



Universitat
de les Illes Balears

Maura *Smart City*: proposta didàctica emprant metodologies d'aprenentatge basat en projectes en alumnes de 3r d'ESO de l'IES Antoni Maura

NOM AUTOR: Francisco Javier Arenas Puig

Memòria del Treball de Fi de Màster

Màster Universitari en formació del professorat

(Especialitat/Itinerari de Matemàtiques)

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2018 - 2019

Data: 4 de juny de 2019

Nom Tutora del Treball: Cristina Olivares García

Resum i paraules clau

Aquest treball pretén introduir el món de l'enginyeria i l'arquitectura al món de l'educació des d'un enfocament STEAM i amb una metodologia basada en projectes centrant-se en la importància de les matèries de Matemàtiques, Tecnologia i les llengües. Es realitzarà una recerca i col·lecció de fonts d'informació, d'activitats i altres que serveixin per desenvolupar aquest objectiu.

Adicionalment, es farà una proposta didàctica enfocada a les ciutats intel·ligents per aplicar a les aules de tercer d'ESO de l'institut Antoni Maura. Aquesta es basarà en un conjunt d'activitats que realitzaran, des de la cohesió del grup fins a la presentació dels productes finals. També es proporcionarà informació sobre la metodologia, l'avaluació de les activitats, els continguts i les competències del currículum d'ESO de les Illes Balears que s'hi treballen.

Paraules clau: ABP, Matemàtiques, ciutats intel·ligents, STEAM.

Índex

1. Objectius del treball	1
2. Estat de la qüestió	1
2.1 Presentació de les metodologies.....	1
2.1.1 Aprenentatge basat en projectes	1
2.1.2 STEAM.....	2
2.1.3 Aprenentatge cooperatiu	3
2.2 Decret 34/2015	4
3. IES Antoni Maura.....	5
3.1 Contextualització	5
3.2 Família i població escolar	6
3.3 Instal·lacions.....	6
3.4 Recursos humans.....	6
4. Desenvolupament de la proposta didàctica	7
4.1 Presentació.....	7
4.2 Objectius del projecte	8
4.3 Organització del projecte	9
4.3.1 Happening.....	20
4.3.2 Tasca 0	21
4.3.3 Tasca 1	25
4.3.4 Tasca 2	32

4.3.5	Tasca 3	39
4.3.6	Tasca 4	42
4.3.7	Tasca 5	46
4.3.8	Tasca 6	47
4.3.9	Atenció a la diversitat	49
4.3.10	Enquesta de valoració	49
5.	Conclusions	50
6.	Referències bibliogràfiques.....	52
7.	Annex.....	55
7.1	Tasca 0.....	55
7.1.1	Activitat 1: LEGO.....	55
7.1.2	Activitat 2: Contracte	56
7.1.3	Activitat 3: Rutina de pensament KWL.....	57
7.2	Tasca 1.....	57
7.2.1	Activitat 2: Rutina de pensament Veig – Pens – Em deman	57
7.2.2	Activitat 7: Rúbrica mapa mental.....	58
7.2.3	Activitat 7: Carrusel d'informació de retorn.....	59
7.2.4	Diana d'avaluació	60
7.3	Tasca 2.....	61
7.3.1	Activitat 1: introducció als plànols	61
7.3.2	Activitat 2: Manual d'ús del programari Planner 5D	66

7.3.3	Activitat 3: Normativa de l'edificació	72
7.3.4	Activitat 4: visita a una immobiliària.....	77
7.3.5	Activitat 5: disseny del nostre pis	77
7.3.6	Activitat 6: elecció del plànol del grup	84
7.3.7	Avaluació activitat 3 amb Kahoot!	85
7.3.8	Avaluació producte final tasca 2.....	86
7.4	Tasca 3.....	87
7.4.1	Activitat 1: escales i l'escalímetre.....	87
7.4.2	Avaluació entre iguals producte final tasca 3	91
7.5	Tasca 4.....	92
7.5.1	Rúbrica codi	92
7.6	Tasca 5.....	93
7.6.1	Enunciat tasca 5.....	93
7.6.2	Rúbrica avaluació tasca 5	95
7.7	Tasca 6.....	96
7.7.1	Rúbrica exposició oral	96
7.8	Enquesta de satisfacció del projecte	98

1. Objectius del treball

Amb l'elaboració d'aquest treball final de màster es pretén dissenyar i realitzar una proposta didàctica aplicable als projectes en 3r d'ESO relacionant les matèries de Matemàtiques, Tecnologia i Llengua Castellana. D'aquesta manera, també es pretén augmentar el seu interès per la ciència, les matemàtiques, la tecnologia, les arts i l'enginyeria, a més d'assolir els següents objectius específics:

1. Detectar els vincles entre l'enginyeria i l'arquitectura amb les matèries de Matemàtiques, Tecnologia i Llengua Castellana i Literatura per relacionar-los amb el currículum d'ESO de les Illes Balears.
2. Elaborar una proposta didàctica destinada a tercer d'ESO basada en l'enginyeria i l'arquitectura per proporcionar activitats d'ensenyament-aprenentatge de Matemàtiques, Tecnologia i Llengua Castellana contextualitzades en el món actual.
3. Facilitar l'aprenentatge significatiu de les matèries mencionades amb antelació i l'adquisició de competències clau a través de les activitats basades en aquest projecte.

2. Estat de la qüestió

L'estat de la qüestió inicia presentant les diferents metodologies emprades en aquesta proposta didàctica indicant les principals característiques que les defineixen. Tot seguit, es justifica, mitjançant el Decret 34/2015, l'enfocament d'aquest projecte de treballar, de forma conjunta, els continguts de les matèries de Matemàtiques, Tecnologia i Llengua castellana.

2.1 Presentació de les metodologies

2.1.1 Aprenentatge basat en projectes

L'aprenentatge basat en projectes o ABP "és l'aprenentatge que es produeix com a resultat de l'esforç que realitza l'alumne per resoldre un problema o dur a terme un projecte" [1]. S'aconsegueix mitjançant un conjunt de tasques que "impliquen als alumnes en el disseny i la planificació de l'aprenentatge, en la presa de

decisiones i en el procés d'investigació, donant-les l'oportunitat de treballar de manera relativament autònoma durant la major part del temps, que culmina amb la realització d'un producte final presentat davant els altres" [2].

Les estratègies d'ABP són adequades per desenvolupar capacitat de feina en equip, aprenentatge autònom, planificació del temps i la capacitat d'expressar-se de forma correcta [1]. Addicionalment als coneixements conceptuals, "aquestes metodologies possibiliten el saber fer, entès com l'aplicació practica del coneixement, i el saber ser, entès com l'assumpció de les actituds inter e intrapersonals" [3]

L'origen de l'ABP es basa en ideologies constructivistes, les quals tenen com a principals autors a Piaget, Vygotsky o Dewey, entre d'altres. Les idees fonamentals de la teoria constructivista proposen que l'alumne construeix el seu propi aprenentatge [4]. Aquesta és també una de les principals característiques que defineix l'ABP. S'enfoca en l'estudiant, el professor passa a ser un guia en el procés educatiu i és l'alumne qui assoleix el protagonisme en aquest procés [5]. Aquest tipus de metodologies "promou la participació i la reflexió a través d'activitats que promouen la col·laboració, el diàleg, el desenvolupament i la construcció de coneixement, així com habilitats i actituds" [6], és a dir, el centre de l'ensenyament és l'alumne, rep el nom d'aprenentatge actiu [3], [6].

Però per promoure aquesta metodologia d'ensenyament s'ha de tenir una programació ben estructurada, tal com comenta el professor Luis Alberto Banda en una entrevista feta per Marta Orts de la Universitat de Girona. S'ha de tenir una programació que no creï incerteses "administratives", denominades així pel doctor Branda a aquelles incerteses de no saber quan, com o quin material s'ha d'emprar en cada moment [7].

2.1.2 STEAM

L'informe Rocard a l'any 2006 adverteix que no hi ha vocació científicotecnològica en els alumnes de països desenvolupats, agreujant-se el problema en relació al gènere i a l'origen socioeconòmic de l'alumnat. Es detecta una necessitat de millorar d'aquesta situació des de l'espai educatiu. A causa de

distints projectes governamentals s'ha vist un impuls en l'ensenyament de les ciències i en el terme STEM [8].

L'aprenentatge STEM és un model educatiu que integra les matèries científic-tècniques en un marc interdisciplinari. A la metodologia STEM (Sciences, Technology, Engineering and Mathematics), es cerca la resolució de problemes amb l'objectiu de no aïllar les matèries individualment, sinó d'ensenyar-les de forma conjunta, tal com es fa quan es solucionen problemes al món real.

L'any 2008 al model STEM s'integren les Arts amb Georgette Yakman amb la idea de fomentar la interdisciplinarietat [9], [10]. La idea "the Arts" utilitzada per Yakman és un concepte molt ampli que inclou: les arts del llenguatge, les belles arts, com la pintura, escultura, teoria del color, etc., les arts físiques, relacionades amb esports o la dansa per exemple, les arts manuals, relacionades amb les tècniques per manipular objectes i les arts liberals, com les ciències socials, la filosofia, la psicologia, teologia, història, política, etc., i l'educació.[10]

A més, l'STEAM ha estat emprat per l'Assemblea General de les Nacions Unides l'objectiu d'aconseguir l'accés ple i equitatiu de les nenes i les dones a la ciència. Per això, va decidir proclamar l'11 de febrer Dia Internacional de la Dona i la Nena en la Ciència. A les Illes Balears, es crea la plataforma 11FBalears (<https://11fbalears.org/>)

2.1.3 Aprenentatge cooperatiu

El DIEC defineix cooperar com "prendre part amb altres en una obra feta en comú", és a dir, que els alumnes han de treballar plegats amb un objectiu comú en l'elaboració d'un treball. A més, aquests tipus de metodologia té una doble responsabilitat: aprendre el que professor els ensenya i contribuir al fet que l'aprenquin els companys d'equip [11]. En contraposició a aquest aprenentatge tindriem l'aprenentatge competitiu.

Hi ha una barreja d'autors que defineixen els aspectes fonamentals d'aquesta metodologia, com: Johnson [12] el qual estableix 5 principis bàsics, Ferreiro i Calderón que n'estableixen 6 fonamentals [13], Kagan que comenta que hi ha 4

principis bàsics que conformen els models cooperatius [14] o Pujolàs amb nou idees clau [15].

El que queda clar entre tots els autors, és que a un grup hi ha una interdependència entre els seus components i per tant una responsabilitat individual, assumint la feina pròpia, i grupal. A més, al grup hi hauria d'haver igualtat de col·laboració entre els membres.

Pujolàs conclou amb que els grups han de romandre els temps suficient per consolidar-se i estabilitzar-se. De tal manera que, a poc a poc, interioritzen i consoliden les habilitats socials del grup [11]. Per tant, segons aquest autor pot parèixer bona idea treballar la cohesió del grup i no fer canvis als grups sovint, deixant que els mateixos alumnes s'adaptin entre ells.

2.2 Decret 34/2015

El decret 34/2015, de 15 de maig, és el decret pel qual s'estableix el currículum de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears. Per tant, és en aquest decret amb el qual justificarem el treball de manera conjunta de les matèries de Matemàtiques, Tecnologia i Llengua castellana. Concretament, l'article 28 d'aquest decret comenta "Per fomentar la innovació i promoure l'autonomia dels centres, la concreció curricular es pot dur a terme mitjançant projectes específics adreçats a millorar l'èxit escolar que assegurin als alumnes l'adquisició de les competències i els objectius del currículum" [13]. A més, dins aquest article, s'estableixen els aspectes mínims del qual ha de tractar el projecte:

- a) "L'assignació dels elements del currículum a una, o a més d'una, de les matèries establertes en els articles 10 i 11" [16].
 - En aquest projecte es tractaran les matèries troncales de llengua castellana i literatura i matemàtiques, la qual se subdivideix en matemàtiques orientades als ensenyaments acadèmics i matemàtiques orientades als ensenyaments aplicats. I com a matèria específica Tecnologia II

- b) “La determinació de la contribució de l'avaluació del projecte a la qualificació de cadascuna de les matèries implicades” [16].
- El projecte contribuirà un percentatge diferent sobre les matèries implicades depenent de les hores setmanals que cedeixen al projecte. Així doncs, el projecte suposarà un 50% a Tecnologia/Robòtica, un 10% a Llengua Castellana i Literatura i un 10% a Matemàtiques.
- c) “La concreció de la càrrega horària del projecte i la distribució d'aquesta” [16].
- Els projectes suposen 6 hores setmanals, distribuïdes en els dies següents: dilluns, dimecres i dijous. Amb un horari de 12:15h a 14:05h.

3. IES Antoni Maura

En aquest apartat es fa una breu introducció a l'institut, tant a l'edificació com als alumnes i les famílies de l'institut Antoni Maura.

3.1 Contextualització

El centre va ser fundat el curs 1972-1973. És un centre docent públic d'ensenyament secundari, però també es fa el Cicle Formatiu de Grau Superior d'Educació Infantil, l'ESPA i batxillerat semi presencial¹. [17]

El centre on es desenvolupa aquesta proposta està situat a la barriada del Polígon de Llevant, concretament al carrer Perú,4, a Palma. És una barriada amb diverses zones verdes, amb un casal de cultura, un centre de salut, biblioteca, zones d'aparcament gratuït, amb àrees recreatives i amb fàcil accés a través de l'autopista Ma-19 i Ma-20. Els centres de primària adscrits a l'IES Antoni Maura són: CP Camilo José Cela i CP Infante Don Felipe¹. [17]

¹ Actualitzat curs 2018/2019

3.2 Família i població escolar

El centre compta amb un nombre elevat d'alumnes que provenen de fora de l'Estat Espanyol, concretament el curs 2016-17 el 19,59% de l'alumnat d'ESO era de nacionalitat estrangera. A l'ESO d'aquell any conviuen alumnes de 27 nacionalitats diferents. A més, cal afegir, que, en general, el alumnes a l'arribada del centre tenen un nivell acadèmic mitjà-baix. [17]

Per tant, veiem que és un centre amb molta diversitat cultural. Les famílies són majoritàriament d'un nivell socioeconòmic mitjà/baix, encara que hi ha algunes famílies amb problemes econòmics a les quals s'intenta ajudar perquè els alumnes estiguin en les mateixes condicions que els seus companys en el col·legi. [17]

A més, amb les mateixes paraules del Projecte Educatiu de Centre: "També es constaten situacions personals i familiars difícils (famílies desestructurades, problemes familiars, problemes econòmics, etc.) que han donat lloc a descompensacions socials i a famílies que s'impliquen poc en el procés educatiu dels seus fills, la qual cosa requereix que el Centre hagi de fer un esforç especial quant a l'atenció a la diversitat, la motivació dels alumnes, el control de l'absentisme i la gestió de la convivència." [17]

3.3 Instal·lacions

El centre consta d'un edifici envoltat de patis i jardí. A més compten amb "teatre, gimnàs, aula d'informàtica, sala d'audiovisuals, biblioteca, taller de tecnologia, aules de plàstica, laboratoris de física i ciències naturals, aula de música, laboratori de fotografia, taller d'estampació gràfica, taquilles, un aparcament de motos, bar i intranet." [17]

3.4 Recursos humans

Durant el curs 2018-19 el centre compta amb 110 professors i professores i 17 membres de personal no docent.² [17]

² Actualitzat curs 2018/2019

4. Desenvolupament de la proposta didàctica

A l'IES Antoni Maura es fa feina seguint la metodologia d'Aprenentatge Basat en Projectes (ABP). En aquest mètode, com ja hem comentat, els alumnes són subjectes actius en l'aprenentatge. S'organitzen en grups i fan feina a partir d'un problema real o un problema adaptat amb finalitats educatives [18]. A més, els projectes són interdisciplinaris i cooperatius on s'entrellacen les matèries de Matemàtiques, Tecnologia i Llengua castellana.

Aquest projecte seguirà l'estructura següent:

Happening	Objectius	Activitats	Producte final	Exposició oral
-----------	-----------	------------	----------------	----------------

4.1 Presentació

Aquesta proposta didàctica es centrarà en l'elaboració i la realització a l'aula del projecte del 3r trimestre dels alumnes de tercer d'ESO. Aquest projecte rep el nom de *Maura Smart City*. La Figura 1 mostra el seu logotip.

Cal mencionar que L'IES Antoni Maura empra com a llengua vehicular el català, malgrat això un projecte a l'any es realitza en castellà.



Figura 1. Logotip projecte Maura Smart City

El projecte *Maura Smart City* consisteix en la creació d'una *Smart City* o Ciutat Intel·ligent. Durant aquest projecte, s'investiga sobre què és, sobre els avantatges que té sobre una ciutat, com per exemple Palma, i sobre els materials de construcció sostenibles. Però, a més, s'investiga sobre els tipus de sensors que pot tenir aquest tipus de ciutat i si la seva utilització pot reduir el consum energètic, augmentar la seguretat i la comoditat. De manera addicional, es cerca

informació sobre el cotxe elèctric i es valoraren els avantatges i els inconvenients d'aquest en comparació d'un cotxe de combustió interna.

A més, durant una altra tasca del projecte es comença a dissenyar per ordinador les cases complint amb la normativa d'aplicació en matèria d'edificació i habitatge de l'Estat Espanyol i de les Illes Balears i amb els requisits establerts per aquest projecte. Per fer això, els alumnes s'informen tant a la documentació aportada pels professors com dels recursos que tenien a l'abast gràcies a Internet. Durant aquesta tasca del projecte, a més, s'aprèn a dibuixar plànols emprant l'ordinador, a emprar un escalímetre, a saber què és una escala a un plànol i com fer canvi d'escales i a interpretar la normativa vigent.

En les altres tasques s'elaboren la maqueta, la instal·lació dels sensors i actuadors i la memòria de qualitats de l'edifici, seguint els plànols realitzats. Per tant, del projecte *Maura Smart City* s'extreu un producte final per cada una de les sis tasques que s'han fet. A l'apartat d'organització del projecte s'amplia aquesta informació.

4.2 Objectius del projecte

L'objectiu del projecte *Maura Smart City* és donar resposta a les següents qüestions:

- Quina tecnologia hem d'aplicar per dissenyar una ciutat intel·ligent?
- Quins aspectes hem de tenir en compte per minimitzar l'impacte ambiental?
- Quins aspectes hem d'aconseguir per exposar en públic el nostre projecte?

Però, per poder presentar els productes finals per poder ser finalistes al concurs públic s'hauran de passar les següents proves:

- Disseny d'un plànol de planta per a l'edifici i redacció d'una memòria de qualitats.
- Disseny d'un plànol en 2D i elaboració d'un vídeo 3D del pis pilot.

- Construcció d'una maqueta del pis pilot.
- Preparació d'una exposició per mostrar el projecte i resoldre els dubtes dels membres del tribunal examinador.

4.3 Organització del projecte

El projecte es distribueix en set tasques: una primera tasca inicial o tasca 0 i sis tasques principals. Cada una de les tasques se subdivideix en activitats. A més, com ja hem comentat, del projecte *Maura Smart City* s'extreu un producte final per cada una de les sis tasques principals que s'han fet. Així doncs, el producte final de la tasca 1 és un mapa mental gràfic, el de la tasca 2 és un plànol de la casa, el producte de la tasca 3 és una maqueta, el de la tasca 4 és el muntatge dels sensors, la tasca 5 és una memòria de qualitats i el de la tasca 6 és la presentació del projecte al concurs públic.

Cada una d'aquestes tasques tindrà un pes sobre la nota final del projecte. Si bé, els percentatges són bastant semblats entre les tasques, el pes no es reparteix de forma homogènia entre totes. La darrera activitat, on s'ha d'exposar el projecte té 2 punts percentuals més que les altres, essent aquesta el 16% del total, mentre les altres representen un 14% del total cadascuna.

Els alumnes s'organitzen en grups de 4 o 5 persones, els grups seran de tipus bàsic, entès com aquells grups que romanen units durant tot el projecte [19]. L'elecció dels membres del grup és feta pel professor, intentar crear grups heterogenis. En el llibre *Tècniques d'aprenentatge col·laboratiu* dels autors Barkley, Cross i Major [19] es tracten aspectes com el nombre de persones que haurien de formar els grups i els avantatges i desavantatges del fet que els grups siguin homogenis o heterogenis.

Com a suport per exposar les activitats s'ha elaborat una plana web amb WIX. WIX és una plataforma de creació de pàgines web que ens permet desenvolupar una mitjançant eines d'arrossegar i deixar anar. Amb aquesta eina podem arrossegar un objecte, amb una determinada funció, sobre la pàgina web en comptes de programar-ho amb codi. D'aquesta manera se simplifica el procés

de creació i maquetació d'una web, és a dir, la part estructural i estètica de la web. WIX és una plataforma gratuïta, tot i que alguns complements que ens ofereixen funcionalitats específiques són de pagament.

El que es pretén amb la creació d'una pàgina web és que els alumnes disposin de tota la informació que necessiten per elaborar els seus productes finals en línia. Addicionalment, totes les activitats s'entreguen telemàticament emprant l'eina gratuïta Classroom de Google. D'aquesta manera, tota la informació i les activitats que reporten els alumnes queden emmagatzemades en el núvol.

A la pàgina web del projecte (<https://projectes3r.wixsite.com/maurasmartcity>) es poden veure les tasques que els alumnes han d'anar assolint per finalitzar el projecte. A la plana d'inici podem trobar el *happening*, els requisits del repte i les condicions que ha de tenir el producte final.

Addicionalment, amb la finalitat de poder conèixer l'assoliment de les competències clau establertes per la LOMQE, al final de l'explicació de cada tasca es comenta quines competències han estat treballades i s'anomenen alguns acompliments de les competències.

Abans d'explicar cada una de les tasques i activitats que formen el projecte es mostra una taula amb la informació rellevant de la programació del projecte, que a més, serveix d'orientació al lector d'aquest TFM i evita les incerteses "administratives" comentades per Luis Alberto Branda [7].

TÍTOL DEL PROJECTE: MAURA SMART CITY		TEMPORALITZACIÓ: 2 mesos. Probablement per propers anys s'escurci l'activitat a 1,5 mesos.
FILS CONDUCTORS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Quina tecnologia hem d'aplicar per dissenyar una ciutat intel·ligent. 2. Quins aspectes hem de tenir en compte per minimitzar l'impacte ambiental 		3. Quins aspectes hem d'aconseguir per exposar en públic el nostre projecte
PRODUCTE FINAL	ÀREES IMPLICADES	TEMPORALITZACIÓ
Presentar mitjançant una exposició els productes finals: la maqueta i la memòria de qualitats.	Matemàtiques Tecnologia Llengua castellana	2 mesos. Probablement per propers anys s'escurci l'activitat a 1,5 mesos.
QUÈ VOLEM QUE APRENGUIN? Continguts		
<p>Llengua Castellana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escoltar: Comprensió, interpretació i valoració de textos orals en relació amb la finalitat que persegueixen: textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats. • Llegir: lectura, comprensió i interpretació de textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats. Actitud progressivament crítica i reflexiva davant la lectura, n'organitza raonadament les idees, les exposa i respecta les dels altres. • Parlar: Coneixement, ús i aplicació de les estratègies necessàries per parlar en públic: planificació del discurs, pràctiques orals formals i informals i avaluació progressiva • Escriure: Coneixement i ús de les tècniques i les estratègies per a la producció de textos escrits: planificació, obtenció de dades, organització de la informació, redacció i revisió del text. L'escriptura com a procés. • Coneixement, ús i valoració de les normes ortogràfiques i gramaticals reconeixent el seu valor social i la necessitat de cenyir-s'hi per aconseguir una comunicació eficaç. <p>Matemàtiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexió sobre els resultats: revisió de les operacions utilitzades, assignació d'unitats als resultats, comprovació i interpretació de les solucions en el context de la situació, recerca d'altres formes de resolució, etc. • Geometria de l'espai. àrees i volums. Plans de simetria en els políedres. <p>Tecnologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemes senzills de representació (vistes i perspectives). Proporcionalitat entre dibuix i realitat. Escales i acotació. • Introducció a l'electrònica bàsica: components i muntatges bàsics. • Valoració de les aplicacions de l'electricitat i l'electrònica a la vida quotidiana. 		

CRITERIS D'AVUACIÓ

Llengua Castellana

• Comprendre, interpretar i valorar textos orals de diferent tipus. • Reconèixer, interpretar i avaluar progressivament la claredat expositiva, l'adequació, la coherència i la cohesió del contingut de les produccions orals pròpies i alienes, així com els aspectes prosòdics i els elements no verbals (gests, moviments, mirada...). • Aprendre a parlar en públic, en situacions formals i informals, de forma individual o en grup. • Aplicar estratègies de lectura comprensiva i crítica de textos. • Aplicar progressivament les estratègies necessàries per produir textos adequats, coherents i cohesionats.

Matemàtiques:

• Utilitzar processos de raonament i estratègies de resolució de problemes, fent els càlculs necessaris i comprovant les solucions obtingudes. • Calcular (ampliació o reducció) les dimensions reals de figures donades en mapes o plans, coneixent-ne l'escala.

Tecnologia:

• Representar objectes mitjançant vistes i perspectives aplicant criteris de normalització i escales. Adquirir habilitat i destresa en l'ús dels instruments de dibuix. • Dissenyar i simular circuits amb simbologia adequada i muntar circuits amb operadors elementals.

ESTÀNDARDS D'APRENENTATGE

Llengua Castellana:

• Reté informació rellevant i extreu informacions concretes. • Interpreta i valora aspectes concrets del contingut i l'estructura de textos narratius, descriptius, expositius, argumentatius i instructius, emet judicis raonats i els relaciona amb conceptes personals per justificar un punt de vista particular. • Resumeix textos narratius, descriptius, instructius, expositius i argumentatius, de forma clara, reconeix les idees principals i integra la informació en oracions que es relacionin lògicament i semànticament. • Coneix el procés de producció de discursos orals i valora la claredat expositiva, l'adequació, i la coherència del discurs, així com la cohesió dels continguts. • Reconeix la importància dels aspectes prosòdics del llenguatge no verbal i de la gestió de temps i d'ajuts audiovisuals en qualsevol tipus de discurs. • Realitza presentacions orals. • Organitza el contingut i elabora guions previs a la intervenció oral formal, reconeix la idea central i el moment en què s'ha de presentar al seu auditori, així com les idees secundàries i exemples que donen suport al seu desenvolupament. • Pronuncia amb correcció i claredat, i modula i adapta el seu missatge a la finalitat de la pràctica oral. • Dedueix la idea principal d'un text i reconeix les idees secundàries i comprèn les relacions que s'hi estableixen.

Matemàtiques:

• Analitza i comprèn l'enunciat dels problemes (dades, relacions entre les dades, context del problema). • Calcula dimensions reals de mesures de longituds i de superfícies en situacions de semblança: plans, mapes, fotos aèries

Tecnologia:

• Representa objectes i sistemes tècnics mitjançant vistes i perspectives i mitjançant croquis i emprant criteris normalitzats d'acotació i escala. • Disseny i munta circuits elèctrics bàsics emprant bombetes, bronzidors, díodes LED, motors, bateries i connectors.

ACOMPLIMENTS DE LES COMPETÈNCIES CLAU**Competència matemàtica i científica**

Descriptor: Comprometre's amb l'ús responsable dels recursos naturals i les seves formes d'extracció per a promoure un desenvolupament sostenible.
Acompliment: Pren consciència dels canvis produïts per l'home en l'entorn natural.

Competència Consciència i expressions cultura:

Descriptor: Elabora feines i presentacions amb sentit estètic.
Acompliment: Elabora treballs sobre la matèria amb cura i sentit estètic.

Competència Aprendre a aprendre

Descriptor: Identificar potencialitats personals com a aprenenta: estils d'aprenentatge, intel·ligències múltiples, funcions executives, ...
Acompliment: Expressa com aprèn millor els continguts en desenvolupament.

Competència Lingüística:

Descriptor: Comprendre el sentit dels textos escrits
Acompliment: Llegeix els textos i enunciats comprenent el que en ells s'expressa.

TASQUES**Tasca 0**

Construcció LEGO
Contracte grup
Formulari d'inscripció al concurs
Rutina de pensament KWL
Repàs dels conceptes

Tasca 1

Definició Smart City
Rutina de pensament Veig-Pens-Em deman
Característiques Smart Building
Els sensors a les Smart Cities
Cotxe elèctric
Punts addicionals memòria de qualitat
Producte final, el mapa mental gràfic

Tasca 2

Iniciació als plànols
Iniciació al programari Planner 5D
Normativa CTE
Visita a la Inmobiliària GESTILAR
Elaboració del pis pilot
Triar un plànol de grup

Tasca 3

Plànol a escala i especejament
Elaboració de la maqueta

Tasca 4

Instal·lació de sensors i actuadors
Programació de la placa

Tasca 5

Comparació de memòries
Memòria de qualitats

Tasca 6

Preparació de l'exposició
Assaig de l'exposició

		Exposició concurs públic	
EINES D'AVALUACIÓ			
Mapa mental, Rúbrica, Check-list, Kahoot!, Diances d'avaluació			
RECURSOS			FEED-BACK
<ul style="list-style-type: none"> • Pàgina web del projecte • Normativa d'aplicació • Fitxes • Peces de LEGO • Pistola de silicona • Programari Planner 5D • Cables 	<ul style="list-style-type: none"> • Chromebook • Connexió a internet i WiFi • Eines on-line de Google, com : Classroom o Drive • Escalímetre • Sensors, actuadors, placa controladora 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartó ploma de 3 mm de gruix • Taulers protectors per les taules. • Vídeos explicatius • Cúter • Programari mBlock 	<ul style="list-style-type: none"> • Què els ha semblat el projecte als alumnes? • Com a docent: què canviaries per a millorar <ul style="list-style-type: none"> - Temporalització - Materials i recursos - Avaluació • Què és el que millor ha funcionat en el projecte? • Què és el que creus que es pot millorar?

DIA	SESSIÓ	ACTIVITATS	QUÈ VAIG A AVALUAR? QUÈ OBSERVARÉ?	COM HO AVALUARÉ? Eines/Evidències del portfoli
TASCA 0:				
27/03/2019	1	Construcció LEGO	Cohesió del grup	Imatges del resultats
27/03/2019	1	Contracte grup	Assignació de rols, compromisos personals	Diana d'avaluació
27/03/2019	1	Formulari d'inscripció al concurs		
01/04/2019	1	Rutina de pensament KWL	Reflexió sobre els coneixements e inquietuds	Fitxa KWL
01/04/2019	1	Repàs dels conceptes	Comprensió del projecte	Preguntes de repàs

DIA	SESSIÓ	ACTIVITATS	QUÈ VAIG A AVALUAR? QUÈ OBSERVARÉ?	COM HO AVALUARÉ? Eines/Evidències del portfoli
TASCA 1:				
01/04/2019	1	Activitat 1: Definició Smart City		
01/04/2019	1	Activitat 2: Rutina de pensament Veig-Pens-Em deman	Expressió de la informació i correcció ortogràfica.	Fitxa Veig-Pens-Em deman
04/04/2019	1	Activitat 3: Característiques Smart Building		
08/04/2019	1	Activitat 4: Els sensors a les Smart Cities		
08/04/2019	1	Activitat 5: Cotxe elèctric		
08/04/2019	1	Activitat 6: Punts addicionals memòria de qualitat		
08/04/2019	1	Activitat 7: Producte final, el mapa mental gràfic	Sintetitzar el contingut de les activitats anteriors i els enllaços dels temes tractats. Cohesió del grup.	Mapa mental i rúbrica del mapa. Fitxa Carrusel d'informació de retorn. Diana d'avaluació

DIA	SESSIÓ	ACTIVITATS	QUÈ VAIG A AVALUAR? QUÈ OBSERVARÉ?	COM HO AVALUARÉ? Eines/Evidències del portfoli
TASCA 2:				
15/04/2019	1	Activitat 1: Iniciació als plànols	Lectura bàsica d'un plànol	Autoavaluació amb els exercicis.
15/04/2019	1	Activitat 2: Iniciació al programari Planner 5D		
29/04/2019	1	Activitat 3: Normativa CTE	Comprensió de la informació	Kahoot!
03/05/2019	1	Activitat 4: Visita a la Immobiliària GESTILAR	Comprensió de l'expert i relació de contingut amb activitats anteriors.	Pensament bombolla
10/05/2019	1	Activitat 5: Elaboració del pis pilot	Entén el contingut. Sap avaluar i avaluar-se. És crític amb la seva feina.	Check-list
20/05/2019	1	Activitat 6: Triar un plànol de grup	Argumentacions en la tria del plànol. Cohesió del grup.	Fitxes parlants, diana d'avaluació

DIA	SESSIÓ	ACTIVITATS	QUÈ VAIG A AVALUAR? QUÈ OBSERVARÉ?	COM HO AVALUARÉ? Eines/Evidències del portfoli
TASCA 3:				
27/05/2019	1	Activitat 1: Plànol a escala i especejament	Entén i aplica els canvis d'escala correctament.	
27/05/2019	2	Activitat 2: Elaboració de la maqueta	Qualitat de construcció, creativitat, disseny i correspondència d'àrees del disseny en ordinador amb la maqueta	Registre d'avaluació

DIA	SESSIÓ	ACTIVITATS	QUÈ VAIG A AVALUAR? QUÈ OBSERVARÉ?	COM HO AVALUARÉ? Eines/Evidències del portfoli
TASCA 4:				
30/05/2019	1	Activitat 1: instal·lació de sensors i actuadors	Comprovar connexions entre sensors i actuadors i la placa.	
03/06/2019	1	Activitat 2: programació del microcontrolador	Codi de programació	Defensa del codi avaluació entre iguals mitjançant rúbrica

DIA	SESSIÓ	ACTIVITATS	QUÈ VAIG A AVALUAR? QUÈ OBSERVARÉ?	COM HO AVALUARÉ? Eines/Evidències del portfoli
TASCA 5:				
05/06/2019	1	Activitat 1: Comparació de memòries de qualitats	Parts de la memòria de qualitats, redacció de les memòries observades.	
05/06/2019	1	Activitat 2: Memòria de qualitats	Ortografia, cohesió, coherència, desenvolupament, elements discursius i lingüístics	Rúbrica expressió escrita
06/06/2019	1	Activitat 2: Memòria de qualitats		

DIA	SESSIÓ	ACTIVITATS	QUÈ VAIG A AVALUAR? QUÈ OBSERVARÉ?	COM HO AVALUARÉ? Eines/Evidències del portfoli
TASCA 6:				
10/06/2019	1	Activitat 1: Preparació de l'exposició	Comportament de l'equip entorn a les decisions.	Diana d'avaluació
12/06/2019	1	Activitat 2: Assaig de l'exposició	Llenguatge verbal, llenguatge no verbal, interès i eficàcia.	Rúbrica exposició oral.
13/06/2019	1	Activitat 3: Exposició concurs públic	Llenguatge verbal, llenguatge no verbal, interès i eficàcia.	

- Realitzar una maqueta del pis pilot amb cartó ploma.
- Redactar la memòria de qualitats de l'edifici.
- Preparar l'exposició per exposar el projecte i resoldre els dubtes del tribunal que adjudicarà el concurs.

Els apartats extraordinaris són els següents:

- Sostenibilitat. Es valora la inclusió de conceptes relacionats amb la sostenibilitat en el disseny de l'edifici, com per exemple materials d'obra.
- Eficiència energètica. Es valora els aspectes relacionats amb l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables, com plaques solar o tèrmiques, il·luminació de baix consum, etc.
- Connectivitat. Si l'edifici contempla aspectes de connectivitat com internet, Bluetooth o xarxa Wi-Fi, entre d'altres.
- Estètica. Pensar en acabats compatibles amb l'entorn del barri i que minimitzin l'impacte ambiental.
- Serveis comuns. Pensar en espais per a serveis comuns dins de la teva parcel·la, com a instal·lacions d'ús públic, gimnàs, àrees d'oci, etc..

4.3.2 Tasca 0

Aquesta primera tasca està dividida en cinc activitats. En ella es comença a construir les bases del projecte: formació dels grups, treball de cohesió de classe i de grup, repartició de rols, firma del contracte, verificació de l'enteniment del projecte i avaluació del que sabien de les *Smart Cities* mitjançant una rutina de pensament.

La primera activitat de la tasca 0 està relacionada amb la cohesió dels grups de treball i la convivència amb el grup classe. S'ha d'entendre la cohesió com "un procés dinàmic que es reflecteix en la tendència d'un grup a no separar-se i romandre unit amb la finalitat d'aconseguir els seus objectius instrumentals i/o per a la satisfacció de les necessitats afectives dels seus membres" [20].

A més, el que se cerca amb aquestes activitats és emprar “l’educació com a instrument perquè la humanitat progressi cap als ideals de pau, llibertat i justícia social.” [21]. Aquest fragment de text pertany a l’informe *Educació: hi ha un tresor amagat dedins*, en el qual Delors desglossa en quatre objectius o pilars:

Aprendre a

Conèixer

Fer

Ser

Conviure

És en el punt de Conviure on l’informe es demana si seria possible aconseguir “una educació capaç d’evitar conflictes o solucionar-los de manera pacífica fomentant el coneixement dels altres, de les seves cultures i espiritualitat” [21]. En un entorn multicultural [17] com és l’IES Antoni Maura “l’educació ha de tenir la missió de mostrar la diversitat de l’espècie humana i contribuir a una presa de consciència de les semblances i la interdependència entre tots els éssers humans.” [21]

Per assolir aquests objectius i millorar la cohesió entre els alumnes es fa l’activitat de construcció amb LEGO la qual s’adjunta a l’annex. La raó d’aquesta activitat, és que el joc és un “instrument de socialització, ja que la incorporació al corrent de la cultura humana i a les destreses adquirides al llarg de successives generacions no pot realitzar-se solament des de l’experiència individual” [22].

La segona activitat de la tasca inicial consisteix en un contracte. És un document on els alumnes que formen el grup s’assignen un rol, definit com “un conjunt de patrons de comportament esperats i atribuïts a algú, que ocupa una posició determinada en la unitat social. Aquesta posició determina les responsabilitats de l’individu” [23]. Com s’han mencionat amb cada rol ve associada una responsabilitat, d’aquesta manera cada alumne tindrà un objectiu individual dins el grup i es millorarà el funcionament del grup.

A continuació es mencionen els rols disponibles i les seves responsabilitats:

- El responsable del material ha d'agafar, recollir i endollar els ordinadors. I, a més, controlar el material i les erines per la construcció de la maqueta.
- El portaveu, en canvi, ha d'expressar correctament la idea que té el grup i té l'exclusivitat de comunicació amb l'exterior del grup.
- L'alumne coordinador distribueix les tasques i s'encarrega de mantenir silenci dins el grup.
- El secretari/a s'encarrega de gestionar el Google Drive i emmagatzema la documentació, tant física com digital.

Adicionalment, els membres del grup tenen quatre objectius comuns:

- Optimitzar el material
- Ajudar als companys
- Ser respectuosos amb els companys, professors i materials
- Ordenar i fer net l'àrea de feina

Adicionalment, cada un dels alumnes, al mateix document del contracte pot escriure escriuen els compromisos personals que tindran al projecte.

L'activitat 3 és una rutina de pensament. Aquestes són "estratègies breus i fàcils d'aprendre que orienten el pensament dels estudiants i donen estructura a les discussions d'aula" [24] . En aquest cas, s'empra una rutina de pensament KWL com avaluació inicial sobre les *Smart Cities*. KWL és l'acrònim en anglès "What I know", "What I want to know/What I wonder", "What have I learned" – Què sé?, Què vull saber?, Què he après? –. Cada grup d'alumnes rep una taula amb tres columnes (vegeu annex), reservant la darrera columna – Què he après – pel final del projecte.

La idea d'aquesta primera columna – Què sé – és que els alumnes refresquin la memòria amb els seus coneixements previs i reflexionin sobre el ja saben. En la segona columna – Què vull saber – els alumnes s'ha d'escriure les inquietuds que tinguin, el que volen aprendre sobre aquest tema, allò que volen descobrir. La tercera columna – Què he après – queda reservada per quan acabi el projecte. Aquesta és una tasca de conclusió, en ella els alumnes reflexionaran

sobre què han après, identificant els punts més importants, consolidant el seu aprenentatge i qüestionant-se si el que sabien – Què sé – ha canviat.

L'activitat 4 de la tasca 0 és el repàs dels conceptes que s'han anat explicant a les classes. Es repassarà mitjançant la realització de preguntes. L'objectiu de les quals serà saber si els alumnes han entès el projecte. Les preguntes són les següents:

- Què és un concurs públic?
- Què és un pis pilot?
- Aquest projecte té com a producte final quatre subproductes finals, quins són?
- Què és una memòria de qualitats?
- Quins són els continguts obligatoris per a la memòria de qualitats?
- Com es pot aconseguir puntuació extraordinària en la memòria de qualitat?
- Quantes maquetes es faran?

La darrera activitat d'aquesta tasca és omplir un formulari per apuntar-se al concurs públic.

A totes les tasques d'aquest projecte s'esmenten les competències que es treballen. A més, s'anomenaran alguns acompliments que s'assoleixen dins cada tasca. Aquests han estat extrets del mapa d'acompliment competencial de la Fundació Trilema [25]. En aquesta tasca, els alumnes no treballen contingut específic de cap matèria, però s'assoliran les competències i acompliments de la taula següent:

Competència social i cívica
Fa feina amb criteris col·laboratius
Suggereix idees i solucions quotidianes a l'aula
Mostra empatia i ajuda als altres sempre que pot i en diferents situacions
Competència Sentit Iniciativa i Esperit Emprenedor
Realitza les tasques
Veu amb facilitat la part positiva de les coses
Demana ajuda quan la necessita

4.3.3 Tasca 1

Aquesta tasca està formada per 7 activitats. L'objectiu general de la tasca 1 és servir d'introducció dels conceptes de *Smart City* – activitat 1 –, *Smart Building* – activitat 3 –, sensors – activitat 4 – i cotxes elèctrics – activitat 5 –. Al llarg d'aquestes activitats es dona informació als alumnes sobre què són aquests conceptes, quins objectius tenen i quines són les seves característiques. Com a producte final d'aquesta tasca es té un mapa mental gràfic. Un mapa mental és una “classe de diagrama que intenta representar de forma gràfica tant els components d'un sistema conceptual com les relacions entre ells. Per sistema conceptual podem entendre dues coses: (a) qualsevol conjunt més o menys coherent i organitzat d'idees en el si d'un concepte més ampli o d'una teoria més complexa, per exemple, la teoria de l'evolució; (b), qualsevol conjunt d'entitats i les seves relacions, per exemple, les empreses d'un determinat país.” [26]

La primera activitat consisteix a cercar la definició de *Smart City*. Per això, els alumnes hauran de visualitzar un vídeo i anotar les idees principals. A més, hauran de cercar a Internet informació per completar la definició de Ciutat Intel·ligent i descriure un exemple que hagin trobat.

Iniciarem l'activitat 2 amb una rutina de pensament. Com ja hem vist les rutines de pensament són “estratègies concretes que afavoreixen el desenvolupament del pensament dels estudiants” [27]. A més, afegir que la Montserrat del Pozo Rosselló, en el seu llibre *Aprenentatge Intel·ligent: educació secundària en el col·legi Montserrat* [28], [29] , replega les condicions del Projecte Zero, dels autors Howard Gardner, Nelson Goodman i David Perkins, entre d'altres, per crear una cultura de pensament dins l'aula.

En aquest cas, els alumnes utilitzen de manera individual la rutina de pensament Veig – Pens – Em deman a partir de la Figura 3. Aquesta figura és una composició de nou imatges formant una matriu 3x3, on cada una de les imatges mostra edificis o parts d'ells que utilitzen energies renovables (energia solar, solar tèrmica, eòlica) per auto-proveir-se energèticament (generació distribuïda), mètodes de construcció alternatius als maons (habitatges de fusta o d'argila),

aprofitament dels recursos naturals, com l'emmagatzemament de la pluja per regar, habitatges amb vegetació que ajuden a regular la calor i la humitat de l'aire [30] o edificis que giren respecte al seu eix vertical per aprofitar la llum solar o com el projecte d'arquitectura dinàmica de l'estudi Dynamic Architecture³. Cada un d'aquests sistemes suposa un avantatge per reduir energia i recursos. En aquests TFM no entrarem a valorar el cost d'aquest sistemes, la rendibilitat o la viabilitat d'aquests.

Per fer la rutina de pensament a la primera columna –Veig– els alumnes han d'anotar una descripció objectiva d'allò que veuen [27]. En la segona columna – Pensa–, els alumnes basant-se en la imatge que han vist en la Figura 3 han “d'interpretar les imatges, elaborar hipòtesis, fer explicacions i/o conjectures” [27]. La tercera columna –Em demana– és l'espai perquè els alumnes “projectin preguntes i dubtes i perquè qüestionin es demanin dubtes, problematitzin i posin en tensió l'observat” [27].

A continuació, els alumnes dins del seu grup de treball posen en comú els resultats de la rutina anterior aplicant l'estructura cooperativa Round Robin. Aquesta estructura, desenvolupada per doctor Spencer Kagan, permet que tots els integrants del grup expressin els seus resultats de forma verbal i per torns. D'aquesta manera es garanteix la igualtat de participació i de responsabilitat individual, de forma que els alumnes no poden deslliurar-se de pensar en una resposta i esperar a les aportacions dels seus companys [31].

A la tercera activitat es presenta als alumnes de forma multimèdia i per escrit les característiques i els objectius d'un *Smart Building*, així com els materials de construcció, la domòtica i la inmòtica. Cal aclarir que, segons la guia de la ITC-BT 51 del REBT [32] publicada l'any 2007 pel Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç, la instal·lació dels sistemes de gestió tècnica d'energia i seguretat per edificis “es coneix com a domòtica i la instal·lació en edificis com a inmòtica,

³ [Davis Fisher - Dynamic Architecture](#)

encara que en aquesta guia s'utilitza el terme domòtica per a referir-se als dos, ja que és el terme més àmpliament emprat.”



Figura 3. Imatge per la rutina de pensament Veig-Penso-Em demano de l'activitat 2 de la tasca 1

En aquesta activitat es proposa que els alumnes cerquin tres exemples d'edificis intel·ligents, analitzin la seva ubicació i el seu disseny, trobant les raons d'aquest darrer.

L'activitat 4 i 5 d'aquesta tasca serveix com a presentació dels sensors i dels cotxes elèctrics. Igual que en les activitats 1 i 3, es mostra contingut multimèdia i un document o enllaç que serveix per ampliar la informació sobre els sensors i els cotxes elèctrics, així com els seus usos i la seva importància. Després es plantegen, en el cas de l'activitat 4, quatre preguntes als alumnes, on només una d'elles es pot considerar com a reproductiva, entesa com una pregunta en la qual els alumnes només han de cercar informació als documents [33]. Les altres preguntes requereixen que l'alumne activi de manera creativa els coneixements adquirits i es troben contextualitzada pel vídeo i l'escrit anterior [33]. En el cas de l'activitat 5 els alumnes hauran d'elaborar, a partir de la informació que tenen, una llista d'avantatges i inconvenients dels cotxes elèctrics però havent de pensar com resoldre els inconvenients que han trobat.

La següent activitat va dirigida a tractar els temes de sostenibilitat, eficiència energètica, connectivitat, estètica i serveis comuns a la memòria de qualitat amb la finalitat d'obtenir la puntuació extraordinària que hem comentat a l'apartat d'organització del projecte.

Per això, els alumnes disposaran d'uns enllaços amb infografies sobre habitatges bioclimàtics, en les quals es parlarà sobre com influeix la ubicació, l'orientació, la distribució les finestres, l'aïllament de les parets i els sistemes de climatització sobre l'habitatge. A més, hi ha informació sobre els principis de l'energia solar tèrmica per generar Aigua Calenta Sanitària (ACS), de l'energia solar fotovoltaica per autoconsum i consells per estalviar energia a casa.

Avaluació

Per finalitzar la tasca, elaborarem un mapa mental gràfic amb tota la informació que tenim. Emprarem una estructura cooperativa anomenada **Carrusel d'informació de retorn** per avaluar els mapes mentals dels altres grups amb la rúbrica que apareix a l'apartat 7.2.2 d'aquest TFM.

El Carrusel d'informació de retorn és un model d'aprenentatge cooperatiu que es basa en el fet que els alumnes proporcionin idees i comentaris sobre els altres projectes [34]. En aquest cas, els projectes seran avaluats mitjançant una rúbrica. Així doncs, els alumnes, empraran la rúbrica mencionada cada vegada que rotin a un nou projecte.

El funcionament d'aquest model és el següent:

1. Els alumnes romanen junt als seus projectes per grups.
2. Els equips deixen els seus projectes a les taules i els alumnes es mouen en sentit horari, quan el professor ho indica.
3. El grup discuteix idees, reaccions o comentaris sobre el projecte dels seus companys. Sense escriure res.
4. Només un alumne apunta els comentaris a la fulla de retorn d'informació.
5. Quan el professor ho indiqui l'alumne aturarà d'escriure.
6. Els alumnes roten i comencen de nou a discutir les possibles idees, reaccions o comentaris sobre el projecte dels seus companys que tenen al davant. Cal anar rotant la persona que escriu la retroalimentació.
7. Els grups continuen rotant fins que arriben al seu projecte o fins que el professor o indica.

8. Els grups han de revisar les fulles de retorn d'informació

Aquestes 8 passes han estat traduïdes de les passes que suggereix Spencer Kagan [34]. Es pot trobar l'estructura del Carrusel d'aquesta activitat explicada per als alumnes a l'apartat 7.2.3 d'aquest TFM.

L'avantatge d'aquest model d'aprenentatge és que involucra a tots els alumnes en l'activitat i queda registrat en suport físic o digital les avaluacions o retroalimentacions de tots els grups. A més, es pot controlar el temps de duració de l'activitat fitant el temps dels alumnes per aplicar la rúbrica. Per contra, si són molt de grups, aquest model, tot i que es pot fitar en el temps, per allargar-se.

Conjuntament amb el Carrusel d'informació de retorn emprarem una rúbrica per l'avaluació entre iguals. Una rúbrica o escala descriptiva és una taula de doble entrada on s'estableixen graus o nivells d'assoliment d'un determinat aspecte que es vol avaluar. En cada nivell apareixen descripcions, el més precises possibles, sobre el que vol dir haver assolit aquell nivell.

Aquests instruments d'avaluació proporcionen els criteris d'avaluació, una avaluació objectiva, la possibilitat d'autoavaluació i de co-avaluació entre iguals. Per contra, l'elaboració d'una rúbrica detallada pot emprar molt de temps i si no es fa de manera correcta pot limitar l'autonomia i la imaginació dels estudiants [35], ja que aquests es limitaran a fer lo que demani la rúbrica.

Adicionalment, durant el projecte s'emprarà la diana d'avaluació. És un mètode d'avaluació participativa visual, amb el qual ens permet conèixer l'opinió dels alumnes sobre unes qüestions determinades. En aquest cas ens interessa saber sobre la cohesió i el funcionament del grup.

En aquest cas concret es fa feina amb quatre afirmacions (A,B,C i D) que divideixen la diana. Els alumnes han de qualificar de 0 a 3, sent 0 mai i 3 sempre, cada afirmació. El primer pas és l'autoavaluació del treball, per posteriorment avaluar a la resta de companys del grup.

Al llarg d'aquest projecte s'emprarà la diana d'avaluació en tres ocasions, que correspondran a les decisions de grup: el mapa mental, l'elecció del plànol a l'activitat 6 de la tasca 2 i en decidir com es farà l'exposició final, activitat 1 de la tasca 6. D'aquesta manera, es podrà avaluar la cohesió i el treball en equip del grup.

En aquesta tasca o conjunt d'activitats, els alumnes assoliran les següents competències:

Competència Lingüística
Resumeix un text llegit.
Realitza textos escrits amb correcció i riquesa de vocabulari i expressions.
Competència Digital
Utilitza les TICs per estalviar feina.
Expressa per què ha pres la informació d'una determinada font.
Competència Aprendre a aprendre
Posa en marxa diferents formes d'abordar les seves tasques.
Considera diferents punts de vista.
Aprèn dels seus errors i comet manco en successives activitats similars.
Competència social i cívica
Dialoga amb els companys de manera adequada per a resoldre petits conflictes quotidians.
Actua per a aconseguir els objectius de l'equip.
Resol els conflictes de forma respectuosa i civilitzada.
Competència Sentit Iniciativa i Esperit Emprenedor
Fa les tasques encomanades pel seu grup de treball.
Compleix les seves responsabilitats en el treball en grup amb els seus companys.
Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia
Reconeix canvis el medi produïts per l'ésser humà.
Planteja hipòtesi en la realització de treballs.

I treballarem els següents continguts:

Continguts de la matèria Llengua Castellana i Literatura	
Bloc	Contingut
Bloc 1: Comunicació oral: escoltar i parlar	<p>Escoltar Comprensió, interpretació i valoració de textos orals en relació amb la finalitat que persegueixen: textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats.</p> <p>Parlar Participació en debats, col·loquis i converses espontànies mitjançant l'observació i el respecte de les normes bàsiques d'interacció, intervenció i cortesia que regulen aquestes pràctiques orals.</p>
Bloc 2: Comunicació escrita: llegir i escriure	<p>Llegir Coneixement i ús de les tècniques i les estratègies necessàries per a la comprensió de textos escrits. Lectura, comprensió i interpretació de textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats. Actitud progressivament crítica i reflexiva davant la lectura, n'organitza raonadament les idees, les exposa i respecta les dels altres.</p> <p>Escriure Coneixement i ús de les tècniques i les estratègies per a la producció de textos escrits: planificació, obtenció de dades, organització de la informació, redacció i revisió del text. l'escriptura com a procés. Esriptura de textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i escriptura de textos dialogats.</p>
Bloc 3: Coneixement de la llengua	<p>Coneixement, ús i valoració de les normes ortogràfiques i gramaticals reconeixent el seu valor social i la necessitat de cenyir-s'hi per aconseguir una comunicació eficaç.</p> <p>Utilització de diccionaris i altres fonts de consulta en paper i format digital sobre l'ús de la llengua</p>
Bloc 4: Educació literària	<p>Consulta i ús de fonts i recursos variats d'informació per dur a terme treballs.</p>
Continguts de la matèria Tecnologia	
Bloc 5: Energies	<p>Energia elèctrica: generació, transport i distribució. Descripció i tipus de centrals. Anàlisi de les repercussions mediambientals.</p> <p>Valoració de les aplicacions de l'electricitat i l'electrònica a la vida quotidiana.</p>
Bloc 6: Tecnologies de la informació i la comunicació	<p>Coneixement i aplicació de l'entorn de treball del programari lliure OpenOffice.org (processador de text, presentacions, full de càlcul, base de dades, disseny gràfic).</p>
Continguts de la matèria Matemàtiques	
Bloc 1: Processos, mètodes i actituds en matemàtiques	<p>Confiança en les pròpies capacitats per desenvolupar actituds adequades i afrontar les dificultats pròpies del treball científic.</p> <p>Utilització de mitjans tecnològics en el procés d'aprenentatge per:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Recollir dades de forma ordenada i organitzar-les. e) Elaborar informes i documents sobre els processos duïts a terme i els resultats i conclusions obtinguts;

4.3.4 Tasca 2

Així com les tasques 0 i 1 varen ser, respectivament, tasques destinades a la cohesió de grups i d'introducció al projecte, la tasca 2 se centra en el disseny dels habitatges a través de plànols i representacions en tres dimensions. Tot això, establint un marc de normativa d'aplicació en matèria d'edificació i habitabilitat en l'Estat Espanyol i a les Illes Balears. Com a producte final d'aquesta tasca obtindrem els plànols de planta de l'habitatge i la representació en 3 dimensions.

A més, els exercicis o activitats reproductives inclouen autoavaluació, ja que com comenta Fabiola Cruz i Aberl Quiñones a la revista *Zona Pròxima*: “amb la finalitat d'aconseguir l'aprenentatge autònom s'ha de fomentar en l'universitari l'autoavaluació que és un tipus d'avaluació lligada amb l'aprenentatge autònom i al llarg de la vida, ja que la realitza el mateix estudiant i li permet comprovar el seu nivell d'aprenentatge i, si escau, reorientar-ho.” [36]

Aquesta tasca està composta per 6 activitats, les quals podrem trobar als annexos. La primera d'elles comença amb una activitat per familiaritzar a l'alumne amb les representacions d'espais en planta en dues dimensions. Per això, s'insereix un plànol acotat a l'activitat i l'alumne ha de calcular les superfícies rectangulars que hi ha al plànol, recordant el concepte d'àrea.

La següent activitat consisteix a observar els habitacles d'una casa representats a un plànol de planta amb la finalitat de saber reconèixer les parts que el formen: les habitacions, la cuina, els bany, les finestres i les portes. A més, a la tercera activitat inicial, s'adjunten dos plànols sense escala on l'alumne ha de comparar ambdós plànols i explicar les diferències que veu en ells. D'aquesta manera, mitjançant l'observació de diferències i similituds entre dues figures es potencia la percepció visual [37] i s'estimula a l'alumne a cercar les diferències. Per això, haurà de conèixer i reconèixer les diferents parts de la casa a un plànol de planta, identificant elements característics d'aquestes parts, com els llits d'una habitació, els fogons d'una cuina, la dutxa o el vàter d'un bany o la taula als menjadors.

En la segona activitat d'aquesta tasca els alumnes aprendran a usar un programari de disseny de plànols tant en dos com en tres dimensions, com és el Planner 5D. Hi ha molts de programaris en línia que permeten fer plànols en línia però Planner 5D ens permetia, a més, dissenyar cases de més d'un nivell i complia amb els requisits dels sistemes per poder ser emprat amb els ordinadors Chromebook de l'institut.

La finalitat d'aquesta activitat és familiaritzar-se amb el programari i poder elaborar un plànol de planta d'una casa seguint unes restriccions establertes per la normativa. Per aprendre a utilitzar aquest programari els alumnes haurien de seguir un manual d'ús que es pot consultar als annexes d'aquest TFM.

Aquest manual és una guia simplificada d'ús del programari Planner 5D, en la qual es redacta pas a pas i amb imatges les accions que han de seguir els alumnes per crear un compte d'usuari amb el programari. Addicionalment, a la guia d'ús s'explica tota la interfície gràfica amb anotacions sobre les imatges de manera que resulta fàcil i intuïtiu familiaritzar-se amb ell.

El principal inconvenient del programari és el catàleg limitat de mobiliari i objectes i la restricció a fer més de dos pisos. Per altra banda, cal recordar que és un programari gratuït i que existeixen versions de pagament, inclòs versions educatives, que habiliten objectes.

L'activitat 3 d'aquesta tasca, que també es podrà consultar als annexos d'aquest TFM, serveix d'introducció als alumnes a la normativa d'edificació tant en l'àmbit nacional com autonòmic. Com a normativa base en aquesta activitat s'usa el Real Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova Codi Tècnic de l'Edificació o CTE [38]. El CTE és un conjunt de normativa que estableix les exigències que han de complir els edificis per garantir la seguretat i la qualitat en el procés de construcció d'aquests, el qual es pot veure com un llibre d'instruccions. És una normativa d'aplicació als edificis de nova construcció des de l'entrada en vigor del Real Decret 314/2006, tot i que, l'àmbit d'aplicació s'estén a altres edificacions. Està format per sis documents bàsics (DB): Seguretat estructural (SE), Seguretat en cas d'incendi (SI), Seguretat d'utilització

i accessibilitat (SUA), Estalvi energètic (HE), Protecció enfront de renous (HR) i Salubritat (HS).

Tenir en compte tot el CTE amb els seus DB no és una tasca fàcil, ni realitzable en l'espai de temps del que contem, per això, en comptes de l'aplicació del CTE complet es proposa un recull d'apartats que els alumnes han de complir en els seus projectes.

Abans de començar amb l'aplicació del CTE es presenten a l'activitat conceptes d'ús comú a la normativa, com: desnivell, estesa, contrapetja o sentit d'evacuació, entre d'altres.

En aquesta activitat s'aplica el CTE a àrees comunes d'edificis. Per fomentar l'autonomia en els alumnes es proposa una activitat en la qual s'ha de comprovar que l'institut compleix amb les condicions del CTE marcades. Per això els alumnes han de mesurar els elements indicats a l'activitat i realitzar la comprovació del compliment la normativa. A més, dins l'activitat s'han de contestar a preguntes sobre si creuen que les condicions del CTE són massa restrictives o si pel contrari són massa laxes i el motiu. D'aquesta manera es fomenta l'esperit crític i la reflexió sobre la normativa.

L'activitat 4 és una sortida a la promotora immobiliària GESTILAR, la qual té una promoció d'edificis als solar a prop de l'institut (vegeu Figura 2). El personal de la immobiliària va presentar, a través d'un vídeo, els pisos durant aproximadament 30 minuts. Durant aquest temps els explicaren les distribucions dels pisos, les superfícies que tindrien, els comentaren que els pisos tindrien piscina al terrat, el preu i les diferències entre habitacions individuals i habitacions dobles. Els alumnes, per la seva part, demanaren quina normativa d'edificació hauria de seguir la piscina i si l'edifici comptaria amb aparcaments amb connexió per cotxes elèctrics.

A més, ja a l'aula, es varen elaborar quatre preguntes, vegeu annex, i una rutina de pensament anomenada bombolla. La informació per respondre a les

preguntes de la immobiliària es pot treure tant de l'explicació de l'expert com de la pàgina web la immobiliària.

Per altra banda, la rutina de pensament de la bombolla consisteix en escriure una paraula al centre de la pissarra, en aquest cas "visita a un expert", i els alumnes han de comentar paraules relacionades amb aquest moment. D'aquesta forma es crea a la pissarra una pluja d'idees que ens serveix de resum de la visita.

Els alumnes continuen amb l'activitat 5 d'aquesta tasca. Si amb anterioritat havíem citat al CTE per condicionar els espais, les dimensions i les característiques dels espais comuns de l'IES Antoni Maura, en aquesta ocasió els alumnes agafen com a normativa d'aplicació el Decret 145/1997, de 21 de novembre, pel qual es regulen les condicions de mesurament, d'higiene i d'instal·lacions pel disseny i l'habitabilitat d'habitatges, així com l'expedició de cèdules d'habitabilitat [39]. La raó d'ús d'aquesta normativa és la d'establir unes superfícies, dimensions i condicions mínimes als habitatges de l'illa de Mallorca. Si bé, per aquesta activitat la normativa d'aplicació ha estat mínimament modificada. El Decret 145/1997 comenta que dins les habitacions s'ha de poder inscriure un cercle de diàmetre dependent del tipus d'habitació. Com que el programari Planner 5D no permet dibuixar cercles ni circumferències, s'ha modificat aquesta condició per la condició de dimensió mínima de les parets, tal com es pot veure a l'activitat. A més de les restriccions donades per la normativa, els alumnes havien de seguir els requisits mínims pels habitatges establerts pel professorat, que incloïen el rang d'àrees del pis i el nombre mínim d'habitacions que havia de tenir. Els darrers condicionaments és que els passadissos han de tenir com a mínim 0,80 metres d'ample. Tots els condicionaments es poden consultar als annexos.

De forma addicional, si bé no representava un condicionant per al projecte, els alumnes havien de tenir en compte la grandària dels electrodomèstics i de les seves portes. Per aquesta raó a l'annex es poden trobar imatges dels electrodomèstics més habituals d'un pis i les seves mides. Les mides adjuntes són d'un model concret d'electrodomèstic, si bé, els hi pot donar una magnitud.

Per aquesta activitat s'entreguen fotos o captures de pantalla del plànol en dues dimensions, una imatge general del pis en tres dimensions i imatges de totes les habitacions en 3D.

L'activitat 6 és la cloenda d'aquesta tasca. En aquestes alçades del projecte cada membre del grup ha de tenir un plànol del seu pis. Aquesta activitat té com a objectiu consensuar a partir dels criteris ja coneguts quin dels plànols serà l'elegit per seguir amb el projecte. Per consensuar quin dels plànols escollir ho farem mitjançant una estructura cooperativa anomenada fitxes parlants.

Fitxes parlants és una tècnica d'aprenentatge col·laboratiu en la qual cada membre del grup disposa de dues fitxes d'un color diferent de la resta de membres del seu grup. Cada vegada que un alumne vol intervenir en el diàleg ha de desfer-se d'una fitxa, col·locant-la al centre de les taules. Amb aquesta tècnica es regula la freqüència amb la qual cada membre del grup pot parlar.

A l'annex es poden veure les instruccions que han de seguir els alumnes per fer correctament aquesta tasca.

Aquesta tècnica pot ajudar a adquirir competències d'escolta activa i comunicació. Els alumnes, per participar de manera adient, hauran de pensar amb més deteniment que voldran dir en el seu torn de paraula i saber gestionar les fitxes, promovent la participació de tots els membres. Per contra, aquest control sobre la conversació pot fer que les conversacions resultin més forçades [19].

Si es comprova l'enllaç a les activitats 4 i 5 publicades al web del projecte es pot comprovar que aquests no coincideixen completament a les adjuntes en l'annex. La raó d'aquest fet és que l'activitat es s'ha seguit desenvolupant una vegada ja estava publicada perquè els alumnes començaren amb elles.

Com a diferències podem trobar que a l'activitat d'aquest annex és detallen més alguns conceptes, s'inclouen imatges aclaridores amb més text i més exemples.

Avaluació

En aquesta tasca s'avaluen una activitat i el producte final. L'activitat que s'avalua és l'activitat 3: Normativa de l'edificació. Es fa mitjançant Kahoot!. Kahoot! és una plataforma web gratuïta que permet crear tres de tipus modes: *Quiz* és el mode de preguntes de resposta múltiple, *Jumble* és el mode on s'han d'ordenar les respostes segons el criteri de la pregunta i *Survey* és el mode d'enquestes.

Una vegada es crea el qüestionari des del compte del professor/a, els alumnes mitjançant un codi que el professor/a comparteix s'uneixen al test a través de l'adreça <https://kahoot.it/> mitjançant un dispositiu digital.

L'avantatge d'aquesta plataforma és que al finalitzar el qüestionari es troba disponible un arxiu d'Excel amb tots els alumnes que han participat i les respostes que han marcat per a cada pregunta. Addicionalment, pots controlar el temps que tenen els alumnes per marcar una resposta.

Per avaluar aquesta activitat hem emprat el mode *Quiz* amb 8 preguntes, les quals es troben a l'annex. La resposta en negreta és la correcta.

El producte final que s'avalua és el disseny del pis pilot amb el programari Planner 5D. Per avaluar aquesta tasca s'empra el *check-list* o llista de control, el qual es troba a l'annex. L'avantatge de la llista de control és que permet comprovar de manera objectiva si s'han assolit les condicions de l'activitat o la tasca una a una, de manera ordenada.

A més, en aquesta tasca, s'empren tres modalitats metodològiques d'avaluació, les quals es classifiquen depenent de la persona que avalua: avaluació entre iguals, on el grup avalua l'activitat de cada membre, l'autoavaluació, on el mateix alumne s'avalua seguint els punts que ofereix la llista de control, i l'heteroavaluació, on els alumnes són avaluats, seguint la llista de control, per una persona diferent de l'estudiant (autoavaluació) o als seus companys (avaluació entre iguals), normalment pel professor [40] o un expert, en el cas de l'avaluació de la tasca 6. L'autoavaluació fa a l'alumne responsable del seu

procés d'aprenentatge, ha de ser crític amb la seva feina. L'avaluació entre iguals fa que els alumnes vegin com ha realitzat la feina una altra persona, observant les distintes decisions que ha pres en cada moment. Per finalitzar, l'heteroavaluació cerca identificar els punts de millora del grup.

Adicionalment, com hem comentat a la tasca 1, en els moments de decisió del projecte utilitzem la diana d'avaluació. En el cas d'aquesta tasca s'empra en l'activitat 6, l'elecció d'un plànol d'un membre de l'equip.

En aquesta tasca o conjunt d'activitats, els alumnes assoliran les següents competències:

Competència Lingüística
Comprèn les indicacions orals que el professor expressa a l'aula.
Expressa les seves idees clarament en parlar.
Mostra respecte per l'opinió d'un company quan no està d'acord amb aquesta.
Competència Digital
Recull informació en el seu llibre o quadern presa de diferents mitjans tecnològics
Competència Aprendre a aprendre
Genera preguntes davant una situació
Raona aportant evidències.
Competència social i cívica
Respecta les normes de la classe i l'institut.
Col·labora amb els seus companys en els treballs en grups proposats pel professor.
Competència Sentit Iniciativa i Esperit Emprenedor
Estableix un pla de treball per al grup.
Cedeix en les seves propostes quan la majoria decideix altres opcions.

I treballarem els següents continguts:

Continguts de la matèria Llengua Castellana i Literatura	
Bloc	Contingut
Bloc 1: Comunicació oral: escoltar i parlar	Escoltar Comprensió, interpretació i valoració de textos orals en relació amb la finalitat que persegueixen: textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats. Parlar

	Participació en debats, col·loquis i converses espontànies mitjançant l'observació i el respecte de les normes bàsiques d'interacció, intervenció i cortesia que regulen aquestes pràctiques orals.
Bloc 2: Comunicació escrita: llegir i escriure	Llegir Lectura, comprensió i interpretació de textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats. Actitud progressivament crítica i reflexiva davant la lectura, n'organitza raonadament les idees, les exposa i respecta les dels altres.
Bloc 3: Coneixement de la llengua	Coneixement, ús i valoració de les normes ortogràfiques i gramaticals reconeixent el seu valor social i la necessitat de cenyir-s'hi per aconseguir una comunicació eficaç. Utilització de diccionaris i altres fonts de consulta en paper i format digital sobre l'ús de la llengua
Bloc 4: Educació literària	Consulta i ús de fonts i recursos variats d'informació per dur a terme treballs.
Continguts de la matèria Tecnologia	
Bloc 1: Procés de resolució de problemes tecnològics	Distribució de tasques i responsabilitats per treballar en equip.
Bloc 2: Expressió i comunicació tècniques	Instruments de dibuix (de traçat i auxiliars). Suports, formats i normalització. Sistemes senzills de representació (vistes i perspectives). Proporcionalitat entre dibuix i realitat. Escales i acotació.
Bloc 6: Tecnologies de la informació i la comunicació	Coneixement i aplicació de l'entorn de treball del programari lliure OpenOffice.org (processador de text, presentacions, full de càlcul, base de dades, disseny gràfic). Eines i aplicacions bàsiques per cercar, baixar, intercanviar i difondre informació. Introducció al llenguatge HTML. Elaboració de pàgines web.
Continguts de la matèria Matemàtiques	
Bloc 1: Processos, mètodes i actituds en matemàtiques	Reflexió sobre els resultats: revisió de les operacions utilitzades, assignació d'unitats als resultats, comprovació i interpretació de les solucions en el context de la situació, recerca d'altres formes de resolució, etc. Confiança en les pròpies capacitats per desenvolupar actituds adequades i afrontar les dificultats pròpies del treball científic.
Bloc 2: Nombres i àlgebra	Operacions amb fraccions i decimals. Càlcul aproximat i arrodoniment. Xifres significatives. Error absolut i relatiu.
Bloc 3: Geometria	Mediatriu, bisectriu, angles. Relacions, perímetre i àrea. Propietats. Geometria de l'espai. àrees i volums. Plans de simetria en els políedres.

4.3.5 Tasca 3

El producte final de la tasca 3 és la maqueta. Les maquetes són un instrument de disseny i experimentació, que ens serveixen per analitzar àrees, volums,

esforços o lluminositat, entre altres característiques d'aquelles construccions que estem fent.

En aquest cas s'empra una escala de representació per a la maqueta d'1:50, limitant aquesta només l'edifici. Per facilitar la manipulació, el material en el qual es treballa és cartó ploma, poliestirè expandit, de 3 mm de gruix. Els avantatges d'aquest material i aquest gruix és la facilitat de tall i el seu pes reduït. Per acoblar les peces resultants de l'especejament s'empra una pistola de silicona.

Els objectius d'aquesta tasca se centren en l'obtenció dels plànols a escala 1:50 del nostre pis pilot i l'elaboració de la maqueta.

La primera activitat de la tasca consisteix a dibuixar el plànol de planta a escala 1:50 sobre un full de grandària A3 (297 mm x 420 mm) de la casa seleccionada pel grup en la darrera activitat de la tasca anterior. Aquesta serà la base sobre la qual construirem la maqueta. A l'apartat de l'annexa d'aquesta activitat es troba l'explicació teòrica de les escales, dels factors de conversió i de l'ús de l'escalímetre.

La següent activitat és la preparació l'especejament de les parets de la casa. Per això, s'ha de tenir en compte l'alçada del pis i l'existència de buits de construcció, com portes i finestres. Una vegada estigui l'especejament dibuixat sobre fulles de paper s'ha de copiar al cartó ploma i, seguidament, tallar les peces. El darrer pas d'aquesta activitat és aferrar, amb l'ajut d'una pistola de silicona, totes les peces de cartó ploma.

Avaluació

Per avaluar la maqueta cada grup disposa d'una graella (vegeu annex) per avaluar a un altre grup (avaluació entre iguals). És una graella que consta de 3 columnes i 6 files. Les columnes són: Què s'avalua?, Aspectes positius i Aspectes negatius. En les files hi ha diferents qüestions a avaluar i un apartat de valoració personal. És en aquest darrer on s'ha de donar una opinió més subjectiva basada en criteris propis del grup. En tots els casos els escrits han d'estar argumentats.

Aquest mètode d'avaluació és simple i obert. Els alumnes han de triar aspectes positius del que s'està avaluant i aspectes millorables, no podent deixar cap espai en blanc. D'aquesta manera es força al grup avaluador a observar i comparar amb el seu treball i amb la seva pròpia experiència en la construcció de la maqueta.

A continuació es mostren les competències que es treballen en aquesta tasca:

Competència Aprendre a aprendre
Raona aportant evidències.
Genera possibles solucions als problemes
Actua per arribar als objectius de l'equip, acceptant les regles i normes democràticament i resol els conflictes de forma respectuosa
Es mostra actiu durant un procés continuat de feina
S'adapta a noves formes de feina i a les diferents necessitats
Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia
Recicla el material sobrant.
Considera diferents punts de vista.
Capta l'essència i treu conclusions.

I treballarem els següents continguts:

Continguts de la matèria Llengua Castellana i Literatura	
Bloc	Contingut
Bloc 2: Comunicació escrita: llegir i escriure	Ús progressivament autònom dels diccionaris, de les biblioteques i de les tecnologies de la informació i la comunicació com a font d'obtenció d'informació.
Continguts de la matèria Tecnologia	
Bloc 1: Procés de resolució de problemes tecnològics	Eines a l'aula taller. Distribució de tasques i responsabilitats per treballar en equip. Normes de seguretat a l'aula taller.
Bloc 2: Expressió i comunicació tècniques	Instrumentes de dibuix (de traçat i auxiliars). Suports, formats i normalització. Sistemes senzills de representació (vistes i perspectives). Proporcionalitat entre dibuix i realitat. Escales i acotació.
Bloc 6: Tecnologies de la informació i la comunicació	Eines i aplicacions bàsiques per cercar, baixar, intercanviar i difondre informació. Introducció al llenguatge HTML. Elaboració de pàgines web.
Continguts de la matèria Matemàtiques	

Bloc 1: Processos, mètodes i actituds en matemàtiques	Confiança en les pròpies capacitats per desenvolupar actituds adequades i afrontar les dificultats pròpies del treball científic.
Bloc 2: Nombres i àlgebra	Operacions amb fraccions i decimals. Càlcul aproximat i arrodoniment. Xifres significatives. Error absolut i relatiu.
Bloc 3: Geometria	Mediatriu, bisectriu, angles. Relacions, perímetre i àrea. Propietats. Geometria de l'espai. àrees i volums. Plans de simetria en els políedres.

4.3.6 Tasca 4

Amb els *Smart Buildings*, com ja hem vist a l'activitat 1 de la tasca 3, es cerca automatitzar certes funcions dels edificis amb l'objectiu de reduir el consum energètic, sent respectuós amb el medi ambient, i incrementar el nivell de seguretat, entre altres coses.

Al llarg d'aquesta tasca s'utilitzen sensors i actuadors i s'explica com es pot exercir control sobre ells amb la finalitat d'estalviar energia, aportar seguretat i comoditat al pis dissenyat. Per això, es munten circuits electrònics bàsics emprant díodes LED, botons, bronzidors, sensors de llum i de moviment, a més de servomotors. Addicionalment, s'ha de programar una placa controladora.

La tasca està formada per una única activitat, on el primer pas és cercar les diferències entre sensors i actuadors, indicant per a què serveixen i indicant un exemple d'ús.

Per a llegir els sensors i escriure els actuadors, s'empra una placa controladora. La placa de maquinari lliure consta d'un microcontrolador re-programable que ens serveix per carregar el codi amb les instruccions donades. La programació del microcontrolador es pot fer mitjançant dos tipus de llenguatges de programació: programació visual per blocs o programació per codi màquina. En aquesta tasca s'empra el codi visual per blocs, en concret s'empra Scratch.

Scratch és un llenguatge de programació que té el seu origen a l'Institut Tecnològic de Massachussets (MIT) i està dissenyat principalment per edats compreses entre els 8 i els 16 anys [41]. Per la part de programació s'empra un

entorn gràfic de programació basat amb el llenguatge de programació Scratch com és mBlock.

Una vegada ja es compta amb l'entorn de programació (mBlock), la placa amb el microprocessador i els sensors i actuadors es comença a establir les connexions de tots els components. A la Figura 4 es poden trobar els esquemes de connexions amb els pins de la placa.

El següent pas consisteix a identificar, amb diferents formes i colors, els diferents components sobre la maqueta: la il·luminació interior del pis pilot s'ha de marcar amb una estrella verda, l'exterior amb un cercle taronja, la LDR amb un triangle lila, el brunzidor amb un triangle negre, el polsador amb un cercle blau i el motor amb un cercle groc. D'aquesta manera es reconeix fàcilment quins components hi ha a la casa. A la Figura 5 es pot veure la llegenda que s'ha de completar per identificar cada símbol. Devora els símbols s'ha d'escriure si es tracta d'un actuator o d'un sensor.

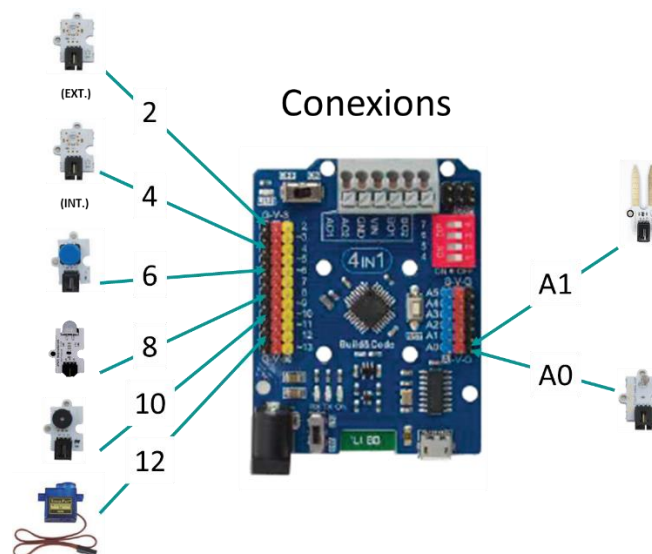


Figura 4. Esquema de connexions dels sensors i actuadors amb la placa [42]

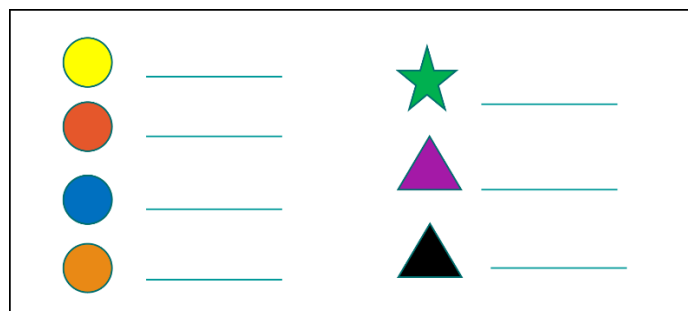


Figura 5. Llegendes sensors i actuadors [42]

Seguidament, es programen cada un dels components en forma de bloc. De tal manera que es crea una funció que pugui ser emprada en altres ocasions sense repetir el codi. Així, s'ha de programar una funció per:

- Encendre la llum interior de la casa. S'empra una resistència LDR, que és una resistència el valor de la qual depèn de la llum que rep. Per tant, quan el valor de consigna de la resistència sigui inferior a un cert valor s'ha d'encendre la llum interior.
- Alarma. El bronzidor ha d'emetre so (activació alarma) quan el sensor de moviment detecti intrusos.
- Apertura i tancament de la porta. S'ha d'obrir la porta en pitjar un botó. Al cap d'uns segons ha de tancar-se. Per aquesta funció farem servir el servomotor.

Es valora de forma positiva que durant l'escriptura del codi els alumnes s'acostumin a escriure comentaris del que estan fent sobre el mateix programa. Si bé, en aquest tipus de llenguatge visual per blocs és més fàcil identificar les funcions de cada bloc.

A la Figura 6 es mostra el codi principal del programa, on cada bloc de color vermell és una de les funcions descrites anteriorment.



Figura 6. Estructura bàsica del codi emprant el llenguatge de programació Scratch. Codi elaborat des de la pàgina web del [programari](#)

Avaluació

Aquesta tasca s’avaluarà seguint una metodologia de avaluació entre iguals. Els alumnes han de defensar el codi de programació davant altre grup, seguint la rúbrica per avaluar que apareix a l’annex. Tots els grups han de tenir l’estructura principal del programa com es mostra a la Figura 6.

A continuació es mostren les competències i els assoliments que es treballen en aquesta tasca:

Competència Matemàtica i competències bàsiques en ciències i tecnologia	
Realitza preguntes per a indagar sobre els treballs que ha de realitzar en l'àrea.	
Assenyala les dades fonamentals de les activitats plantejades per a arribar a una solució.	
Competència Digital	
Utilitza recursos digitals proposats per a ampliar o reforçar continguts treballats.	
Capta missatges comunicats per mitjà d'imatges, dibuixos o símbols.	

Continguts de la matèria Llengua Castellana i Literatura	
Bloc	Contingut
Bloc 2: Comunicació escrita: llegir i escriure	Llegir: Lectura, comprensió i interpretació de textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats. Actitud progressivament crítica i reflexiva davant la lectura, n'organitza raonadament les idees, les exposa i respecta les dels altres.
Continguts de la matèria Tecnologia	

Bloc 3: Materials d'ús tècnic	Ús segur d'eines. Elaboració d'objectes senzills emprant diferents materials
Bloc 5: Energies. Electricitat i electrònica	Introducció a l'electrònica bàsica: components i muntatges bàsics. Valoració de les aplicacions de l'electricitat i l'electrònica a la vida quotidiana.
Continguts de la matèria Matemàtiques	
Bloc 1: Processos, mètodes i actituds en matemàtiques	Confiança en les pròpies capacitats per desenvolupar actituds adequades i afrontar les dificultats pròpies del treball científic. Planificació del procés de resolució de problemes. Estratègies i procediments posats en pràctica: ús del llenguatge apropiat (gràfic, numèric, algebraic), reformulació del problema, resolució de subproblemes, recompte exhaustiu, inici per casos particulars senzills, recerca de regularitats i lleis. Reflexió sobre els resultats: revisió de les operacions utilitzades, assignació d'unitats als resultats, comprovació i interpretació de les solucions en el context de la situació, recerca d'altres formes de resolució, etc.

4.3.7 Tasca 5

La tasca 5 està formada per dues activitats i té com a producte final la memòria de qualitats del pis. En aquesta tasca es comparen memòries de qualitats de diversos edificis, entre ells l'edifici que està fent la immobiliària, visitat a l'activitat 4 de la tasca 2 ([Enllaç a memòria de qualitats edifici Mediterrània](#)). D'aquesta manera els alumnes tindran algunes memòries per poder consultar i tenir una base per redactar la seva. Addicionalment, a l'enunciat de la tasca 5 s'indica per quines parts ha d'estar composta la memòria i es recorda quins apartats donen puntuació extraordinària.

Així doncs, la primera activitat serà la comparació de memòries de qualitats dels exemples i la segona activitat serà la redacció de la memòria de qualitats.

Avaluació

Per avaluar l'activitat 2 d'aquesta tasca es fa mitjançant una rúbrica. Aquesta és una modificació d'algunes rúbriques per avaluar l'expressió escrita, les quals han estat extretes del Banc de Rúbriques de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya (XTEC), i tenen com a autor a l'institut de Gurb [43].

És en aquest punt on es tindran en compte les puntuacions extraordinàries que hem comentat a l'inici del projecte que es donaven per la sostenibilitat en el disseny de l'edifici, per l'eficiència energètica, per la connectivitat, per l'estètica i pels serveis comuns de l'edifici.

A continuació es mostren les competències que es treballen en aquesta tasca:

Competència Lingüística
Llegeix els textos i enunciats comprenent el que en ells s'expressa.
Contesta a les activitats en el llibre o quadern respectant les normes gramaticals apreses.
Realitza textos escrits amb correcció i riquesa de vocabulari i expressions.
Expressa les seves idees clarament en parlar.
Competència Sentit de la Iniciativa i Esperit emprenedor
Estableix un pla de treball per al grup.
Anima als companys de grup en la realització de diferents tasques.
Fa les tasques encomanades pel seu grup de treball.

Continguts de la matèria Llengua Castellana i Literatura	
Bloc	Contingut
Bloc 2: Comunicació escrita: llegir i escriure	Llegir: Lectura, comprensió i interpretació de textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i dialogats. Actitud progressivament crítica i reflexiva davant la lectura, n'organitza raonadament les idees, les exposa i respecta les dels altres. Escriure : Coneixement i ús de les tècniques i les estratègies per a la producció de textos escrits: planificació, obtenció de dades, organització de la informació, redacció i revisió del text. L'escriptura com a procés. Escriptura de textos narratius, descriptius, instructius, expositius, argumentatius i escriptura de textos dialogats.

4.3.8 Tasca 6

La tasca 6 se subdivideix en tres activitats que giren al voltant d'una exposició dels productes finals de les tasques 3 i 4, és a dir, la maqueta i la memòria de qualitats. Per això, l'activitat 1 se centra en la preparació de l'exposició, l'activitat 2 és un assaig i l'activitat 3 és la mateixa exposició d'una duració màxima de 10 minuts per grup.

S'inicia l'activitat 1 fent entrega d'una rúbrica, vegeu annex. Es tracta d'una rúbrica que permet avaluar un total de 9 punts: velocitat d'exposició, vocalització,

contacte visual, contingut, interacció, material de suport, activitats, llenguatge gestual i corporal i participació equitativa de l'equip.

Durant la primera activitat i amb el suport dels documents se cerca elaborar una exposició on s'expliqui el disseny del pis i com s'ha elaborat la maqueta. Dins aquest darrer punt s'han de tractar els següents temes: com s'ha passat del disseny del Planner 5D a les mesures de la maqueta, quins materials s'han emprat en tot el procés, com s'ha construït la maqueta i l'organització del grup durant el treball. A més, l'exposició ha de comptar amb una presentació en format digital que serveixi de guió pels alumnes.

Per l'assaig, els primers 30 minuts de la sessió es dedicaran a l'organització interna dels grups. Durant la resta de la sessió cada grup exposarà una versió reduïda de la presentació davant el grup classe qui, amb el suport de la rúbrica i del professor, avaluarà als seus companys i indicarà quins punts han de millorar.

Finalment, a l'activitat 3 un membre de l'equip avaluador del concurs públic o un professor de l'institut aplicarà la rúbrica a les exposicions realitzades i comprovarà si efectivament compleix amb la normativa i les condicions imposades pels professors.

Avaluació

En aquesta activitat únicament s'avalua l'exposició oral, ja que els productes finals de les tasques anteriors ja han estat avaluades. Per avaluar l'exposició del projecte s'empra l'esmentada rúbrica de l'activitat 1 d'aquesta tasca. En aquesta es té en compte el llenguatge no verbal, el verbal i l'interès i eficàcia. L'avaluació és feta pel tribunal avaluador del concurs públic.

Adicionalment, com hem comentat a la tasca 1, en els moments de decisió del projecte utilitzem la diana d'avaluació. En el cas d'aquesta tasca s'empra en l'activitat 1, l'elecció de com fer la presentació.

A continuació es mostren les competències que es treballen en aquesta tasca:

Competència Lingüística
Expressa les seves idees clarament en parlar.
Resumeix un text llegit.
Adequa l'ús de l'idioma al context de comunicació.
Posseeix un to de veu adequat en expressar les seves idees.
Competència Digital
Utilitza les Tics per a estalviar treball.
Expressa idees a través d'imatges o dibuixos.

I treballarem els següents continguts:

Continguts de la matèria Llengua Castellana i Literatura	
Bloc	Contingut
Bloc 1: Comunicació oral: escoltar i parlar	Coneixement, ús i aplicació de les estratègies necessàries per parlar en públic: planificació del discurs, pràctiques orals formals i informals i avaluació progressiva.
Continguts de la matèria Matemàtiques	
Bloc 1: Processos, mètodes i actituds en matemàtiques	Confiança en les pròpies capacitats per desenvolupar actituds adequades i afrontar les dificultats pròpies del treball científic.

4.3.9 Atenció a la diversitat

L'atenció a la diversitat, dins aquesta proposta didàctica, és atesa mitjançant l'aprenentatge cooperatiu en grups heterogenis, establint grups equilibrats i sent els mateixos alumnes els quals col·laboren cercant l'interès comú, ajudant-se un a altres. Addicionalment, cal destacar que les activitats d'aquesta proposta didàctica són obertes, el que permet a cada alumne establir els seus propis objectius.

4.3.10 Enquesta de valoració

A la finalització del projecte es passarà una enquesta de valoració del projecte a professors i alumnes per conèixer la seva opinió. Les preguntes de l'enquesta es poden trobar a l'annex.

L'objectiu és conèixer l'opinió real de les persones que han treballat amb aquest projecte des de ambdós punts de vista per poder fer una millora continua del projecte i adaptar-ho a les necessitats dels alumnes i professors.

5. Conclusions

Amb l'elaboració d'aquest treball final de màster s'ha dissenyat i realitzat una proposta didàctica aplicada als projectes de 3r d'ESO relacionant les matèries de Matemàtiques, Tecnologia i Llengua Castellana i Literatura.

Al llarg del projecte s'ha vist com és possible realitzar una proposta didàctica amb la metodologia de treball per projectes seguint una de les principals característiques, definides a l'Estat de la qüestió d'aquest TFM, que és basar l'enfocament en l'estudiant, essent aquest el centre del procés educatiu. Durant tot el projecte s'ha promogut la col·laboració entre iguals, el diàleg i la construcció de coneixement i de la manera d'aprendre a través de rutines de pensament.

S'ha pogut veure, també, com ha estat possible dur a terme una proposta didàctica basada en el món de l'enginyeria i l'arquitectura, promovent un marc interdisciplinari de matèries científic-tècniques, però sense deixar de banda el que Georgette Yakman va definir l'any 2008 com "the Arts" en l'enfocament STEAM. La relació entre les matèries científic-tècniques i les llengües, en aquest cas, és directa. La comprensió dels continguts multimèdia i dels textos, la participació en debats i converses i la capacitat d'escriure de manera clara, ordenada i sense faltes d'ortografia és clau per assolir les competències que hem treballat al llarg del treball.

Cal afegir que al tractar-se d'un projecte nou s'han d'anar esmenant les dificultats que van sorgint: sales de tecnologia amb capacitat insuficient per a tots els grups, explicació prèvia del projecte als professors i posteriors aclariments de dubtes sobre càlculs i conceptes tècnics, materials que s'han de comprar per l'elaboració de la maqueta i la temporalització.

El temps és un factor clau dins els projectes. L'elaboració d'un projecte requereix de temps per planificar el calendari, per elaborar les activitats, per coordinar amb professors, tant d'altres matèries com del mateix departament, els continguts i les competències que es volen treballar, així com pensar com avaluar. Si bé, una vegada fet, és un projecte obert al qual es poden afegir activitats, reemplaçar les

existents per unes de noves, adaptar el contingut o simplement eliminar activitats per reduir la duració.

Per tal de donar continuïtat al projecte, al final d'aquest es demana la valoració personal i professional d'alumnes i professors. D'aquesta manera, es pot modificar i adaptar-lo a les necessitats i interessos d'ambdós grups. Intentant que any darrera any actualitzar el projecte als nous temps.

6. Referències bibliogràfiques

- [1] J. Alcober, S. Ruiz, i M. Valero, «EVALUACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA EPSC (2001-2003)», p. 11.
- [2] Jones, N. F., Rassmussen, C. M., i Moffitt, M. C., «Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning.», *American Psychological Association.*, 1997.
- [3] P. Robledo, R. Fidalgo, i O. Arias, «Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas - Revista de Investigación Educativa», vol. 33, núm. 2, p. 256, 2015.
- [4] C. R. Paredes-Curin, «Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete», *Rev. Electr. Educare*, vol. 20, núm. 1, p. 1-26, gen. 2016.
- [5] V. Ausín, V. Abella, V. Delgado, i D. Hortigüela, «Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias», *Form. Univ.*, vol. 9, núm. 3, p. 31-38, 2016.
- [6] R. Santiago, «Del aprendizaje activo al aprendizaje interactivo», *theflippedclassroom*, 11-gen-2016. .
- [7] M. Orts, «Bebiendo en las fuentes del ABP», *Aula de Innovación Educativa*, núm. 215, p. 66-70, 2012.
- [8] J. Domènech-Casal, «Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica», *Apice Rev Educ Cient*, vol. 2, núm. 2, p. 29-42, des. 2018.
- [9] F. R. Vicente, «Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa», p. 416.
- [10] Georgette Yakman, «STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education.», 2008.
- [11] P. Pujolàs, «El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido», p. 4.
- [12] D. W. Johnson, R. T. Johnson, i E. J. Holubec, *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Argentina: Paidós, 2008.
- [13] Ferreiro, R. i Calderón, M., *El ABC del aprendizaje cooperativo. Trabajo en equipo para enseñar y aprender*. Sevilla: Trillas, 2006.
- [14] N. P. Prenda, «El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural», p. 14, 2011.

- [15] E. F. de Haro, «EL TRABAJO EN EQUIPO MEDIANTE APRENDIZAJE COOPERATIVO», p. 15.
- [16] Conselleria d'Educació i Universitat, «Decret 34/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears». 15-maig-2015.
- [17] «Projecte Educatiu de Centre IES Antoni Maura 2016-2020». .
- [18] Carme Arpí Miró, «La implementación y transferibilidad del ABP». Aula de Innovación Educativa, nov-2012.
- [19] E. F. Barkley, K. P. Cross, i C. H. Major, *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. España: Ministerio de Educación y Ciencia Morata, 2012.
- [20] Carron, A.V, Brawley, R.L., i Widmeyer, W.N, «The measurement of cohesiveness in sport groups.», 1998.
- [21] Jacques Delors, «Educació: Hi ha un tresor amagat a dins. Informe a la UNESCO de la Comissió internacional sobre l'educació per al segle XXI». 1996.
- [22] J. L. Linaza, «El juego es un derecho y una necesidad de la infancia», *BRP*, vol. 65, núm. 1, p. 103-117, març 2013.
- [23] J. A. R. Guasch, «Análisis de roles de trabajo en equipo: un enfoque centrado en comportamientos», p. 519.
- [24] Trujillo, Fernando, «Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria - Ministerio de educación, cultura y deporte», 2016.
- [25] Fundació Trilema, «Mapa d'acompliment competencial Fundació Trilema». .
- [26] L. Codina, «Mapas Conceptuales y Mapas Mentales»: *DigiDoc, Universitat Pompeu Fabra*, p. 20, oct. 2010.
- [27] Grez Cook, F., «Veo, pienso y me pregunto. El uso de rutinas de pensamiento para promover el pensamiento crítico en las clases de historia a nivel escolar.», *Revista Praxis Pedagógica*, vol. 18, núm. 22, p. 65-84, 2018.
- [28] del Pozo Roselló, M., *Aprendizaje inteligente. Educación secundaria en el Colegio Montserrat*. Barcelona, 2009.
- [29] L. Serradelo García i M. Orozco, «Aprender a pensar: Iniciación en el entrenamiento de destrezas y rutinas de pensamiento con niños de 5 años», Bilbao, 2012.
- [30] J. Baixas, «ENVOLVENTES: LA PIEL DE LOS EDIFICIOS», *ARQ (Santiago)*, núm. 82, p. 98-101, des. 2012.

- [31] D. S. Kagan, «Breve historia de las Estructuras Kagan», *Professional Development*, p. 18.
- [32] Ministerio de Ciencia y Tecnología, «Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE nº 224. 18 de septiembre de 2002.» 2007.
- [33] Sanmartí, N., *Aprender ciències tot aprenent a escriure ciència*, 62a ed. Barcelona, 2003.
- [34] A. Effendi, B. E. Soetjipto, i U. Widiati, «The Implementation of Cooperative Learning Model Ts and Carousel Feedback to Enhance Motivation and Learning Outcome for Social Studies», p. 6.
- [35] S. J. Romero Martínez, «Ventajas y limitaciones de las rúbricas para la medición de competencias», *Psicología blog UDIMA (Universidad a distancia de Madrid)*, 02-març-2018. .
- [36] Núñez, F. C. i Urquijo, A. Q., «Importancia de la evaluación y autoevaluación en el rendimiento académico.», *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, núm. 16, p. 96-104, 2012.
- [37] M. S. M. Price i J. L. H. Calderón, «Influencia de la percepción visual en el aprendizaje», *M. S.*, vol. 9, núm. 1, p. 10, 2011.
- [38] Ministerio de Vivienda, «REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación». 17-març-2006.
- [39] Consell de Mallorca, «Decreto 145/1997, de 21 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de medición, de higiene y de instalaciones para el diseño y la habitabilidad de viviendas, así como la expedición de cédulas de habitabilidad». 21-nov-1997.
- [40] G. R. Gómez, M. S. I. Sáiz, i E. G. Jiménez, «Autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas», p. 13.
- [41] Grup Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab, «Scratch». .
- [42] IES Antoni Maura, «Taller Robodomotica IES Antoni Maura». .
- [43] Institut de Gurb, «Banc de rúbriques de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya». [En línia]. Disponible a: <https://sites.google.com/site/rubriquesgurb/>.

7. Annex

7.1 Tasca 0

7.1.1 Activitat 1: LEGO

1.	Has d'assegurar que els nivells 3 i 4 de l'estructura tenen només peces grogues.
2.	Has d'assegurar que els nivells 2 i 6 de l'estructura tenen exactament 6 peces.
3.	Ets l'única persona que té permís per a posar peces en els nivells 5 i 6 de l'estructura.
4.	Has d'assegurar que hi ha un màxim de 6 peces en els nivells 3 i 5 de l'estructura.
5.	Has d'assegurar que l'estructura es completa el més ràpid possible.
6.	Has d'assegurar que l'estructura té un màxim de 8 nivells.
7.	Has d'assegurar que en els nivells 1, 6 i 8 no hi ha peces adjacents del mateix color.
8.	Has d'assegurar que els nivells 2 i 5 de l'estructura té només peces blaves.
9.	Has de ser el líder del grup.

7.1.2 Activitat 2: Contracte



CONTRACTE DE L'EQUIP

COMPONENTS DE L'EQUIP

Nom	
<input type="text"/>	RESPONSABLE MATERIAL: 1. Agafa, recull i endolla els ordinadors. 2. Controla el material i les eines per a la construcció de la maqueta.
<input type="text"/>	PORTAVEU: 1. Expressa correctament la idea del grup. 2. Manté l'exclusivitat de xerrar.
<input type="text"/>	COORDINADOR/A: 1. Distribueix les tasques 2. Manté el silenci del grup.
<input type="text"/>	SECRETARI/A: 1. Gestiona el Drive. 2. Emmagatzema la documentació, tant en paper com digital.
<input type="text"/>	

COMPROMISOS PERSONALS

<input type="text"/>

<input type="text"/>

<input type="text"/>

<input type="text"/>

<input type="text"/>

OBJETIUS COMUNS

<input type="checkbox"/>	1. Optimitzar l'ús del material
<input type="checkbox"/>	2. Acabar tot el treball i ajudar algun company.
<input type="checkbox"/>	3. Ser respectuós amb els companys, professores i material.
<input type="checkbox"/>	4. Ordenar i netejar la zona de treball.
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	




Firmes:

7.1.3 Activitat 3: Rutina de pensament KWL

K Què sé?	W Què necessito o vull saber?	L Què he après?

7.2 Tasca 1

7.2.1 Activitat 2: Rutina de pensament Veig – Pens – Em deman

 Veig	 Pens	 Em deman


7.2.2 Activitat 7: Rúbrica mapa mental

RÚBRICA MAPA MENTAL GRÀFIC				
Aspectes para avaluar	Nivell 1 (Baix)	Nivell2 (Normal)	Nivell 3 (Alt)	Nivell 4 (Excel·lent)
Coneixements adquirits	El mapa no té les idees principals.	El mapa conté algunes idees principals.	El mapa conté la majoria de les idees principals i secundàries.	El mapa conté les idees principals i secundàries.
Lectura del mapa	Costa llegir més de la meitat de les característiques del mapa.	Moltes de les característiques del mapa es poden llegir, solament unes poques no.	La majoria de les característiques del mapa es poden llegir, solament unes poques no.	Totes o la gran majoria de les característiques del mapa es poden llegir fàcilment.
Creativitat	Dibuixos mal realitzats i mal pintats.	Hi ha dibuixos de tota mena: ben fets i mal fets.	Els dibuixos són bonics i són adequats.	Els dibuixos són creatius i originals.
Estructura	Estructura confusa, les línies no segueixen les normes i costa molt interpretar el mapa.	L'estructura no està del tot clara, problemes amb els colors, amb la mesura de les línies, amb la grandària de les lletres. També costa interpretar el mapa.	L'estructura està clara, colors on toquen, però fa falta millorar la mesura de les línies, la grandària de les lletres i la interpretació del mapa.	L'estructura està clara, colors on toca, la mesura de les línies adequada, la grandària de les lletres, facilitat per a interpretar el mapa.

7.2.3 Activitat 7: Carrusel d'informació de retorn

Carrusel d'informació de retorn

(Carousel Feedback)




Preparació:

- Els equips distribueixen els projectes d'equip per tota l'aula.
- Cada projecte duu adjunt un imprès de retorn d'informació.
- Cada equip té un retolador d'un color (un color diferent per a cada equip).

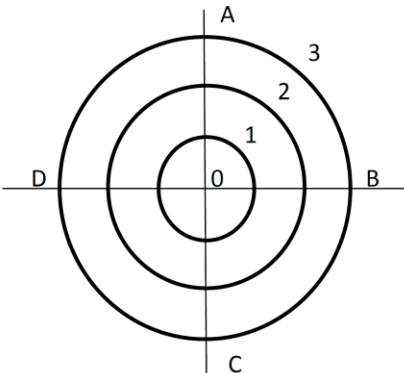
Passes:

- Els equips es posen drets a davant el projecte assignat.
- El docent indica quin és el patró de rotació.
- Els equips roden en el sentit de les agulles del rellotge cap al projecte següent.
- El docent assigna un límit de temps per discutir.
- Els equips discuteixen les reaccions al projecte de l'altre equip; res d'escriure.
- Cal assegurar la igualtat de participació; si cal, es pot afegir un RoundRobin.
- El docent diu: "temps".
- La persona 1 escriu la informació de retorn a l'imprès corresponent utilitzant el retolador assignat.
- El docent diu: "temps".
- La persona 1 dona el retolador a la persona 2.
- El docent diu: "rodau".
- Els equips roden al projecte següent.
- El docent assigna el temps per discutir.
- L'equip llegeix les reaccions dels equips previs i discuteix la seva reacció al projecte de l'equip; res d'escriure.
- Cal continuar fins que cada equip arribi al seu projecte original, o fins que el docent ho indiqui.
- Els equips revisen la informació de retorn que reben dels altres equips.



Il·lustració 1. Carrusel d'informació de retorn. Extret del departament de matemàtiques de l'IES Antoni Maura.

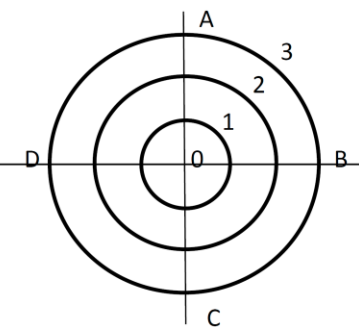
7.2.4 Diana d'avaluació



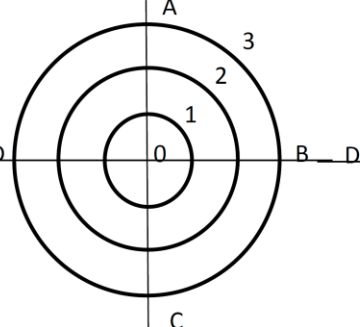
SOBRE EL MEU TREBALL

- A. Dialog i moder per resoldre els conflictes
- B. Expresso la meva opinió i proposo idees al grup.
- C. Sóc capaç de cedir en meva posició per aconseguir acords.
- D. Escolt sense interrompre als meus companys

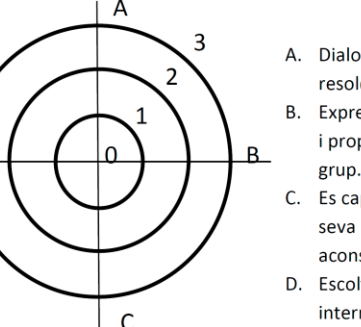
- 0. Mai
- 1. Poques vegades
- 2. Moltes vegades
- 3. Sempre



NOM: _____



NOM: _____



NOM: _____

SOBRE ELS MEUS COMPANYS

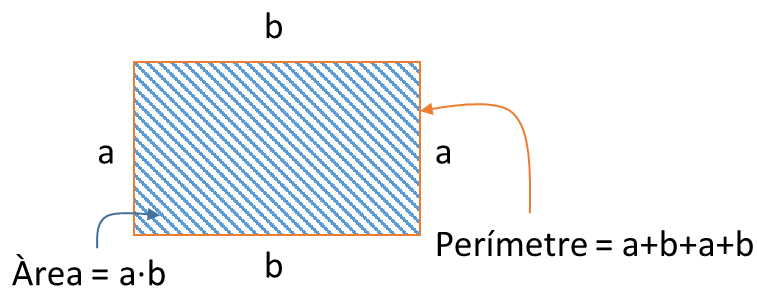
- A. Dialoga i modera per resoldre els conflictes
- B. Expressa la seva opinió i proposa idees al grup.
- C. Es capaç de cedir en la seva posició per aconseguir acords.
- D. Escolta sense interrompre als seus companys

Il·lustració 2. Diana d'avaluació. Extret del departament de matemàtiques de l'IES Antoni Maura.

7.3 Tasca 2

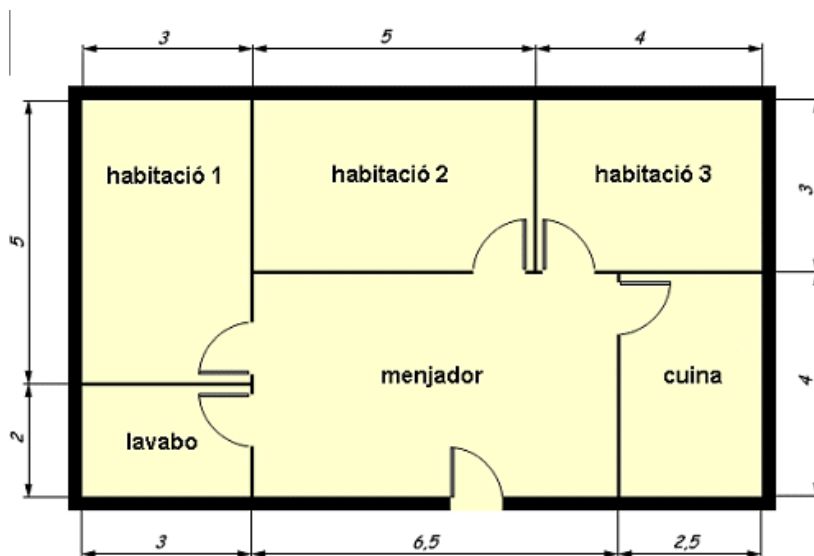
7.3.1 Activitat 1: introducció als plànols

1. Per calcular la superfície d'un espai rectangular has de multiplicar la longitud dels seus costats. Per exemple, en la imatge inferior l'àrea d'aquest rectangle és $\text{Àrea} = a \cdot b$. Per calcular el perímetre haurem de sumar tots els seus costats. En aquest cas tindrem que el Perímetre = $a + b + a + b$ o cosa equivalent Perímetre = $2a + 2b$.



Il·lustració 3. Esquema explicatiu àrea i perímetre

Sabent això, per calcular la superfície d'una habitació rectangular haurem de mesurar els seus costats i trobar l'àrea i el perímetre. Per exemple, aquest pis té una superfície útil de 84 m^2 i un perímetre de 38 m , ja que té una longitud de 12 m i una amplada de 7 m . Les mesures a la imatge són en metres.



Il·lustració 4. Plànol de pis. Extret de la pàgina web edu365.cat

Les línies que indiquen les dimensions dels espais als plànols s'anomenen **cotes**. Les cotes són molt útils per saber les dimensions dels espais que representen els plànols.

A més, has de saber que aquests plànols són **plànols de planta** d'una casa. Són dibuixos a escala que mostren la distribució de les habitacions, les finestres, les portes i altres espais **vists des de dalt**.

Calcula quines son les superfícies dels següents espais:

a) La superfície de l'habitació 1 és...

- 10 m²
- 20 m²
- 15 m²

b) La superfície de l'habitació 2 és...

- 10 m²
- 20 m²
- 15 m²

c) La superfície de l'habitació 3 és...

- 12 m²
- 22 m²
- 14 m²

d) La superfície de la Cuina és...

- 12 m²
- 22 m²
- 10 m²

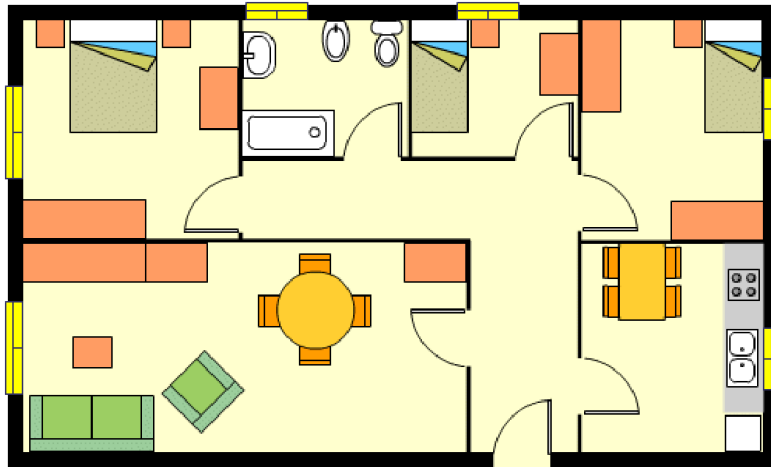
e) La superfície del lavabo és...

- 8 m²
- 6 m²
- 4 m²

f) La superfície del Menjador és...

- 16 m²
- 26 m²
- 36 m²

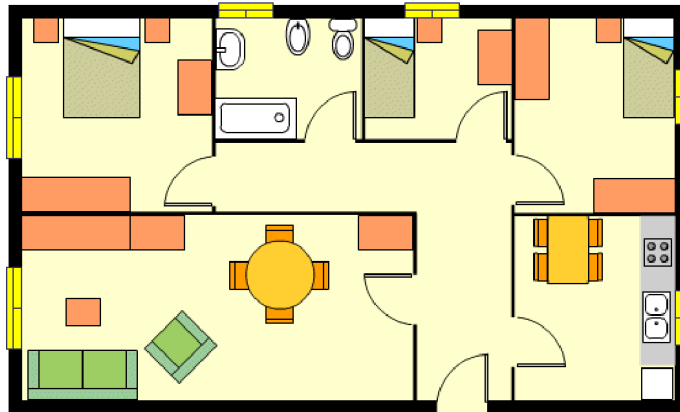
2. Observa aquest plànol i respon les preguntes:



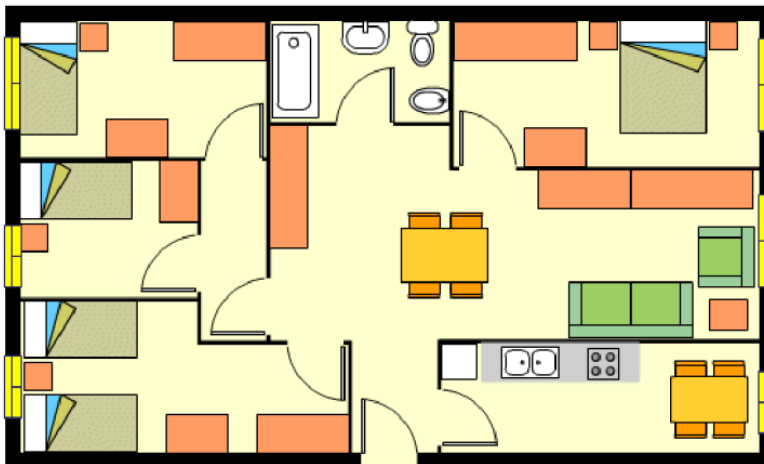
Il·lustració 5. Plànol de pis. Extret de la pàgina edu365.cat

- Quantes habitacions té?
- Quants de banys?
- Indica el nombre de finestres que hi ha.
- Indica el nombre de portes que hi ha.
- T'agrada la distribució d'aquest pis? Què canviaries?

3. Compara aquests dos plànols i explica les diferències:



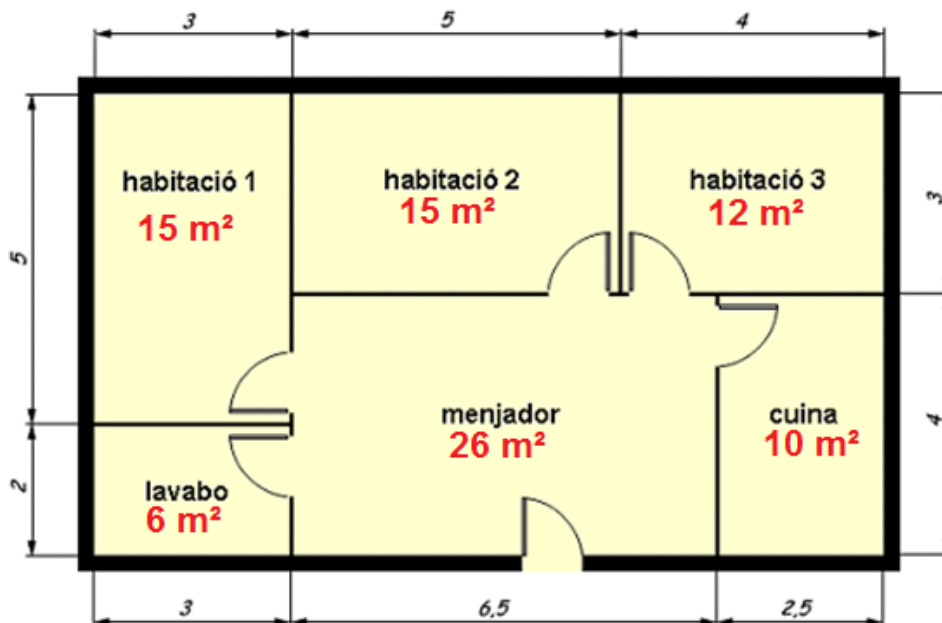
Il·lustració 6. Plànol de pis. Extret de la pàgina edu365.cat



Il·lustració 7. Plànol de pis. Extret de la pàgina edu365.cat

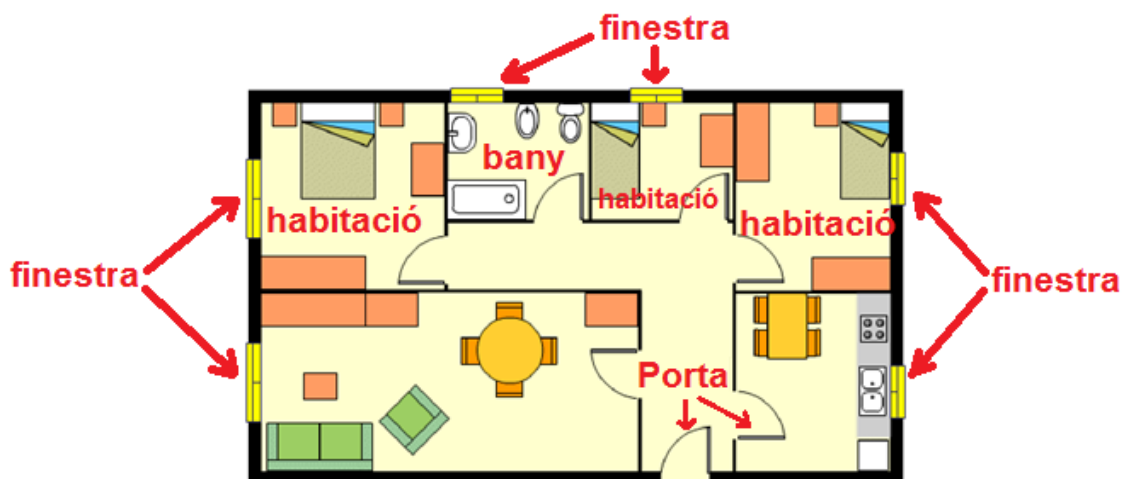
Comprova les teves respostes

Activitat prèvia 1



Il·lustració 8. Plànol de pis acotat i amb mesures. El plànol base sense àrea extret de la pàgina web edu365.cat

Activitat prèvia 2



Il·lustració 9. Plànol de pis modificat indicant portes i finestres. Extret de la pàgina edu365.cat

- Quantes habitacions té? 3 habitacions
- Quants de banys? 1 bany

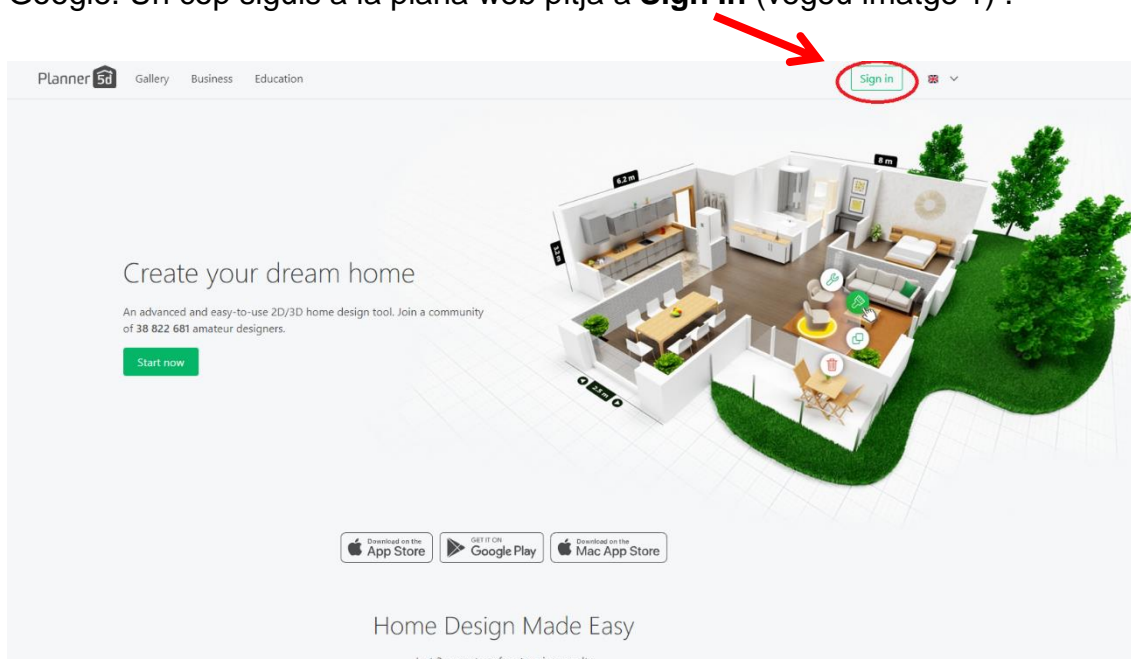
- Indica el nombre de finestres que hi ha. 6 finestres
- Indica el nombre de portes que hi ha. 7 portes

7.3.2 Activitat 2: Manual d'ús del programari Planner 5D

Abans de crear el teu pis, practicarem amb una plantilla, però abans has de crear un compte a la web de [Planner 5D](https://planner5d.com/es/) amb el teu usuari de Gmail. **ÉS IMPORTANT QUE ET REGISTRIS, SI NO HO FAS NO PODRÀS DESAR ELS TEUS PROJECTES!!!**

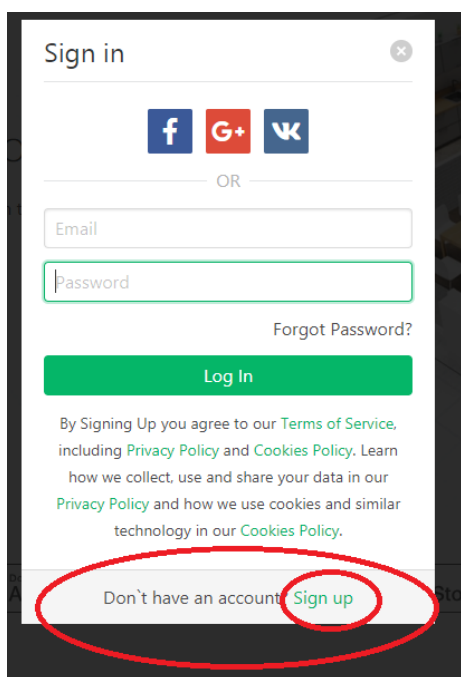
Per això hauràs de crear un compte al programari en línia [Planner 5D](https://planner5d.com/es/). Com? Seguint aquestes passes:

El primer que hauràs de fer és accedir a la plana web de Planner 5D. Ho pots fer pitjant al següent enllaç <https://planner5d.com/es/> o cercant Planner 5D a Google. Un cop siguis a la plana web pitja a **Sign In** (vegeu imatge 1) .

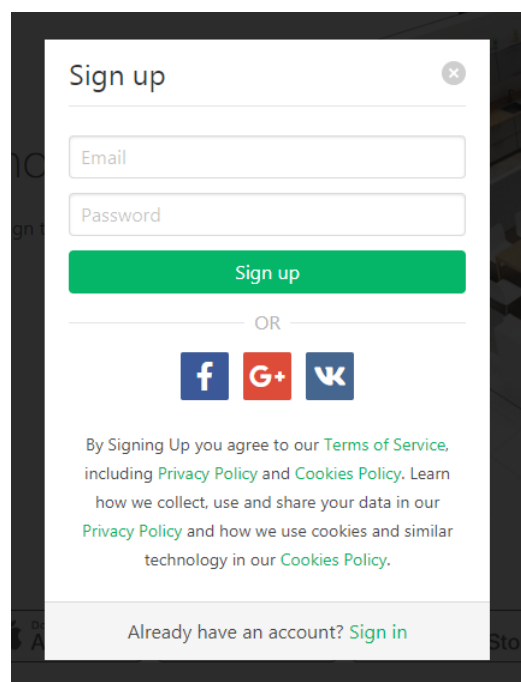


Imatge 1. Botó **Sign In** . Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](https://planner5d.com/es/)

Un cop hagis pitjat amunt “Sign in” el navegador et redirigirà a la següent pàgina (vegeu imatge 2). Com encara no teniu un compte creat heu de pitjar el text “Sign up” per crear un compte amb el vostre usuari de Gmail. A continuació veureu la imatge 3, escriviu el vostre correu i inventat una contrasenya o *password*. **Recorda apuntar-la, si l’oblides, pots perdre tota la feina feta!**

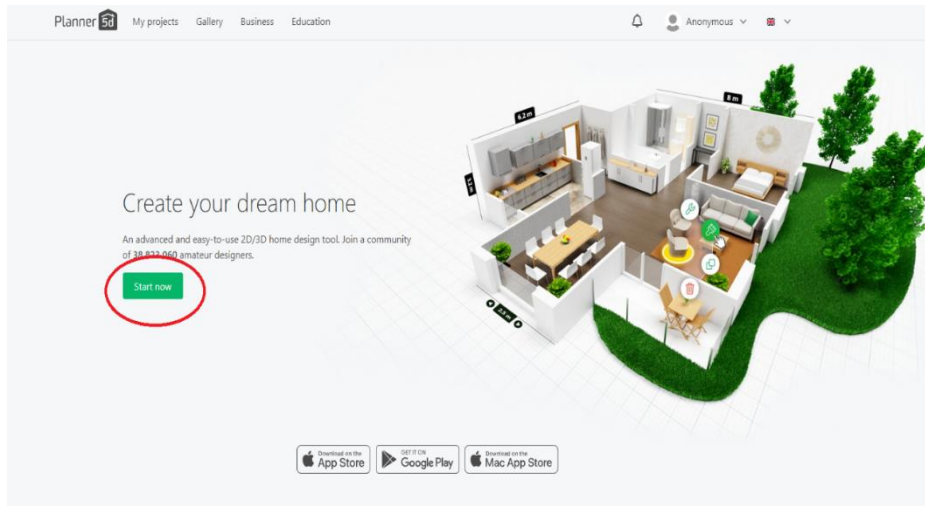


*Imatge 2. Pitja el text **Sign up**. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](#)*



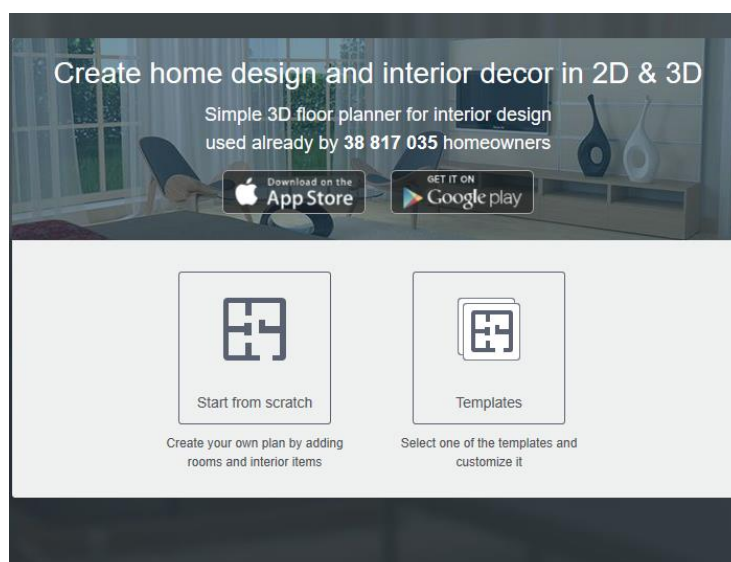
Imatge 3. Insereix el teu e-mail i inventat una contrasenya (password). Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](#)

Un cop has introduït el correu electrònic i la contrasenya us apareixerà la següent pantalla. Feu clic a “Start now” per poder començar a dibuixar el plànol (vegeu imatge 4).



Imatge 4. Fes clic a **Start now** per començar a dibuixar. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](#)

Un cop pitgis *Start now* t'apareixerà la pantalla següent on podràs triar entre començar a dissenyar els teus propis plànols (*Start from scratch*) o accedir a plantilles ja creades (*Templates*). Per començar amb aquest tutorial pitjau sobre *Templates* o plantilles i, a continuació, selecciona la imatge de l'esquerra (vegeu imatge 6).



Imatge 6. Plantilla. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](#)

Imatge 5. Per començar pitjau sobre "templates". Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](#)

S'obrirà la següent plantilla. Com podeu veure, la casa de la plantilla, està formada per un dormitori (*bedroom*) d'11,1 m², una cuina (*kitchen*) de 8,2 m² que comunica amb la sala d'estar i menjador (*living room*) de 43,4 m² i un bany (*toilet*) de 7,2 m².



Imatge 7. Pantalla d'inici. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](https://planner5d.com)

Prova d'afegir una habitació. Per això, observa a la dreta de la pantalla. Veuràs que hi ha 3 menús i un espai de dibuix. El menú per afegir objectes, el menú per afegir plantes, el menú d'eines i l'espai de dibuix.

Dins el menú per afegir objectes tenim el submenú *ROOMS*, que servirà per afegir habitacions, el submenú *CONSTRUCTION*, en el qual podrem afegir finestres, porter, escales, columnes, etc. el menú *INTERIOR*, que ens servirà per afegir mobiliari i decoració i el menú *EXTERIOR*.

Ara pitja la icona *Rooms* o habitacions per poder afegir una nova habitació (vegeu imatge 8). Afegeix la forma des del menú de l'esquerra a l'espai de dibuix central, arrossegant la figura. Addicionalment, si vols, pots pitjar amunt la cambra pot canviar-li l'alçada de l'habitació (vegeu nombre 1 a la imatge 8) i designar quina serà la seva funció: dormitori, sala d'estar, cuina, bany, etc. (vegeu nombre 2 a la imatge 8).



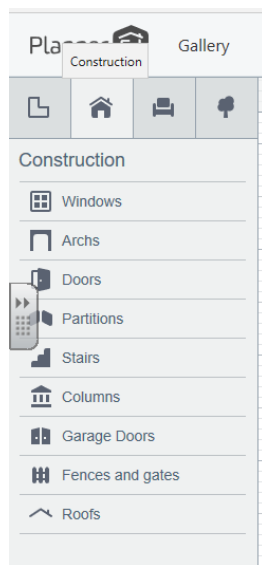
Imatge 8. Pantalla d'inici. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](https://www.planner5d.com)

Observa que quan afegeixes una habitació més al plànol pots canviar les mesures en els cantons i, a més, apareixen els metres lineals (m) i la superfície (m²) de l'habitació (vegeu imatge 9).



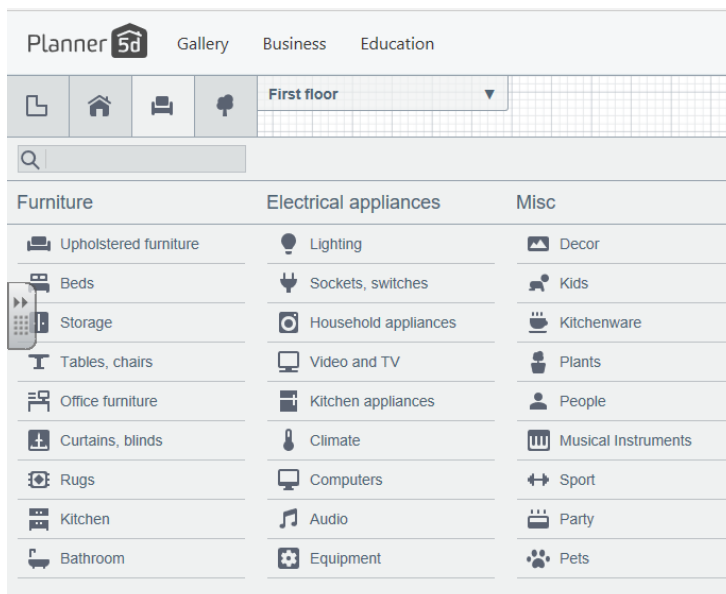
Imatge 9. Afegim una habitació nova. Al menú CONSTRUCTION podràs afegir finestres, escales, columnes, etc. És l'opció que emprarem per fer parets i distribuir els espais. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](https://www.planner5d.com)

Afegeix finestres a la nova habitació. Has de tenir en compte que només pots afegir les opcions gratuïtes, les quals no duen un pany (vegeu Imatge 10 dreta).

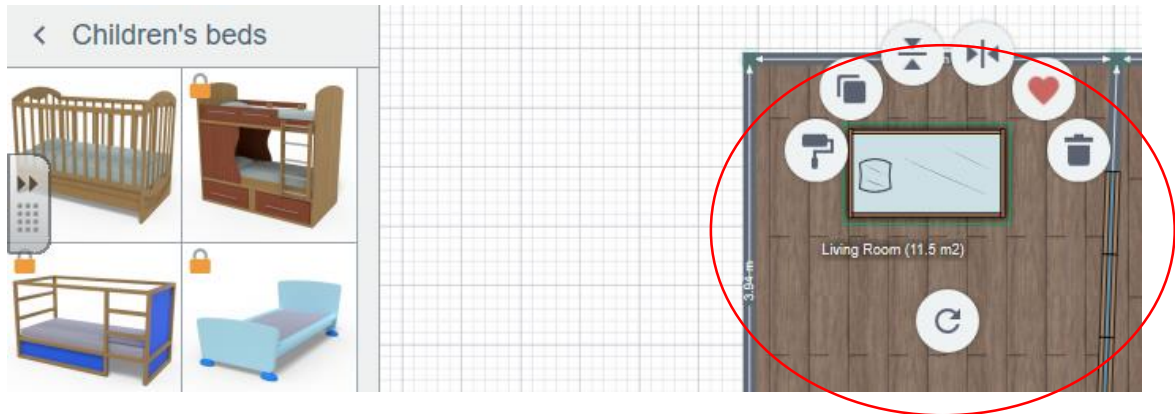


Imatge 10. Menú Construction i finestres. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](https://www.planner5d.com)

Al menú INTERIOR (vegeu imatge 11) podràs trobar i triar el mobiliari i la decoració. Prova de decorar amb els objectes gratuïts l'habitació nova! Fixat que quan afegeixes un objecte nou apareixen noves opcions que et permeten canviar el color, copiar, invertir l'orientació i eliminar el moble (vegeu imatge 12).



Imatge 11. Menú INTERIOR. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](https://www.planner5d.com)



Imatge 12. Opcions d'objecte. Imprès de pantalla de la web de [Planner5d](https://planner5d.com)

7.3.3 Activitat 3: Normativa de l'edificació

Abans de començar a dissenyar el pis pilot hem de conèixer un poc la normativa que hi ha a les Illes Balears i a l'Estat Espanyol en matèria de construcció. Per això, aquí teniu un breu resum de la normativa d'aplicació per aquest projecte. **Teniu en compte, que si no compliu la normativa, el tècnic municipal i el tribunal avaluador no podrà acceptar el vostre projecte.**

Nosaltres, en aquest projecte tindrem en compte només dues normatives d'aplicació: el **Codi Tècnic de l'Edificació** (www.codigotecnico.org) i el **Decret 145/1997**, el qual regula les condicions del disseny i l'habitabilitat d'habitatges.

El CTE és un conjunt de normativa que estableix les exigències que han de complir els edificis per garantir la seguretat i la qualitat en el procés de construcció d'aquests. Dit d'una altra manera, és un llibre d'instruccions, exigències i condicions a l'hora de construir. És un document molt ampli format per 6 documents bàsics: Seguretat estructural (SE), Seguretat en cas d'incendi (SI), Seguretat d'utilització i accessibilitat (SUA), Estalvi energètic (HE), Protecció enfront de renous (HR) i Salubritat (HS).

El CTE és una de les principals normatives que han de complir tant els enginyers com els arquitectes per poder fer edificacions i instal·lacions a tot l'Estat Espanyol.

Tenir en compte tot el CTE és molt complicat i ens duria moltíssim de temps, així que, per aquesta part de la pràctica només ens centrarem a complir parts dels documents bàsics SI, SUA i HE.

Abans de començar

Cal saber que el CTE va entrar en vigor l'any 2006 i s'aplicà a edificis nous, no sent d'aplicació a edificis ja construïts a l'entrada en vigor de la normativa. El nostre institut va ser construït l'any 1972-1973, per tant l'institut no ha de complir tot el CTE.

A més, ara t'explicarem uns quants conceptes per entendre bé l'activitat:

Desnivell

Un desnivell o una diferència de cota és una diferència d'alçada entre dos o més punts o superfícies. Per exemple, la imatge de l'esquerra mostra una vorera del municipi de Zamora. Hi ha alguna cosa que us cridi l'atenció? Podeu veure com a la imatge hi ha un desnivell o diferència de cota entre dues parts de la vorera. Segons [aquesta notícia](#) en alguns barris antics hi ha fins a 70 cm de desnivell. Per això, el CTE en edificis ens diu que si el desnivell és superior a 55 cm s'han de posar barreres de protecció, com la de les de la imatge de la dreta. Aquestes corresponen al [Col·legi Bicentenari](#) de Colòmbia.



Imatge 13. Desnivell extret del periodíc “El Día de Zamora” de l’article “Las aceras de Zamora cuidan poco al peatón, con grandes desniveles y sin protección alguna”



Imatge 14. Desnivell extret del web ArchDaily

Escales

Les escales són una construcció que ens permet comunicar dos espais que es troben a diferent nivell. Estan formades per l’Estesa (E) (en castellà *huella*), on trepitgem, i la contrapetja (C) (en castellà *contrahuella*), és a dir, l’alçada de l’esglaó. Si coneixem quants esglaons hi ha i l’alçada de la seva contrapetja podrem saber el desnivell de l’escala multiplicant el nombre d’esglaons per l’alçada de cada contrapetja. Normalment, les contrapetges mesuren el mateix a tota l’escala, per tant:

$$\text{Alçada del pis} = \text{nombre d'esglaons} \cdot \text{alçada de contrapetja (C)}$$

El CTE limita les dimensions de l’estesa i la contrapetja a les dimensions que apareixen a la imatge anterior.

Elements de seguretat contra incendis

Els elements més comuns d’instal·lacions contra incendis són els extintors, però hi ha molts més tipus d’elements de seguretat, com les boques d’incendi equipades, les alarmes, els detectors de fum o de calor, etc. Aquí ens centrarem en els extintors. Però...sabeu que són els extintors? I quins tipus d’extintors hi ha? I cada quants metres hem de posar un?

És molt important fer un bon disseny de l'habitatge, la gent vol estar còmode a ca seva, però també és molt important tenir medis per actuar en cas d'incendi.

Els extintors són aparells mòbils de forma cilíndrica i, normalment, de color vermell que al seu interior disposen d'un agent (líquid, gas o pols) a pressió i té la finalitat d'apagar un foc petit o en una etapa inicial.

Hi ha diferents tipus d'extintors depenent del tipus de foc: si és un combustible sòlid, com la fusta, serà un foc de classe A. En canvi, si és un combustible líquid, com pintura, serà un foc de classe B i si és un combustible gas, com el butà o el propà, serà de classe C. Hi ha també la classificació tipus K, i la podem trobar a una cuina, s'empren per apagar focs originats per olis i greixos.

Els extintors més utilitzats són els de pols ABC. Són aquells que són capaços d'apagar focs de tipus A, B i C.

Activitat

En aquesta activitat comprovarem si el nostre institut compleix amb el CTE, per això hauràs de prendre mesures, respondre preguntes i comprovar les condicions següents:

PART DEL CENTRE	CONDICIÓ
PASSADISOS I PASOS	Amplària $\geq 1,10$ m
PORTES	Amplària $\geq 0,80$ m
PORTES	Obrir en el sentit d'evacuació
ESCALES	Amplària $>1,10$ m
ESCALES	En trams rectes, l'estesa mesurarà 28 cm com a mínim. En trams rectes o la contrapetja mesurarà 13 cm com a mínim i 18,5 cm com a màxim.

DESNIVELLS	Si desnivell > 55 cm hem de posar barreres de protecció en els desnivells, buits, balcons, finestres, etc. Les barreres han de tenir una alçada d'1,10 metres.
PARTS COMUNES	Un extintor cada 15 metres de recorregut en zones comuns. No a l'interior d'aules.

Mesureu l'amplada de la porta de la vostra classe. Quina amplària fa? Compleix amb el CTE?

Vosaltres creieu que és suficient l'amplària de la porta o la faríeu de distinta mida? Per quin motiu?

En quin sentit obrin les portes? Cap a defora o cap a l'interior de la classe? Com creieu més que seria més lògic per una porta on hagi de sortir molta de gent?

Ara toca mesurar el passadís. Quina mida fa? El trobeu estret o ample? Canviaríeu el que diu el CTE? Creieu que és el mateix dissenyar un passadís d'una escola que el passadís que només duu a una sala de màquines que només va el tècnic encarregat de les màquines una vegada al dia? Quina diferència hi ha?

Amb el permís dels vostres professors, aneu a les escales i mesureu l'amplària de l'escala. A més, recordeu mesurar l'estesa i la contrapetja. Quants d'esglaons té l'escala per passar d'un pis a un altre? Sabent això, quina és l'alçada entre els pisos? Compleix amb el CTE? **ANAU ALERTA AMB LES ESCALES!**

Sabeu si al centre hi ha qualche desnivell major de 55 cm sense barrera? I qualche desnivell major de 55 cm amb barrera menor que 1,10 metres? Si el trobeu, indiqueu on. Si voleu, us podeu ajudar d'un petit croquis o foto per mostrar al vostre professor.

Elaboreu una taula amb tota la informació que heu mesurat, indicant si el nostre institut compleix totes les condicions que hem vist del CTE. Recordeu contestar les preguntes plantejades. Us deix un exemple de taula.

Part del centre	Condicció	Mesures	Compleix?

7.3.4 Activitat 4: visita a una immobiliària

Ens hem fixat que en la nostra zona hi ha promotores immobiliàries que estan venent els seus edificis a la gent interessada per a viure en aquesta zona, com per exemple, GESTILAR amb la promoció Mediterrània 1 (<https://www.gestilar.com/es/mediterrania-pisos-obra-nueva-palma-de-mallorca>).

Abans de començar a dissenyar el nostre pis pilot amb el PLANNER 5D, heu d'entrar en la web i cercar els plànols perquè vegeu les diferents distribucions de plans i contesteu a les següents preguntes:

1. Quantes distribucions de pisos amb 1 habitació hi ha?
2. Quantes distribucions de pisos amb 2 habitacions hi ha?
3. Quantes distribucions de pisos amb 3 habitacions hi ha?
4. Quantes distribucions de pisos amb 4 habitacions hi ha?
5. Quin pis et compraries?

7.3.5 Activitat 5: disseny del nostre pis

Ara que hem vist alguns dels criteris del CTE, és hora de dissenyar el nostre pis. Per això, haurem de complir algunes condicions del CTE i d'altres del Decret 145/1997. Però abans, hem de repassar els factors de conversió, saber que són les cotes i les escales!

Activitat

Ara que tenim clar alguns apartats del CTE, és hora d'explicar el Decret 145/1997, pel qual a les Illes Balears es regulen la superfície mínima de les dependències d'un habitatge i les dimensions mínimes que ha de tenir. Per tant, per poder dissenyar el nostre pis haurem de tenir un compte els criteris del CTE i el Decret 145/1997.

A continuació tenim les condicions del CTE:

PART DEL HABITATGE

CONDICIÓ

PASSADISOS I PASOS	Amplària \geq 1,10 m
PORTES	Amplària \geq 0,80 m
DESNIVELLS	Si desnivell > 55 cm hem de posar barreres de protecció en els desnivells, buits, balcons, finestres, etc. Les barreres han de tenir una alçada d'1,10 metres.

I del **Decret 145/1997**:

Aquest decret resumeix les condicions mínimes, en dimensions i superfície, que han de tenir els habitatges:

DEPENDÈNCIA	SUPERFÍCIE ÚTIL MÍNIMA (m ²)	DIMENSIONS MÍNIMES (m) ⁴
Estar	12	2,40
Menjador	6	2,40

⁴ El Decret 145/1997 el que diu és que se pugui dibuixar a l'interior d'aquestes dependències un cercle de la mesura indicada a la columna "Dimensions Mínimes"

Cuina	5	1,30
Menjador - Cuina	10	2,40
Estar - Menjador	10	2,40
Estar-Menjador-Cuina	18	2,40
Dormitori doble	10	2,40
Dormitori senzill	6	1,80
Bany	2	1,40
Lavabo	1	0,80
Distribuïdor	-	0,80
Traster/rebost	-	-

Adicionalment, tota dependència amb funció d'estar, menjador, estar-menjador, menjador-cuina, estar-menjador-cuina i dormitori haurà de tenir una superfície d'il·luminació natural (finestra).

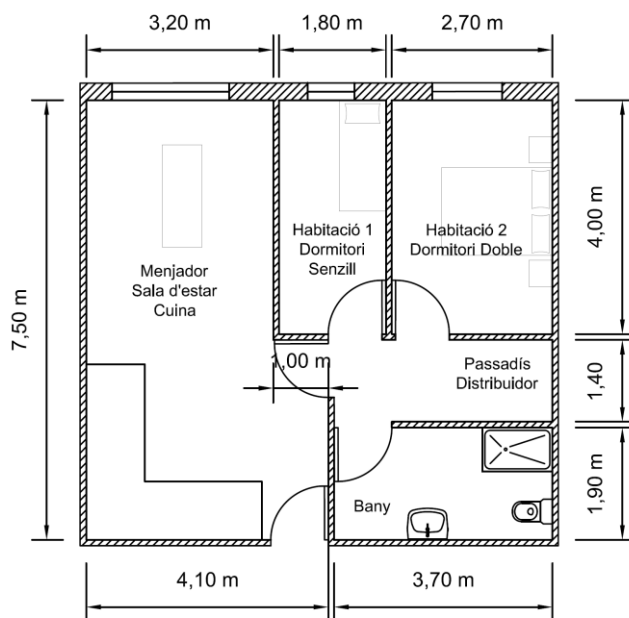
La columna "Dimensions mínimes" significa que, si l'habitació és rectangular, la llargària mínima de les parets ha de ser la condició de la columna "Dimensions mínimes". És a dir, el bany hauria de fer mínim 1,40 x 1,40 metres per complir aquesta condició. Cal recordar que també tenim la condició de superfície mínima i s'han de complir ambdues condicions.

Exemple

La casa de la figura inferior està formada per cinc dependències: Menjador - Sala d'estar – Cuina, Habitació 1, Habitació 2, Passadís Distribuïdor i Bany. Si volem

complir amb la normativa, hem de comprovar si hem dissenyat bé l'habitatge. Comprovem-ho!

Cal tenir en compte que les mesures de totes les parets, menys de la paret on estan les finestres, és de 10 cm, és a dir, 0,10 metres.



Il·lustració 10. Plànol elaborat amb AutoCAD

En aquesta taula calculem l'àrea de cada dependència:

DEPENDÈNCIA	SUPERFÍCIE ÚTIL (m ²)
Estar – Menjador–Cuina	$A = 7,50 \cdot 3,20 + (1,90 + 0,10 + 1,40) \cdot 1,00 = 27,4 \text{ m}^2$
Bany	$A = 3,70 \cdot 1,90 = 7,03 \text{ m}^2$
Dormitori senzill	$A = 1,80 \cdot 4,00 = 7,20 \text{ m}^2$
Dormitori doble	$A = 2,70 \cdot 4,00 = 10,80 \text{ m}^2$

Amb aquesta altra taula, fem un resum de la informació que tenim: la superfície útil de cada dependència, la superfície útil mínima que ens marca la llei i si compleix o no aquesta condició.

DEPENDÈNCIA	SUPERFÍCIE ÚTIL (m ²)	SUPERFÍCIE ÚTIL MÍNIMA (m ²)	COMPLEIX?
Estar – Menjador–Cuina	27,4 m ²	18 m ²	27,4 m ² ≥ 18 m ² - Sí
Bany	7,03 m ²	2 m ²	7,03 m ² ≥ 2 m ² - Sí
Dormitori senzill	7,20 m ²	6 m ²	7,20 m ² ≥ 6 m ² - Sí
Dormitori doble	10,80 m ²	10 m ²	10,80 m ² ≥ 10 m ² - Sí

Si no complís alguna de les superfícies mínimes, hauríem de redissenyar el nostre pis, fins que compleixi amb la normativa.

Ara ens queda per comprovar les dimensions mínimes.

DEPENDÈNCIA	DIMENSIONS (m)	DIMENSIONS MÍNIMES (m)	COMPLEIX?
Estar – Menjador–Cuina	7,50 x 3,20 m	2,40 m	3,20 ≥ 2,40 m - Sí
Bany	1,90 x 3,70 m	1,40 m	1,90 ≥ 1,40 m - Sí
Dormitori senzill	1,80 x 4,00 m	1,80 m	1,80 ≥ 1,80 m - Sí
Dormitori doble	2,70 x 4,00 m	2,40 m	2,70 ≥ 10 m - Sí

A més, el nostre passadís mesura més d'1,10 metres, concretament 1,40 metres. I les nostres portes són d'una amplària de 0,80 metres o més. Per tant, podem dir que complim el CTE.

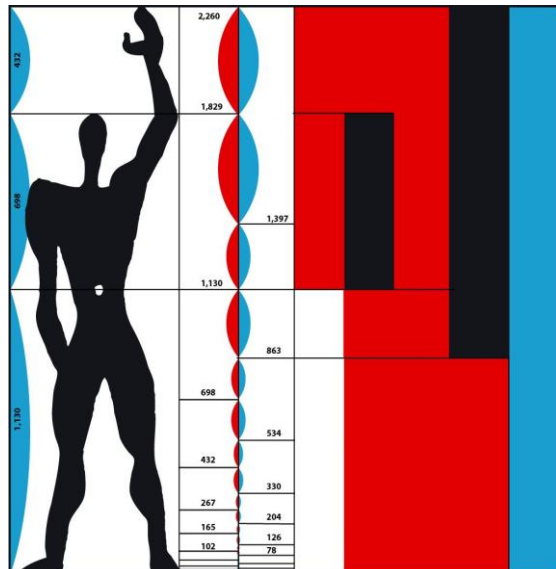
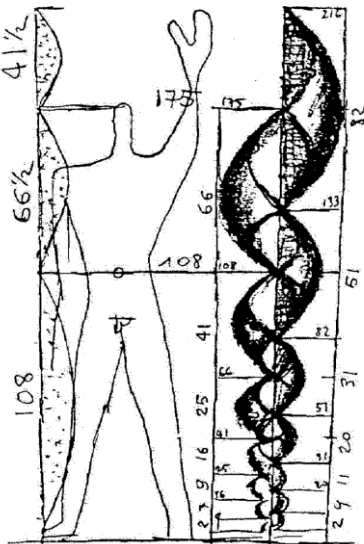
També hem pogut comprovar que, a l'exemple el nostre pis pilot compleix amb les superfícies i les dimensions mínimes que ens marca el **Decret 145/1997**. A més, complim amb el CTE i tenim finestres a les habitacions i a la sala d'estar-menjador-cuina.

Requisits establerts pel professorat

Superfície major o igual de 80 m ² i menor o igual de 120 metres quadrats construïts i una terrassa no menor de 10 ni major de 20 metres quadrats.		
Com a mínim 2 dormitoris.		Com a mínim 1 bany.
1 menjador.	1 cuina.	1 bugaderia.

Per a saber més...

L'edifici central del nostre institut va ser construït per l'arquitecte Antoni Alomar, amb conceptes arquitectònics de l'arquitecte Le Corbusier. Entre altres llibres i fets, Le Corbusier, és conegut pel llibre Modulor. L'objectiu d'aquest llibre era dissenyar un sistema de proporcions basades en les mesures del cos humà on cada magnitud es relacionava amb l'anterior pel **Número Auri**, com les portes del centre! Per començar a fer els càlculs, Le Corbusier, va partir d'una figura humana que mesurava 1,75 metres (alçada mitjana de l'home mitjà de l'època). Poc després, va adoptar l'alçada d'1,8288 metres, 6 peus, en comptes d'1,75 m.



Il·lustració 11. Le Modulor i Le Modulor 2 de Le Corbusier. Extretes de plataformaarquitectura.cl

7.3.6 Activitat 6: elecció del plànol del grup

Fitxes parlants

(Talking Chips)



Preparació:

- Cada equip necessita vuit fitxes de quatre colors diferents.
- Dues fitxes per alumne –del mateix color.

Passes:

- El professor presenta un tema perquè es discuteixi.
 - Opcional: el professor pot determinar el temps total per discutir.
- El professor ofereix temps per pensar.
- Un alumne col·loca una fitxa al centre de la taula de l'equip per començar.
- Els alumnes expressen les seves idees.
 - Observa si l'escolta és activa.
 - Fixa un límit de temps si els alumnes xerren massa.
- Qualsevol alumne amb una fitxa pot ser el següent.
 - En primer lloc, han de recordar que cal col·locar la fitxa al centre.
 - Opcional:
 - Pot "elogiar" les idees dels alumnes abans de començar.
 - Pot "parafrasejar" les darreres idees utilitzant l'estructura "Passaport de Parafraseig" (*Paraphrase Passport*).
- Cal repartir les fitxes i continuar fins que les vuit fitxes estiguin al centre de la taula i cada alumne hagi tengut dos torns.
- El temps s'acaba quan el professor diu: "temps".

Il·lustració 12 Fitxes Parlant. Extret del departament de matemàtiques de l'IES Antoni Maura

7.3.7 Avaluació activitat 3 amb Kahoot!

Qüestió	Resposta 1	Resposta 2	Resposta 3	Resposta 4
1. Què és el CTE?	Una versió del conte dels 3 porquets però amb cases ben fetes	"Un conjunt de normativa en matèria d'edificació"	"Un conjunt de normativa de disseny de cotxes elèctrics"	"No tinc ni idea, per tant, estic suspès."
2. Si conec el (N)úmero d'esglaons de l'escala i la (C)ontrapetja. Com puc saber el (D)esnivell?	Aquesta és fàcil, la resposta és π	$D = N \cdot C/2$	$D = C^2 \cdot N^3$	$D = N \cdot C$
3. Si hi ha molta de gent, cap on seria lògic que obrissin les portes?	Cap a dins de la dependència	Cap a fora de la dependència"	És indiferent	Cap a dalt
4. Segons el Decret 145/1997, les habitacions han de tenir sempre...	Finestres	Bany	Sofàs	Tot és correcte
5. Quina superfície pot tenir el nostre habitatge com a màxim?	120	120 m²	120 m	120 m ³
6. Quina ha de ser l'alçada mínima de les barreres de protecció segons el CTE?	1,90 m	1,10 m	1,00	0,50 m
7. L'amplada d'una porta ha de ser com a mínim....	0,80 m	1,00 m	0,80 cm	90 cm
8. A l'institut hem de tenir extintors, però cada quants metres? Hem de tenir extintors dins l'aula?	15 m/No	15 m/Sí	10 m/Sí	10 m/No

7.3.8 Avaluació producte final tasca 2



CHECK LIST PER AUTO-AVALUAR LA TASCA 2

NOM DEL ALUMNE :

Aspectes a avaluar	Sí	No
La superfície del pis és...		
- Major o igual a 80 m ²		
- Menor o igual a 120 m ²		
La superfície del terrat és...		
- Major o igual a 10 m ²		
- Menor o igual a 20 m ²		
El pis té...		
- Mínim 2 dormitoris.		
- Mínim 1 bany		
- Menjador		
- Cuina		
- Bugaderia		
Les zones de pas...		
- tenen una amplada major o igual que 0.80 m.		
Les dependències següents tenen il·luminació natural (finestra)?		
- Sala d'estar		
- Menjador		
- Dormitori		
- Cuina		
- Sala d'estar – menjador		
- Sala d'estar – menjador – cuina		
Les dependències següents compleixen la superfície mínima (SM) i la dimensió mínima (DM)?		
- Estar: SU=12 m ² - DM = 2,40 m		
- Menjador: SU=6 m ² - DM = 2,40 m		
- Cuina: SU=5 m ² - DM = 1,30 m		
- Menjador – Cuina : SU=10 m ² - DM = 2,40 m		
- Estar – Menjador – Cuina : SU=18 m ² - DM = 2,40 m		
- Dormitori doble: SU=10 m ² - DM = 2,40 m		
- Dormitori senzill: SU=6 m ² - DM = 1,80 m		
- Bany: SU=2 m ² - DM = 1,40 m		
- Lavabo: SU=1 m ² - DM = 0,80 m		
- Distribuïdor: DM = 0,80 m		
NOTA QUE POSARIES		

PUNTS FORTS DEL DISSENY:

PUNTS FEBLES DEL DISSENY:

7.4 Tasca 3

7.4.1 Activitat 1: escales i l'escalímetre

Abans de començar

Factors de conversió

Sovint els enginyers i arquitectes fem feina amb unitats de longitud diferents en el mateix projecte. Passem de m a cm, de m² a cm² de cm a polzades, etc. A més, de tant en tant fem col·laboracions amb professionals estrangers o el nostre client és estranger. Per tant, de vegades hem d'emprar, per exemple, el sistema mètric imperial per comunicar-nos amb el client o el nostre company. Per això és important dominar els factors de conversió.

Un factor de conversió és una fracció en la qual el numerador i el denominador són quantitats equivalents però expressades en una unitat diferent. Per exemple, imaginem que hem de passar les mesures d'un plànol de metres a centímetres. Concretament volem passar 4,67 m a cm:

$$4,67 \text{ m} = 4,67 \text{ m} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 4,67 \cancel{\text{ m}} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \cancel{\text{ m}}} = 4,67 \cdot 100 \text{ cm} = 467 \text{ cm}$$

Com podeu veure, hem escrit la mesura que volem passar a cm, que és 4,67 m, i l'hem multiplicada per una fracció equivalent, 1 metre són 100 cm. Per tant, l'únic que queda és operar. És molt important escriure sempre les unitats per saber si ho estem fent bé o no. Si hem fet bé el factor de conversió les unitats resultants han de coincidir amb les que volíem, en aquest cas cm.

Les equivalències entre sistemes mètrics més importants i entre el mateix sistema mètric imperial per aquest tema són aquestes:

SISTEMA MÈTRIC IMPERIAL

SISTEMA MÈTRIC DECIMAL

1 PEU

0,3048 m

1 POLZADA

2,54 cm

1 PEU = 12 POLZADES

Així doncs, si volem passar 5,4 peus a metres ho faríem així:

$$\begin{aligned} 5,4 \text{ peus} &= 5,4 \text{ peus} \cdot \frac{0,3048 \text{ m}}{1 \text{ peu}} = 5,4 \text{ peus} \cdot \frac{0,3048 \text{ m}}{1 \text{ peu}} = 5,4 \cdot 0,3048 \text{ m} \\ &= 1,64592 \text{ m} \approx 1,65 \text{ m} \end{aligned}$$

I si volem passar 1,65 metres a peus:

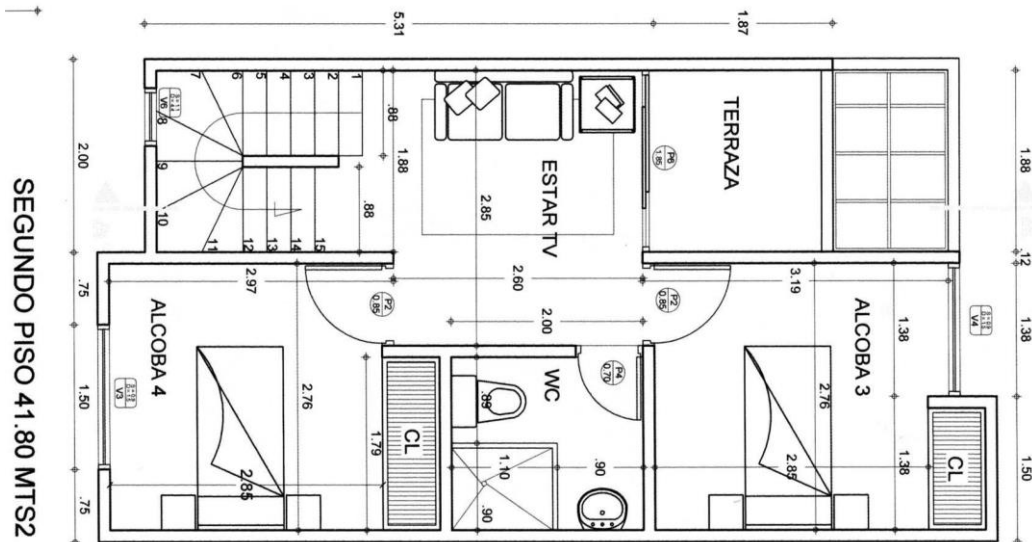
$$1,65 \text{ m} = 1,65 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ peu}}{0,3048 \text{ m}} = 1,65 \text{ m} \cdot \frac{1 \text{ peu}}{0,3048 \text{ m}} = 1,65 \cdot \frac{1 \text{ peu}}{0,3048} \approx 5,41 \text{ peus}$$

Per curiositat

Sabíeu que una polzada és una mesura que equival aproximadament a la longitud de la primera falange del dit polze.

Cotes

Acotar és el procés d'anotar, mitjançant línies, nombres i símbols les mesures d'un objecte sobre el dibuix o plànol. Per exemple, aquest plànol correspon al segon pis d'un habitatge i podem veure que el terrat té unes dimensions d'1,87 metres per 1,88 metres. Les cotes, per tant, ens serviran per conèixer les mesures de la casa. Però...és veritat que aquesta mida fa 1,88 metres sobre el nostre paper? Perquè tingueu una idea: 1,74 metres és l'alçada mitjana en homes adults a Espanya i 1,63 metres per les dones. Vol dir que aquest trosset de paper mesura 1,87 metres? És clar que no! Està a escala!



Il·lustració 13. Plànol amb cotes d'una casa. Extret de arqhys.com

Escala

Una escala és una proporció entre les mesures reals i les mesures expressades en el nostre dibuix. Les escales es poden expressar com a fraccions.

El valor de l'escala, és a dir, la proporció entre l'objecte real i les dimensions al plànol s'escriuen com "Escala XX:YY", on XX és la grandària de l'objecte al dibuix i YY és la grandària de l'objecte real. Així doncs, una escala 1:100 voldrà dir que una unitat al dibuix corresponen a 100 unitats a l'objecte real. És a dir, una reducció. En canvi una ampliació podria ser "Escala 2:1". El que voldria dir que dos unitats al dibuix corresponen a una unitat a l'objecte real.

- Escala de reducció: és a dir, quan el dibuix en el nostre plànol sigui més petit que l'objecte que estem dibuixant.

En arquitectura i enginyeria és freqüent voler reduir les mesures reals per poder dibuixar-les en una fulla. Per exemple, imagineu que volem dibuixar la vostra classe en un full A4. Amb les mesures reals necessitaríem molt de paper i no seria molt còmode ni útil representar-ho en les seves mesures originals. En canvi si, per exemple, establim que 1 metre de llargària de la paret de la vostra classe equival a 1 cm en el paper podrem dibuixar la vostra classe en una fulla A4. De fet, emprant aquesta escala haurem reduït 100 vegades la grandària del dibuix per poder representar-lo sobre paper.

Per exemple, imaginem un alumne dibuixant un arbre de 10 metres d'alçada en un full. L'alçada de l'arbre al seu dibuix és de 10 cm. Per tant, l'escala del dibuix serà:

$$Escala = \frac{Dibuix}{Realitat} = \frac{10 \text{ cm}}{10 \text{ m}} = \frac{10 \text{ cm}}{1000 \text{ cm}} = \frac{1}{100} \rightarrow Escala 1:100$$

- Escala d'ampliació: quan el dibuix en el nostre plànol sigui més gran que l'objecte original. Aquest tipus d'escala ens servirà per dibuixar un objecte petit en una grandària major per poder veure els detalls.
- Escala natural: En aquesta escala l'objecte que es dibuixa té exactament la mateixa grandària en el paper que en la realitat.

Caixetí

El caixetí és un espai situat en la part inferior dreta del plànol en el qual apareix tota la informació rellevant per identificar un plànol, com a mínim: el projecte, el nom del plànol o una petita descripció d'aquest, la ubicació del projecte, l'autor del plànol, l'escala i la data. A més, en el nostre plànol hem afegit el promotor del projecte. El promotor és la persona o entitat que encarrega una feina a una persona o empresa.

Els plànols han de tenir aquesta informació com a mínim i SEMPRE han d'anar signats per l'autor o el responsable del projecte.

UBICACIÓ:		PROJECTE: ACTIVITAT 2.2	
PROMOTOR: 	FIRMA AUTOR:	PLÀNOL: DE PLANTA D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR SENSE COTES	
		AUTOR:	
		ESCALA: 1:100	DATA:
		N° 01 /3	

Il·lustració 14. Caixetí elaborat amb AutoCAD

7.4.2 Avaluació entre iguals producte final tasca 3

REGISTRE D'AVALUACIÓ – AVALUACIÓ ENTRE IGUALS EN GRUPS – GRUP AVALUAT:

- GRUP AVALUADOR:

Què s'avalua?	Aspectes positius	Aspectes millorables
Qualitat de construcció		
Creativitat		
Disseny i detalls		
Correspondència d'àrees del disseny en ordinador amb la maqueta		
Valoració personal		

7.5 Tasca 4

7.5.1 Rúbrica codi

	Nivell 3 (Alt)	Nivell 2 (Normal)	Nivell 1 (baix)
Resolució	La programació és clara, coherent i es fan ús dels comentaris.	La programació és clara i coherent, però no hi ha cap mena de comentaris en el codi.	La programació és difícil d'interpretar i no té comentaris.
Funcionament	El programa compleix amb el plantejament de l'enunciat i el programa funciona correctament.	Hi ha una funció incompleta i/o les funcions fetes tenen errors que fan que el programa funcioni de manera parcial.	Hi ha més d'una funció incompleta i/o les funcions fetes no funcionen.
Comprensió de la programació – Treball en equip	Tots els membres de l'equip saben respondre a les preguntes plantejades pel grup avaluador.	Quasi tots els membres de l'equip saben respondre a les preguntes plantejades pel grup avaluador.	Menys de la meitat dels membres de l'equip sap respondre a les preguntes plantejades pel grup avaluador.
Presentació	S'expliquen correctament totes les funcions i els conceptes de forma clara i organitzada.	S'expliquen correctament la majoria de les funcions i els conceptes. Però hi ha explicacions que no queden clares.	No s'expliquen de forma correcta les funcions i els conceptes.

7.6 Tasca 5

7.6.1 Enunciat tasca 5

El producte final d'aquesta tasca és la memòria de qualitats de l'edifici. És un document en el qual el promotor de l'habitatge especifica tots els detalls dels materials que s'empraran en la construcció amb la finalitat de que els possibles comprador tinguin informació sobre l'habitatge.

La memòria haurà de comptar al menys amb els següents punts:

- Ubicació de l'habitatge
- Descripció dels serveis i instal·lacions. En aquest apartat s'ha d'explicar quines instal·lacions té: calefacció, internet, aire condicionat, plaques solar tèrmiques, plaques solars fotovoltaïques, etc.
- Façana: de quins materials està feta? Té vegetació a la façana?
- Distribució interior. S'ha d'explicar com es distribueix la casa i quina superfície tenen tots els habitacles., de la façana i distribució interior, amb àrees. A més, ha d'incloure els materials i els acabaments. Si vols, pots acompanyar les descripcions amb una imatge general en 3D del pis i en 2D de cada habitacle.

Si es vol aconseguir puntuació extraordinària, la memòria de qualitats ha d'incloure informació rellevant de:

- Sostenibilitat. Es valorarà la inclusió de conceptes relacionats amb la sostenibilitat en el disseny de l'edifici, com per exemple materials d'obra.
- Eficiència energètica. Es valorarà els aspectes relacionats amb l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables, com plaques solar o tèrmiques, il·luminació de baix consum, etc.
- Connectivitat. Si l'edifici contempla aspectes de connectivitat com internet, Bluetooth o xarxa Wi-Fi, entre d'altres.
- Estètica. Pensar en acabats compatibles amb l'entorn del barri i que minimitzin l'impacte ambiental.

- Serveis comuns. Pensar en espais per a serveis comuns dins de la teva parcel·la, com a instal·lacions d'ús públic, gimnàs, àrees d'oci, etc.

En tots els casos s'ha de justificar l'elecció de totes les decisions que s'han pres indicant quin objectiu es cercava la decisió. Si s'aplica un criteri tècnic, s'haurà d'indicar d'on es treu la font d'informació.

7.6.2 Rúbrica avaluació tasca 5

Nivell	Nivell 4 (Excel·lent)	Nivell 3 (alt)	Nivell 2 (Normal)	Nivell 1 (baix)
criteris avaluació				
Ortografia	No hi ha errors ortogràfics.	Hi ha algun error ortogràfic (<3).	Hi ha bastants errors ortogràfics (<5).	Hi ha molts errors ortogràfics (<7).
Cohesió	No hi ha errors de puntuació i el text utilitza els connectors adequats.	Hi ha 1-2 errors de puntuació/cohesió.	Hi ha 3-4 errors de puntuació/cohesió.	Hi ha més de 4 errors de puntuació/cohesió.
Coherència		El text s'adequa perfectament a l'enunciat de l'activitat. El registre triat és correcte.		El text no s'adequa completament a l'enunciat de l'activitat o el registre triat no és correcte.
Desenvolupament	S'expliquen amb claredat i ordre els raonaments, que es recolzen bé amb exemples (si cal). És extremadament objectiu i rigorós. Es refereix a les fonts sempre que és necessari.	Els raonaments s'exposen amb claredat i es recolzen amb exemples (si cal). És objectiu i rigorós. Es refereix a les fonts.	Els raonaments no sempre s'exposen amb claredat i no sempre se sustenten amb exemples (si cal). No sempre és rigorós i objectiu. No es refereix a les fonts.	Els raonaments no s'exposen amb claredat o són totalment insuficients. No és rigorós ni objectiu. No es refereix a les fonts.
Elements discursius i lingüístics.	El text compleix perfectament amb el seu objectiu. El text està ben organitzat i les idees hi són enllaçades perfectament (s'utilitzen els connectors i la puntuació de manera excel·lent). Bon ús de les estructures morfosintàctiques. Ús d'un lèxic ric.	El text compleix amb el seu objectiu. El text està força ben organitzat (connectors i puntuació). Ús correcte de les estructures morfosintàctiques i del lèxic.	El text no acaba de complir amb el seu objectiu i/o no està del tot ben organitzat (errors en l'ús de connectors i/o de puntuació). Alguns errors en l'ús d'estructures morfosintàctiques i ús pobre del lèxic.	El text no compleix amb l'objectiu, no està ben organitzat. Errors lingüístics i ús pobre del lèxic.

7.7 Tasca 6

7.7.1 Rúbrica exposició oral

RÚBRICA DE L'EXPOSICIÓ DE LA TASCA 6 DEL PROJECTE MAURA SMART CITY				
CAPACITAT DE L'EQUIP PER COMUNICAR ELS PRODUCTES FINALS				
Aspecte a avaluar	Nivell 1 (baix)	Nivell 2 (Normal)	Nivell 3 (alt)	Nivell 4 (Excel·lent)
Velocitat d'exposició	Parla massa ràpid i no fa cap pausa durant la intervenció.	Parla amb la velocitat adequada en general, encara que massa ràpid i de vegades no fa les pauses convenientment.	Parla amb la velocitat adequada , però no fa totes les pauses convenientment.	Parla amb la velocitat adequada i fa les pauses convenients durant l'exposició.
Vocalització	No vocalitza ni pronuncia correctament, per tant no se entén el que diuen.	Vocalitza i pronuncia amb claredat només en alguns moments de la intervenció.	Vocalitza i pronuncia amb claredat en quasi tota la intervenció.	Vocalitza i pronuncia amb claredat durant tota la intervenció.
Contacte visual	No manté el contacte visual amb l'audiència	Manté el contacte visual amb només amb una petita part de l'audiència.	Manté el contacte visual amb la audiència, encara que en alguna ocasió no ho fa.	Manté el contacte visual amb la audiència durant l'exposició , mostrant seguretat i confiança.
Contingut	Demostren no tenir cap coneixement sobre el tema, per tant no aporta dades ni explicacions. Se limiten a la lectura de la informació aportada.	Demostren que tenen algun coneixements del tema , aportant algunes dades i explicacions.	Demostren estar documentats sobre el tema, aporta suficients dades i explicacions , però de vegades es limita a la lectura de la informació.	Demuestra què estan ben documentats sobre el tema , aportant informació i dades, i oferint explicacions ampliades pròpies i interessants, que generen curiositat
Interacció	No interacciona amb l'audiència en cap moment de l'exposició	Interactua esporàdicament amb l'audiència , utilitzant en rares ocasions alguna tècnica durant l'exposició	Interacciona amb l'audiència, mantenint la seva atenció amb l'ús de diferents tècniques(Fa preguntes, bromeja, aporta experiències , empra estratègies, ...) en la major part de l'exposició	Interacciona i empatitza amb l'audiència, mantenint la seva atenció amb l'ús de diferents tècniques(Fa preguntes, bromeja, aporta experiències , empra estratègies, ...) durant tota la exposició.

Materials de suport	No utilitza cap recurs visual ni tecnològic durant l'exposició	Enriqueix alguna part de l'exposició amb diferents recursos visuals o tecnològic.	Enriqueix una gran part de l'exposició amb diferents recursos visuals(fotos, diagrames, mapes, dibuixos...) i tecnològics.	Enriqueix tota l'exposició amb diferents recursos visuals(fotos, diagrames, mapes, dibuixos...) i tecnològics.
Activitats	No realitzen cap activitat de suport que faciliti la comprensió del tema	Realitzen alguna activitat de suport , però no facilita la comprensió del tema per desviar-se.	Realitzen alguna activitat de suport que facilita la comprensió del tema	Interactua amb l'auditori mitjançant diferents activitats o experiments que faciliten la comprensió del tema
Llenguatge gestual i corporal	No fan ús del llenguatge gestual i corporal	Fan ús del llenguatge gestual i corporal de forma adequada només en algunes ocasions, i sovint de forma innecessària.	Fan ús del llenguatge gestual i corporal de forma adequada quasi sempre, encara que en alguna ocasió innecessària .Tenen una postura corporal adequada.	Fan ús del llenguatge gestual i corporal de forma adequada i necessària per reforçar la presentació. Tenen una postura corporal adequada
Participació equitativa de l'equip	La participació no és equitativa, hi ha alumnes que no realitzen cap tasca	Durant l'exposició la majoria de membres de l'equip tenen tasques distribuïdes, encara que hi ha moments que la participació no és equitativa i hi ha un alumne que no realitza cap tasca	Durant l'exposició tots els membres de l'equip tenen tasques distribuïdes, encara que hi ha moments que la participació no és equitativa	En tot moment de l'exposició tots els membres de l'equip tenen tasques distribuïdes i es veu una participació equitativa.

7.8 Enquesta de satisfacció del projecte

- Pels alumnes:
 - Què us ha semblat el projecte?
 - Quines parts us han agradat més?
 - Quines parts creïu que necessiten millorar-se, ampliar-se, reduir-se o desaparèixer?
 - Heu trobat el projecte molt llarg?
 - Us ha interessat el tema de la normativa en edificació?
 - Què us ha semblat el món de l'enginyeria i l'arquitectura? Us agradaria fer feina?
 - Si haguessis de canviar alguna cosa del projecte, què canviaries?
 - Les activitats t'han resultat difícils?
 - Valoració personal: en aquest apartat, si vols, pots escriure el que vulguis que tingui relació amb el projecte.

- Com a docent:
 - Què canviaries per a millorar el projecte?
 - La temporalització t'ha paregut correcte?
 - Els materials i recursos t'han paregut suficients i de qualitat?
 - Els mètodes d'avaluació han sigut clars?
 - Què és el que millor ha funcionat en el projecte?
 - Què és el que creus que es pot millorar?
 - Creus que es podrien implicar més assignatures?
 - Creus que aquest mètode ha estat més eficaç que el mètode tradicional d'exposició de continguts (llibre i pissarra) per part del professor dins l'aula?
 - Pots aportar qualche suggeriment o aportació general al projecte?