats d'aprenentatge

Paired Samples T-Test

Measure 1	Measure 2	t	df	p
PRETEST APRENTATGE	- POSTTEST APRENTATGE	-23.278	7	< .001

Note. Student's t-test.

6.2 Motivació

Els resultats obtinguts al pretest i al posttest en referència a la motivació són els que es mostren a la Taula 6:

Taula 6

Resultat pretest i posttest motivació.

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
PRETEST MOTIVACIÓ	0	10	3.926	0.392	0.124	0.100
	1	8	4.044	0.436	0.154	0.108
POSTTEST MOTIVACIÓ	0	10	3.893	0.626	0.198	0.161
	1	8	4.175	0.387	0.137	0.093

En primer lloc, i igual que al pretest i posttest de resultats d'aprenentatge, es realitza una anàlisi d'igualtat de variàncies per tal d'avaluar si la T de Student és interpretable. Perquè així sigui, el resultat p ha de ser més gran que 0.05. Tant al pretest com al posttest, el valor p obtingut és més gran que 0.05, per tant, es compleix el supòsit d'igualtat de variàncies i es pot interpretar la T de Student obtinguda mitjançant el programari JASP. Els resultats de l'anàlisi d'igualtat de variàncies en referència a la motivació es mostren a la Taula 7:

Taula 7

Igualtat de variàncies motivació.

Test of Equality of Variances (Levene's)				
	F	df ₁	df ₂	p
PRETEST MOTIVACIÓ	0.030	1	16	0.865
POSTTEST MOTIVACIÓ	2.160	1	16	0.161

A través del test T de Student per mostres independents s'avalua si hi ha diferències entre el pretest i el posttest. Amb aquesta anàlisi es comprova si abans de fer l'activitat els grups són iguals i si un cop implementada, els grups són diferents.

El resultat del test posa en evidència que al pretest els grups són iguals, ja que el valor p obtingut és superior a 0.05. Per contra, s'evidencia que al posttest no hi ha diferències entre els grups, pel fet que el resultat p obtingut és superior a 0.05. Els resultats d'aquest test es mostren a la Taula 8:

Taula 8

Test T de Student per mostres independents. Motivació.

Independent Samples T-Test			
	t	df	p
PRETEST MOTIVACIÓ	-0.602	16	0.555
POSTTEST MOTIVACIÓ	-1.113	16	0.282

Note. Student's t-test.

Finalment, es verifica que tant el grup control com el grup experimental ha assolit puntuacions estadísticament significatives entre el pretest i posttest de motivació, comprovant que les mitjanes aritmètiques difereixen de forma significativa del pretest al posttest. Per a fer aquesta verificació es du a terme el test de T de Student per mostres relacionades i s'observa si el valor p obtingut és superior a 0.05. Tal com es representa a la Taula 9, al grup control, la diferència entre el pretest i posttest no és estadísticament significativa.

Taula 9

Test T de Student per mostres relacionades. Grup control. Motivació.

Paired Samples T-Test					
Measure 1		Measure 2	t	df	p
PRETEST MOTIVACIÓ	-	POSTTEST MOTIVACIÓ	0.327	9	0.751

Note. Student's t-test.

En últim lloc, es realitza la mateixa anàlisi pel grup experimental. Els resultats obtinguts que es mostren a la Taula 10 evidencien que la diferència entre els resultats del pretest i del posttest no són estadísticament significatius, a causa que el resultat p obtingut és superior a 0.05.

Taula 10

Test T de Student per mostres relacionades. Grup experimental. Motivació.

Paired Samples T-Test					
Measure 1		Measure 2	t	df	p
PRETEST MOTIVACIÓ	-	POSTTEST MOTIVACIÓ	-0.653	7	0.535

Note. Student's t-test.

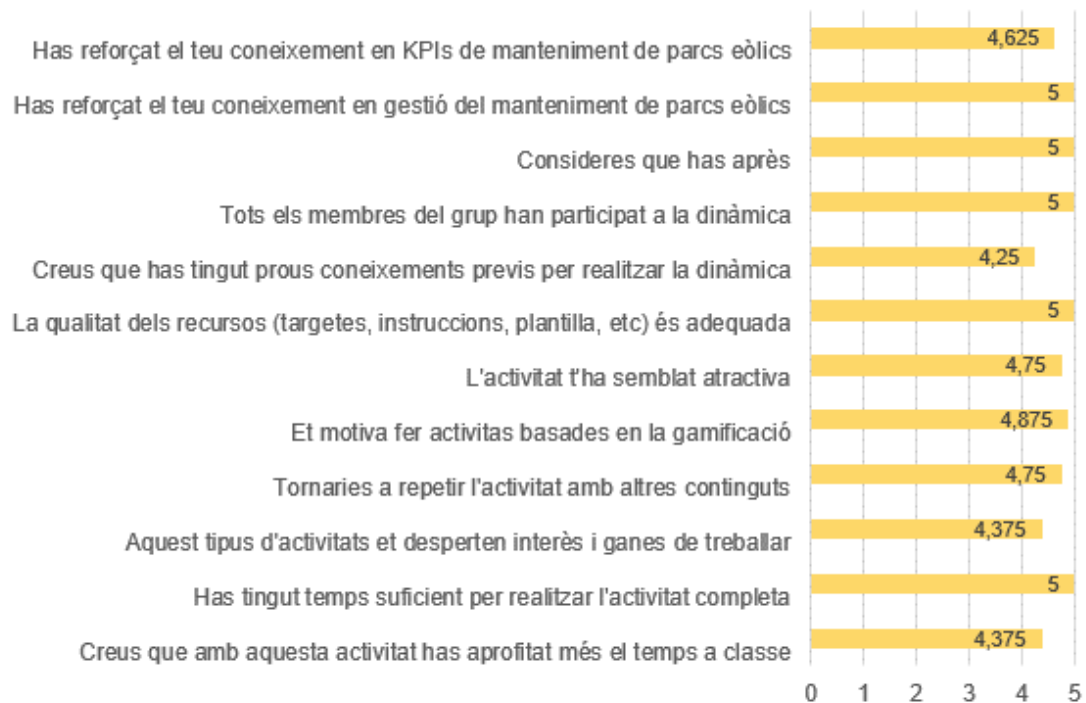
6.3 Qüestionari de satisfacció

Posteriorment a l'activitat basada en la gamificació realitzada al grup experimental, es duu a terme un qüestionari de satisfacció de 12 preguntes per tal de rebre una avaluació per part de l'alumnat sobre l'activitat dissenyada en aquesta recerca.

La mitjana total del qüestionari és de 4,75 punts sobre 5. A la Figura 2 es mostren els ítems del qüestionari de manera individualitzada, amb la puntuació mitjana obtinguda per cada un dels ítems:

Figura 2

Resultats qüestionari de satisfacció

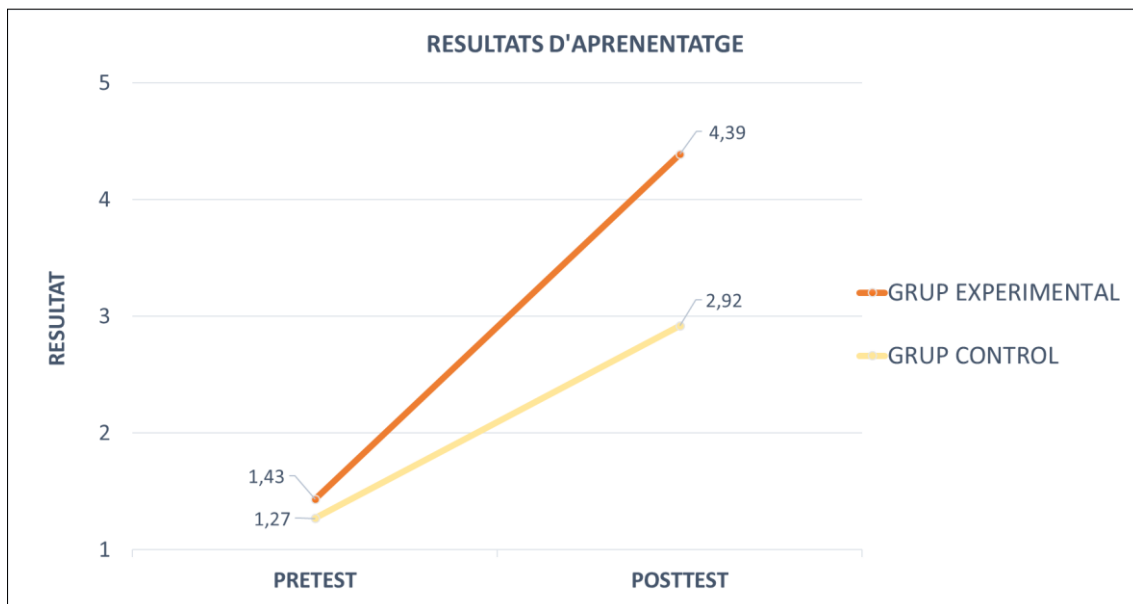


7 DISCUSSIÓ

L'objectiu general d'aquest estudi és incrementar els resultats d'aprenentatge i la motivació mitjançant la gamificació com a metodologia d'aprenentatge. Els resultats de la recerca responen la pregunta d'investigació i posen de manifest que el grup experimental ha incrementat els resultats d'aprenentatge de forma significativa respecte al grup control. Tal com es representa de forma gràfica a la Figura 3, l'ús de la gamificació com a metodologia d'aprenentatge incrementa els resultats d'aprenentatge versus l'ús de la metodologia tradicional. Amb aquesta evidència, es comprova que la primera hipòtesi d'aquest estudi és certa.

Figura 3

Resultat pretest i posttest resultats d'aprenentatge.



Tot i que la mitjana aritmètica és molt similar al pretest entre el grup control i el grup experimental, estadísticament no es pot demostrar que els grups siguin iguals. El valor p és inferior a 0.05 quan aquest cal que sigui superior.

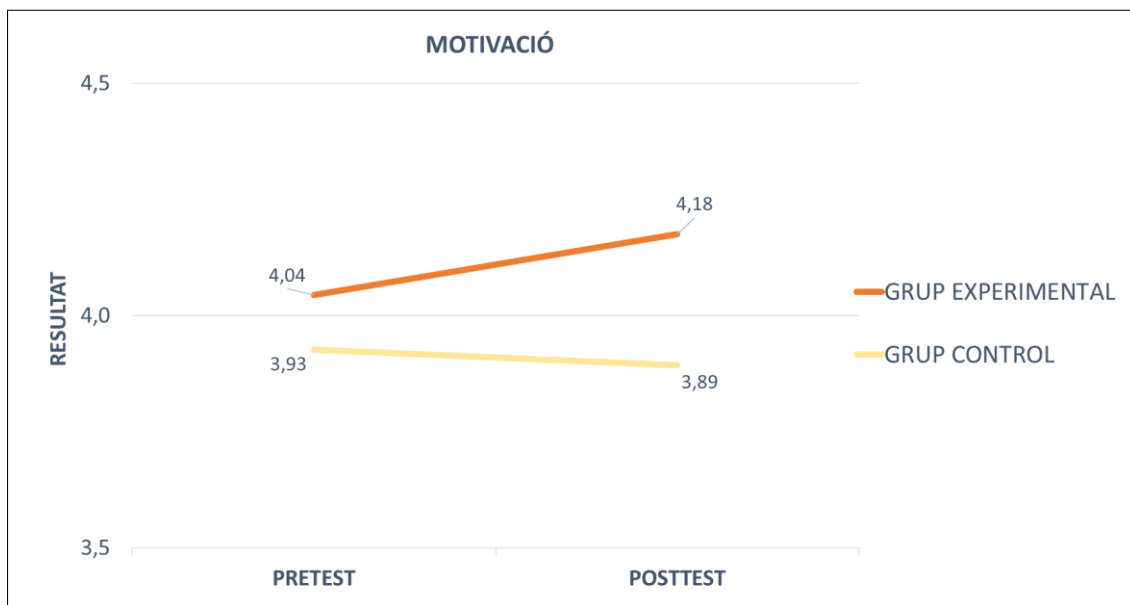
L'activitat de planificació de manteniment de parcs eòlics i definició d'indicadors claus és una activitat aïllada i que no requereix coneixements tècnics específics que els alumnes hagin de conèixer prèviament per tal de poder-la fer. Per aquest motiu, es va prendre la decisió d'emprar el grup de primer curs com a grup control i el grup de segon curs com a grup experimental.

A causa que les assignatures d'energia eòlica es cursen únicament a segon curs, el grup experimental ja disposava de coneixements previs sobre la matèria, mentre que al grup control no era així. Es conclou que aquest és el motiu del fet que els resultats del pretest del grup experimental siguin lleugerament superiors al grup control.

En referència a la motivació, els resultats no demostren que l'ús de la gamificació incrementa significativament la motivació dels alumnes, per tant, no es pot validar la segona hipòtesi d'aquesta recerca i no s'ha complert aquest objectiu. Tot i que la figura 4 mostra que la mitjana aritmètica és superior entre el grup control i el grup experimental, inclús que al grup experimental s'incrementa la motivació i al grup control es disminueix, estadísticament no es pot demostrar que els resultats siguin significatius.

Figura 4

Resultat pretest i posttest motivació



El fet de no disposar d'un qüestionari de motivació específic validat per aquest estudi, i haver utilitzat el qüestionari de motivació EMPA, pot haver estat una de les causes de què els resultats no hagin estat els esperats a l'inici de la recerca. Cal considerar que la motivació dels alumnes pot considerar-se una variable dependent subjectiva i difícil de valorar a escala quantitativa, i com a conseqüència, que aquesta sigui la causa de no poder validar la segona hipòtesi d'aquesta recerca. A l'inici de la recerca no es van identificar possibles variables estranyes que podien aparèixer durant l'estudi, avui dia no se n'han identificat, i poden haver influït en aquest aspecte.

El qüestionari de satisfacció per avaluar l'activitat per part del grup experimental posa en evidència que l'activitat ha estat motivadora, tots els membres del grup han participat de forma activa durant la dinàmica, tornarien a repetir l'activitat, els ha semblat una activitat atractiva, que els motiva fer activitats basades en la gamificació i que aquest tipus d'activitats desperten interès i ganes de treballar.

8 CONCLUSIONS

En aquesta recerca s'ha demostrat que la millora en els resultats d'aprenentatge no és qüestió d'atzar. A l'anàlisi de bones pràctiques de gamificació a Catalunya es contempla que en l'àmbit de la gamificació és fonamental tenir en compte la narrativa com a part integral dels dissenys gamificats (Arnedo et al., 2022). Aquesta activitat és competencial, parteix d'una situació real, està inspirada en temes d'actualitat i es relaciona amb problemes que l'alumne podria trobar-se en la seva vida quotidiana, si és que un cop finalitzi els seus estudis es dedica professionalment a la gestió de manteniment de parcs eòlics. A més a més, requereix l'ús integrat de coneixements de la mateixa àrea i, en últim lloc, té un destinatari que no és el mateix mestre, sinó l'alumne.

Des del punt de vista de la recerca, aquest estudi únicament ha permès demostrar que la gamificació millora els resultats d'aprenentatge, sense poder corroborar que aquesta metodologia també incrementa la motivació de l'alumnat (Ruiz, 2021).

Tot i que la hipòtesi que no s'hagi pogut corroborar que s'incrementa la motivació dels alumnes a través de la gamificació a causa de l'instrument de recollida de dades utilitzat, és possible que durant el transcurs de la recerca hagin aparegut variables estranyes avui dia no identificades que no hagin permès validar els objectius prèviament plantejats (Mogas, 2023).

És rellevant destacar que ha estat clau conèixer i entendre els usuaris finals per tal de dissenyar la dinàmica. Aquesta activitat lúdica-competencial s'ha fet a mida, sense aplicació de plantilles ni tampoc eines tecnològiques tancades o existents. Els docents han de tenir clar quins són els objectius de l'activitat a escala competencial, i no és vàlid l'ús de qualsevol dinàmica existent per a aquest fi. Prèviament al desenvolupament del contingut s'ha hagut de pensar sobre com es tractarà l'actuació docent a l'aula, quines

activitats concretes s'han de dissenyar i quins són els materials didàctics més adequats per consolidar els aprenentatges (Guerra et al., 2016).

Tot i que la dinàmica no requereix coneixements previs, està dissenyada per a alumnes de cicles formatius de grau superior, que majoritàriament són adults amb un nivell cognitiu avançat. La seva implementació a l'ESO podria ser contradictòria, ja que els alumnes probablement no experimentarien una millora en els resultats d'aprenentatge ni en la motivació, atès que no tenen la capacitat suficient per a dur-la a terme.

A més a més, és una activitat específica de gestió de manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica. Al currículum actual de l'ESO o altres cicles formatius no té cabuda, fent així que únicament sigui adequada per aquest Cicle Formatiu de Grau Superior d'Energies Renovables.

El fet de realitzar una recerca educativa en el marc del treball de fi de màster ha estat un repte, no només per la complexitat i manca d'experiència, sinó també pel poc temps que s'ha disposat per poder-la desenvolupar i implementar. Amb les evidències obtingudes es podria millorar la investigació realitzant un test de motivació específic i validat per un grup d'experts. En cas que aquesta dinàmica es pogués implementar en els pròxims anys, es podria fer recerca basada en el disseny (DBR) on mitjançant diverses iteracions podríem millorar la dinàmica.

En referència a estudis futurs, es plantegen diverses línies de recerca en l'àmbit de la gamificació. En l'àmbit de la recerca, caldria continuar investigant per estudiar i explorar el potencial de la gamificació. No només en l'àmbit d'incrementar els resultats d'aprenentatge, sinó en altres aspectes com la motivació, benestar emocional, autoestima, confiança, etc. En l'àmbit de la docència, en l'actualitat, existeixen pocs recursos disponibles per a ajudar els docents a dissenyar i implementar dinàmiques gamificades efectives. Es podrien desenvolupar plataformes digitals, tutorials, guies didàctiques i altres recursos que facilitin aquesta tasca.

En aquest estudi s'ha realitzat un disseny quasiexperimental a causa que els grups ja estaven preestablerts, tot i que, atès a la situació a les aules en l'actualitat, caldria estudiar com la gamificació pot permetre desenvolupar activitats inclusives per tal de potenciar qualsevol alumne amb qualsevol mena de diversitat.

9 REFERÈNCIES

- Arnedo, J., Oscar, M., Pañella, G., De Bones, A., & De Gamificació, P. (2022). *Bones pràctiques de gamificació a Catalunya 2022-2023*.
- Bono Cabré, R. (2012). *DISEÑOS CUASI-EXPERIMENTALES Y LONGITUDINALES*.
<https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/30783>
- Coppo, A. (2019). *Estrategias de enseñanza del diseño para una nueva generación. El rol docente y el vínculo con el estudiante en el marco de las TIC'S*. 52–58.
<https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/3743/2039>
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D. (2011). *Gamification: Toward a Definition*. ACM Press.
https://www.researchgate.net/publication/273947177_Gamification_Toward_a_definition
- Generalitat de Catalunya. (2015). *Currículum de grau superior d'energies renovables*.
<https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/6955/1443457.pdf>
- Guerra, N. B., Maestre González, E., & Serrat Antolí, N. (2016). *La gamificació*.
https://www.ub.edu/portal/documents/814711/1160320/Gamificacio_extens_f.pdf/98a9b797-957b-4392-a50e-9d000dc1cf5e
- Jackson, J. (2016). Myths of Active Learning: Edgar Dale and the Cone of Experience. *HAPS Educator*, 20(2), 51–53. <https://doi.org/10.21692/haps.2016.007>
- Manterola, C., & Otzen, T. (2015). Estudios Experimentales 2 Parte: Estudios Cuasi-Experimentales. *International Journal of Morphology*, 33(1), 382–387.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000100060>
- Mogas, J. (2023). Com s'investiga en educació? In *Innovació docent i iniciació a la recerca educativa (11605113)*.
- Nick Pelling. (2003). *Conundra*. <https://www.nanodome.com/conundra.co.uk/>
- Ruiz, N. (2021). *Estudi dels efectes de la introducció de la gamificació en el procés d'avaluació de l'assignatura de Química de 4rt d'ESO, sobre la motivació i els resultats acadèmics de l'alumnat*. Universitat Rovira i Virgili.

Sánchez Montero, M. (2018). *Projecte de gamificació*. 3.

Serrat Antolí, N. (2016). *La gamificació a l'aula universitària*.
www.ub.edu/portal/web/metodologies

Universidad de ICESI. (2017). *Proyecto Educativo Institucional*.
https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83074/12/icesi_aprendizaje_activo_2017.pdf

Zichermann, G., & Linder, J. (2010). *Game-Based Marketing*.
<https://books.google.es/books?hl=ca&lr=&id=LL59DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP13&dq=Game-based+marketing&ots=14PLqD75vN&sig=h06S-nhRwEPZBWLARKtc-YBOY3w#v=onepage&q=Game-based%20marketing&f=false>

10 ANNEXOS

10.1 Seqüència didàctica

Seqüència de l'activitat d'ensenyament-aprenentatge	Organització aula	Temporització	Metodologia	Recursos	Localització
1. Explicació de la metodologia "Gamificació", introducció de la dinàmica i explicació dels objectius	Individual	30 minuts	Presentació del professor amb debat amb els alumnes	Ordinador Projector	Aula
2. Inici de la dinàmica per treballar la planificació i partida col·lectiva	Grup classe	1 hora	Treball grupal amb tot el grup-classe per entendre el procediment	Ordinador Projector Joc	Aula
3. Partides en grups reduïts per treballar la planificació	Grups reduïts	2 hores i 30 minuts	Treball grupal i realització de la dinàmica lúdica-competencial	Ordinador Projector Joc	Aula
4. Inici de la dinàmica per treballar els indicadors i partida col·lectiva	Grup classe	1 hora	Treball grupal amb tot el grup-classe per entendre el procediment	Ordinador Projector Joc	Aula
5. Partides en grups reduïts per treballar la planificació	Grups reduïts	30 minuts	Treball grupal i realització de la dinàmica lúdica-competencial	Ordinador Projector Joc	Aula
6. Posada en comú de resultats i desviacions	Grup classe	30 minuts	Treball en grup. Conclusions sobre possibles desviacions en els resultats	Ordinador Projector Joc	Aula

10.1.1 Relació d'unitats formatives

MP07: Operació i manteniment de parcs eòlics		Hores (totals/mínimes):		HLD (si escau)
Unitats Formatives	Hores mín. + HLD	Durada	Data inici	Data final
UF 1: Posada en servei d'instal·lacions d'energia eòlica	33	33	14/09/2023	06/10/2023
UF 2: Gestió del manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica	33	33	29/02/2024	22/03/2024
UF 3: Prevenció de riscos en instal·lacions d'energia eòlica	33	33	04/04/2024	17/05/2024
UF 4: Manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica	66	66	11/01/2024	23/02/2024

10.1.2 Competències professionals, personals i socials i objectius generals associats al mòdul professional.

COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS
b) Gestionar la posada en servei, l'operació i el manteniment de parcs eòlics, partint de la interpretació de la informació tècnica continguda en projectes i altres documents tècnics.
c) Operar en sistemes de telecomandament de gestió de parcs eòlics adaptant el funcionament del conjunt a les condicions atmosfèriques i als requisits de la xarxa.
d) Realitzar l'operació local i el manteniment en parcs eòlics, seguint els protocols de seguretat i de prevenció de riscos reglamentaris.
e) Realitzar informes i altres documents tècnics necessaris per a la gestió del muntatge, del manteniment i de l'operació de parcs eòlics.

OBJECTIUS GENERALS
b) Definir processos i procediments de posada en servei, operació i manteniment de parcs eòlics, caracteritzant-ne les fases, les operacions i els recursos necessaris, per planificar-ne i controlar-ne l'execució.
c) Realitzar tasques de muntatge i de manteniment en parcs eòlics per col·laborar en la gestió dels processos i programes de muntatge i de manteniment previstos.
e) Descriure els processos d'operació local, o mitjançant telecomandament, en aerogeneradors, caracteritzant les tasques i els recursos necessaris per operar en parcs eòlics.
f) Identificar i caracteritzar diferents instal·lacions i equips que intervenen en els parcs eòlics per operar o realitzar el manteniment.
g) Realitzar tasques d'operació local i operació en centres de control de parcs eòlics per ajustar-ne el funcionament segons paràmetres de màxima eficiència i seguretat.
h) Realitzar el procediment de la gestió i de la supervisió del muntatge i del manteniment en parcs eòlics elaborant informes i documentació tècnica.
i) Aplicar mesures de prevenció en el muntatge, operació i manteniment d'aerogeneradors i parcs eòlics reconeixent la normativa i les situacions de risc.
r) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'organització del treball i de la vida personal.
s) Prendre decisions de forma fonamentada, analitzant-ne les variables implicades, integrant-hi sabers de diferent àmbit i acceptant-ne els riscos i la possibilitat d'equivocació, per afrontar i resoldre diferents situacions, problemes o contingències.
t) Desenvolupar tècniques de lideratge, motivació, supervisió i comunicació en contextos de treball en grup, per facilitar l'organització i la coordinació d'equips de treball.
u) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació, adaptant-se als continguts que es transmetran, a la finalitat i a les característiques dels receptors per assegurar l'eficàcia en els processos de comunicació.

x) Identificar i aplicar paràmetres de qualitat en les activitats i en els treballs realitzats en el procés d'aprenentatge, per valorar la cultura de l'avaluació i de la qualitat i ser capaços de supervisar i millorar procediments de gestió de qualitat

z) Reconèixer els seus drets i deures com a agent actiu de la societat, tenint en compte el marc legal que regula les condicions socials i laborals per participar com a ciutadà democràtic.

10.1.3 Estratègies metodològiques i organització del MP

Els 2 mòduls professionals d'eòlica, MP6 (Gestió de Parcs Eòlics) i (MP7 (Manteniment de parcs eòlics) es desenvoluparan de forma lineal, on les diferents unitats formatives s'abordaran de manera seqüencial. A continuació, es detalla l'ordre seleccionat per a cada mòdul i unitat formativa:

Mòdul 6 - Unitat Formativa 2 (33 hores): Del 12/10/2023 al 03/11/2023

Mòdul 6 - Unitat Formativa 1 (66 hores): Del 09/11/2023 al 15/12/2023

Mòdul 7 - Unitat Formativa 4 (66 hores): De l'11/01/2024 al 01/03/2024

Mòdul 7 - Unitat Formativa 2 (33 hores): Del 07/03/2024 al 29/03/2024

Mòdul 6 - Unitat Formativa 3 i Mòdul 7 - Unitat Formativa 3 (66 hores): Del 04/04/2024 al 17/05/2024

Durant el desenvolupament d'aquestes Unitats Formatives, s'aplicaran metodologies actives a l'aula, promovent l'aprenentatge actiu i l'aplicació pràctica dels coneixements adquirits. En particular, s'utilitzarà l'Aprenentatge Basat en Projectes per a impartir les Unitats Formatives esmentades en un projecte multidisciplinari. Això implica que els estudiants duran a terme un projecte de manera conjunta entre els MP6 (Gestió del muntatge de parcs eòlics), MP7 (Operació i manteniment de parcs eòlics) i MP11 (Empresa i Iniciativa Emprenedora).

L'Aprenentatge Basat en Projectes s'enfoca a proporcionar als estudiants una experiència pràctica i significativa, on apliquen els coneixements i habilitats adquirits en

situacions reals. Mitjançant aquest enfocament, es fomenta el treball en equip, la resolució de problemes, la presa de decisions i la creativitat.

El projecte es desenvoluparà durant les diferents Unitats Formatives permetrà als estudiants integrar els continguts teòrics i pràctics dels mòduls professionals 6 i 7, brindant-los l'oportunitat d'aplicar els seus coneixements en el context específic del muntatge, operació i manteniment de parcs eòlics.

El projecte es durà a terme en grups formats a conveniència del professorat tenint presents les individualitats i nivells detectats.

10.1.4 Avaluació i qualificació del MP

Instruments d'avaluació i de qualificació:

- Els instruments d'avaluació seran la rúbrica d'avaluació del projecte i la graella d'observació.

Instrument d'avaluació	Denominació	Descripció
Rúbrica d'avaluació del Projecte	RPj	Mitjançant rúbriques d'avaluació s'avaluaran les diferents activitats realitzades per al projecte, siguin: de forma individual o en grup, debats, activitats d'opinió, resolució de casos pràctics, resolució d'activitats del llibre de text, recerca d'informació, participació en dinàmiques grupals, etc.
Graella d'observació	G	Seguiment de l'alumnat mentre realitzen les activitats relacionades amb cada aprenentatge.

Es valorarà:

- *Eficiència en la presentació del treball*
- *Correcció en el contingut del treball*
- *Ortografia en el treball*

- *Participació a classe*
- *Treball en equip*
- *Organització i gestió del temps*
- *Autonomia i iniciativa*
- *Organització del treball*
- *Resolució de conflictes*
- *Interacció social*
- *Responsabilitat*

10.1.5 Espais, equipaments i recursos del MP

S'utilitzarà l'entorn virtual d'aprenentatge de Google Classroom, on l'alumnat disposarà de tota la documentació bàsica per l'aprenentatge i on hauran de realitzar les entregues de les tasques, pràctiques i activitats. Es penjaran, així mateix, fitxers amb documentació complementària i enllaços que puguin ser d'interès dels alumnes.

10.1.6 Programació d'unitats formatives

UF 2: Gestió de manteniment d'instal·lacions d'energia eòlica	Hores mínimes: 33	HLD: 0
---	-------------------	--------

10.1.6.1 Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts

RA2. Defineix els procediments per al manteniment preventiu i correctiu d'instal·lacions d'energia eòlica, utilitzant la documentació existent.

Criteris d'avaluació

2.2 Defineix les tasques, temps, recursos humans i materials per a la realització del manteniment d'una instal·lació d'energia eòlica.

2.3 Determina el model de magatzem de materials i d'eines de manteniment.

2.4 Diagnostica diferents avaries i disfuncions a les instal·lacions.

2.6 Identifica indicadors clau per al manteniment d'equips de centrals.

10.1.6.2 Activitats d'ensenyament i aprenentatge

Durant el desenvolupament d'aquestes Unitats Formatives, s'aplicaran metodologies actives a l'aula, promovent l'aprenentatge actiu i l'aplicació pràctica dels coneixements adquirits. En particular, s'utilitzarà l'Aprenentatge Basat en Projectes per a impartir les Unitats Formatives esmentades en un projecte multidisciplinar. Això implica que els estudiants duran a terme un projecte de manera conjunta entre els MP6 (Gestió del muntatge de parcs eòlics), MP7 (Operació i manteniment de parcs eòlics) i MP11 (Empresa i Iniciativa Emprenedora).

10.1.6.3 Metodologies de la unitat formativa

Els 2 mòduls professionals d'eòlica, MP6 (Gestió de Parcs Eòlics) i (MP7 (Manteniment de parcs eòlics) es desenvoluparan de forma lineal, on les diferents unitats formatives s'abordaran de manera seqüencial. A continuació, es detalla l'ordre seleccionat per a cada mòdul i unitat formativa:

Mòdul 6 - Unitat Formativa 2 (33 hores): Del 12/10/2023 al 03/11/2023

Mòdul 6 - Unitat Formativa 1 (66 hores): Del 09/11/2023 al 15/12/2023

Mòdul 7 - Unitat Formativa 4 (66 hores): Del 11/01/2024 al 01/03/2024

Mòdul 7 - Unitat Formativa 2 (33 hores): Del 07/03/2024 al 29/03/2024

Mòdul 6 - Unitat Formativa 3 i Mòdul 7 - Unitat Formativa 3 (66 hores): Del 04/04/2024 al 17/05/2024

Durant el desenvolupament d'aquestes Unitats Formatives, s'aplicaran metodologies actives a l'aula, promovent l'aprenentatge actiu i l'aplicació pràctica dels coneixements adquirits. En particular, s'utilitzarà l'Aprenentatge Basat en Projectes per a impartir les Unitats Formatives esmentades en un projecte multidisciplinar. Això implica que els estudiants duran a terme un projecte de manera conjunta entre els MP6 (Gestió del muntatge de parcs eòlics), MP7 (Operació i manteniment de parcs eòlics) i MP11 (Empresa i Iniciativa Emprenedora).

L'Aprenentatge Basat en Projectes s'enfoca a proporcionar als estudiants una experiència pràctica i significativa, on apliquen els coneixements i habilitats adquirits en situacions reals. Mitjançant aquest enfocament, es fomenta el treball en equip, la resolució de problemes, la presa de decisions i la creativitat.

El projecte és desenvoluparà durant les diferents Unitats Formatives permetrà als estudiants integrar els continguts teòrics i pràctics dels mòduls professionals 6 i 7, brindant-los l'oportunitat d'aplicar els seus coneixements en el context específic del muntatge, operació i manteniment de parcs eòlics.

El projecte es durà a terme en grups formats a conveniència del professorat tenint presents les individualitats i nivells detectats.

10.1.6.4 Instruments d'avaluació, qualificació i recuperació de la unitat formativa

CRITERIS DE QUALIFICACIÓ:

- Els alumnes de forma grupal hauran de realitzar un projecte (Pj) proposat pel professorat, del qual es farà una entrega al finalitzar la Unitat Formativa i de la qual l'alumnat en rebrà retroacció i una nota orientativa. La valoració final de la Unitat Formativa s'obtindrà un cop entregat el projecte final en la data convinguda. Les activitats realitzades al projecte suposaran un 80% de la qualificació de la unitat formativa.
- Per reflexionar sobre el desenvolupament del mòdul professional per part del professorat i poder aplicar plans de millora es podran efectuar controls o d'altres activitats en el moment que el professorat ho cregui oportú i necessari.
- Graella d'observació (G): es valorarà l'interès per la matèria, la participació activa per part de l'alumnat; així com el seu rendiment acadèmic i comportament a l'aula. Li correspondrà el 20% restant.

QUALIFICACIÓ DE LA UF:

- La qualificació de la unitat formativa prové de la mitja aritmètica de cadascun dels instruments d'avaluació anteriorment exposats segons el còmput següent:

Instrument d'avaluació	Denominació	Còmput en %
Rúbrica d'avaluació del Projecte	RPj	80%
Graella d'observació	G	20%

- Recuperació: En cas de no superar alguna UF en convocatòria ordinària, es realitzarà una prova en el període d'avaluació extraordinari establert pel centre. Aquesta prova constarà d'una part escrita i s'hauran de lliurar unes activitats proposades. La qualificació obtinguda a l'avaluació extraordinària tindrà en compte la prova extraordinària (Pext) amb un còmput del 60% i les activitats proposades (Pt) amb un còmput del 40% restant. Ni les faltes d'assistència ni la Graella d'observació computaran en aquest cas.
- Assistència: Superar el 10% de faltes d'assistència injustificades d'una Unitat Formativa pot comportar la pèrdua de l'avaluació continuada.
- L'avaluació de la UF es farà de forma contínua al llarg de la seva durada.
- En cas que un alumne tingui una nota mitjana inferior a 5 de la Graella d'observació haurà de realitzar una prova escrita, la nota del qual tindrà un pes del 80% i substituirà a la nota del projecte.

Per a superar el mòdul professional cal superar independentment totes les unitats formatives.

10.1.6.5 Espais, equipaments i recursos de la unitat formativa

S'utilitzarà l'entorn virtual d'aprenentatge de Google Classroom, on l'alumnat disposarà de tota la documentació bàsica per l'aprenentatge i on hauran de realitzar les entregues de les tasques, pràctiques i activitats. Es penjaran, així mateix, fitxers amb documentació complementària i enllaços que puguin ser d'interès dels alumnes.

10.2 Recursos utilitzats per a la realització de l'activitat

Tots els recursos utilitzats per a la realització de l'activitat s'han creat mitjançant l'eina digital Canva, una eina de disseny gràfic i composició d'imatges que ofereix recursos per crear dissenys útils per a qualsevol ús. En aquest cas, s'ha emprat per generar la presentació i crear tot el material necessari del joc. Els recursos gràfics usats per crear els fons de les targetes de parcs eòlics són únics i exclusius per cada targeta i s'han generat a través de l'eina d'intel·ligència artificial Microsoft Designer.

10.2.1 Taulell de joc



10.2.2 Cartes de parcs eòlics

★★★

PARC EÒLIC SERRA DE RUBIÓ

MUNICIPI: RUBIÓ

POTÈNCIA TOTAL: 49.5 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: AWP AW 77/1500

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 33

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★

PARC EÒLIC SERRA DE RUBIÓ II

MUNICIPI: RUBIÓ

POTÈNCIA TOTAL: 25.5 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: AWP AW 77/1500

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 17

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★★

PARC EÒLIC SERRA DE VILOBÍ

MUNICIPI: FULLEDA

POTÈNCIA TOTAL: 40.5 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: AWP AW 77/1500

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 27

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★★★

PARC EÒLIC SERRA DEL TALLAT

MUNICIPI: VALLBONA DE LES MONGES

POTÈNCIA TOTAL: 49.5 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: AWP AW 77/1500

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 33

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

PARC ÈOLIC SERRA VOLTORERA

MUNICIPI: CABRA DEL CAMP

POTÈNCIA TOTAL: 16 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: ALSTOM ECO74

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 10

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

PARC ÈOLIC SOLANS

MUNICIPI: LLARDECANS

POTÈNCIA TOTAL: 44 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V120

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 20

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

PARC ÈOLIC TORRE MADRINA

MUNICIPI: GANDESA

POTÈNCIA TOTAL: 50 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: GE 2,5 XL

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 20

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

PARC ÈOLIC TORTOSA

MUNICIPI: TORTOSA

POTÈNCIA TOTAL: 29.9 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: MADE AE 61

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 23

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★★★★★

PARC ÈLIC TRUCAFORT

MUNICIPI: L'ARGENTERA

POTÈNCIA TOTAL: 29.85 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: ALSTOM ECO28 (66) / ALSTOM ECO44 (25)

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 91

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★

PARC ÈLIC TURÓ DEL MAGRE

MUNICIPI: ARGENÇOLA

POTÈNCIA TOTAL: 28 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 15

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★

PARC ÈLIC VECIANA

MUNICIPI: VECIANA

POTÈNCIA TOTAL: 29,27 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: ALSTOM ECO80

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 18

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	24

★★

PARC ÈLIC VILALBA

MUNICIPI: VILALBA DELS ARCS

POTÈNCIA TOTAL: 48 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 21

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC VILALBA DELS ARCS

MUNICIPI: VILALBA DELS ARCS

POTÈNCIA TOTAL: 25 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: GE 2,5 XL

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 10

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★

PARC ÈOLIC ALMATRET

MUNICIPI: ALMATRET

POTÈNCIA TOTAL: 49,6 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 25

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC ALTA ANOIA

MUNICIPI: PUJALT

POTÈNCIA TOTAL: 49,6 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 15

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC BARBERS

MUNICIPI: ASCÓ

POTÈNCIA TOTAL: 30 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: NORDEX N90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 12

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC CALOBRES

 MUNICIPI: EL PERELLÓ
 POTÈNCIA TOTAL: 12.75 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: GE 750
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 17

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★

PARC ÈOLIC COLL DE LA GARGANTA

 MUNICIPI: LA TORRE DE L'ESpanyOL
 POTÈNCIA TOTAL: 21.27 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: ALSTOM ECO80
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 13

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★★

PARC ÈOLIC COLL DE MORO

 MUNICIPI: BOT
 POTÈNCIA TOTAL: 48.7 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: GE 2.5
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 20

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★★★★

PARC ÈOLIC COLLADETES

 MUNICIPI: EL PERELLÓ
 POTÈNCIA TOTAL: 36.63 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G47
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 54

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC CONESA

MUNICIPI: CONESA

POTÈNCIA TOTAL: 30 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 15

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC CONESA II

MUNICIPI: FORÈS

POTÈNCIA TOTAL: 32 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 16

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★

PARC ÈOLIC CORBERA

MUNICIPI: CORBERA D'EBRE

POTÈNCIA TOTAL: 49.2 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 22

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★★

PARC ÈOLIC ECOVENT

MUNICIPI: TORTOSA

POTÈNCIA TOTAL: 48.1 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: NORDEX N62

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 37

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	2	4
6 MESOS	3	8
9 MESOS	2	4
12 MESOS	3	16

★

PARC ÈOLIC ELS ESCAMBRONS

📍 MUNICIPI: ALMATRET

⚡ POTÈNCIA TOTAL: 48 MW

🌪️ MODEL D'AEROGENERADOR: AWP AW 3000

🌳 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 16

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★ ★

PARC ÈOLIC FATARELLA

📍 MUNICIPI: LA FATARELLA

⚡ POTÈNCIA TOTAL: 48 MW

🌪️ MODEL D'AERO: SIEMENS SWT 2.3-39

🌳 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 21

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC LES FORQUES

📍 MUNICIPI: FORÈS

⚡ POTÈNCIA TOTAL: 30 MW

🌪️ MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G90

🌳 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 15

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC LES FORQUES II

📍 MUNICIPI: PASSANANT I BELLTALL

⚡ POTÈNCIA TOTAL: 12 MW

🌪️ MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G90

🌳 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 6

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★

PARC ÈLIC LES ROTES

MUNICIPI: BELLAGUARDA
 POTÈNCIA TOTAL: 44 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS G90
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 22

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈLIC MONCLUES

MUNICIPI: LA GRANADELLA
 POTÈNCIA TOTAL: 30 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS G90
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 15

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈLIC MONTARGULL

MUNICIPI: LLORAC
 POTÈNCIA TOTAL: 30 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G90
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 15

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈLIC MONTARGULL (AMPLIACIÓ)

MUNICIPI: TALAVERA
 POTÈNCIA TOTAL: 14 MW
 MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G90
 QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 7

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★

PARC ÈOLIC NUDEFER

MUNICIPI: CASERES

POTÈNCIA TOTAL: 45 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 25

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★

PARC ÈOLIC PUJALT

MUNICIPI: PUJALT

POTÈNCIA TOTAL: 42 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: VESTAS V90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 21

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★★

PARC ÈOLIC SANT ANTONI

MUNICIPI: LA GRANADELLA

POTÈNCIA TOTAL: 50 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: FUHLÄNDER FL100 (5) / NORDEX N100/2500 (15)

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 20

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

★

PARC ÈOLIC SAVALLÀ

MUNICIPI: SAVALLÀ DEL COMTAT

POTÈNCIA TOTAL: 18 MW

MODEL D'AEROGENERADOR: GAMESA G90

QUANTITAT D'AEROGENERADORS: 9

MANTENIMENT	TÈCNICS	HORES
3 MESOS	-	-
6 MESOS	3	8
9 MESOS	-	-
12 MESOS	4	16

10.2.3 Instruccions

INS TRUCCIONS

1 

AGAFA UNA CARTA D'ESTRELLA ALEATORIA

2 TRIA ELS PARCS ÈLICS QUE VOLS MANTENIR
LA CARTA D'ESTRELLA DEFINEIX LA QUANTITAT D'ESTRELLES TOTALES AMB LES QUALES INICIARÀS LA PARTIDA, AIXÍ QUE LA SUMA DE LES ESTRELLES DELS TEUS PARCS HA DE SUMAR LA PUNTUACIÓ OBTINGUDA AMB ELS DAUS



 PER CONVENI, UN TÈCNIC DE MANTENIMENT DE PARCS ÈLICS TREBALLA 1768 HORES ANUALS

3 EN FUNCIÓ DELS PARCS ÈLICS ESCOLLITS I EL SEU MANTENIMENT, CALCULA LES HORES TOTALES DE MANTENIMENT DE TOTS ELS PARCS I EL MÍNIM NOMBRE DE TÈCNICS NECESSARIS PER PODER FER TOTES LES TASQUES DE MANTENIMENT PREVENTIU

4 UTILITZA LA INFORMACIÓ DE LES TARGETES DE CADA PARC ÈLIC PER FER UN CRONOGRAMA DE MANTENIMENT DE 18 MESOS DE DURACIÓ.

EN TERMES GENERALS, EL MANTENIMENT ANUAL (12 MESOS) ÉS EL MÉS LLARG I ES REALITZA ALS MESOS DE MENYS VENT, ENTRE MAIG I OCTUBRE. AIXÒ ES FA PER APROFITAR AL MÀXIM L'ENERGIA ÈLICA ELS MESOS QUE FA MÉS VENT I ATURAR ELS AEROGENERADORS QUAN EN FA MENYS.
TINGUEU-HO EN COMPTE PER COMENÇAR LA TEVA PLANIFICACIÓ!



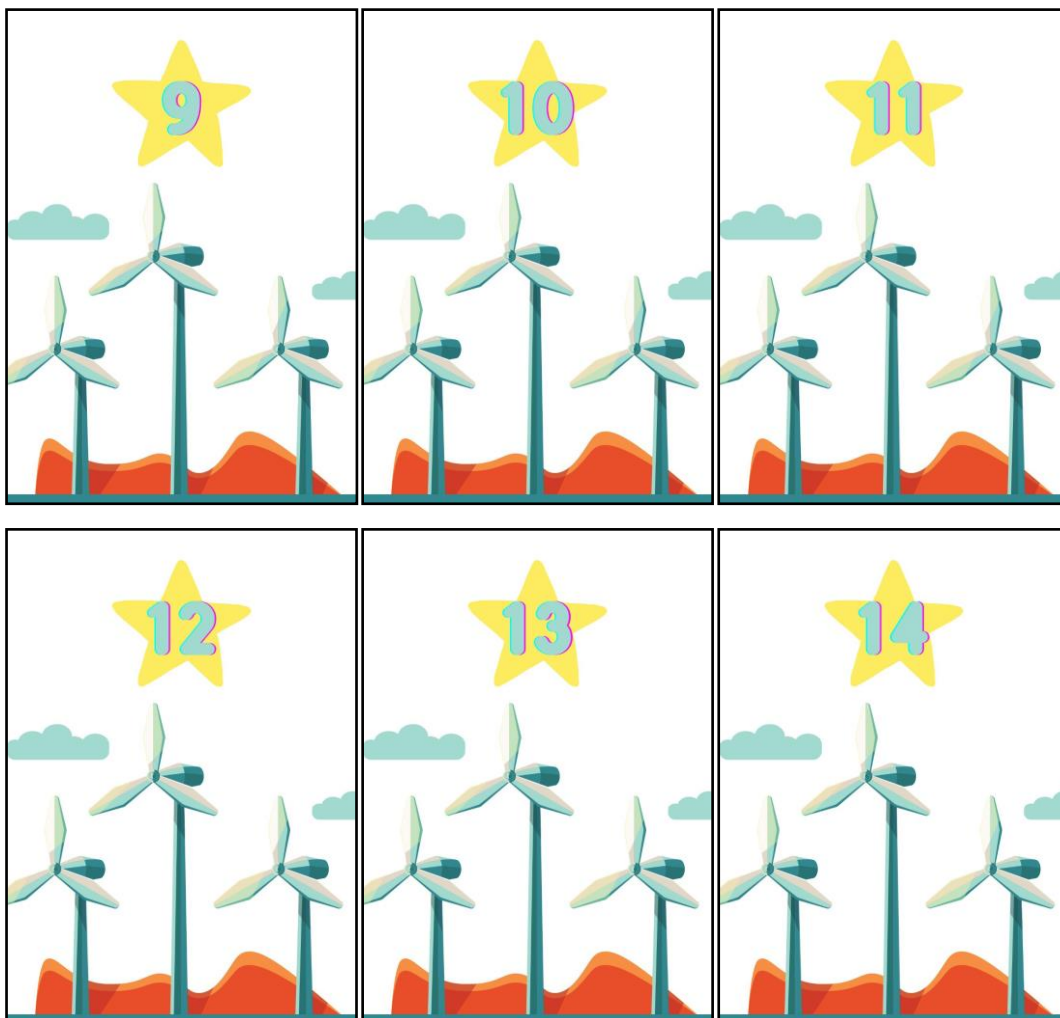
5 

PER ACABAR, HAURÀS COMPROVAT QUE ELS MANTENIMENTS DELS PARCS COINCIDEIXEN I SE SUPERPOSEN. UTILITZA EL TEU ENGINY PER AJUSTAR L'INICI I FINAL D'ALGUNES ACTIVITATS PER TAL D'APROFITAR ELS RECURSOS, QUE SÓN LIMITATS!

ANNEXOS

Pàgina 49 de 61

10.2.4 Cartes d'estrella



10.2.5 Cartes de la sort





10.2.6 Mesos




10.2.7 Cartes d'adversitat



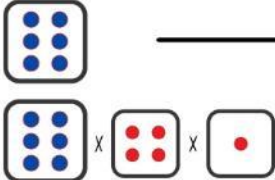


10.2.8 Indicadors




INDICADORS

1 LLENÇA ELS TRES DAUS



→


EL DAU DE GRAN TAMANY DEFINEIX LA QUANTITAT D'AVERIES CORRECTIVES QUE HA TINGUT L'AEROGENERADOR.



→

EL RESULTAT DE LA MULTIPLICACIÓ DELS TRES DAUS ENS INDICA LES HORES DE MANTENIMENT CORRECTIU TOTALS DE L'AEROGENERADOR.

2 ALEATÒRIAMENT, ESCULL UNA CARTA DE PARC EÒLIC:



→

UTILITZA LA INFORMACIÓ DE LA CARTA DE PARC EÒLIC PER CALCULAR LES HORES DE MANTENIMENT PREVENTIU DEL MODEL D'AEROGENERADOR DEL PARC QUE T'HA TOCAT

3 SUMA LES HORES DE MANTENIMENT CORRECTIU DEL PAS 1 I DE MANTENIMENT PREVENTIU DEL PAS 2

4 CALCULA LA DISPONIBILITAT!

DISPONIBILITAT = HORES DISPONIBLES / HORES PLANIFICADES

↳ HORES ANUALS - HORES DE MANTENIMENT - HORES D'ATURADA PER RAONS EXTERNES AL MANTENIMENT

↳ HORES ANUALS - HORES D'ATURADA PER RAONS EXTERNES AL MANTENIMENT

5 CALCULA EL MTBF I MTTF!

↳ MTBF = (HORES DISPONIBLES) / NOMBRE D'ATURADES

↳ MTTF = HORES D'ATURADA PER MANTENIMENT CORRECTIU / NOMBRE D'ATURADES

ANNEXOS

Pàgina 55 de 61

10.3 Instruments de recollida de dades

10.3.1 Pretest i Posttest

Qüestionari de motivació EMPA	1	2	3	4	5
Quan trec bones notes, em segueixo esforçant igual o més perquè em motiva					
Estudio i faig els deures perquè m'agrada com el professor fa les classes.					
Em sento bé quan trec bones notes.					
Estudio i faig els deures perquè m'agrada aprendre i entendre les situacions que m'envolten.					
M'agrada que el professor em felicitï per ser bon estudiant.					
Estudio i intento treure bones notes per aprendre a prendre decisions correctes sense ajuda de ningú.					
Estudio perquè m'agrada i em diverteix aprendre coses noves.					
M'agraden les tasques difícils perquè aprenc més.					
Estudio més quan el professor(a) utilitza materials variats i divertits per explicar la classe					
Estudio i intento treure bones notes perquè m'agrada superar els reptes i millorar cada dia.					
Em sento malament quan no em va bé un examen.					
Estudio per comprendre millor el món que m'envolta i actuar millor.					
Treure bones notes em motiva per estudiar més.					
Quan no entenc alguna cosa, la treballo fins que la controlo.					
Estudio més i millor quan m'agrada el temari.					

Qüestionari organització i manteniment de parcs eòlics	1	2	3	4	5
Conec quines son les periodicitats de manteniment preventiu de parcs eòlics					
Conec quins son els models d'aerogeneradors dels parcs eòlics més importants de Catalunya					
Sé identificar el volum anual d'hores de manteniment d'un parc eòlic					
Conec quants tècnics son necessaris per realitzar tasques de manteniment preventiu de parcs eòlics					
Sé calcular quants tècnics de manteniment necessito per a la gestió del manteniment preventiu de parcs eòlics					
Soc capaç de definir quants tècnics de manteniment necessito per a la gestió integral (preventiu i correctiu) de parcs eòlics					
Puc generar un cronograma de manteniment preventiu d'un parc eòlic					
Puc generar un cronograma de manteniment preventiu simultani de diferents parcs eòlics					
Sé planificar les activitats de manteniment preventiu en funció de l'època de l'any					
Soc capaç d'ajustar activitats de manteniment en cas de superposició					
Soc capaç d'ajustar activitats de manteniment en cas d'imprevistos o manteniment correctiu					
Conec quins son els indicadors (KPIs) rellevants de la gestió de manteniment de parcs eòlics					
Sé calcular l'indicador "Disponibilitat" en l'àmbit del manteniment de parcs eòlics					
Sé ajustar l'indicador "Disponibilitat" en funció d'aturades per motius externs o interns					
Sé que vol dir MTBF					
Conec l'indicador MTTR					
Conec l'indicador Fiabilitat					

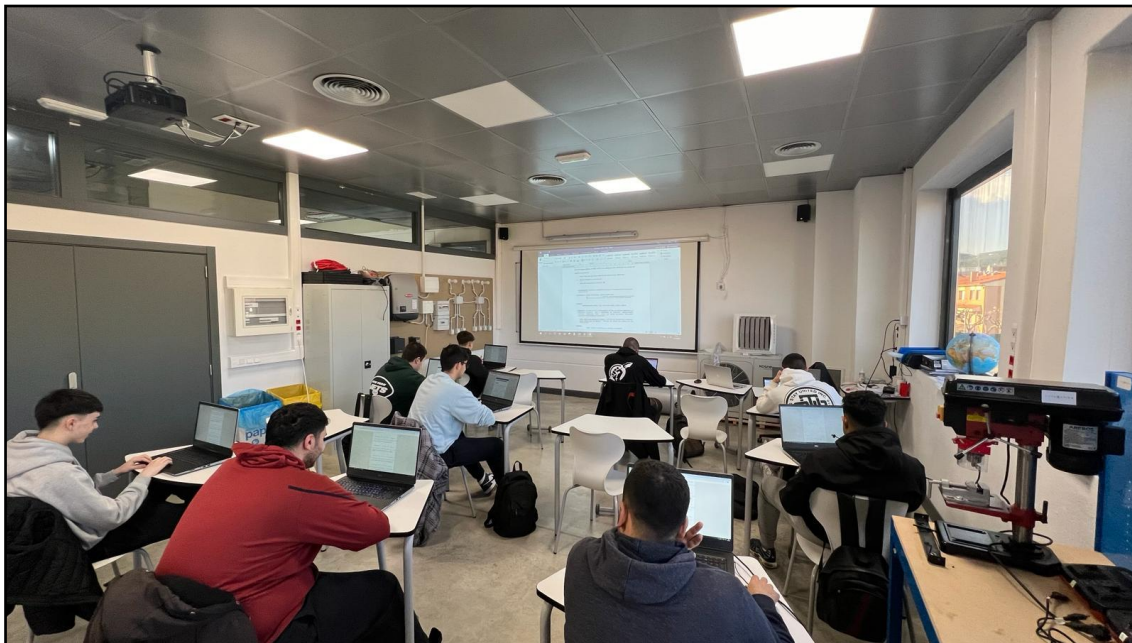
10.3.2 Qüestionari de satisfacció

Qüestionari de satisfacció	1	2	3	4	5
Creus que amb aquesta activitat has aprofitat més el temps a classe					
Has tingut temps suficient per realitzar l'activitat completa					
Aquest tipus d'activitats et desperten interès i ganes de treballar					
Tornaries a repetir l'activitat amb altres continguts					
Et motiva fer activitats basades en la gamificació					
L'activitat t'ha semblat atractiva					
La qualitat dels recursos (targetes, instruccions, plantilla, etc) és adequada					
Creus que has tingut prou coneixements previs per realitzar la dinàmica					
Tots els membres del grup han participat a la dinàmica					
Consideres que has après					
Has reforçat el teu coneixement en gestió del manteniment de parcs eòlics					
Has reforçat el teu coneixement en KPIs de manteniment de parcs eòlics					

10.4 Evidències

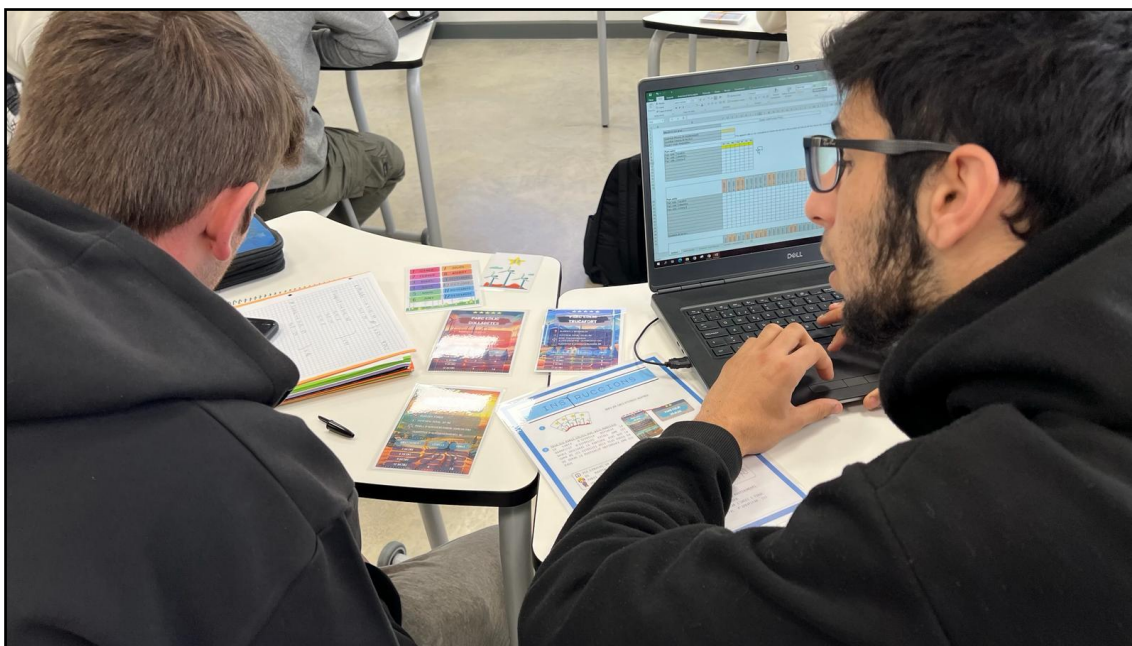
Imatge 1

Alumnes del grup control realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.



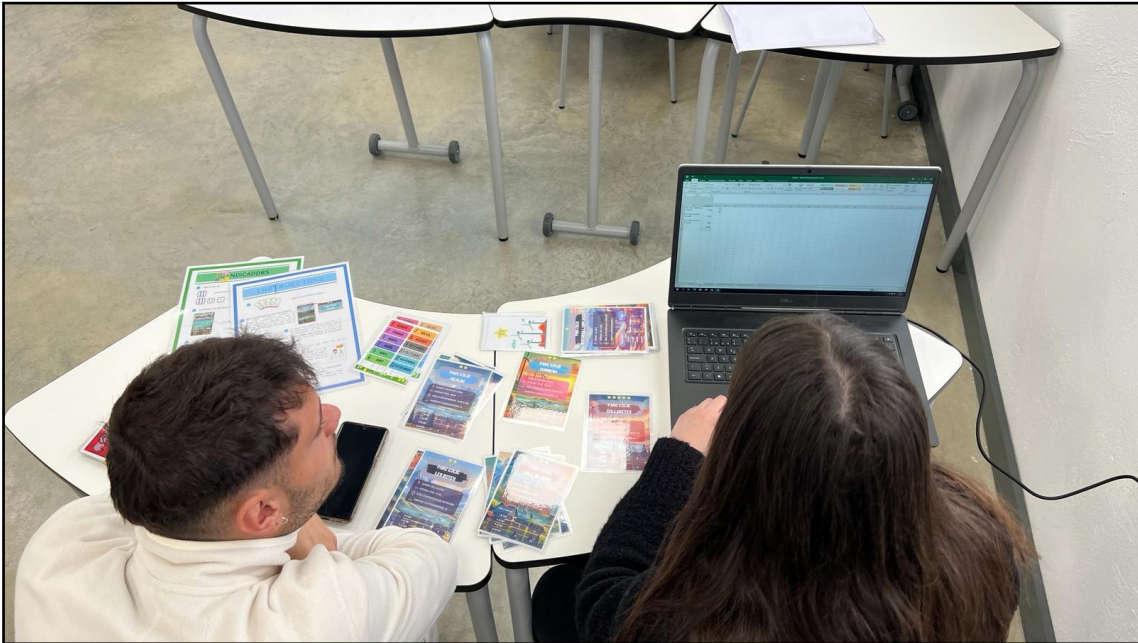
Imatge 2

Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.



Imatge 3

Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.



Imatge 4

Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.



Imatge 5

Alumnes del grup experimental realitzant l'activitat mitjançant metodologia tradicional. Font pròpia.

