



Facultat de Psicologia, Ciències
de l'Educació i de l'Esport Blanquerna

Universitat Ramon Llull

laSalle ENG

Universitat Ramon Llull

ENGINYERIA I ARQUITECTURA LA SALLE
FACULTAT DE PSICOLOGIA, CIÈNCIES DE
L'EDUCACIÓ I DE L'ESPORT BLANQUERNA
(UNIVERSITAT RAMON LLULL)

Màster en Formació del Professorat
d'Educació Secundària, Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyament
d'Idiomes

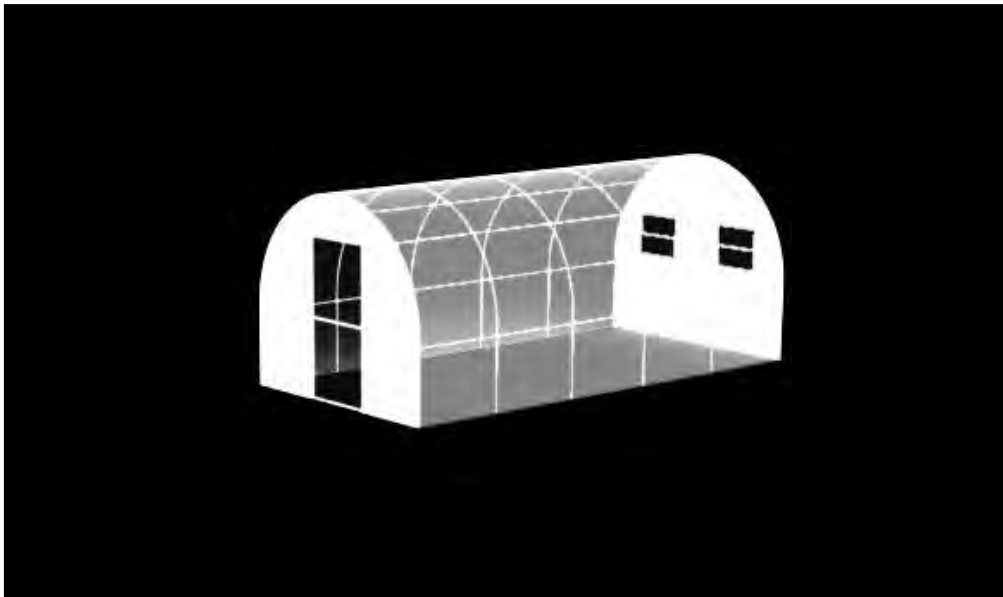
TREBALL FINAL DE MÀSTER

Curs 2017-2018

Javier Meseguer Guallar

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
ELECTRÒNICA I INFORMÀTICA LA SALLE
FACULTAT DE PSICOLOGIA, CIÈNCIES DE
L'EDUCACIÓ I DE L'ESPORT BLANQUERNA

TREBALL FINAL DE MÀSTER



ALUMNE

Javier Meseguer Guallar

PROFESSOR PONENT

Miquel Navarro

ACTA DE L'EXAMEN DEL TREBALL FINAL DE MÀSTER

Reunit el Tribunal qualificador en el dia de la data, l'alumne

Javier Meseguer Guallar

va exposar el seu Treball Final de Màster, el qual va tractar sobre el tema següent:

Projecte hivernacle

Acabada l'exposició, contestades per part de l'alumne les preguntes formulades pels membres del tribunal i avaluada la memòria del Treball Final de Màster, aquest tribunal valora el Treball Final de Màster amb la qualificació de

Aquesta qualificació prové de l'avaluació ponderada de les competències que es detallen a continuació:

Competència Específica 57: Adquirir experiència en la planificació, docència i mètodes d'avaluació de la Tecnologia.

Competència Específica 58: Potenciar la capacitat de comunicació oral per a la pràctica docent.

Competència Específica 59: Dissenyar, implementar i col·laborar en les propostes de millora en els diversos àmbits d'actuació a partir de les conclusions basades en la pràctica.

Barcelona,

VOCAL DEL TRIBUNAL

VOCAL DEL TRIBUNAL

PRESIDENT DEL TRIBUNAL

RESUM

Es tracta d'un projecte transversal amb 20 alumnes de tota la ESO, que consisteix en la fabricació, muntatge y programació d'un hivernacle a l'hort del centre escolar "Fundació Llor". Es treballa amb els dos extrems de la campana de Gauss referent al nivell d'assoliment i al ritme del grup classe. En el cas dels alumnes amb altes capacitats es busca potenciar les seves habilitats i donar-li un contingut més complex del que farien si segueixen el ritme de la seva classe. També es busca potenciar les capacitats de lideratge, la cooperació i el treball en equip per part d'aquest alumnes que normalment solen tendir a un perfil més individualista i autònom. Per l'altre extrem de la campana de Gauss es troben els alumnes que no són capaços de seguir el ritme de la classe amb normalitat. Per aquesta raó, l'alumne tendeix a desmotivar-se i acaben distorsionant el bon funcionament de la classe. Per aquest tipus d'alumnes més conductuals, el projecte busca donar-los un contingut de matèries com tecnologia i matemàtiques, però aplicat tot a un cas real. Paral·lelament, es treballa la gestió emocional dels alumnes, motivant-los a formar part d'un grup on tots els alumnes son necessaris per la consecució de l'objectiu final del seu projecte, que no es altre que veure l'hivernacle funcionar de manera autònoma.

ABSTRACT

This is a transversal project with 20 students of all ESO, which consists in the manufacture, assembly and programming of a greenhouse in the garden of the school "Fundació Llor". It works with the two ends of Gauss's hood regarding the level of achievement and the rhythm of the class group. In the case of high-capacity students, it seeks to enhance their abilities and give them more complex content than they would if they followed the rhythm of their class. It also seeks to enhance leadership skills, cooperation and teamwork by these students who usually tend to a more individualistic and autonomous profile. On the other end of Gauss's hood students find themselves unable to follow the rhythm of the class normally. For this reason, the student tends to de-motivate themselves and end up distorting the good functioning of the class. For this type of more behavioural students, the project seeks to give them a content of subjects such as technology and mathematics, but applied to a real case. At the same time, the emotional management of the students is working, motivating them to be part of a group where all the students are needed to achieve the final objective of their project, which is none other than seeing the greenhouse works autonomously.

ÍNDEX

ABSTRACT	4
ÍNDEX.....	5
1. INTRODUCCIÓ.....	7
1.1 OBJECTIUS	8
1.2 ABAST.....	9
1.3 ESTAT DE L'ART	10
1.4 JUSTIFICACIÓ DE LA METODOLOGIA	11
2. METODOLOGÍA.....	12
2.1 SCENARIO CENTERED CURRICULUM (SCC)	14
2.2 APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP)	15
2.3 APRENTATGE COOPERATIU.....	16
2.4 APRENTATGE BASAT EN PROJECTES.....	16
3. COMPETÈNCIES.....	17
3.1 COMPETÈNCIES TRACTADES	17
3.2 COMPETÈNCIES AVALUADES.....	18
4. AVALUACIÓ	24
4.1 RÚBRIQUES	25
5. PROJECTE HIVERNACLE	30
5.1 PROGRAMACIÓ	30
5.2 MATERIAL DIDÀCTIC.....	40
5.3 LLISTA DE MATERIALS I PRESSUPOST	42
6. RESULTATS	46
6.1 CONTEXT	46
6.2 OBSERVACIÓ	46
6.3 CONCLUSIONS.....	50
7. CONCLUSIONS I LÍNIES DE FUTUR	52
8. BIBLIOGRAFIA.....	53
9. ANNEXOS.....	54
9.1 ANNEX 1: RÚBRIQUES	55
9.2 ANNEX 2: TAULA PROGRAMACIÓ.....	67

9.3	ANNEX 3: PRESENTACIÓ PROJECTE ALS ALUMNES.....	71
9.4	ANNEX 4: FITXES-ACTIVITATS DEL PROJECTE	74
9.5	ANNEX 5: PLÀNOLS HIVERNACLE DE FUSTA	93
9.6	ANNEX 6: PRESSUPOST HIVERNACLE DE FUSTA	95
9.7	ANNEX 7: PLÀNOLS HIVERNACLE DE PVC	97
9.8	ANNEX 8: PRESSUPOST HIVERNACLE DE PVC	105
9.9	ANNEX 9: CODI DE PROGRAMACIÓ	107

1. INTRODUCCIÓ

El projecte hivernacle es un estudi sobre el comportament i la interacció entre alumnes d'altres capacitats i alumnes conductuals, amb dèficit d'atenció, hiperactivitat... El projecte consisteix en treballar amb els dos extrems de la campana de Gauss si es parla en termes de capacitats acadèmiques i aconseguir una motivació en aquests tipus d'alumnes. El projecte té com un dels seus objectius principals reduir l'abandonament escolar a l'etapa de l'educació secundària obligatòria (ESO), reforçar l'aprenentatge amb metodologies de treball en grup, fent servir com a columna vertebral la metodologia Scenario Centered curriculum (Popkewitz, 1977; Schank, 2002), adaptada a alumnes que van de primer a quart d'ESO.

El present article s'ha focalitzat en analitzar l'adaptació de la metodologia a un context com es l'educació secundària obligatòria (ESO), centrant-se en les limitacions o en possibles adaptacions, de la metodologia esmentada, al tenir que aplicar-la amb alumnes amb un rang d'edats variables i per tant, amb necessitats diferents. També es dona el material didàctic per poder realitzar el projecte a qualsevol altre centre, sempre que les característiques del centre en qüestió ho permeti. També es detalla el mètode d'avaluació així com les competències tractades i avaluades. Per últim es vol fer un recull de les observacions fetes durant el transcurs del projecte dins de l'escola "Fundació Llor", per tal d'avaluar l'efectivitat del projecte en un entorn específic i poder extreure conclusions sobre l'adaptació de la metodologia, punts forts del projecte, punts febles, així com aspectes a millorar de cara a una futura implementació en el mateix centre o en un altre diferent.



Figura 1. Render implantació de l'hivernacle a l'hort del Llor.

1.1 OBJECTIUS

L'objectiu principal es fixa en que aquest projecte sigui una base per poder dur a terme un aprenentatge significatiu per part dels alumnes. Només veient que tot el que aprenen té una aplicació pràctica i útil en el seu dia a dia, veuran la importància d'aprendre i els esquemes mentals perduraran més temps en la memòria.

També es molt important generar un tipus de projecte inclusiu on es barregin diferents tasques o habilitats, perquè l'alumne vegi quina es la tasca que més li agrada o va més amb la seva personalitat. Per tant també es vol generar un ambient d'auto coneixença dels alumnes i de saber treballar en equips multidisciplinaris.

D'una altra banda, es pretén potenciar el treball fora de les aules, generar nous espais d'aprenentatge on l'alumne gaudeixi d'un espai que potenciï la seva motivació.

Per resumir els objectius que pretén assolir aquest projecte, s'ha realitzat un decàleg que defineix els deu objectius més importants plantejats. A continuació s'enumera el decàleg d'objectius específics del projecte:

- Analitzar una possible via de projecte per a la inclusió dels alumnes que normalment queden fora del ritme del grup classe.
- Potenciar una educació fora de les aules convencionals i treballar a l'aire lliure, si pot ser, envoltats de natura.
- Fomentar el debat i la discussió d'idees, procediments o tasques.
- Conèixer les eines i saber usar-les segons el tipus de material amb què es treballi.
- Utilitzar coneixements matemàtics en entorns no matemàtics. Reforçar els conceptes de geometria, per ajudar a comprendre aquesta part, ja que és la part del currículum de matemàtiques menys adquirida pels alumnes d'ESO.
- Treballar amb grups heterogenis per potenciar l'ajuda entre alumnes amb diferents habilitats.
- Potenciar el treball comunitari, el diàleg, el respecte i la responsabilitat.
- Utilitzar la tecnologia per trobar solucions als problemes que planteja el projecte.
- Donar el protagonisme de la classe a l'alumne, on són ells els que parlen i fan, en comptes d'haver d'estar escoltant al professor en una classe magistral.
- Avaluar les competències específiques (matemàtica i científic tecnològica) i les transversals (Digital i cultura i valors).

1.2 ABAST

Aquest treball parteix de la necessitat de realitzar una tipologia de projectes que integrin als alumnes que queden fora del ritme normal de la classe. Es va pensar en una tipologia de projectes que serveixin per aportar a aquest tipus d'alumnat un contingut que els suposi un aprenentatge significatiu. Així doncs es pren la decisió de generar-ne un projecte que intenti realitzar aquesta funció. Es pretén aconseguir aquest aprenentatge mitjançant un aprenentatge més directe, centrat en el fer en comptes de llegir o memoritzar, així doncs aconseguir que els alumnes adquireixin un aprenentatge més significatiu.

Per aquests motius es va proposar dos tipus d'hivernacles, amb un pressupost aproximat de cada tipus, a realitzar a l'hort de l'escola. Un hivernacle l'estructura es de fusta i l'altre de PVC. Per una qüestió de temps a l'hora de desenvolupar-lo es va optar pel model de PVC, ja que el de fusta demandava més hores de treball en l'elaboració de l'estructura.

Un cop seleccionat el tipus d'hivernacle, el projecte consisteix en dissenyar una programació amb un material didàctic per poder-lo aplicar en aquest context d'atenció a la diversitat, amb alumnes d'altres capacitats i alumnes que no arriben als continguts mínims com per seguir el ritme de la classe. Aquesta programació ha de desenvolupar la fabricació, el muntatge i la automatització de l'hivernacle per part dels alumnes dividits en grups de treball diferenciats per la funció dins del projecte.

Realitzada aquesta programació del projecte i el material didàctic a donar, l'altre fase es aplicar-ho en aquest centre amb alumnes de primer fins a quart de la ESO i valorar-ne mitjançant la observació el funcionament del mateix per poder treure conclusions i futures millores aplicables a la tipologia de projecte. També es pretén realitzar una valoració sobre la possibilitat d'aplicar una metodologia com la "scenario centered currirucum" (SCC), en un entorn pedagògic com es la ESO i amb un tipus d'alumnat adolescent i amb diferents edats i valors de maduresa.

El projecte ha de proporcionar al docent tot el material necessari per poder-ho aplicar a un altre centre i amb un altre docent de característiques similars. Aquest projecte també inclou tot el material per poder avaluar l'alumne, ja que fa un estudi de les competències potencialment avaluables i les competències avaluables finalment, els ítems d'avaluació de les fitxes i els percentatges d'avaluació d'aquests ítems. Tot i disposar d'aquesta informació, el treball d'observació a l'hora d'aplicar el projecte en un context real no es centra en avaluar als alumnes, ja que s'ha pactat amb el tutor de pràctiques del centre, que al ser una prova pilot d'un tipus de projecte, aquest no sigui avaluable.

1.3 ESTAT DE L'ART

Durant els últims deu anys, s'han realitzat infinitat de projectes educatius que caminen cap a un mètode d'ensenyament basat en projectes. El projecte hivernacle inclou neix de la fusió d'aquest tipus d'aprenentatge basat en projectes però enfocat cap a l'atenció a la diversitat.

En la recerca de projectes que atenguin els dos extrems que sobresurten del ritme de treball del grup classe, no s'ha trobat material didàctic o cap registre que ens permeti tenir un precedent sobre aquesta aplicació concreta. D'altra banda, a dia d'avui, la metodologia SCC està sent implantada en diferents universitats com a mètode de treball innovador causa dels beneficis que els aporta als alumnes en el seu desenvolupament personal i acadèmic. Pel que fa a l'adaptació d'una metodologia, orientada a l'àmbit universitari, per poder-la executar amb alumnes adolescents, no s'han trobat referències sobre projectes que hagin realitzat prèviament aquesta adaptació, de manera que la línia de desenvolupament és completament nova.

Es cert que existeixen infinits programes específics per alumnes amb altes capacitats, o grups de reforç pels alumnes que no assolixen els mínims o el ritme que porta la resta de la classe. La innovació es dona al voler treballar projectes amb aquests dos grups a la vegada. S'ha demostrat que els grups heterogenis es retroalimenten entre si i poden obtenir-se grans resultats deguts a la implicació dels membres en un projecte comú.

També es pot afirmar que, a dia d'avui, la motivació que pugui provocar un tipus de projecte atractiu a l'alumnat està completament relacionada amb l'assoliment satisfactori de l'aprenentatge o dels aprenentatges en qüestió.

Per finalitzar, hi ha infinitat de projectes emmarcats en un entorn natural, on els alumnes estiguin en contacte permanent amb la natura i en els quals es busca potenciar un entorn d'aprenentatge agradable i saludable. En aquest cas, el projecte recull els beneficis d'aquests projectes ja demostrats des de principis del S.XX, on els pedagogs de corrent racionalista ja advocaven per aquest tipus de canvi d'aules per emplaçaments enmig d'un entorn natural.

1.4 JUSTIFICACIÓ DE LA METODOLOGIA

El projecte posiciona als alumnes com a membres d'una empresa a la qual se li ha encarregat la construcció d'un hivernacle i la seva programació per part del col·legi. Per tant es formen dos departaments: l'encarregat de la fabricació i el muntatge de l'esmentat hivernacle i el que s'encarrega de la programació i instal·lació de material elèctric i electrònic.

En un inici els grups es divideixen segons interessos, els alumnes escullen el primer grup de treball segons els seus gustos, però se'ls adverteix que els grups podran ser modificats per diversos motius. És a dir, el professor té l'última paraula en la gestió dels grups, ja que per necessitats del projecte aquests grups han de ser flexibles en nombre. D'aquesta manera, els alumnes treballen tots els aspectes de totes les àrees que es desenvolupen en el projecte. Així també aconseguim que els alumnes amb més capacitats s'involucrin en grups de treball amb alumnes als quals els costa més i d'aquesta manera es pot generar un vincle entre alumnes que afavoreix l'aprenentatge de tots els membres del grup.

Normalment, els alumnes amb altes capacitats solen ser més introspectius i els agrada treballar d'una manera més individualista. Amb aquest mètode també es potencia que treballin les seves habilitats socials i se'ls dóna la possibilitat de potenciar les seves dots de lideratge dins del grup, ja que són els alumnes que millor comprenen les tasques i per això poden servir d'ajuda als companys que els costa més entendre els conceptes teòrics necessaris per al desenvolupament de les activitats.

D'altra banda, els alumnes més conductuals, que els costa més adquirir els mínims necessaris, se senten part d'un projecte i veuen que la seva figura és important per al desenvolupament del mateix, pel que la seva motivació creix i genera possibilitats que afronti amb més optimisme la resta d'assignatures impartides-des.

Com a objectiu es planteja l'assoliment d'un aprenentatge significatiu, vinculant sempre allò que aprenen amb elements de l'entorn més proper, en aquest cas l'hort del centre i l'hivernacle. Només així, i veient que tot allò que aprenen té una aplicació pràctica i útil en el seu dia a dia, veuran la importància del que aprenen i els esquemes mentals perduraran més temps a la memòria. L'objectiu és treballar en contextos significatius que ens permetin relacionar-los i aplicar-los a situacions quotidianes diverses. La curiositat, la creativitat, la imaginació, l'interès per fer-se preguntes, per trobar respostes i per resoldre problemes reals, la confiança en les pròpies habilitats, el desig d'aprendre i la implicació activa són actituds que pretenem despertar en els nois i noies en aquest projecte.

2. METODOLOGÍA

Emmarcant el projecte en un entorn tècnic, se segueix el con de l'experiència d'Edgar Dale (1969), on s'involucra als alumnes de manera activa en el projecte per tal d'aconseguir que el nivell d'aprenentatge sigui més profund i, per tant, més significatiu. Les activitats plantejades estan sempre estretament relacionades amb el procés d'ensenyament-aprenentatge, i abans de cada activitat s'informarà als alumnes de quins son els objectius de l'activitat. D'aquesta manera, es pretén que l'alumnat tingui un paper actiu en el seu aprenentatge per assolir, a banda dels conceptes i continguts bàsics, la capacitat de crear hipòtesis i opinions pròpies dels temes tractats. Aquesta unitat didàctica es basa en una visió constructivista de l'aprenentatge que defensa l'estudiant com el protagonista actiu del seu aprenentatge i l'educador és un "mediador", un dinamitzador del grup i facilitador de recursos. Extrapolant això a la intervenció educativa, el rol dels formadors serà el d'afavorir condicions i situacions riques en possibilitats d'aprenentatge perquè els estudiants creïn nou coneixement o modifiquin el ja existent.

La metodologia, a més, tindrà com a objectiu promoure la motivació de l'alumnat, sempre sent conscients del què saben abans de l'activitat per comprovar al final els seus avenços, així com incentivar l'aprendre a aprendre.

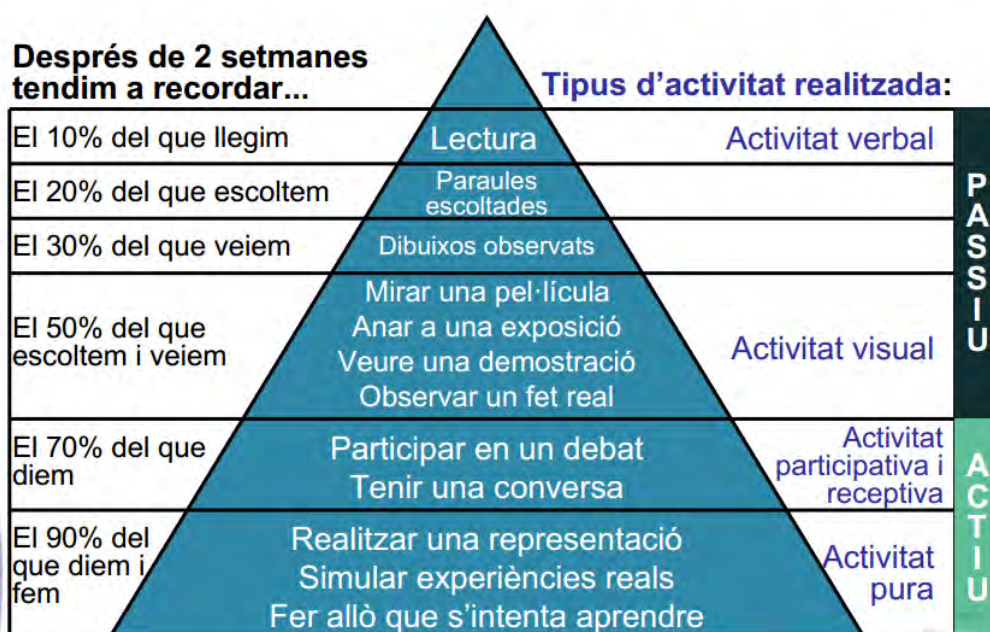


Figura 2. Con de l'experiència d'Edgar Dale

Tal i com es veu a la representació inferior, les activitats que comporten una major acció per part de l'alumnat, més enllà de l'escolta passiva, son les que calen més profund i perduren durant més

temps en la seva memòria. Així, com a docents, es pretén que totes les activitats que es proposen, estiguin estretament relacionades amb una vivència directa per tal d'acostar el coneixement que es dona i dotar-lo de major significat.

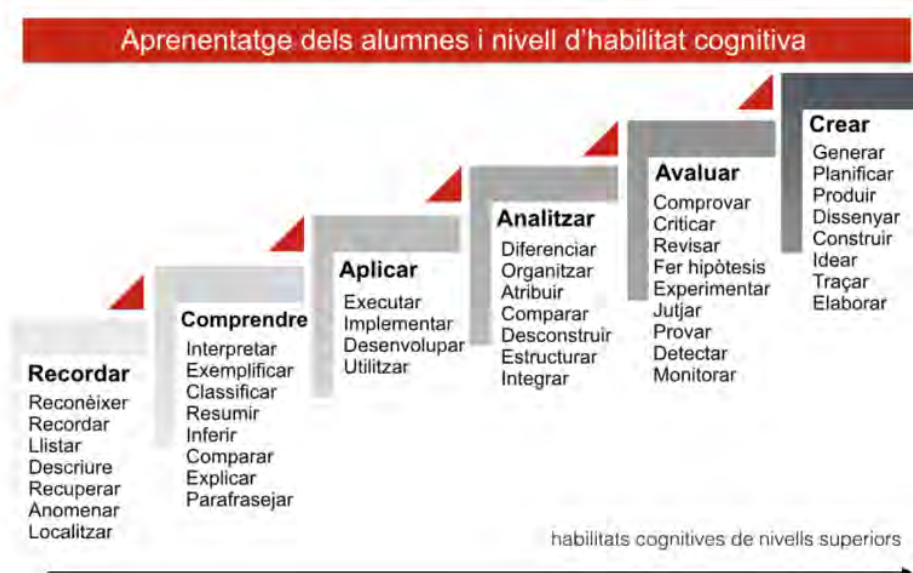


Figura 3. Adaptació de la piràmide de Bloom revisada (2001)

Així, es procura fer servir activitats que incloguin els verbs de l'últim graó del gràfic, verbs d'acció i de creació: analitzar, generar, planificar, dissenyar...

La metodologia principal del projecte és la SCC, encara que amb certes adaptacions per satisfer certes necessitats que es generen en un entorn com és l'educació secundària obligatòria.

La primera de les adaptacions consisteix en que el professor ha de fer un seguiment exhaustiu i ha d'ajudar els alumnes en les tasques de gestió dels treballs a realitzar. També haurà de tenir el paper de la creació de subgrups de treball heterogenis.

La segona adaptació es basa en la funció del professor a l'hora d'anar descobrint les dades necessàries per a la realització del projecte. Els alumnes trobaran un seguit d'activitats ja preparades per part del docent i s'introduirà la metodologia d'aprenentatge basat en problemes.

Finalment, recordar el paper del docent com a mediador en la gestió dels conflictes. Ha de tenir un paper intervencionista al mínim índex de conflicte. El docent sempre ha de posar l'accent en el valor principal del projecte que és el respecte entre iguals.

A continuació es realitza una explicació més detallada sobre la metodologia SCC i la seva adaptació per a poder-se aplicar en un context més controlat amb un perfil d'alumnes adolescents. També s'especificuen la resta de metodologies utilitzades durant el transcurs del projecte.

2.1 SCENARIO CENTERED CURRICULUM (SCC)

El SCC està basat en el model Constructivista de com la gent aprèn (Savery & Duffy, 1995) i en el model de memòria dinàmica sobre com la memòria humana es desenvolupa (Schank, 1983). Aquestes teories suggereixen que la gent aprèn de manera natural construint el nou coneixement, afegint el que individualment ja saben i a partir de les seves pròpies experiències prèvies (Kolb, 2014). La implicació per a l'ensenyament deriva en què els nous entorns d'aprenentatge han de situar els alumnes en experiències que desafiaran les seves concepcions prèvies i permetran que ells comparin el que experimenten amb el que abans creien: adonar-se de les diferències porta a la curiositat, aspecte clau que porta a l'aprenentatge.

El SCC col·loca els estudiants en un context realista i demana que ells facin tasques significatives dins d'aquest context abans que rebin qualsevol tipus de formació. Tenen l'oportunitat d'aplicar les intuïcions que tinguin a veure amb el problema, tant per avançar sobre elles, com per realitzar-se preguntes abans de començar a treballar. Aquest mètode permet aprendre en el mateix moment en què ho necessiten i que els alumnes sentin curiositat, al mateix temps que també els permet anar canviant les seves intuïcions (o la manca de les mateixes). Aquesta curiositat ve motivada per l'evidència de l'alumne que no sap resoldre el problema, el que comporta al seu interès en trobar la solució, facilitant tot aquest procés el seu adquisició dels nous coneixements. En aquesta metodologia de treball, els professors adopten diferents tipus de rols en el desenvolupament del curs. De vegades els rols no es distingeixen clarament en una sola sessió amb els estudiants i es van definint a mesura que els alumnes avancen amb la realització del projecte. Els rols principals del professor són: instructor o professor, entrenador o coach i realitzador d'un rol específic. El professor se situa com un facilitador en moments puntuals de la feina: a l'inici i final del programa, en moments avaluatius, liderant reunions de treball i en general proporcionant informes de l'evolució del treball. Normalment en un context universitari, el paper del professor s'identifica amb el nomenat anteriorment. A l'haver de adaptar aquesta metodologia a una etapa anterior com és l'ESO, el paper del professor a l'inici del projecte haurà de tenir en compte que el tipus d'alumnat que tindrà no està acostumat a treballar d'aquesta manera, per la qual cosa s'ha de tenir paciència en les primeres sessions fins que els alumnes entenen el funcionament de la metodologia. Al principi el professor haurà d'encarregar de l'organització i verificació de les feines assignades a cada grup. D'acord avancen les sessions i els alumnes estan amb el seu rol dins del seu grup de treball, el paper del professor si que només serà de mentor o guia davant petits dubtes o reflexions que despertin la curiositat a l'alumne en un aspecte concret de la seva feina. Es tracta que els alumnes aprenguin equivocant i compreguin quin és el cost del seu error dins d'una simulació controlada com dit projecte.

2.2 APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP)

Durant el transcurs de les primeres sessions del projecte s'utilitza la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP). Barrows (1986) defineix l'ABP com "un mètode d'aprenentatge basat en el principi d'usar problemes com a punt de partida per a l'adquisició i integració dels nous coneixements". En aquesta metodologia els protagonistes de l'aprenentatge són els propis alumnes, que assumeixen la responsabilitat de ser part activa en el procés. Prieto (2006) defensant l'enfocament d'aprenentatge actiu assenyala que "l'aprenentatge basat en problemes representa una estratègia eficaç i flexible que, a partir del que fan els estudiants, pot millorar la qualitat del seu aprenentatge universitari en aspectes molt diversos". Així, l'ABP ajuda l'alumne a desenvolupar i a treballar diverses competències. Entre elles, de Miguel (2005) destaca:

- Resolució de problemes
- Presa de decisions
- Treball en equip
- Habilitats de comunicació (argumentació i presentació de la informació)
- Desenvolupament d'actituds i valors: precisió, revisió, tolerància ...

De la mateixa manera, Benito i Cruz (2005) a part de les competències ja esmentades indiquen que l'ABP afavoreix el desenvolupament del raonament eficaç i la creativitat. D'aquesta manera, es pretén guiar els alumnes en la recerca de la informació necessària. Per tant, cada incògnita serà un petit problema que els alumnes hauran de resoldre.

Els estudiants treballaran en dos grups diferents: grup fabricació i grup programació. D'aquesta manera els alumnes amb altes capacitats treballaran en subgrups dins del grup de programació i els alumnes als quals els costa més el contingut matemàtic treballassin en subgrups també, al grup de fabricació. D'aquesta manera es creen blocs d'activitats de nivells diferents per poder atendre les diferents necessitats que presenten els alumnes. Els estudiants treballen en grup i han d'identificar el que saben, determinar el que necessiten saber per resoldre el problema i saber on poden trobar aquesta informació. El professor ha de facilitar l'aprenentatge, ajudar els alumnes guiant-los en la recerca, oferint recursos i avaluant resultats. També ha de fomentar la confiança dels alumnes per abordar el problema i la utilització d'una perspectiva múltiple.

2.3 APRENTATGE COOPERATIU

Des d'un inici, es va observar que el treball cooperatiu era un dels elements que havia de protagonitzar el projecte hivernacle. L'ús del petit grup en totes les activitats té com a objectiu maximitzar l'aprenentatge de tots ells i l'adquisició d'habilitats socials que promoguin la cooperació i el manteniment del sentiment d'equip.

S'ha pres com a model l'experiència dels docents de l'Institut Baix Montseny, que fugien de la idea de crear grups per nivells, ja que l'experiència els ha ensenyat que no funcionen. Així, creiem que barrejar els alumnes segons les seves habilitats i fortaleses, crea una interdependència positiva entre ells i fa que l'èxit del grup només passi per l'èxit individual.

2.4 APRENTATGE BASAT EN PROJECTES

La metodologia de treball per projectes és l'eix vertebrador del nostre projecte. Tant és així, que es tracta d'un projecte completament transversal, on es toquen competències de tots els àmbits, i s'enfoquen els problemes des de diferents perspectives. Així, s'ha construït el projecte per tal que es potenciïn les fortaleses individuals dels nois i noies i els permeti explorar les seves àrees d'interès sempre dins del currículum pertinent.

Algunes característiques que compleix el projecte tenint en compte aquesta metodologia són:

- Estar centrat en l'estudiant
- Contingut significatiu i directament observable del seu entorn
- Problemes del món real
- Investigació de primera mà
- Sensible a la cultura local
- Connexions entre allò acadèmic i la vida real
- Oportunitats de reflexió i autoavaluació

3.COMPETÈNCIES

3.1 COMPETÈNCIES TRACTADES

El currículum de l'Educació Secundària Obligatòria (ESO) es centra en assolir una sèrie de competències que busquen: en primer lloc, integrar els diferents aprenentatges tot impulsant la transversalitat dels coneixements. En segon lloc, centrar-se en les competències afavoreix que l'alumnat integri els seus aprenentatges, posant en relació els distints tipus de continguts i utilitzant-los de manera efectiva en diferents situacions i contextos. I, en tercer lloc, això orienta el professorat, en permetre identificar els continguts i criteris d'avaluació que tenen caràcter bàsic per a tot l'alumnat i, en general, per inspirar les distintes decisions relatives al procés d'ensenyament i aprenentatge.

Perquè el currículum sigui coherent amb els plantejaments que s'acaben de proposar cal preveure dos grups de competències bàsiques: unes són les més transversals, que són la base del desenvolupament personal i les que construeixen el coneixement, entre les quals cal considerar les comunicatives per comprendre i expressar la realitat, les metodològiques que activen l'aprenentatge, i les relatives al desenvolupament personal; i un segon grup, les més específiques, relacionades amb la cultura i la visió del món, que faran que les accions dels nois i noies siguin cada vegada més reflexives, crítiques i adequades.

Per a l'educació obligatòria, s'identifiquen com a competències bàsiques les vuit competències següents:

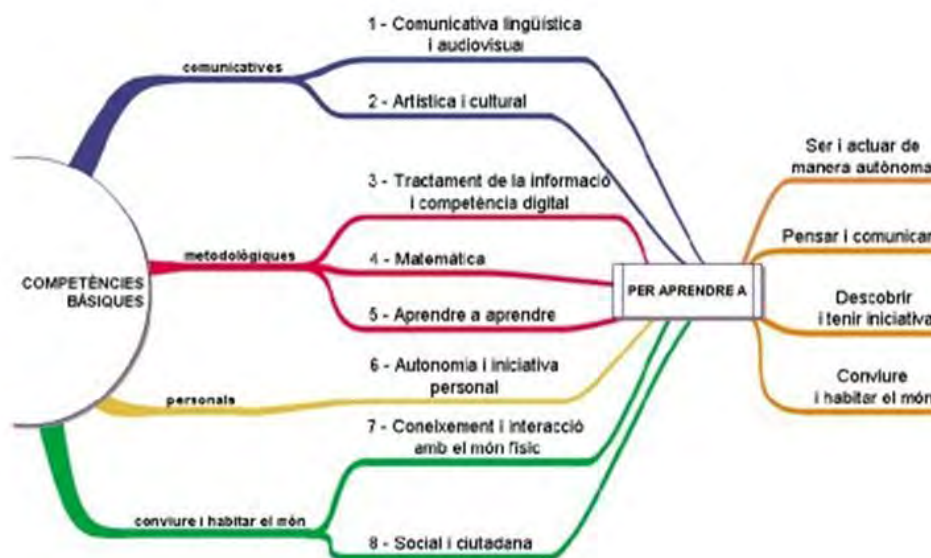


Figura 4. Taula competències bàsiques a la ESO

Com a complement a aquestes vuit competències bàsiques, es troben les competències pròpies de cada àmbit:

- o Àmbit matemàtic.
- o Àmbit lingüístic
- o Àmbit científicotecnològic.
- o Àmbit social o Àmbit artístic.
- o Àmbit de l'educació física
- o Àmbit de cultura i valors
- o Àmbit digital.

Cadascun d'aquests àmbits està dividit en una sèrie de dimensions que aglutinen les competències que ha d'assolir l'alumne per assolir els objectius acadèmics a la Educació Secundària Obligatòria (ESO).

En el projecte hivernacle es treballen una sèrie de **competències transversals** com **l'aprendre a aprendre, coneixement i interacció amb el món físic, social i ciutadana i matemàtica**. En quant a les **competències específiques** de cada àmbit, el projecte desenvolupa les específiques de l'àmbit **científicotecnològic**.

3.2 COMPETÈNCIES AVALUADES

En el projecte hivernacle s'ha volgut avaluar les competències centrades en **l'àmbit científicotecnològic, l'àmbit matemàtic, l'àmbit de cultura i valors i l'àmbit digital**. Aquesta decisió es presa arrel d'observar la quantitat de competències potencialment avaluables, vistes a l'apartat anterior, i analitzar la viabilitat de tenir dades suficients per poder avaluar-les totes. Després d'aquest anàlisi, s'ha descartat el poder generar tal volum d'ítems o indicadors que puguin donar la suficient informació com per poder avaluar totes les competències d'una manera fiable. D'aquesta manera s'obtenen les següents competències:

COMPETÈNCIES ESPECÍFICA MATEMÀTICA

Competència 2 (C2). Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes.

Competència 3 (C3). Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema assajant estratègies diverses

Competència 6 (C6). Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics

Competència 12 (C12). Seleccionar i usar tecnologies diverses per gestionar i mostrar informació, i visualitzar i estructurar idees o processos matemàtics.

COMPETÈNCIES ESPECÍFICA CIENTIFICOTECNOLÒGICA

Competència 4 (C4). Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals

Competència 7 (C7). Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.

Competència 8 (C8). Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient.

Competència 9 (C9). Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat

COMPETÈNCIES TRANSVERSALS_CULTURA I VALORS

Competència 1 (C1). Actuar amb autonomia en la presa de decisions i ser responsable dels propis actes.

Competència 9 (C9). Analitzar críticament l'entorn (natural, científicotecnològic, social, polític, cultural) des de la perspectiva ètica, individualment i de manera col·lectiva.

Competència 10 (C10). Realitzar activitats de participació i de col·laboració que promoguin actituds de compromís i democràtiques.

COMPETÈNCIES TRANSVERSALS_DIGITALS

Competència 1 (C1). Seleccionar, configurar i programar dispositius digitals segons les tasques a realitzar.

Competència 2 (C2). Utilitzar les aplicacions d'edició de textos, presentacions multimèdia i tractament de dades numèriques per a la producció de documents digitals.

Competència 3 (C3). Utilitzar les aplicacions bàsiques d'edició d'imatge fixa, so i imatge en moviment per a produccions de documents digitals.

Competència 8 (C8). Realitzar activitats en grup tot utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu.

Aquesta informació ha sigut distribuïda en una taula on es relacionen les activitats que es realitzen al projecte, els Ítems avaluable i les competències que inicialment es volien avaluar. Aquesta eina dona un anàlisi de les competències que inicialment es volen avaluar. Al enfrontar les competències al número de ítems avaluable durant el transcurs del projecte, es veu com necessitaríem molts mes ítems si es vol avaluar cada competència amb un mínim de tres ítems. Per tant, l'eina serveix per triar les competències més avaluades per aquests ítems i deixar com potencialment avaluable la resta de competències que no arriben als ítems mínims imposats pel docent per considerar-la correctament avaluada.

	COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES								COMPETÈNCIES TRANSVERSALS							
	MATEMÀTIQUES				CIÈNTIFICOTECNOLÒGIC				CULTURA I VALORS			DIGITALS				
	C2	C3	C6	C12	C4	C7	C8	C9	C1	C9	C10	C1	C2	C3	C8	
GRUP FABRICACIÓ I MUNTATGE																
Realització activitat grupal (utilatge)																
Fabricació de tubs de PVC																
Fabricació de frontals de fusta																
Fabricació de marcs, portes i finestres																
Muntatge: alineació peces PVC																
Muntatge: tall a mida i instal·lació frontals																
Muntatge: instal·lació de portes i finestres																
Dimensionament en l'espai dels components mecànics																
Autonomia del grup																
Puntualitat dates d'entrega																
INDIVIDUAL FABRICACIÓ I MUNTATGE																
Realització activitat individual (Càlcul de l'arc)																
Realització activitat individual (Càlcul total de material)																
Utilització de les TIC (Taula de tall)																
Utilització de les TIC (Taula de materials)																
Participació en la presa de decisions																
Puntualitat en les entregues																
Interacció amb la resta del grup																
Habilitats manuals i relació amb les eines emprades																
GRUP PROGRAMACIÓ																
Simulació circuit ldr, sensor humitat i temperatura i sensor d'humitat a terra.																
Simulació circuit LCD, rellotge i potenciòmetre.																
Integració de circuits.																

Programació del controlador de reg																
Integració dels components a la capsa estanca i instal·lació de la capsa.																
Distribució de cablejat partint de la capsa.																
Connexió i integració de la electrovàlvula al circuit.																
Comprovació del correcte funcionament i ajust de paràmetres.																
Autonomia del grup																
Puntualitat dates d'entrega																
INDIVIDUAL PROGRAMACIÓ																
Realització activitat individual (Diagrama de fluxe)																
Realització activitat individual (Càlcul del material elèctric i electrònic), Quines resistències necessitem?																
Utilització de les TIC (Taula components elèctrics i electrònics)																
Utilització de les TIC (Disseny i impressió peça 3d) Distribució de components elèctrics a capsa estanca.																
Participació en la presa de decisions																
Puntualitat en les entregues																
Interacció amb la resta del grup																
Habilitats amb eines elèctriques, codi de programació i connexions en arduino.																

Figura 5. Taula competències avaluables al projecte amb els indicadors que les avaluen.

Les competències que no han passat el filtre surten marcades amb un color vermell i les que queden en blanc seran les avaluades dintre de cada activitat. Com es pot observar, els ítems de les activitats fan referència, amb un color groc, a la competència avaluada. Per tant les competències definitives a avaluar són les següents:

COMPETÈNCIES ESPECÍFICA MATEMÀTICA

Competència 2 (C2). Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes.

Competència 3 (C3). Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema assajant estratègies diverses

Competència 6 (C6). Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

COMPETÈNCIES ESPECÍFICA CIENTIFICOTECNOLÒGICA

Competència 7 (C7). Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.

Competència 9 (C9). Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat

COMPETÈNCIES TRANSVERSALS_CULTURA I VALORS

Competència 1 (C1). Actuar amb autonomia en la presa de decisions i ser responsable dels propis actes.

Competència 10 (C10). Realitzar activitats de participació i de col·laboració que promoguin actituds de compromís i democràtiques.

COMPETÈNCIES TRANSVERSALS_DIGITALS

Competència 1 (C1). Seleccionar, configurar i programar dispositius digitals segons les tasques a realitzar.

Competència 2 (C2). Utilitzar les aplicacions d'edició de textos, presentacions multimèdia i tractament de dades numèriques per a la producció de documents digitals.

4. AVALUACIÓ

En primer lloc, comentar que aquest projecte no té com a propòsit avaluar als alumnes en la seva primera prova pilot al centre "Fundació Llor". Al ser una prova d'una nova metodologia amb un espectre d'alumnes molt diversos de diferents cursos de la ESO i amb diferents nivells de capacitats acadèmiques, es va creure convenient de no avaluar-los i que el treball que realitzessin no influís en cap nota. Es va optar per consolidar primer el projecte, veure quins punts es podien millorar i quins es podien donar per correctes. També es va donar prioritat a avaluar-ne el projecte en sí, en comptes dels alumnes.

Tot i així, el projecte s'ha dissenyat per poder avaluar als alumnes que el cursin i s'ha desenvolupat tot el material referent a competències potencialment avaluable, competències avaluable, criteris d'avaluació, rúbriques i percentatges dels ítems que avaluen l'assoliment del projecte per part dels alumnes.

Per tant, el mètode d'avaluació que s'utilitza és el d'avaluació per competències. Segons el currículum de l'Educació Secundària Obligatoria (ESO), se centra en adquirir una sèrie de competències que busquen: En primer lloc, integrar diferents aprenentatges impulsats des de la transversalitat dels coneixements.

En segon lloc, centrar-se en les competències afavoreix que l'alumnat integri els seus aprenentatges, relacionant-los amb els diferents tipus de continguts i utilitzant-los de manera efectiva en diferents contextos o situacions. S'ha cregut convenient adaptar el mètode d'avaluació a realitzar-lo per competències per tal d'adaptar-se a la nova normativa que entrarà en vigor a partir del curs vinent (2018/2019), on tots els centres de secundària hauran d'avaluar per competències. D'aquesta manera també serveix per poder fer-se una idea de com es podria vertebrar un projecte que encaixi amb aquesta metodologia d'avaluació.

Finalment, recalcar que tota aquesta informació orienta al professorat, per poder identificar continguts i criteris d'avaluació que tenen caràcter bàsic de cara a l'alumnat. En el projecte s'avaluen dues competències específiques (matemàtica i científic tecnològica) i dues competències transversals (digital i cultura i valors). D'aquestes competències s'extreuen una sèrie d'indicadors o ítems a avaluar. Aquests ítems són des d'activitats, comportaments, valors, implicació ... Per tant, cada competència s'avalua mitjançant un conjunt d'indicadors, cadascú amb el seu pes corresponent sobre la nota final de la competència en qüestió.

L'avaluació de cada alumne es compon d'una part dels treballs realitzats de forma individual i una part amb els treballs realitzats en els subgrups de treball. El pes de la part individual és d'un 40% i el

pes de la part grupal és del 60%. Referent al criteri d'avaluació així com el percentatge dels ítems, front a la nota final, a avaluar per part del professor, està detallat en quatre rúbriques:

- Rúbrica individual, grup fabricació i muntatge.
- Rúbrica grupal, grup fabricació i muntatge
- Rúbrica individual, grup programació.
- Rúbrica grupal, grup programació

4.1 RÚBRIQUES

En primer lloc, es vol donar una aproximació a la definició de rubrica, d'aquesta manera es genera un coneixement previ per poder entendre l'organització del projecte en quatre rubriques diferents i els seus criteris de realització o ítems corresponents. Per tant, s'entén que una rúbrica és una matriu que explicita, d'una banda, els criteris de realització relacionats amb l'avaluació d'una competència (o de components de diferents competències) i, de l'altra, els criteris de resultats corresponents als diferents nivells d'assoliment, concretats en indicadors relacionats específicament amb la tasca d'avaluació. Els nivells, si es vol, es poden associar amb les notes tradicionals, però es busca no reduir la valoració a un càlcul numèric, sinó fer més visible què hi ha al darrere d'un número.

Normalment cadascuna d'aquestes matrius o rúbriques es poden utilitzar per avaluar diferents activitats al llarg d'un curs o etapa escolar, canviant només els indicadors (que sovint caldrà concretar-los més, especialment si es vol que els alumnes els puguin entendre).

A continuació es detallaran els quatre diferents tipus de rúbriques existents al projecte, el seu context i els criteris d'avaluació d'una competència. Aquesta relació es pot veure a la taula mostrada a l'apartat de competències on s'observa a quina competència fa referència l'indicador que s'està avaluant a la rúbrica. A l'annex 1 de la memòria es poden veure les quatre rúbriques de forma completa i es pot observar com totes les rubriques comparteixen els nivells d'assoliment i la puntuació que rep cada nivell. Les rúbriques individuals, tant de fabricació i muntatge i la de programació comparteixen el percentatge parcial front a la nota final, que es d'un 40% i les rúbriques grupals, en els dos casos, també comparteixen el percentatge respecte a la nota final del 60%. Un cop comentat això, es descriu cada rúbrica de forma individual, fent menció als indicadors i amb quina activitat avaluar-los:

- **Rúbrica individual, grup fabricació i muntatge.**

- **Realització activitat individual (càlcul de l'arc):** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 1_individual realitzada a la sessió 2. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Realització activitat individual (Càlcul total de material):** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 2_individual realitzada a la sessió 2. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Utilització de les TIC (Taula de talls):** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 3_individual realitzada a la sessió 3. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Utilització de les TIC (Taula de materials):** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 4_individual realitzada a la sessió 3. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Participació en la presa de decisions:** Amb aquest indicador el docent avalua la participació de l'alumne en els debats generats sobre els resultats obtinguts de les activitats individuals. Per tant es una nota individual de cada alumne.
- **Puntualitat en les entregues:** Amb aquest indicador s'avalua la puntualitat en les entregues individuals a les dates marcades pel docent. Per tant es una nota individual ja que depenen només de la puntualitat d'una persona.
- **Habilitats manuals i relació amb les eines emprades:** Aquest indicador s'avaluarà durant les sessions que els alumnes hagin de fer servir diferents eines mecàniques i es valorarà l'ús, les mesures de seguretat i l'adaptació a la màquina per part de l'alumne individualment.

- **Rúbrica grupal, grup fabricació i muntatge**

- **Realització activitat grupal (utiltatge):** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 1_grupal realitzada a la sessió 4. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Fabricació de tubs de PVC:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 2_grupal realitzada a la sessió 5. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.

- **Fabricació de frontals de fusta:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 3_grupal iniciada a la sessió 5 i finalitzada a la primera part de la sessió 6. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Fabricació de marcs, portes i finestres:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 4_grupal a la sessió 7. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Muntatge: alineació peces PVC:** Aquest indicador s'avalua amb la part treballada durant la sessió 8 de la fitxa 5_grupal descrita a la programació d'aquesta memòria. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Muntatge: tall a mida i instal·lació frontals:** Aquest indicador s'avalua amb la part treballada durant la sessió 9 de la fitxa 5_grupal descrita a la programació d'aquesta memòria. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Muntatge: instal·lació de portes i finestres:** Aquest indicador s'avalua amb la part treballada durant la sessió 9 de la fitxa 5_grupal descrita a la programació d'aquesta memòria. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Dimensionament espacial dels components mecànics:** Aquest indicador s'avalua amb la part treballada durant la sessió 8 de la fitxa 5_grupal descrita a la programació d'aquesta memòria. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal. Aquest aspecte es un petit percentatge que dona la excel·lència al grup de fabricació i muntatge, ja que significa que tota la estructura de PVC i els elements que formen l'hivernacle estan a la posició correcta i s'aconsegueix un hivernacle perfectament muntat.
- **Autonomia del grup:** Amb aquest indicador s'avalua la capacitat que té el grup per trobar solucions i el grau d'intervenció del docent durant el transcurs de les activitats. D'aquesta manera s'avaluarà d'una manera grupal en els sub-grups de treball que es generin.
- **Puntualitat dates d'entrega:** L'indicador mencionat avalua la puntualitat dels treballs o activitats grupals i es una nota que afecta a tot el sub-grup en qüestió.

- **Rúbrica individual, grup programació.**
- **Realització activitat individual (Diagrama de flux) :** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 1_individual realitzada a la sessió 2. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Realització activitat individual (Càlcul del material elèctric i electrònic):** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 2_individual iniciada a la sessió 2 i finalitzada a la sessió 3. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Utilització de les TIC (Càlcul de resistències):** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 3_individual realitzada a la sessió 3. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Utilització de les TIC (Disseny i impressió peça 3d) Distribució de components elèctrics a caps estanca:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 4_individual realitzada a la sessió 6. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà individual.
- **Participació en la presa de decisions:** Amb aquest indicador el docent avalua la participació de l'alumne en els debats generats sobre els resultats obtinguts de les activitats individuals. Per tant es una nota individual de cada alumne.
- **Puntualitat en les entregues:** Amb aquest indicador s'avalua la puntualitat en les entregues individuals a les dates marcades pel docent. Per tant es una nota individual ja que depenen només de la puntualitat d'una persona.
- **Interacció amb la resta del grup:** Amb aquest indicador s'avaluarà la participació que té l'alumne individualment amb el seu sub-grup. Es valora que sigui participatiu, que no sigui individualista i que sàpiga treballar en equip.
- **Habilitats amb eines elèctriques, codi de programació i connexions en arduino:** Aquest indicador s'avaluarà durant les sessions que els alumnes hagin de fer servir diferents eines elèctriques i es valorarà l'ús, les mesures de seguretat i l'adaptació a la màquina per part de l'alumne individualment. També es valorarà la capacitat de l'alumne per relacionar-se amb el llenguatge de programació d'arduino així com les llibreries necessàries per realitzar el projecte.

- **Rúbrica grupal, grup programació**

- **Simulació circuit ldr, sensor humitat i temperatura i sensor d'humitat a terra:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 1_grupal realitzada a la sessió 4. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Simulació circuit LCD, rellotge i potenciómetre:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 2_grupal realitzada a la sessió 5. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Integració de circuits:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 3_grupal realitzada a la sessió 7. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Programació del controlador de reg:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 3_grupal realitzada a la sessió 7. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Integració dels components a la capsa estanca i instal·lació de la capsa:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 4 realitzada a la sessió 5 i amb la fitxa 5_grupal realitzada a la sessió 9. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne la part de disseny i optimització de la distribució realitzat a la sessió 5 i al muntatge dels elements en camp. L'activitat d'instal·lació serà grupal, per tant la nota d'aquest indicador també ho serà.
- **Distribució de cablejat partint de la capsa:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 5_grupal realitzada a la sessió 9. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Connexió i integració de la electrovàlvula al circuit:** Aquest indicador s'avalua amb la fitxa 4_grupal realitzada a la sessió 8. El professor haurà d'avaluar com ha realitzat l'alumne aquesta activitat i la nota serà grupal.
- **Comprovació del correcte funcionament i ajust de paràmetres:** Aquest indicador s'avalua la capacitat del grup per arribar al funcionament correcte de l'hivernacle. Es un petit percentatge que dona l'excel·lència al grup programació.
- **Autonomia del grup:** Amb aquest indicador s'avalua la capacitat que té el grup per trobar solucions i el grau d'intervenció del docent durant el transcurs de les activitats. D'aquesta manera s'avaluarà d'una manera grupal en els sub-grups de treball que es generin.
- **Puntualitat dates d'entrega:** L'indicador mencionat avalua la puntualitat dels treballs o activitats grupals i es una nota que afecta a tot el sub-grup en qüestió.

5. PROJECTE HIVERNACLE

5.1 PROGRAMACIÓ

El projecte hivernacle esta dissenyat per impartir-lo en nou sessions de dos hores cada sessió. En aquest cas, s'ha decidit que es realitzarà durant nou setmanes, tots els divendres les dos hores següents a l'hora del pati. Això es degut a que es considera que l'últim dia de la setmana i a les últimes hores del matí, els alumnes estan més cansats del ritme de classe i s'ha cregut convenient evitar aquest cansament general de la setmana amb un projecte que trenqui amb el tipus de classe que fan la resta de la setmana. El projecte comença just després de setmana santa i conclourà a dos setmanes d'acabar el curs.

El projecte es desenvoluparà entre tres espais diferents del centre:

- l'aula de tecnologia, que s'utilitzarà com taller de fabricació. ●
- L'hort de l'escola (tasques de muntatge) ●
- Zona de treball exterior (propera a l'hort) ●



Figura 6. Vista aèria de les instal·lacions del centre educatiu "Fundació Llor".

Com es pot observar, es parla d'espais i no de aules, el concepte d'aula tancada en aquest projecte desapareix a no ser que sigui estrictament necessari per una qüestió de climatologia o per un simple fet de ser pràctic en la fabricació dels elements mecànics o estructurals. També s'ha de comprendre que si es vol simular un taller de fabricació mecànica, un aula de tecnologia et proporciona moltes més avantatges ja que està preparada per poder-hi realitzar aquest tipus de tasques.

A continuació es detallaran les sessions amb la descripció dels treballs a realitzar, individualment o en grup, tant pels grups de programació com de fabricació i muntatge. També s'inclou el material necessari per tenir preparat abans de començar cada sessió per part del docent i el que ha de portar l'alumne. Tota la programació està presentada en forma de taula resum a l'annex 2.

DESCRIPCIÓ DE LES SESSIONS:

SESSIÓ 1	FABRICACIÓ, MUNTATGE I PROGRAMACIÓ	HORA: 11:25-12:20h	DATA: 13/04/18
ESPAI:	Biblioteca		
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> - Presentació del projecte als alumnes: (veure annex 3) (35') <ul style="list-style-type: none"> - Fases del projecte - Temporització - Alumnes que integren els grups - Rols de cada grup - Presentació dels alumnes: (25') <ul style="list-style-type: none"> - El seu nom, el seu curs i el grup que li ha tocat al projecte. - Li agrada el grup en el que està? - Quina fase del projecte li ha agradat més? 		
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none"> - Tenir en compte que a l'aula ha d'haver-hi un projector. - Presentació PPT del projecte. 		
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none"> - Llibreta i bolígraf 		

NOTA: Aquesta primera sessió, al ser la presentació del projecte als alumnes, els grups encara no estan distribuïts, per tant la sessió no està dividida encara per grups, com sí que estaran les següents sessions. La presentació explicarà les fases del projecte, la temporització del mateix amb les dates crítiques, els alumnes que integren els grups i el funcionament d'aquests, ja que s'ha de remarcar que aquests grups son flexibles a les necessitats del projecte i els rols de cada grup, amb les seves tasques i responsabilitats dins del projecte.

SESSIÓ 2 **FABRICACIÓ I MUNTATGE** **HORA:** 11:25-13:15h **DATA:** 20/04/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Explicació dels plànols i funcionament de les primeres sessions amb les fitxes a realitzar. (20')- Realització de la Fitxa 1_individual_fabricació i muntatge: Càlcul de l'arc de l'hivernacle. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (40')- Realització de la Fitxa 2_individual_fabricació i muntatge. Taula de talls. (Veure fitxa a l'Annex 4) (40')- Comentari dels resultats obtinguts. (10')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Plànols de l'hivernacle- Fitxa 1_individual_fabricació i muntatge. Càlcul de l'arc- Fitxa 2_individual_fabricació i muntatge. Taula de talls.
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Calculadora- Software: full de càlcul (Excel)

SESSIÓ 2 **PROGRAMACIÓ** **HORA:** 11:25-13:15h **DATA:** 20/04/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Explicació de la seqüència de funcionament que es vol de l'automatització de l'hivernacle i el funcionament de les primeres sessions amb les fitxes a realitzar. (20')- Introducció al diagrama de fluxe: https://www.youtube.com/watch?v=Zi7gQGea5KU (10')- Realització de la Fitxa 1_individual_programació. Diagrama de fluxe. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (50')- Iniciar la Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics. Cercant informació sobre els components necessaris per poder desenvolupar el diagrama de flux creat. (Veure fitxa a l'Annex 4) (20')- Comentari dels resultats obtinguts. (10')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Projector- Fitxa 1_individual_programació. Diagrama de fluxe.- Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics.
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Software: full de càlcul (Excel)

SESSIÓ 3

FABRICACIÓ I MUNTATGE

HORA: 11:25-13:15h

DATA: 27/04/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Explicació del concepte taula de materials. (15')- Creació de sub-grups de dos persones dins del grup de fabricació i muntatge. (5')- Realització de la Fitxa 3_individual_fabricació i muntatge. Taula de materials (Veure Fitxa a l'Annex 4) (45')- Realització de la Fitxa 4_individual_fabricació i muntatge. Quantitat de PVC. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (45')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Plànols de l'hivernacle- Fitxa 3_individual_fabricació i muntatge. Taula de materials.- Fitxa 4_individual_fabricació i muntatge. Quantitat de PVC.
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Calculadora- Software: full de càlcul (Excel)- Fitxes anteriors

SESSIÓ 3

PROGRAMACIÓ

HORA: 11:25-13:15h

DATA: 27/04/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Es continua amb la cerca de informació sobre els components. Els alumnes segueixen amb la Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics. (10')- Explicació del codi de colors de les resistències i de la llei de ohm. (20')- Creació de sub-grups de tres persones dins del grup de programació (OPCIONAL SI EL DOCENT HO CREU PERTINENT, AQUESTA ACTIVITAT TAMBÉ ES PODRIA FER EN SUB-GRUPS EN COMPTE DE INDIVIDUAL) (5')- Realització de la Fitxa 3_individual_programació. Càlcul de resistències. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 15')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics.- Fitxa 3_individual_programació. Càlcul de resistències.- Tester elèctric (4 unitats)- Resistències varies (diferents valors)- Taula amb el codi de colors de les resistències
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Calculadora- Software: full de càlcul (Excel)- Fitxes anteriors

SESSIÓ 4

FABRICACIÓ I MUNTATGE

HORA: 11:25-13:15h

DATA: 04/05/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Explicació del concepte utillatge. (10')- Creació de sub-grups de dos persones dins del grup de fabricació i muntatge. (5')- Realització de la Fitxa 1_grupal_fabricació i muntatge. Utillatge de tall. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 35')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Plànols de l'hivernacle- Fitxa 1_grupal_fabricació i muntatge. Utillatge de tall.- Serres (4 unitats)- Cintes mètriques (4 unitats)- Guia de tall (4 unitats)- Sergents (12 unitats)- Epi de guants i ulleres (4 unitats)- Taco de fusta 50x50mm L=100mm (4 unitats)- Tub de pvc 25mm de diàmetre. (Veure la quantitat a l'annex 5)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Calculadora- Software: full de càlcul (Excel)- Fitxes anteriors

SESSIÓ 4

PROGRAMACIÓ

HORA: 11:25-13:15h

DATA: 04/05/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Creació de sub-grups de tres persones dins del grup de programació.- Realització de la Fitxa 1_grupal_programació. Programació circuit 1. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 50')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Fitxa 1_grupal_programació. Programació circuit 1.- Tester elèctric (4 unitats)- Fotocèl·lula ldr (4 unitats)- Resistència 220Ω (8 unitats)- Sensor de temperatura DHT11 (4 unitats)- Cables mascle-masclle de connexió d'arduino.- Sensor de humitat a terra (4 unitats)- Placa arduino (4 unitats)- Protoboard de connexions (4 unitats)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Calculadora- Software: full de càlcul (Excel)- Fitxes anteriors

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> - Creació de sub-grups de tres persones dins del grup de fabricació i muntatge. (5') - Realització de la Fitxa 2_grupal_fabricació i muntatge. Alineació peces arcs. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (50') - Inici de la Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (45')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none"> - Peces de pvc tallades i identificades amb números de la sessió anterior. - Fitxa 2_grupal_fabricació i muntatge. Alineació peces arcs. - Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals. - T d'unió de pvc (10 unitats) - Creus d'unió de pvc (20 unitats) - Cola pvc (una unitat) - Epi de guants i ulleres (4 unitats) - Regles d'un metre metàl·liques - Fustes 2440x1220x10mm (5 unitats)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none"> - Llibreta i bolígraf - Portàtil. - Software: full de càlcul (Excel) - Retolador permanent - Fitxes anteriors

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> - Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones. - Realització de la Fitxa 2_grupal_programació. Programació circuit 2. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 50')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none"> - Fitxa 2_grupal_programació. Programació circuit 2. - Tester elèctric (4 unitats) - Pantalla LCD 16:2 (4 unitats) - Relotge arduino amb pila CR2032 (4 unitats) - Cables mascle-masclle de connexió d'arduino. - Placa arduino (4 unitats) - Protoboard de connexions (4 unitats)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none"> - Llibreta i bolígraf - Portàtil. - Calculadora - Software: full de càlcul (Excel) - Fitxes anteriors

SESSIÓ 6

FABRICACIÓ I MUNTATGE

HORA: 11:25-13:15h

DATA: 18/05/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones dins del grup de fabricació i muntatge. (5')- Seguiment i finalització de la Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 45')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals.- Epi de guants i ulleres (4 unitats)- Regles d'un metre metàl·liques- Fustes 2440x1220x10mm (5 unitats)- Claus (200 unitats)- Martell (4 unitats)- Serra de calar (1 unitat)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Calculadora- Software: full de càlcul (Excel)- Retolador permanent- Fitxes anteriors

SESSIÓ 6

PROGRAMACIÓ

HORA: 11:25-13:15h

DATA: 18/05/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones.- Realització de la Fitxa 4_individual_programació. Disseny interior capsa. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 50')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Fitxa 4_individual_programació. Disseny interior capsa.- Font d'alimentació 12v (4 unitats)- Placa arduino (4 unitats)- Protoboard de connexions (4 unitats)- Protoboard petita de connexions (4 unitats)- Peu de rei (4 unitats)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Calculadora- Software: full de càlcul (Excel)- Software de disseny: tinkercad, sketchUp,...- Fitxes anteriors

SESSIÓ 7 **FABRICACIÓ I MUNTATGE** **HORA:** 11:25-13:15h **DATA:** 25/05/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones dins del grup de fabricació i muntatge. (5')- Realització de la Fitxa 4_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació portes i finestres. (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 45')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Fitxa 4_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació portes i finestres.- Epi de guants i ulleres (4 unitats)- Regles d'un metre metàl·liques- Llistons de fusta (Veure quantitat a l'Annex 5)- Esquadres d'unió (14 unitats)- Claus (200 unitats)- Martell (4 unitats)- Serres (4 unitats)- Cintes mètriques (4 unitats)- Guia de tall (4 unitats)- Sergents (12 unitats)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Fitxes anteriors- Retolador permanent

SESSIÓ 7 **PROGRAMACIÓ** **HORA:** 11:25-13:15h **DATA:** 25/05/18

ESPAI:	Aula tecnologia
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none">- Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones.- Realització de la Fitxa 3_grupal_programació. Integració de circuits (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 50')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none">- Fitxa 3_grupal_programació. Integració de circuits.- Font d'alimentació 12v (4 unitats)- Pantalla LCD 16:2 (4 unitats)- Relloige arduino amb pila CR2032 (4 unitats)- Fotocèl·lula ldr (4 unitats)- Resistència 220Ω (8 unitats)- Sensor de temperatura DHT11 (4 unitats)- Cables mascle-mascle de connexió d'arduino.- Sensor de humitat a terra (4 unitats)- Placa arduino (4 unitats)- Protoboard de connexions (4 unitats)- Protoboard petita de connexions (4 unitats)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none">- Llibreta i bolígraf- Portàtil.- Software: Arduino- Fitxes anteriors

ESPAI:	L'hort de l'escola
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> - Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones dins del grup de fabricació i muntatge. (5') - Inici de la Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final. (Veure Fitxa a l'Annex 4) - Es realitzarà la part de marcar a terra. (20') - Clavar les varetes de ferro al terra. (30') - Es posicionaran els arcs i s'uniran amb els tubs de PVC d'unió entre arcs i cola de pvc (55')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none"> - Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final. - Epi de guants i ulleres (4 unitats) - Varetes de ferro d'un metre de llarg (Han de ser varetes de 16mm de diàmetre) (12 unitats) - Buixarda (2 unitats) - Cintes mètriques 10 metres (2 unitats) - Pintura en esprai (1 unitat) - Arcs de pvc encolats - Tubs de pvc d'unió dels arcs.
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none"> - Llibreta i bolígraf - Portàtil. - Calculadora - Software: full de càlcul (Excel) - Retolador permanent - Fitxes anteriors

ESPAI:	L'hort de l'escola
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> - Realització de la Fitxa 4_grupal_programació. Connexió electrovàlvula (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 50')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none"> - Fitxa 4_grupal_programació. Connexió electrovàlvula. - Circuit definitiu muntat - Electrovàlvula de 12V - Font d'alimentació de 12V - Relé (veure Annex 5)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none"> - Llibreta i bolígraf - Portàtil. - Software: Arduino - Fitxes anteriors

ESPAI:	L'hort de l'escola
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> - Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones dins del grup de fabricació i muntatge. (5') - Finalització de la Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final. (Veure Fitxa a l'Annex 4) - Es col·locaran els frontals i s'uniran a l'estructura de pvc. (40') - Colocació del plàstic de l'hivernacle. (30') - Fixació del plàstic a l'estructura i frontals de l'hivernacle (40') - Muntatge de les portes i finestres de l'hivernacle (15')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none"> - Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final. - Epi de guants i ulleres (4 unitats) - Frontals muntats - Cintes mètriques 10 metres (2 unitats) - Finestres i porta - Cargols (25 unitats) - Tornavís (4 unitats) - Grapadora industrial (2 unitats) - Brides (150 unitats) - Màquina de trempar (1 unitat) - Toma de corrent a prop de l'hort.
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none"> - Llibreta i bolígraf - Portàtil. - Fitxes anteriors - Retolador permanent

ESPAI:	L'hort de l'escola
DESCRIPCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> - Realització de la Fitxa 5_grupal_programació. Muntatge final (Veure Fitxa a l'Annex 4) (1h 50')
MATERIAL DOCENT:	<ul style="list-style-type: none"> - Fitxa 5_grupal_programació. Muntatge final. - Circuit definitiu muntat - Electrovàlvula de 12V muntada - Font d'alimentació de 24V - Relé integrat al circuit - Sensor fotocèl·lula ldr (1 unitat) - Sensor de temperatura i humitat DHT11 (1 unitat) - Sensor d'humitat a terra (1 unitat) - Cable de 4 fils (25 metres)
MATERIAL ALUMNE:	<ul style="list-style-type: none"> - Llibreta i bolígraf - Portàtil. - Software: Arduino - Fitxes anteriors

5.2 MATERIAL DIDÀCTIC

El projecte comença amb una presentació, inclosa a l'annex 3 de la memòria, on es busca motivar als alumnes i facilitar la feina al docent a l'hora de presentar tots els aspectes principals del projecte. D'aquesta manera es guia als alumnes i al docent a una explicació clara i concisa de lo que pretén el projecte, quin tipus de grups es formaran, les dates en les que es desenvoluparà i lo que s'espera de cada grup. També es pretén generar un impacte respecte als alumnes que els hi generi una motivació extra a l'hora d'afrontar el projecte. Cada cop el tipus d'alumnat es més visual, estan acostumats a viure a una societat que els hi presenta impactes visuals a cada moment amb la televisió, la publicitat al carrer, el mòbil,... Per això es vol apostar per una presentació que generi aquest mateix impacte i per tant atracció de la curiositat de l'alumne en qüestió.

Per una altra banda, sorgeix a la necessitat d'haver d'adaptar la metodologia SCC a un tipus d'alumnat més jove i menys autònom que l'alumnat universitari o de grau superior, on ja es suposa un grau d'iniciativa i de comprensió major. Per aquest motiu, el projecte es vertebrava en una sèrie de fitxes que son entregades als alumnes segons la sessió per tal de facilitar la tasca docent de guiar-los cap al resultat final. S'ha de tenir en compte que amb un sol professor per realitzar el projecte, es necessari un material que serveixi de guia als alumnes i que per tant la figura del professor sigui només de guiatge en la comprensió d'aquestes fitxes i que els alumnes vegin que autònomament poden anar assolint els resultats esperats.

Aquestes fitxes, que es troben al l'annex 4 de la memòria, es divideixen en els següents tipus:

- Fitxes individuals grup programació
- Fitxes individuals grup fabricació i muntatge
- Fitxes grupals grup programació
- Fitxes grupals grup fabricació i muntatge.

El projecte s'inicia treballant individualment, desenvolupant conceptes necessaris per poder avançar, tant en programació com en fabricació i muntatge. A partir d'aquestes fitxes individuals, que també serveixen a mode d'avaluació inicial per poder veure el docent el nivell que té cada alumne respecte al contingut que es donarà al projecte. Un cop s'han realitzat aquestes activitats individuals, que segons el grup on està ubicat l'alumne realitzarà les de programació o les de muntatge, s'introdueixen les activitats grupals que es realitzaran en sub-grups de dos o tres

persones, depenent la fitxa i en les quals tindran que treballar en equip per poder desenvolupar-les satisfactòriament.

Aquestes activitats s'engloben dins de la metodologia aprenentatge basat en problemes (ABP), ja que cada fitxa no deixa de ser un problema proposat als alumnes, ja sigui de manera individual o en grup per tal de que siguin capaços de resoldre'l per ells mateixos. D'aquesta manera es pretén un avenç semi-autònom per part dels alumnes. Es parla de semi autònom pel fet de que com se'ls hi dona un problema com a punt de partida, la recerca de la solució està encaminada ja des d'un principi per part del docent.

Un cop interioritzada la dinàmica de treball per part dels alumnes, la tasca del professor es només la de recordar les Fitxes a realitzar en cada sessió i resoldre els dubtes que es puguin tenir en qüestió d'interpretació de lo que demana el problema, les dades necessàries per resoldre'l o si el resultat es lògic. Un cop els grups tenen els resultats, es tasca del professor la mediació entre els diferents grups per contrastar els resultats i arribar al resultat correcte.

S'entén que les primeres setmanes, es a dir, les primeres sessions el docent també tindrà una tasca essencial en la gestió dels grups, avaluant el comportament entre els membres dels diferents grups i valorar la forma de treballar dels membres, per si s'ha de fer algun ajust en la formació d'algun sub-grup que afavoreixi la bona sintonia i el desenvolupament de la feina del grup en qüestió.

Deixant de banda les fitxes, el professor també ha de tenir l'autonomia suficient i els recursos necessaris per poder realitzar explicacions sobre els continguts de les fitxes. Es dona per fet que el professor que imparteixi aquest taller ha de tenir coneixements suficients sobre robòtica, emmarcada en els components i el llenguatge de programació d'Arduino. També serà molt important que tingui coneixements sobre la interpretació de plànols, vistes, escales, cotes... En definitiva que es desenvolupi amb fluïdesa amb matèries com el Dibuix tècnic, la tecnologia i eines de fabricació mecànica. Sense aquests coneixements serà una tasca difícil de realitzar pel docent, malgrat que pugui anar seguint el projecte mitjançant la programació i el material didàctic.






5.3 LLISTA DE MATERIALS I PRESSUPOST



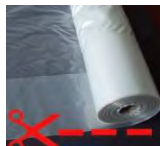








Al ser un projecte que neix per aplicar-se d'una manera real i immediata al centre "Fundació Llor", els llistats de materials i pressupostos estan presents des del començament. Això es degut a que es va tenir que fer dos propostes de disseny relacionades amb un llistat de materials i un pressupost per realitzar-ho.












Així doncs trobem un primer model amb l'estructura de fusta, amb els plànols detallats a l'annex 7. Aquest hivernacle suposava una major inversió en materials que es va detallar en un llistat de materials que relacionava els components amb el seu cost i donava una aproximació al preu total del projecte, també detallat a l'annex 9.




Com a alternativa, es realitza un disseny amb una estructura de PVC, que finalment es el que es va acceptar, amb uns plànols detallats a l'annex 8. El disseny també tenia un llistat de materials que relacionava els components necessaris amb el preu d'aquests i una aproximació al preu total del projecte, en cas que s'acceptés aquesta proposta.

Un cop realitzat el projecte, es pot generar una taula final amb el preu per components i la seva suma total per tal de donar la quantitat de pressupost necessari en material per realitzar el projecte satisfactòriament. A continuació es mostra aquesta relació:

 Tub rígid PVC d.25mm	31	14045262	Leroy Merlín	79,05	
 T PVC de 25mm	10	12164992	Leroy Merlín	8,52	
 + PVC de 25mm	20	12165055	Leroy Merlín	80	
 Fusta frontals (2440x1220x10mm)	5	17359300	Leroy Merlín	124,75	
 Llistó fusta 18x63 L=2400mm	11	14131516	Leroy Merlín	38,39	

Varilla d'obra d.12mm (1metre)	12	10205531	Leroy Merlín	47,4	
Cola pvc	1	12440260	Leroy Merlín	6,95	
plàstic hivernacle (7.5m x 7,5m)	1	G-800	MACOGLAS S	46,73	
Claus (d.3mm L=30mm)	150	15659504	Leroy Merlín	9,25	
Brides (5x200mm)	100	14458612	Leroy Merlín	6,18	
Tauló (117x18x2400mm)	5	15774101	Leroy Merlín	46,25	
Cargols d. 3,4mm L=20mm	70	15686776	Leroy Merlín	2,76	
Escaires	14	12632081	Leroy Merlín	2,1	
Pintura fusta	1	18739854	Leroy Merlín	65,95	
Pinzells	4	17868284	Leroy Merlín	4,76	
Protoboard gran	4	9024	AMAZON	9,28	

Protoboard petita	4	B07145944M	AMAZON	11,06	
Placa arduino uno	4	5605474	AMAZON	39,8	
Sensor humitat resistiu (SODIAL)	4	14844	AMAZON	9,48	
Sensor humitat i temperatura (SODIAL)	4	14844	AMAZON	6,4	
Mòdul relé doble (SODIAL)	5	104749	AMAZON	5,42	
Electrovàlvula UEETEK 1/2 12V	1	A4181818K1XJ85377	AMAZON	9,99	
Fotorresistència LDR	4	CPM-0048	AMAZON	7,2	
Cables conexionat arduino	1	ES-EL-CP-004	AMAZON	7,09	
resistència 10 kΩ	1	a11102000ux0160	AMAZON	2,36	
capsa elèctrica estanca (220x170x85mm)	1	3074	AMAZON	13,65	
display LCD 16x2	4	STK0151008476	AMAZON	19,92	

Relotge temps real (SODIAL)	4	14797	AMAZON	13,88	
Font d'alimentació Piles	1	DS-8AA-DC-BW	AMAZON	13,53	
resistència 220Ω	4	a14052200ux0268	AMAZON	3,62	
Manguera de cable 4 fils 24V	40 m	10.32.1002-OEM	AMAZON	10,99	
Potenciometre	4	6856	AMAZON	4,46	
				TOTAL: 757,17 €	

Per tant, el pressupost total de tot el projecte es de **757.17€**. S'ha de tenir en compte que el material electrònic s'ha multiplicat per quatre, per tal de poder fer les fitxes 4 grups de 3 persones dins dels grups de programació. Si comparem la despesa final amb el pressupost inicial de l'hivernacle de PVC, que era de **664€**, veiem que hi ha un sobre cost d'uns **97€**, que es degut al motiu següent: En el primer pressupost, quan encara es parlava d'acceptar el projecte segons la seva viabilitat, només es contemplava una unitat per cada component electrònic i en aquesta última despesa s'ha multiplicat per 4 amb autorització de l'administració del centre educatiu, per tal d'aconseguir que puguin treballar en grups més reduïts les pràctiques corresponents.

6.RESULTATS

6.1 CONTEXT

Aquest treball neix de la conversació entre el meu tutor de pràctiques al centre Fundació Llor, la psicòloga del centre i jo mateix. En aquesta conversació es parlava de la necessitat de realitzar projectes que integressin als alumnes que queden fora del ritme normal de la classe. Dit això, es va proposar el projecte de la construcció i programació d'un hivernacle i es van sol·licitar per part de la direcció del centre dos propostes a realitzar. De les dos propostes es va escollir la de l'hivernacle realitzat amb PVC per temes pràctics.

La fundació Llor es un centre que aposta per la innovació metodològica i ja de per si es un centre educatiu que recolza l'execució de projectes amb idees innovadores i facilita que es puguin portar a terme. En aquest cas ha sigut indispensable la col·laboració del professor Josep Peralba i de la psicòloga Rosa Satorras, que han participat en la selecció dels alumnes que participarien en el projecte, com ajudant durant el transcurs del projecte amb la seva observació i participació.

6.2 OBSERVACIÓ

El projecte va començar amb la presentació del projecte als alumnes. No estan acostumats que per realitzar un projecte se'ls citi a la biblioteca del centre i mitjançant una presentació bastant visual (veure la presentació a l'annex 3), obtinguin una primera explicació de lo que consistirà el projecte. Cada alumne sap en aquest moment a quin grup pertany.

Durant el transcurs de les primeres activitats ja es comença a notar que els reptes endollen als alumnes en el projecte. Tots estan molt motivats per poder realitzar aquest nou tipus de projecte. S'observa com en el grup de fabricació i muntatge, que son alumnes que els hi costa més, s'ajuden entre ells per fer les activitats individuals. Al no estar avaluant l'activitat d'una manera numèrica, si no que es fa per realitzar un estudi del comportament dels alumnes i de com es relacionen amb aquesta metodologia i amb aquest tipus de projecte, no s'ha privat tampoc el fet de que s'ajudin i que es generi un ambient de grup i vagin fent pinya pels futurs treballs.

El grup de programació investiguen sobre el diagrama de flux i se'ls demana una proposta de diagrama per la sessió vinent. No tots la porten, però una gran majoria està interessada en aprendre a fer-ho correctament.

La sensació després de cada sessió es que els alumnes volen quedar-se més estona quan ho demanen explícitament. Això es un indicador de que en aquest aspecte el projecte funciona, ja que enganxa als alumnes.

El tercer dia, just abans de començar el taller, a l'hora del pati s'han barallat dos integrants del grup de fabricació i muntatge. Personalment, he pres la decisió de passar els primers vint minuts del taller per fer prevenció i parlar amb ells sobre el respecte, l'empatia i la maduresa. Pot ser, fets així son els que et desquaden la temporització del projecte, però també s'ha de deixar clar que aquest taller inclusiu va de tecnologia i matemàtiques o de qualsevol coneixement però a part de coneixement es un projecte basat en el respecte i la inclusió. Després d'aquest episodi, els alumnes realitzen les activitats centrades en les taules corresponents a cada grup.

A la següent sessió, degut a un retard en la entrega del material electrònic, no es va poder realitzar la part programada del grup de programació. Es va tenir que improvisar i realitzar les tasques del grup e fabricació i muntatge entre els integrants dels dos grups, els grups de treball passaven a tenir mes integrants. Per tant la part de programació sofria un retard més. En aquesta sessió es va realitzar el tall de totes les peces de PVC i la unió de la seqüència de peces per generar els arcs de l'hivernacle. Al haver-hi mes gent, la feina de fabricació i muntatge va avançar força.

La problemàtica amb el material electrònic encara va durar una setmana mes, per tant la sessió es va adaptar. Per tant es va decidir que s'avancesin treballs del muntatge final com clavar les varetes d'acer el grup de programació es va quedar al taller realitzant el disseny de la peça de plàstic que subjectarà els elements dins de la caixa estanca. Un cop acabat el treball de muntatge, han anat tots els integrants del grup de fabricació i muntatge al taller (aula de tecnologia) a marcar les peces a tallar per fabricar els frontals.



Figura 7. Explicació fitxa fabricació de frontals



Figura 8. Alumnes realitzant el disseny de la peça suport.

A la sisena setmana al final va arribar el material electrònic i per fi es va poder començar a muntar. Al tenir dos setmanes menys de temps, es va començar a muntar directament el circuit final sense tenir tant de temps en treballar en els components individualment. Per part del grup de fabricació es va realitzar el tall amb caladora de totes les peces de fusta dels frontals i de llistons per fabricar les portes i les finestres.

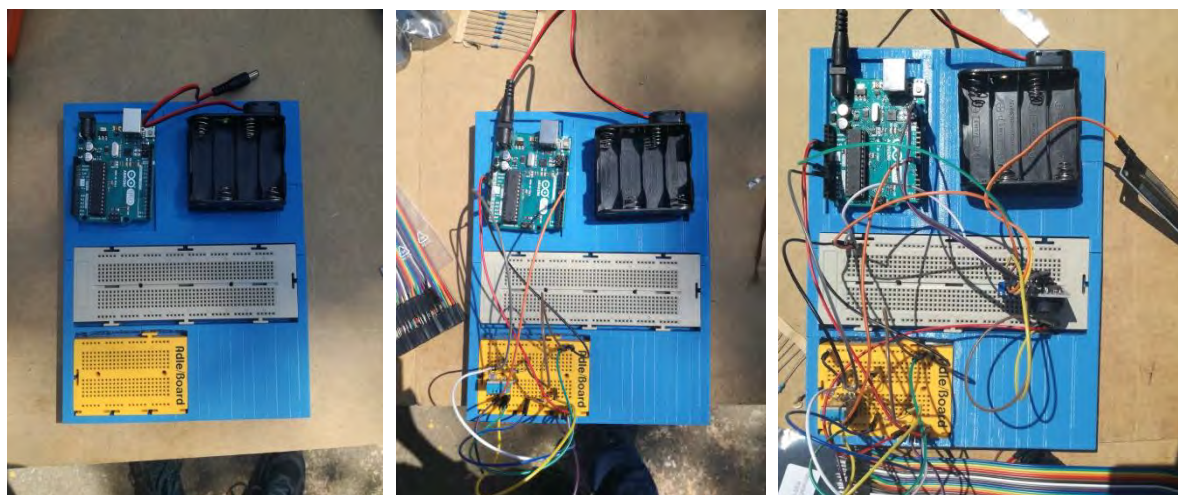


Figura 9. Evolució del muntatge del circuit electrònic amb arduino



Figura 10. Planificació i execució de talls amb diferents eines.

Una setmana mes tard s'han muntat els arcs de PVC al camp i s'ha acabat muntant tota la estructura de PVC. El grup de programació segueix treballant amb el circuit final. Es comença a observar que la majoria de la gent està més interessada en les tasques de fabricació i muntatge, Treball final de màster: Projectehivernacle

amb el treball manual, de construcció. El grup de programació es comença a reduir a que només una persona o dos estan interessades en la part de fer el circuit, els dos alumnes son un noi de tercer d'ESO d'altas capacitats i un altre nen de segon d'ESO també d'altas capacitats. Es podria suposar que al no tenir les sessions introductòries als components electrònics i als seus circuits, la majoria dels alumnes s'han desconnectat al veure-ho massa gran el repte de muntar directament el circuit complet.

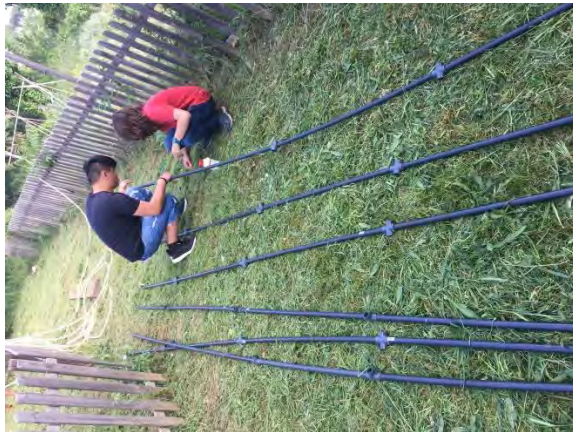


Figura 11. Muntatge dels arcs de l'hivernacle

La vuitena setmana s'uneixen la part frontal i la part posterior de l'hivernacle, que son una sèrie de fustes unides entre si, a la estructura de PVC de l'hivernacle. Per la part de programació es comprova el funcionament de la electrovàlvula i es continua amb el repte de la connexió de la pantalla lcd d'arduino.



Figura 12. Instal·lació dels frontals creant una unió amb l'estructura.

La (teòrica) última setmana del projecte, la novena, a nivell mecànic s'assoleix la data, tot i que queda una finestra per ficar. Tot i així es col·loca el plàstic de l'hivernacle i es fixa a la estructura i als frontals, s'instal·la la porta, que prèviament han acabat de fabricar al igual que les finestres, ja que tenien les fustes tallades però faltava unir-les amb escaires. A nivell de programació s'ha comprovat el correcte funcionament del circuit, però ens ha faltat una última sessió per la instal·lació en camp dels components, que s'han realitzat durant el transcurs de la setmana següent.



Figura 13. Vistes de l'hivernacle amb el plàstic instal·lat i porta d'accés.

6.3 CONCLUSIONS

El primer fet objectiu destacable es que la planificació del projecte, un cop realitzat, hauria d'haver sigut de deu sessions en comptes de nou i deixar una última per acabar de deixar tot al detall. D'aquesta manera s'ha acabat però no de la millor manera, ja que la última part del grup de programació que es la instal·lació en camp ha quedat fora de termini. No es contava amb el retard amb el material així que també es un factor a tenir en compte, si es pot preparar tot el material abans de començar el projecte molt millor.

Un cop comentat això, destacar que les primeres sessions els alumnes no entenien molt bé el funcionament del projecte, però estaven molt motivats, que això sempre es positiu pel projecte, per tant, en aquest cas, la realització d'un projecte diferent en entorns diferents ha sigut un factor clau en la motivació dels alumnes per la realització del projecte i interessar-se pels seus continguts. En el tema de fabricació i muntatge, s'ha interessat el grup global bastant més que per la part de programació, seria un bon cas d'estudi el conèixer les causes, si ha sigut per la complexitat que ha

agafat el repte per culpa dels retards en l'entrega de material o si es per un altre factor extern que es desconeix.

Si es té un gran numero d'alumnes conductuals, es convenient que en comptes d'un professor hi hagi dos, ja que en moments de conflicte, si només hi ha un professor, el ritme es veu alterat per aquest altercat, cosa que si hi hagués dos professors, aquest ritme es trencaria però mínimament. Si pot existir un professor pel grup de fabricació i un altre pel grup de programació seria ideal.

Com a conclusió final de la vivència, es pot afirmar que ha sigut una experiència molt positiva on s'extreu la afirmació que aquest tipus de projectes incideixen en la motivació dels alumnes i que es possible dur a terme un projecte amb grups heterogenis i fomentar el treball en equip. D'aquesta manera es generen vincles entre alumnes que no assoleixen els mínims i gent que té la capacitat per poder explicar-li sense la necessitat de que sigui un professor. Per tant, s'observa que quan un contingut o un concepte es explicat per un company, normalment aquest contingut arriba d'una manera més directe a l'alumne que rep l'explicació.

7. CONCLUSIONS I LÍNIES DE FUTUR

Aquest treball preliminar ha consistit en el desenvolupament de tot un material didàctic per a la posterior execució del projecte hivernacle inclusiu amb alumnes del col·legi "Fundació Llor". S'ha aplicat una metodologia, com és la SCC, molt poc habitual en un entorn de secundària amb la seva pertinent adaptació. Es tracta d'un projecte pensat per aplicar en un entorn d'aprenentatge per projectes així com per implementar-ho com un bloc nou sessions de dues hores cada sessió. Aquest projecte també ha servit perquè l'escola "Fundació Llor" pugui veure el resultat de l'aplicació de metodologies fins ara alienes al centre i observar el seu funcionament en un context d'educació secundària obligatòria.

Aquest projecte va néixer després d'una conversa amb el tutor de pràctiques i la psicòloga del centre. Es tractava de donar resposta a les franges d'alumnes que normalment queden més desatesos, ja que no segueixen el ritme normal de la classe. Es parlava del dret de tots els alumnes a rebre una educació de qualitat i a no quedar marginats al avorrir-se o al no assabentar-se del fil conductor de la matèria en qüestió.

Per una altra banda, aquest projecte es la conclusió a una sèrie de treballs realitzats a lo llarg de tot el màster que segueixen tots un fil conductor d'aprenentatge al costat de la natura, on es promoguin, a part dels continguts tecnològics o científics, uns continguts centrat en la formació de persones cíviqes, crítiques, coherents i respectuoses amb el seu entorn, treballant a tots aquests treballs l'educació en valors i contextualitzar tots aquests aprenentatges sobre una base digital, ja que també es pretén ser coherent i realista amb la situació que viuen aquests adolescents dins de la era tecnològica. Aquest projecte personal es centra en poder atorgar a l'adolescent una educació en un context diferent que l'aula, ja que es un projecte que es realitza a una masia dins d'una finca envoltada de natura, on a part dels continguts específics de cada taller o projecte, es buscarà que l'alumne tingui un contacte directe amb la natura i que els continguts donats puguin ser de significatius i aportin algo més que un contingut concret, si no tota una vivència i una experiència única, que desperti la seva motivació per aprendre.

Com a segona línia de futur, es pretén realitzar un estudi sobre els resultats obtinguts, si s'aconseguís aplicar aquest projecte o algun amb la mateixa base metodològica en diferents centres, amb diferents realitats, diferents entorns socials o diferents ràtios d'alumnes. D'aquesta manera, es voldria comprovar si suposa una millora en els alumnes que el realitzen i si es tracta d'un projecte transferible a qualsevol tipus de centre, independentment de la seva localització.

8. BIBLIOGRAFIA

Agelet, J. ET AL. (2000) Estrategias organizativas de aula. Propuestas para atender a la diversidad Barcelona: Graó

Bloom, B.S. (1956) Taxonomy of Educational Objectives

Canaleta, X., Vernet, D., Vicent, Ll. & Montero, J.A. (2014). Master in Teacher Training: a Real Implementation of Active Learning, Computer in Human Behaviour (CHB), 31, p. 651- 658, Impact Factor: 2.067, Quartil Q1, ISSN: 0747-5632, Feb 2014.

Caduto, M. (1992). Guía para la enseñanza de valores ambientales. Programa Internacional de Educación Ambiental. Madrid, España: UNESCO-PNUMA.

CASAMAYOR, G. (1998). Cómo dar respuesta a los conflictos. Barcelona: Graó.

Delors, J. (1996) La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid: Santillana/UNESCO.

Durán, D. (2002). Escuela, ambiente y comunidad. Manual de capacitación docente. Integración del aprendizaje-servicio y la educación ambiental. Fundación Educambiente. Buenos Aires, Argentina: Programa Escuelas Solidarias.

Edgar Dale (1932), Methods for Analyzing the Content of Motion Pictures.

Echeita, G. Y Martín, E. (1990) “Interacción social y aprendizaje” EN A. Marchesi, C. Coll y J. Palacios Desarrollo Psicológico y Educación. Vol. 3 Madrid: Alianza Psicología.

Ferrer i Guàrdia, Francisco. (2009). La Escuela Moderna. Barcelona: Tusquets.

Freire, P. (1995). La educación como una acción cultural. San José, Costa Rica: EUNED.

Kolb, D. A. (2014). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. FT press.

MARTÍNEZ-OTERO PÉREZ, V. (2001). Convivencia escolar: problemas y soluciones. Revista Complutense de Educación, 12 (1), 295-318.

ORTEGA, R. (Coord) (2000): Educar la convivencia para prevenir la violencia. Madrid: Machado Libros, S.A.

Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales Vol.64. Núm.124. Págs. 173-196.

9. ANNEXOS

9.1 ANNEX 1: RÚBRIQUES

RUBRICA INDIVIDUAL GRUP FABRICACIÓ/MUNTATGE					
ÍTEM	NO ACONSEGUIT (0,25)	PARCIALMENT ACONSEGUIT (0,5)	ACONSEGUIT (0,75)	PLENAMENT ACONSEGUIT (1)	%
Realització activitat individual (Càlcul de l'arc)	No analitza les dades i les seves relacions, no detalla els passos a seguir. No arriba a la formula correcta i es detecta poca comprensió del problema.	Analitza les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. No identifica la formula aplicable i no aporta la solució correcta.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica la formula aplicable no aporta la solució correcta.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica la formula aplicable i aporta la solució correcta.	5%
Realització activitat individual (Càlcul total de material)	No analitza les dades i les seves relacions, no detalla els passos a seguir. No arriba a la formula correcta i es detecta poca comprensió del problema.	Analitza les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. No identifica la formula aplicable i no aporta la solució correcta.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica la formula aplicable no aporta la solució correcta.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica la formula aplicable i aporta la solució correcta.	5%
Utilització de les TIC (Taula de talls)	L'alumne no identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, no l'expressa correctament, les dades son incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud no son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, no l'expressa correctament, les dades son incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades son incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades son correctes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud son correctes.	5%

Utilització de les TIC (Taula de materials)	L'alumne no identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, no l'expressa correctament, les dades son incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud no son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, no l'expressa correctament, les dades son incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades son incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades son correctes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud son correctes.	5%
Participació en la presa de decisions	No participa en el grup ni proporciona idees útils. Té una actitud negativa a l'hora de participar o evita participar-hi.	Algunes vegades proporciona idees útils quan participa en el grup i en la discussió en classe. Un membre satisfactori del grup que fa lo que se li demana.	Generalment proposa idees útils quan participa en el grup i en la discussió de classe. Un membre fort del grup que s'esforça.	Aporta sempre idees útils quan participa en el grup i en la discussió en classe. És un líder definit que contribueix amb molt d'esforç.	5%
Puntualitat en les entregues	No ha portat la feina al dia. No ha presentat més d'un exercici o tasca.	Ha portat tota la feina però l'ha lliurada tota fora de termini.	Ha portat tota la feina, però algun lliurament ho ha fet fora de termini.	Porta tota la feina demanada d'una sessió a l'altre.	5%
Interacció amb la resta del grup	L'actitud de l'alumne és apàtica i no mostra interès per la interacció amb la resta del grup, no s'implica en el treball en equip.	L'alumne mostra interès quan fa les feines individuals, però no sap escoltar i tracta d'imposar la seva opinió, generant situacions de tensió entre els membres del grup.	L'alumne té habilitats de lideratge i sap escoltar als seus companys. Però algun cop no ha sabut tenir en consideració els punts de vista i les opinions dels components del seu grup.	L'alumne té habilitats de lideratge i sap escoltar als seus companys. Té en consideració els punts de vista i les opinions dels components del seu grup.	5%
Habilitats manuals i relació amb les eines emprades	No es relaciona amb fluïdesa amb cap de les tipologies d'eines: de tall, de fixació (sergents), utilitatges de tall... No sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la a les peces reals.	No es relaciona amb fluïdesa amb cap de les tipologies d'eines: de tall, de fixació (sergents), utilitatges de tall... Sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la a les peces reals.	No es relaciona amb fluïdesa amb alguna de les tipologies d'eines: de tall, de fixació (sergents), utilitatges de tall... Sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la a les peces reals.	Es relaciona amb fluïdesa amb tota la tipologia d'eines: de tall, de fixació (sergents), utilitatges de tall... Sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la a les peces reals.	5%
PERCENTATGE DE LA NOTA INDIVIDUAL FRONT A LA NOTA TOTAL DE L'ALUMNE					40%

RUBRICA INDIVIDUAL GRUP FABRICACIÓ/MUNTATGE					
ÍTEM	NO ACONSEGUIT	PARCIALMENT ACONSEGUIT	ACONSEGUIT	PLENAMENT ACONSEGUIT	%
Realització activitat individual (Diagrama de fluxe)	No analitza les dades i les seves relacions, no detalla els passos a seguir. No arriba a una solució correcta i es detecta poca comprensió del problema.	Analitza les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. No identifica una possible solució aplicable i no aporta la solució correcta.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica una solució aplicable però té alguna errada.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica una solució aplicable i l'aporta de forma correcta.	5%
Realització activitat individual (Càlcul del material elèctric i electrònic), Quines resistències necessitem?	No analitza les dades i les seves relacions, no detalla els passos a seguir. No les formules correctes i es detecta poca comprensió del problema.	Analitza les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. No identifica les formules a aplicar i no aporta la solució correcta.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica les formules a aplicar però no aporta la solució correcta.	Analitza perfectament les dades, identificant el que es demana i demostrant una absoluta comprensió del problema. Identifica les formules a aplicar i aporta la solució correcta.	5%
Utilització de les TIC (Taula components elèctrics i electronics)	L'alumne no identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, no l'expressa correctament, les dades són incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud no són correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, no l'expressa correctament, les dades són incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud són correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades són incorrectes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud són correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades són correctes i la relació entre número de peces, posició de la peça i longitud són correctes.	5%

Utilització de les TIC (Disseny i impressió peça 3d) Distribució de components elèctrics a capsa estanca.	L'alumne no identifica els elements que ha d'estar presents al disseny, no sap utilitzar el software de disseny 3d, la relació entre número de peces, posició de la peça i mesures no son correctes.	L'alumne identifica els elements que han d'estar presents al disseny, no sap utilitzar el software correctament, la relació entre número de peces, posició de la peça i mesures son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades son incorrectes i la relació entre número de peces, posició de les peces i mesures son correctes.	L'alumne identifica el contingut que ha d'estar present a la taula, l'expressa correctament, les dades son correctes i la relació entre número de peces, posició de les peces i mesures son correctes.	5%
Participació en la presa de decisions	No participa en el grup ni proporciona idees útils. Te una actitud negativa a l'hora de participar o evita participar-hi.	Algunes vegades proporciona idees útils quan participa en el grup i en la discussió en classe. Un membre satisfactori del grup que fa lo que se li demana.	Generalment proposa idees útils quan participa en el grup i en la discussió de classe. Un membre fort del grup que s'esforça.	Aporta sempre idees útils quan participa en el grup i en la discussió en classe. Es un líder definit que contribueix amb molt d'esforç.	5%
Puntualitat en les entregues	No ha portat la feina al dia. No ha presentat més d'un exercici o tasca.	Ha portat tota la feina però l'ha lliurada tota fora de termini.	Ha portat tota la feina, però algun lliurament ho ha fet fora de termini.	Porta tota la feina demanada d'una sessió a l'altre.	5%
Interacció amb la resta del grup	L'actitud de l'alumne es apàtica i no mostra interès per la interacció amb la resta del grup, no s'implica en el treball en equip.	L'alumne mostra interès quan fa les feines individuals, però no sap escoltar i tracta d'imposar la seva opinió, generant situacions de tensió entre els membres del grup.	L'alumne te habilitats de lideratge i sap escoltar als seus companys. Però algun cop no ha sabut tenir en consideració els punts de vista i les opinions dels components del seu grup.	L'alumne te habilitats de lideratge i sap escoltar als seus companys. Té en consideració els punts de vista i les opinions dels components del seu grup.	5%
Habilitats amb eines elèctriques, codi de programació i connexions en arduino.	No es relaciona amb fluïdesa amb cap de les tipologies d'eines: elèctriques, components electrònics, llenguatge de programació. No sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la als circuits físics .	No es relaciona amb fluïdesa amb cap de les tipologies d'eines: elèctriques, components electrònics, llenguatge de programació. Sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la als circuits físics	No es relaciona amb fluïdesa amb alguna de les tipologies d'eines: elèctriques, components electrònics, llenguatge de programació. Sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la als circuits físics .	Es relaciona amb fluïdesa amb tota la tipologia d'eines:elèctriques, components electrònics, llenguatge de programació. Sap interpretar la informació teòrica generada i traslladar-la als circuits físics .	5%
PERCENTATGE DE LA NOTA INDIVIDUAL FRONT A LA NOTA TOTAL DE L'ALUMNE					40%

RUBRICA GRUPAL GRUP FABRICACIÓ/MUNTATGE					
ÍTEM	NO ACONSEGUIT	PARCIALMENT ACONSEGUIT	ACONSEGUIT	PLENAMENT ACONSEGUIT	%
Realització activitat grupal (utillatge)	El grup no assoleix el contingut de la explicació, no sap treballar amb aquest concepte i no ho aplica autònomament en diferents casos.	El grup assoleix el contingut de la explicació pero no sap treballar amb el concepte i un cop iniciat, no sap aplicar-ho autònomament en casos diferents.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap treballar amb el concepte pero no ho fa de manera autònoma.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap treballar amb el concepte aplicat a altres situacions i ho fa de manera autònoma.	10%
Fabricació de tubs de pvc	El grup no s'organitza per realitzar la tasca. No saben les mides que han de tallar ni les quantitats de cada peça. El grup no sap quin número es cada peça.	El grup s'organitza per realitzar la tasca. No saben les mides que han de tallar ni les quantitats de cada peça. El grup sap quin numero es cada peça.	El grup s'organitza per realitzar la tasca. Saben les mides que han de tallar pero no les quantitats de cada peça. El grup sap quin numero es cada peça.	El grup s'organitza per realitzar la tasca. Saben les mides que han de tallar i les quantitats de cada peça. El grup sap quin numero es cada peça.	5%
Fabricació de frontals de fusta	El grup no enten la seva sub-tasca dins de la tasca general que es fabricar els frontals. No saben realitzar l'activitat de dibuixar amb la quadricula i no saben traslladarla a les fustes reals.	El grup enten la seva sub-tasca dins de la tasca general que es fabricar els frontals. No saben realitzar l'activitat de dibuixar amb la quadricula i no saben traslladarla a les fustes reals.	El grup enten la seva sub-tasca dins de la tasca general que es fabricar els frontals. Saben realitzar l'activitat de dibuixar amb la quadricula i no saben traslladarla a les fustes reals.	El grup enten la seva sub-tasca dins de la tasca general que es fabricar els frontals. Saben realitzar l'activitat de dibuixar amb la quadricula i saben traslladarla a les fustes reals.	5%
Fabricació de marcs, portes i finestres	El grup no s'organitza per realitzar la tasca. No saben les mides que han de tallar ni les quantitats de cada peça.	El grup s'organitza per realitzar la tasca. No saben les mides que han de tallar ni les quantitats de cada peça.	El grup s'organitza per realitzar la tasca. Saben les mides que han de tallar pero no les quantitats de cada peça.	El grup s'organitza per realitzar la tasca. Saben les mides que han de tallar i les quantitats de cada peça.	5%

<p>Muntatge: alineació peces pvc</p>	<p>El grup no sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. No sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup no alinea correctament les T d'unió. El grup no enten el muntatge dels arcs.</p>	<p>El grup no sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. No sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup alinea correctament les T d'unió. El grup enten el muntatge dels arcs.</p>	<p>El grup sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. No sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup alinea correctament les T d'unió. El grup enten el muntatge dels arcs.</p>	<p>El grup sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. Sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup alinea correctament les T d'unió. El grup enten el muntatge dels arcs.</p>	<p>5%</p>
<p>Muntatge: tall a mida i instal·lació frontals</p>	<p>Els grup no sap quina es la seva sub-tasca assignada. No saben com unir les peces de fusta ni el perquè d'aquesta unió. No saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup no sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.</p>	<p>Els grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. No saben com unir les peces de fusta ni el perquè d'aquesta unió. No saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup no sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.</p>	<p>Els grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. Saben com unir les peces de fusta i el perquè d'aquesta unió. No saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup no sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.</p>	<p>Els grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. Saben com unir les peces de fusta i el perquè d'aquesta unió. Saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.</p>	<p>5%</p>
<p>Muntatge: instal·lació de portes i finestres</p>	<p>El grup no sap quina es la seva sub-tasca assignada. No saben com quadrar la porta o les finestres. No aconsegueixen grapar el plàstic a la finestra/porta. No assoleixen el muntatge correctament.</p>	<p>El grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. No saben com quadrar la porta o les finestres. No aconsegueixen grapar el plàstic a la finestra/porta. Assoleixen el muntatge amb ajuda d'un altre grup.</p>	<p>El grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. Saben com quadrar la porta o les finestres. No aconsegueixen grapar el plàstic a la finestra/porta. Assoleixen el muntatge amb una petita ajuda.</p>	<p>El grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. Saben com quadrar la porta o les finestres. Aconsegueixen grapar el plàstic a la finestra/porta. Assoleixen el muntatge correctament.</p>	<p>10%</p>

Dimensionament espacial dels components mecànics	El grup no sap la seqüència de muntatge que ha de seguir l'hivernacle. No saben els mètodes d'unió entre els diferents components al muntatge final. Tenen dificultats per fer servir les eines i organitzar-se en l'espai de treball.	El grup no sap la seqüència de muntatge que ha de seguir l'hivernacle. No saben els mètodes d'unió entre els diferents components al muntatge final. Saben fer servir les eines i organitzar-se en l'espai de treball.	El grup sap la seqüència de muntatge que ha de seguir l'hivernacle. No saben els mètodes d'unió entre els diferents components al muntatge final. Saben fer servir les eines i organitzar-se en l'espai de treball.	El grup sap la seqüència de muntatge que ha de seguir l'hivernacle. Saben els mètodes d'unió entre els diferents components al muntatge final. Saben fer servir les eines i organitzar-se en l'espai de treball.	5%
Autonomia del grup	Es un grup que no vol treballar. No esta atent a les explicacions. En comptes de preguntar quan te dubtes, es queda sense fer res.	Es un grup que no vol treballar. No esta atent a les explicacions. Quan te dubtes pregunta quina es la solució o com podria trobar-la.	Es un grup que vol treballar. No esta atent a les explicacions. Quan te dubtes pregunta quina es la solució o com podria trobar-la.	Es un grup que vol treballar. Esta atent a les explicacions. Quan te dubtes pregunta quina es la solució o com podria trobar-la.	5%
Puntualitat dates d'entrega	No han portat la feina al dia. No han presentat més d'un exercici o tasca.	Han portat tota la feina però l'han lliurada tota fora de termini.	Han portat tota la feina, però algun lliurament ho han fet fora de termini.	Porten tota la feina demanada d'una sessió a l'altre.	5%
					60%

RUBRICA GRUPAL GRUP FABRICACIÓ/MUNTATGE					
ÍTEM	NO ACONSEGUIT	PARCIALMENT ACONSEGUIT	ACONSEGUIT	PLENAMENT ACONSEGUIT	%
Simulació circuit ldr, sensor humitat i temperatura i sensor d'humitat a terra.	El grup no assoleix el contingut de la explicació, no sap muntar els circuits i no sap programar amb arduino el resultat d'assoliment a la activitat.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap muntar els circuits però no sap programar amb arduino el resultat d'assoliment a la activitat.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap muntar els circuits i sap programar amb arduino però el resultat no es correcte i el programa no funciona.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap muntar els circuits i sap programar amb arduino, el resultat es correcte i el programa funciona.	5%
Simulació circuit lcd, rellotge i potenciòmetre.	El grup no assoleix el contingut de la explicació, no sap muntar els circuits i no sap programar amb arduino el resultat d'assoliment a la activitat.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap muntar els circuits però no sap programar amb arduino el resultat d'assoliment a la activitat.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap muntar els circuits i sap programar amb arduino però el resultat no es correcte i el programa no funciona.	El grup assoleix el contingut de la explicació, sap muntar els circuits i sap programar amb arduino, el resultat es correcte i el programa funciona.	5%

Integració de circuits.	El grup no enten l'explicació. No es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos circuits realitzats a les activitats anteriors. El grup no treballa de manera autònoma. No realitza la tasca.	El grup enten l'explicació. No es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos circuits realitzats a les activitats anteriors. El grup no treballa de manera autònoma. Amb ajuda realitza la tasca.	El grup enten l'explicació. Es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos circuits realitzats a les activitats anteriors. El grup no treballa de manera autònoma. Amb ajuda realitza la tasca.	El grup enten l'explicació. Es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos circuits realitzats a les activitats anteriors. El grup treballa de manera autònoma.	5%
Programació del controlador de reg	El grup no enten l'explicació. No es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos codis de programació realitzats a les activitats anteriors en un final. El grup no treballa de manera autònoma. No realitza la tasca.	El grup enten l'explicació. No es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos codis de programació realitzats a les activitats anteriors en un final. El grup no treballa de manera autònoma. Amb ajuda realitza la tasca.	El grup enten l'explicació. Es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos codis de programació realitzats a les activitats anteriors en un final. El grup no treballa de manera autònoma. Amb ajuda realitza la tasca.	El grup enten l'explicació. Es desenvolupen a l'hora d'integrar els dos codis de programació realitzats a les activitats anteriors en un final. El grup treballa de manera autònoma.	10%
Integració dels components a la capsa estanca i instal·lació de la capsa.	El grup no sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. No sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup no alinea correctament les T d'unió. El grup no enten el muntatge dels arcs.	El grup no sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. No sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup alinea correctament les T d'unió. El grup enten el muntatge dels arcs.	El grup sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. No sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup alinea correctament les T d'unió. El grup enten el muntatge dels arcs.	El grup sap la seqüència de numeros que ha de seguir en el muntatge de l'arc. Sap quin es el número de peça que uneix els arcs. El grup alinea correctament les T d'unió. El grup enten el muntatge dels arcs.	5%

Distribució de cablejat partint de la capsa.	Els grup no sap quina es la seva sub-tasca assignada. No saben com unir les peces de fusta ni el perquè d'aquesta unió. No saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup no sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.	Els grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. No saben com unir les peces de fusta ni el perquè d'aquesta unió. No saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup no sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.	Els grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. Saben com unir les peces de fusta i el perquè d'aquesta unió. No saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup no sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.	Els grup sap quina es la seva sub-tasca assignada. Saben com unir les peces de fusta i el perquè d'aquesta unió. Saben marcar i tallar la fusta sobrant de les peces. El grup sap realitzar la unió dels frontals a l'estructura de pvc.	5%
Conexió i integració de la electrovàlvula al circuit.	El grup no sap com connectar la electrovàlvula al circuit. El grup no sap com programar aquesta electrovàlvula. El grup no enten les característiques ni el funcionament de la electrovàlvula.	El grup sap com connectar la electrovàlvula al circuit. El grup no sap com programar aquesta electrovàlvula. El grup no enten les característiques ni el funcionament de la electrovàlvula.	El grup sap com connectar la electrovàlvula al circuit. El grup no sap com programar aquesta electrovàlvula. El grup enten les característiques i el funcionament de la electrovàlvula.	El grup sap com connectar la electrovàlvula al circuit. El grup sap com programar aquesta electrovàlvula. El grup enten les característiques i el funcionament de la electrovàlvula.	10%
Comprovació del correcte funcionament i ajust de paràmetres.	El grup no sap quins paràmetres del codi de programació son els que varien el funcionament del reg automàtic. El grup no sap com modificar els paràmetres de funcinament. El grup no mostra interes en aprendre la solució.	El grup no sap quins paràmetres del codi de programació son els que varien el funcionament del reg automàtic. El grup no sap com modificar els paràmetres de funcinament. El grup mostra interes en aprendre la solució.	El grup sap quins paràmetres del codi de programació son els que varien el funcionament del reg automàtic. El grup no sap com modificar els paràmetres de funcinament. El grup mostra interes en aprendre la solució.	El grup sap quins paràmetres del codi de programació son els que varien el funcionament del reg automàtic. El grup sap com modificar els paràmetres de funcinament.	5%

Autonomia del grup	Es un grup que no vol treballar. No esta atent a les explicacions. En comptes de preguntar quan te dubtes, es queda sense fer res.	Es un grup que no vol treballar. No esta atent a les explicacions. Quan te dubtes pregunta quina es la solució o com podria trobar-la.	Es un grup que vol treballar. No esta atent a les explicacions. Quan te dubtes pregunta quina es la solució o com podria trobar-la.	Es un grup que vol treballar. Esta atent a les explicacions. Quan te dubtes pregunta quina es la solució o com podria trobar-la.	5%
Puntualitat dates d'entrega	No han portat la feina al dia. No han presentat més d'un exercici o tasca.	Han portat tota la feina però l'han lliurada tota fora de termini.	Han portat tota la feina, però algun lliurament ho han fet fora de termini.	Porten tota la feina demanada d'una sessió a l'altre.	5%
					60%

9.2 ANNEX 2: TAULA PROGRAMACIÓ

	ACTIVITAT	LLOC	DATA	HORARI	MATERIAL	MATERIAL DOCENT
Sessió 1	Presentació taller "construcció hivernacle". FASES, TEMPORITZACIÓ, GRUPS, ROLS DE CADA GRUP,....	CAMP/BIBLIOTECA	13/04/2018	11:30 - 12:30	Llibreta i boli	* Presentació PPT del projecte.
Sessió 2	Grup Fabricació: Entrega i explicació dels plànols. Fitxa 1_individual_fabricació i muntatge: Càlcul de l'arc de l'hivernacle. Fitxa 2_individual_fabricació i muntatge. Taula de talls	AULA TECNO/ CAMP	20/04/2018	11:30 - 13:30	Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel)	* Plànols de l'hivernacle * Fitxa 1_individual_fabricació i muntatge. Càlcul de l'arc * Fitxa 2_individual_fabricació i muntatge. Taula de talls.
	Grup Programació: Explicació de la seqüència de funcionament que volem a l'hivernacle. Explicació concepte diagrama de fluxe. Fitxa 1_individual_programació. Diagrama de fluxe. Iniciar la Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics.	AULA TECNO/ CAMP			Llibreta i bolígraf Portàtil. Software: full de càlcul (Excel)	* Projector * Fitxa 1_individual_programació. Diagrama de fluxe. * Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics. https://www.youtube.com/watch?v=Zi7gQG5a5KU
Sessió 3	Grup Fabricació: Explicació del concepte taula de materials. Creació de sub-grups de dos persones. Realització de la Fitxa 3_individual_fabricació i muntatge. Taula de materials Realització de la Fitxa 4_individual_fabricació i muntatge. Quantitat de PVC.	AULA TECNO/ CAMP	27/04/2018	11:30 - 13:30	Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Fitxes anteriors	* Plànols de l'hivernacle * Fitxa 3_individual_fabricació i muntatge. Taula de materials * Fitxa 4_individual_fabricació i muntatge. Quantitat de pvc.
	Grup Programació: Continuació Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics. Creació sub-grups de tres persones. Realització de la Fitxa 3_individual_programació. Càlcul de resistències.	AULA TECNO/ CAMP			Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Fitxes anteriors	* Fitxa 2_individual_programació. Taula de components elèctrics. * Fitxa 3_individual_programació. Càlcul de resistències. * Tester elèctric (4 unitats) * Resistències varies (diferents valors) * Taula amb el codi de colors de les resistències
Sessió 4	Grup Fabricació: Explicació del concepte utilatge. Creació sub-grups de dos persones. Realització de la Fitxa 1_grupal_fabricació i muntatge. Utilatge de tall.	AULA TECNO	04/05/2018	11:30 - 13:30	Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Fitxes anteriors	* Plànols de l'hivernacle * Fitxa 1_grupal_fabricació i muntatge. Utilatge de tall. * Serres (4 unitats) * Cintes mètriques (4 unitats) * Guia de tall (4 unitats) * Sergents (12 unitats) * Epi de guants i ulleres (4 unitats) * Taco de fusta 50x50mm L=100mm (4 unitats) * Tub de pvc 25mm de diàmetre.
	Grup Programació: Creació de sub-grups de tres persones dins del grup de programació. Realització de la Fitxa 1_grupal_programació. Programació circuit 1.	AULA TECNO			Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Fitxes anteriors	* Fitxa 1_grupal_programació. Programació circuit 1. * Tester elèctric (4 unitats) * Fotocèl·lula ldr (4 unitats) * Resistència 220Ω (8 unitats) * Sensor de temperatura DHT11 (4 unitats) * Cables mascle-masclle de connexió d'arduino. * Sensor de humitat a terra (4 unitats) * Placa arduino (4 unitats) * Protoboard de connexions (4 unitats)

Sessió 5	Grup Fabricació: Creació sub-grups de tres persones. Realització de la Fitxa 2_grupal_fabricació i muntatge. Alineació peces arcs. Inici de la Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals.	AULA TECNO/ CAMP	11/05/2018	11:30 - 13:30	Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Retolador permanent Fitxes anteriors	* Peces de pvc tallades i identificades amb números de la sessió anterior. * Fitxa 2_grupal_fabricació i muntatge. Alineació peces arcs. * Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals. * T d'unió de pvc (10 unitats) * Creus d'unió de pvc (20 unitats) * Cola pvc (una unitat) * Epi de guants i ulleres (4 unitats) * Regles d'un metre metàl·liques * Fustes 2440x1220x10mm (5 unitats)
	Grup Programació: Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones. Realització de la Fitxa 2_grupal_programació. Programació circuit 2.	AULA TECNO/ CAMP			Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Fitxes anteriors	* Fitxa 2_grupal_programació. Programació circuit 2. * Tester elèctric (4 unitats) * Pantalla LCD 16:2 (4 unitats) * Relotge arduino amb pila CR2032 (4 unitats) * Cables mascle-mascle de connexió d'arduino. * Placa arduino (4 unitats) * Protoboard de connexions (4 unitats)
Sessió 6	Grup Muntatge: Mateixos sub-grups que la sessió anterior. Seguiment i finalització de la Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals.	AULA TECNO	18/05/2018	11:30 - 13:30	Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Retolador permanent Fitxes anteriors	* Fitxa 3_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació frontals. * Epi de guants i ulleres (4 unitats) * Regles d'un metre metàl·liques * Fustes 2440x1220x10mm (5 unitats) * Claus (200 unitats) * Martell (4 unitats) * Serra de calar (1 unitat)
	Grup Programació: Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones. Realització de la Fitxa 4_individual_programació. Disseny interior capsa.	AULA TECNO			Llibreta i bolígraf Portàtil. Calculadora Software: full de càlcul (Excel) Software de disseny: tinkercad, sketchUp,... Fitxes anteriors	* Fitxa 4_individual_programació. Disseny interior capsa. * Font d'alimentació 12v (4 unitats) * Placa arduino (4 unitats) * Protoboard de connexions (4 unitats) * Protoboard petita de connexions (4 unitats) * Peu de rei (4 unitats)
Sessió 7	Grup Muntatge: Mateixos sub-grups que la sessió anterior. Realització de la Fitxa 4_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació portes i finestres.	CAMP	25/05/2018	11:30 - 13:30	Fitxes anteriors Retolador permanent	* Fitxa 4_grupal_fabricació i muntatge. Fabricació portes i finestres. * Epi de guants i ulleres (4 unitats) * Regles d'un metre metàl·liques * Llistons de fusta (Veure quantitat a l'Annex 5) * Esquadres d'unió (14 unitats) * Claus (200 unitats) * Martell (4 unitats) * Serres (4 unitats) * Cintes mètriques (4 unitats) * Guia de tall (4 unitats) * Sergents (12 unitats)

	<p>Grup Programació: Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones.</p> <p>Realització de la Fitxa 3_grupal_programació. Integració de circuits</p>	CAMP			<p>Llibreta i bolígraf Portàtil.</p> <p>Software: Arduino</p> <p>Fitxes anteriors</p>	<p>* Fitxa 3_grupal_programació. Integració de circuits.</p> <p>* Font d'alimentació 12v (4 unitats)</p> <p>* Pantalla LCD 16:2 (4 unitats)</p> <p>* Relotge arduino amb pila CR2032 (4 unitats)</p> <p>* Fotocèl·lula ldr (4 unitats)</p> <p>* Resistència 220Ω (8 unitats)</p> <p>* Sensor de temperatura DHT11 (4 unitats)</p> <p>* Cables mascle-masclle de connexió d'arduino.</p> <p>* Sensor de humitat a terra (4 unitats)</p> <p>* Placa arduino (4 unitats)</p> <p>* Protoboard de connexions (4 unitats)</p> <p>* Protoboard petita de connexions (4 unitats)</p>
Sessió 8	<p>Grup Muntatge: - Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones.</p> <p>Inici de la Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final.</p> <p>- Es realitzarà la part de marcar a terra. (20')</p> <p>- Clavar les varetes de ferro al terra. (30')</p> <p>- Es posicionaran els arcs i s'uniran amb els tubs de PVC d'unió entre arcs i cola de pvc (55')</p>	CAMP	01/06/2018	11:30 - 13:30	<p>Llibreta i bolígraf Portàtil.</p> <p>Calculadora</p> <p>Software: full de càlcul (Excel)</p> <p>Retolador permanent</p> <p>Fitxes anteriors</p>	<p>* Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final.</p> <p>* Epi de guants i ulleres (4 unitats)</p> <p>* Varetes de ferro d'un metre de llarg (Han de ser varetes de 16mm de diàmetre) (12 unitats)</p> <p>* Buixarda (2 unitats)</p> <p>* Cintes mètriques 10 metres (2 unitats)</p> <p>* Pintura en esprai (1 unitat)</p> <p>* Arcs de pvc encolats</p> <p>* Tubs de pvc d'unió dels arcs.</p>
	<p>Grup Programació: - Realització de la Fitxa 4_grupal_programació.</p> <p>Connexió electrovàlvula</p>	CAMP			<p>Llibreta i bolígraf Portàtil.</p> <p>Software: Arduino</p> <p>Fitxes anteriors</p>	<p>* Fitxa 4_grupal_programació. Connexió electrovàlvula.</p> <p>* Circuit definitiu muntat</p> <p>* Electrovàlvula de 12V</p> <p>* Font d'alimentació de 12V</p> <p>* Relé</p>
Sessió 9	<p>Es continua amb els mateixos sub-grups de la sessió anterior de tres persones</p> <p>Finalització de la Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final.</p> <p>- Es col·locaran els frontals i s'uniran a l'estructura de pvc. (40')</p> <p>- Colocació del plàstic de l'hivernacle. (30')</p> <p>- Fixació del plàstic a l'estructura i frontals de l'hivernacle (40')</p> <p>- Muntatge de les portes i finestres de l'hivernacle (15')</p>	CAMP	08/06/2018	11:30 - 13:30	<p>Llibreta i bolígraf Portàtil.</p> <p>Calculadora</p> <p>Fitxes anteriors</p> <p>Retolador permanent</p>	<p>* Fitxa 5_grupal_fabricació i muntatge. Muntatge final.</p> <p>* Epi de guants i ulleres (4 unitats)</p> <p>* Frontals muntats</p> <p>* Cintes mètriques 10 metres (2 unitats)</p> <p>* Finestres i porta</p> <p>* Cargols (25 unitats)</p> <p>* Tornavis (4 unitats)</p> <p>* Grapadora industrial (2 unitats)</p> <p>* Brides (150 unitats)</p> <p>* Màquina de trempar (1 unitat)</p> <p>* Toma de corrent a prop de l'hort</p>
	<p>Realització de la Fitxa 5_grupal_programació. Muntatge final</p>	CAMP			<p>Llibreta i bolígraf Portàtil.</p> <p>Software: Arduino</p> <p>Fitxes anteriors</p>	<p>* Fitxa 5_grupal_programació. Muntatge final.</p> <p>* Circuit definitiu muntat</p> <p>* Electrovàlvula de 12V muntada</p> <p>* Font d'alimentació de 24V</p> <p>* Relé integrat al circuit</p> <p>* Sensor fotocèl·lula ldr (1 unitat)</p> <p>* Sensor de temperatura i humitat DHT11 (1 unitat)</p> <p>* Sensor d'humitat a terra (1 unitat)</p> <p>* Cable de 4 fils (25 metres)</p>

9.3 ANNEX 3: PRESENTACIÓ PROJECTE ALS ALUMNES



FABRICACIÓ, MUNTATGE I PROGRAMACIÓ D'UN HIVERNACLE



Javier Meseguer
Josep Peralba
Rosa Satorras

- Projecte interdisciplinari i transversal:
 - Tecnologia
 - Matemàtiques
- 8 setmanes
- 3 GRUPS DE TREBALL:

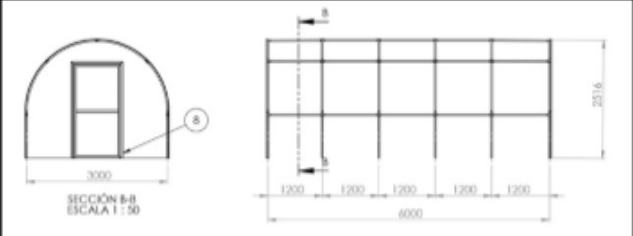
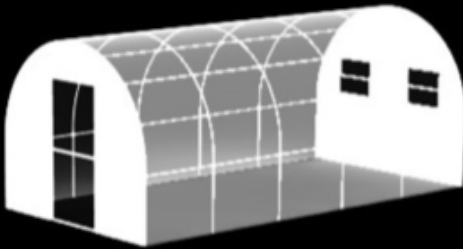
- ✓ Responsable de fabricació
- ✓ Responsable de muntatge
- ✓ Responsable de programació
- ❖ Responsable varia cada setmana
- Membres de cada grup:

FABRICACIÓ	MUNTATGE	PROGRAMACIÓ
Pol Escrich (1r A)	Pol Escrich (1r A)	Matí Tomàs (1r A)
Joel Silva (1r B)	Joel Silva (1r B)	Libert Esteve (2n A)
Pau Garcia (1r B)	Paul Garcia (1r B)	Gerard Pérez (3r A)
Sergi Robles (2n B)	Sergi Robles (2n)	Marc Alonso (3r B)
Álvaro Pacilio (3r A)	Álvaro Pacilio (3r A)	Jaler Jlang (4rt B)
Joan Jasanada (2n B)	Joan Jasanada (2n B)	Marió Garcia (1r A)
		Neil Pradas (2n A)
		Gerard Garcia (2n C)

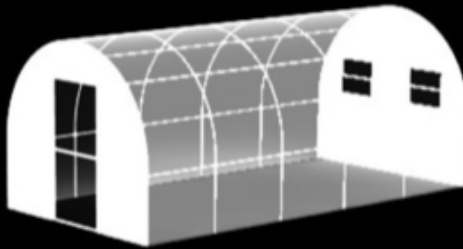
- Temporització:
 - ☐ Divendres (11:25 - 13:30)
 - ❖ Comença: 13 abril
 - ❖ Acaba: 8 de Juny
- Fabricació: 20/04/2018 __ 11/05/2018
- Muntatge: 18/05/2018 __ 08/06/2018
- Programació: 20/04/2018 __ 08/06/2018

ABRIL							MAIG							JUNY							
Di	Dn	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg	Di	Dn	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg	Di	Dn	Dc	Dj	Dv	Ds	Dg	
						1			1	2	3	4	5	6					1	2	3
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31	25	26	27	28	29	30					
30																					

- Construirem:
- ✔ Hivernacle
 - Mides: 3x6x2,5m
 - Material: PVC
 - Fusta
- ✔ Jardinera
 - Mides: 1200x800mm
 - Material: Pallets
 - Malla geotèxtil.
- Programarem:
- ✔ Amb codi Arduino. (Temperatura, humitat ambient, Lluminositat i humitat terra)



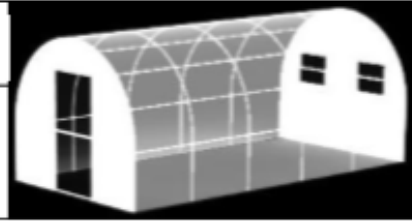
SECCIÓN B-B
ESCALA 1:50



Alguna pregunta?

Gràcies per la atenció

9.4 ANNEX 4: FITXES-ACTIVITATS DEL PROJECTE

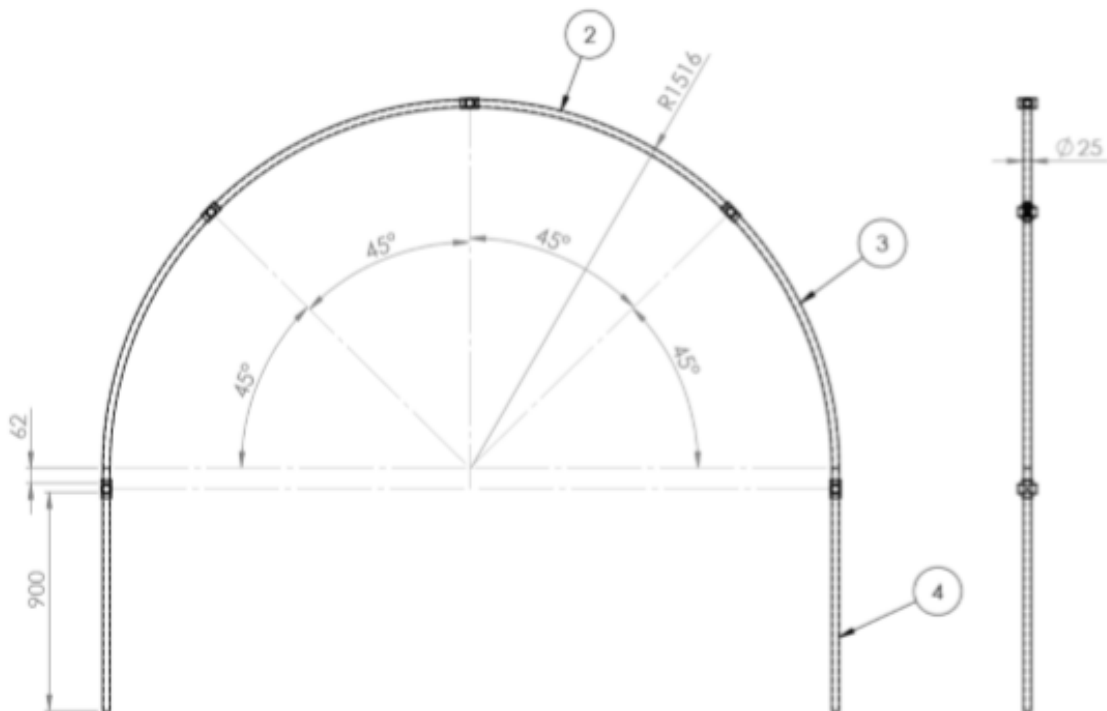


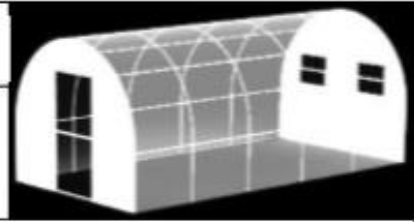
NOM I COGNOMS:.....

CÀLCUL DE L'ARC DE L'HIVERNACLE

Fent servir la fórmula del perímetre de la circumferència, trobeu les mides de les peces que formen l'arc representat en el dibuix i ompliu la taula.

Posició	Mesura
2	
3	
4	

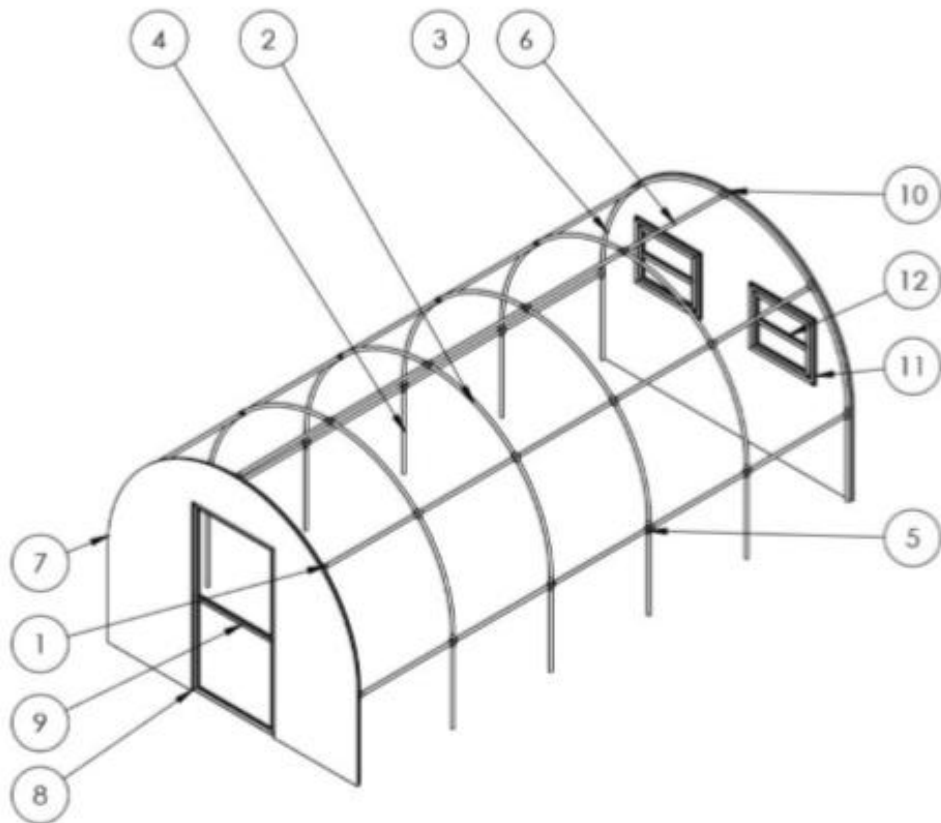


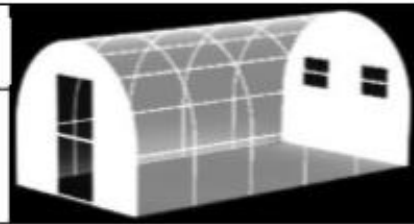


NOM I COGNOMS:.....

TAULA DE TALLS

Genera una taula amb Excel on surti la posició de la peça, la longitud i la quantitat de peces a tallar. A la taula només han d'estar presents els tubs de PVC. Puja aquest arxiu a la tasca oberta "TAULA DE TALLS".

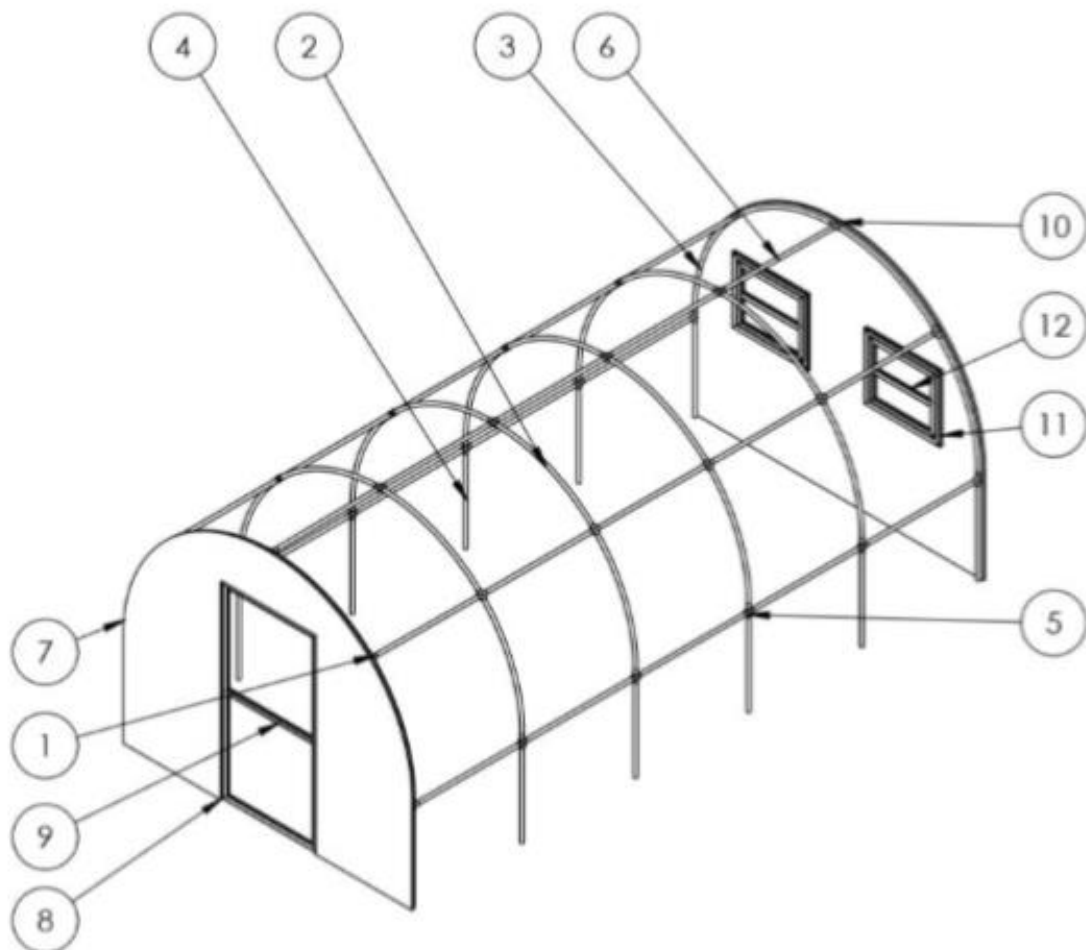


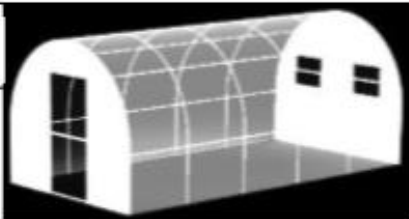


NOM I COGNOMS:.....

TAULA DE MATERIALS

Genera una taula amb Excel on surti la posició de la peça, un nom descriptiu i la quantitat. A la taula han de sortir tots els números presents al plànol. Puja aquest arxiu a la tasca oberta "TAULA DE DE MATERIALS".

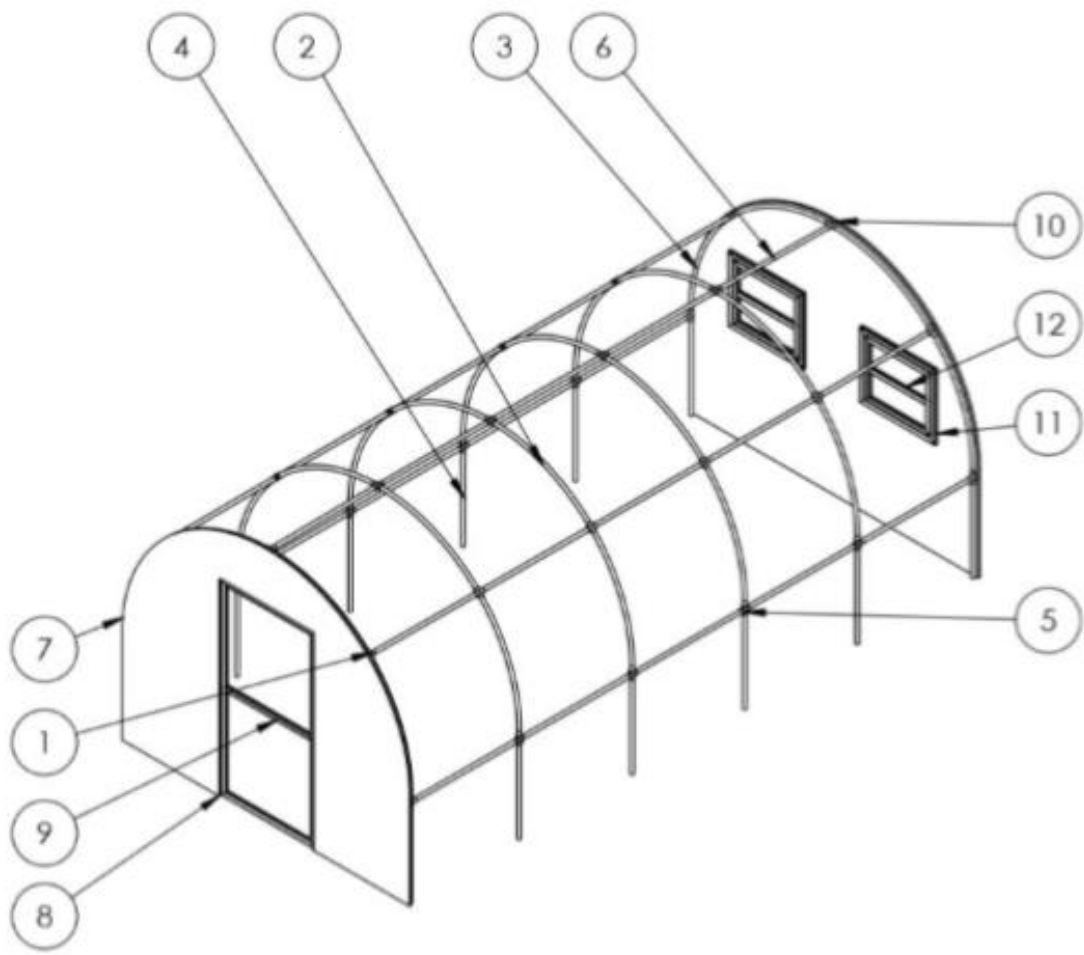




NOM I COGNOMS:.....

TAULA DE MATERIALS

Genera una taula amb Excel on surti la posició de la peça, un nom descriptiu i la quantitat. A la taula ha d'apareixer el numero de les peces de PVC i el número de peces de fusta. S'haurà de fer una aproximació de metres quadrats de les fustes necessàries i la longitud de totes les peces a tallar, de fusta i de PVC. Puja aquest arxiu a la tasca oberta "TAULA DE TALLS COMPLETA".



NOM I COGNOMS:.....

UTILLATGE

L'utilatge serveix per fixar una referència (mida) i tallar totes les peces amb la mateixa mida. Per realitzar aquesta pràctica, necessitem: una guia de tall, dos sergents, una serra i un bloc de fusta.

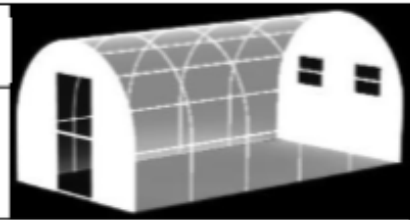


NOTA: FIXAR EL BLOC DE FUSTA AMB UN SERGENT A LA MIDA DESITJADA. LA MEDICIÓ ES REALITZARÀ PARTINT DE LA PART RECTA DE LA GUIA DE TALL.

NOTA 2: FIXAR LA GUIA DE TALL AMB UN ALTRE SERGENT. FINALMENT FIXAR LA PEÇA FENT TOPE AL BLOC DE FUSTA I FIXAR-LA AMB UN ALTRE SERGENT. UN COP SERRADA LA PRIMERA, NOMÉS AFLUIXAR EL SERGENT QUE SUBJECTA EL TUB I TORNAR-LO A PORTAR FINS FER TOPE AL BLOC DE FUSTA I TORNAR A SERRAR. REPETIR AQUESTA OPERACIÓ FINS TENIR LA QUANTITAT DE PECES AMB AQUELLA MIDA DESSITJADA.

NOTA 3: UN COP TINGUEU LES PECES ASSIGNADES TALLADES, LES HEU DE MARCAR AMB EL MATEIX NÚMERO ASSIGNAT A LA TAULA DE TALLS REALITZADA ANTERIORMENT.





NOM I COGNOMS:.....

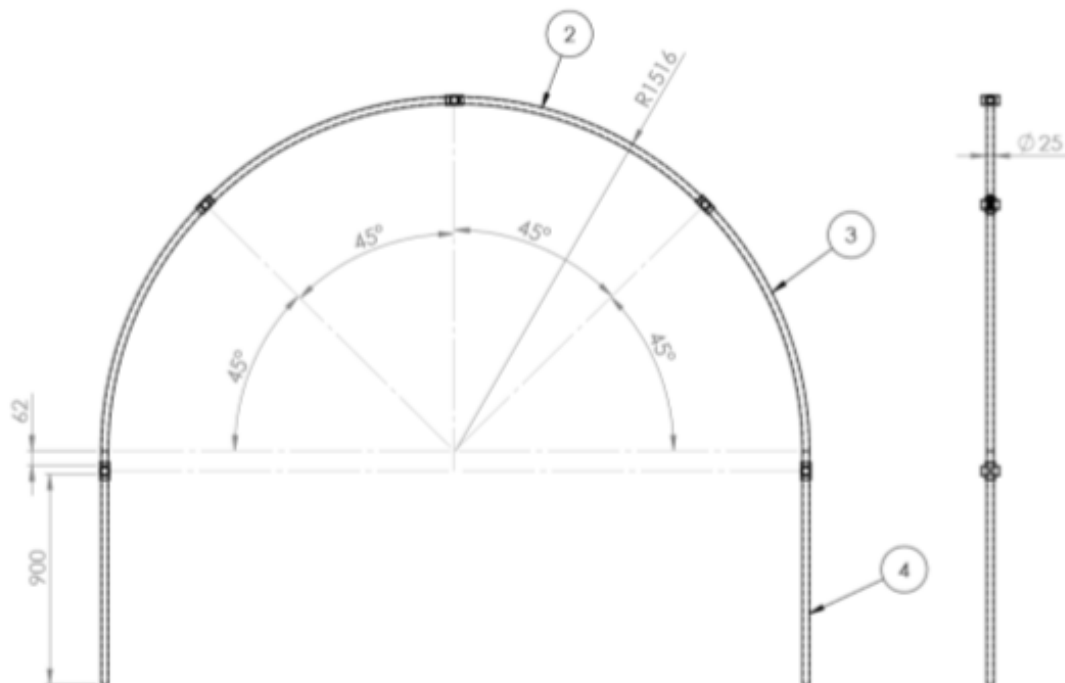
ALINEACIÓ DE TUBS AMB UNIONS DE PVC

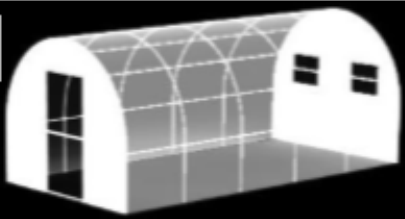
Un cop es tenen les peces tallades i marcades. El següent pas es realitzar el muntatge dels arcs. S'ha de tenir en compte que totes les unions que s'utilitzen per acabar formant el arc amb els diferents tubs, han de estar posicionades totes iguals, ja que en el moment que unirem els arcs, totes les unions han de ser col·lineals amb les de l'altre arc.

ORGANITZEU-VOS:

MUNTAR DOS ARCS AMB UNIONS EN "T".

MUNTAR QUATRE ARCS AMB UNIONS EN CREU.

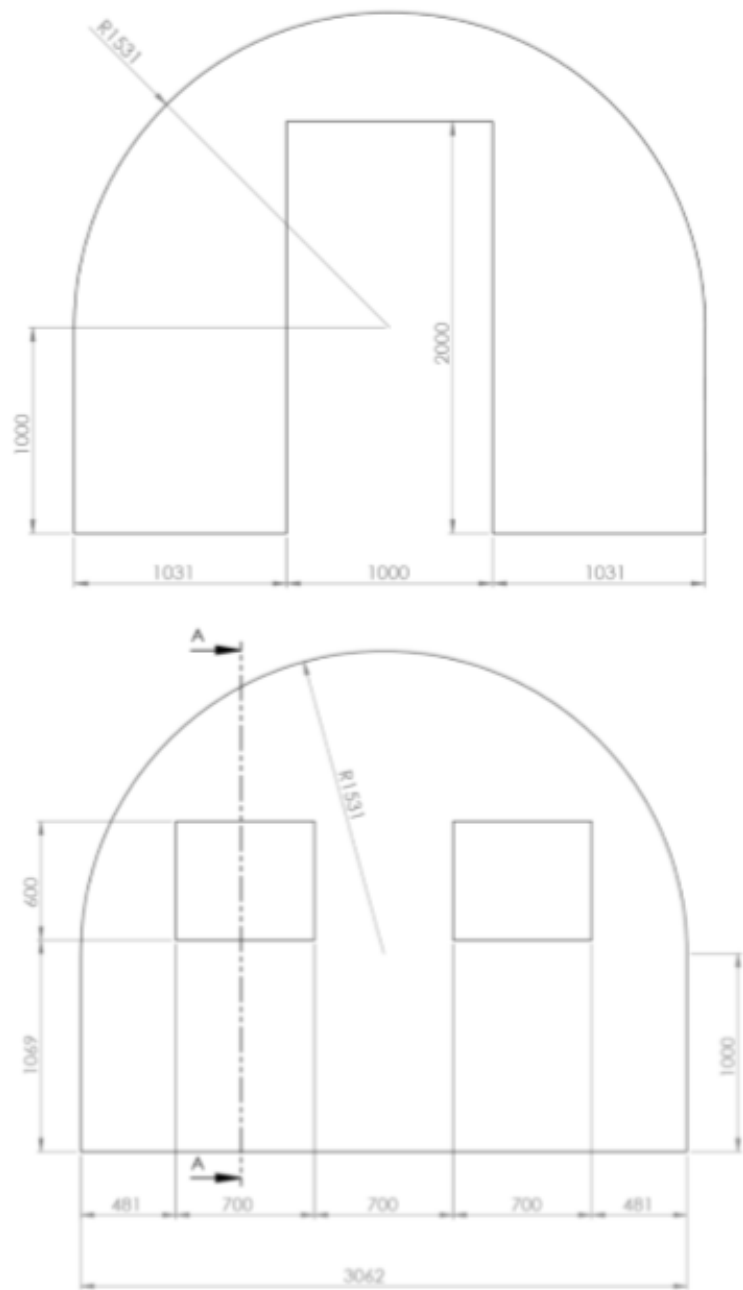




NOM I COGNOMS:.....

FABRICACIÓ FRONTALS

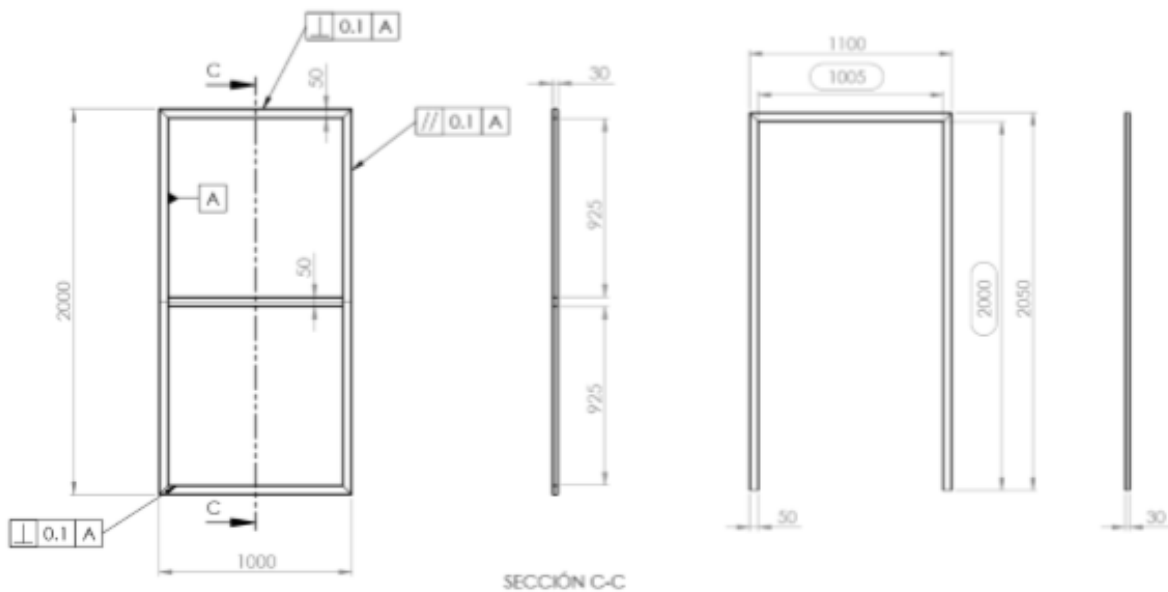
Tenim cinc fustes de 2440mmx1220mm. Organitzeu dos grups de treball, cada grup ha de fer un dels dos frontals. Heu de repartir-vos les fustes per tal de que els dos grups realitzin els seus frontals. Ajudeu-vos de la plantilla de quadres que teniu a la pàgina següent.



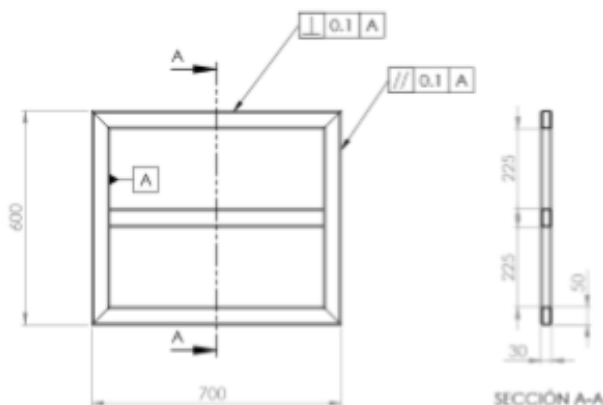
NOM I COGNOMS:.....

FABRICACIÓ PORTES I FINESTRES

Organitzeu tres grups. Un grup s'encarregarà de fabricar el marc de la porta i la porta. Un altre d'una finestra i el seu marc i l'altre grup de l'altre marc i finestra. Utilitzeu els coneixements adquirits en la fitxa de l'utilatge. En aquest cas el tall haurà de ser a bisel.



SECCIÓ C-C



SECCIÓ A-A

NOTA: EL MARC DE LA FINESTRA SEGUEIX LA MATEIXA LÒGICA QUE EL DE LA PORTA. LA ÚNICA DIFERÈNCIA ES QUE AQUEST MARC NO LI FALTA LA PART DE BAIX COM A LA PORTA. HAS DE FER UN QUADRAT COMPLET.



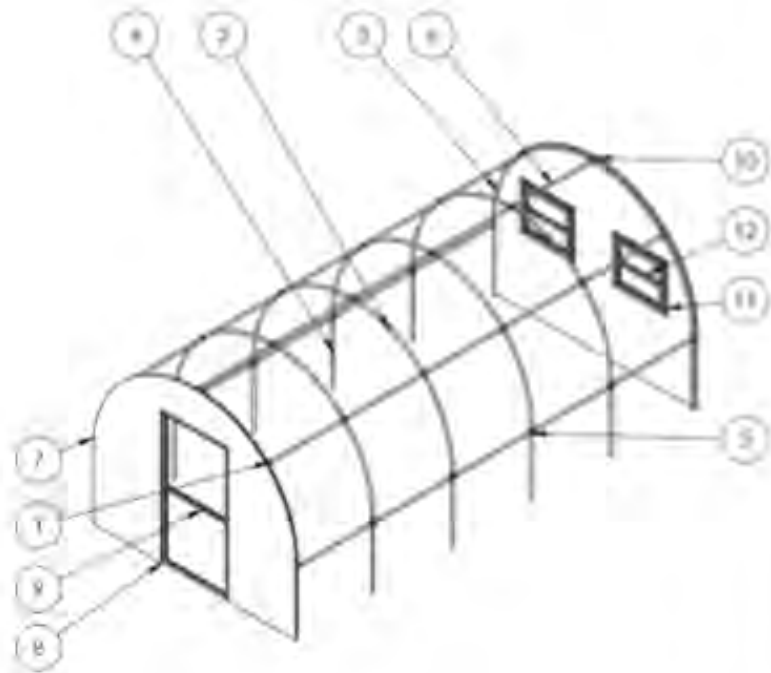
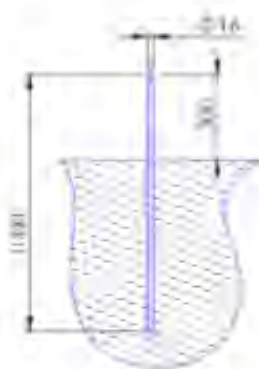
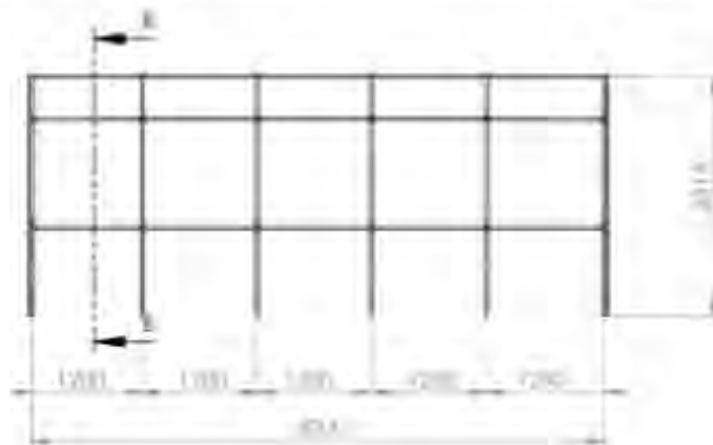
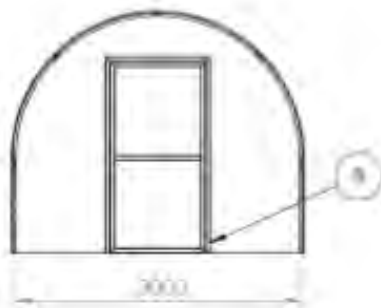
NOM I COGNOMS:.....

MUNTATGE FINAL

El primer pas es clavar les varetes a la mida marcada amb una buixarda. Seguidament es col·loquen els arcs introduint les varetes per l'interior dels tubs dels extrems. Un cop col·locats els arcs, s'uneixen amb els tubs de PVC pertinents.

Un cop tenim l'esquelet de l'hivernacle, es posicionen els frontals i s'instal·la el plàstic. Un cop instal·lat, es tensorà i es fixarà als frontals mitjançant una grapadora industrial.

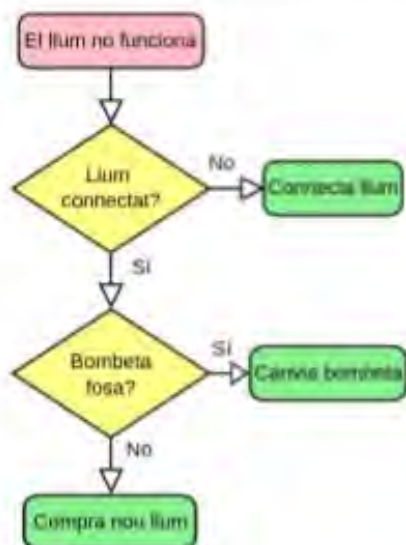
Finalment fixarem el plàstic mitjançant unes fustes que aniran fixades amb brides als tubs de l'esquelet. Els frontals també els unirem amb brides a l'esquelet. Per aquesta tasca tindrem que foradar al costat dels tubs de PVC.



NOM I COGNOMS:.....

DIAGRAMA DE FLUXE

El diagrama de fluxe es una eina necessària per comprendre millor el funcionament d'una màquina i ens ajuda a estructurar la programació de la mateixa. En el nostre cas la màquina es l'hivernacle i volem aconseguir que es regui si es compleixen una sèrie de condicions.













CONDICIONS PER REGAR:

- POCA LLUMINOSITAT (REGAR DE NIT)
- LA TERRA NO ESTA HUMIDA (SENSOR D'HUMITAT)

CONDICIONS PER DEIXAR DE REGAR:

- LA TERRA ESTA HUMIDA (SENSOR D'HUMITAT)

	Inicio/Final Se utiliza para indicar el inicio y el final de un diagrama. de inicio sólo puede salir una línea de flujo y al final sólo debe llegar una línea		Decisión Indica la comparación de dos datos y dependiendo del resultado lógico (falso o verdadero) se toma la decisión de seguir un camino del diagrama u otro
	Entrada/Salida Entrada/Salida de datos por cualquier dispositivo (scanner, lector de código de barras, micrófono, parlantes, etc.)		Impresora/Documento: Indica la presentación de uno o varios resultados en forma impresa
	Entrada por teclado: Entrada de datos por teclado. Indica que el computador debe esperar a que el usuario teclee un dato que se guardará en una variable o constante		Pantalla Instrucción de presentación de mensajes o resultados en pantalla
	Acción/Proceso Indica una acción o instrucción general que debe realizarse (operaciones aritméticas, asignaciones, etc.)		Conector interno Indica el enlace de dos partes de un diagrama dentro de la misma página
	Flujo/Flechas de Dirección Indica el seguimiento lógico del diagrama. También indica el sentido de ejecución de las operaciones		Conector Externo Indica el enlace de dos partes de un diagrama en páginas diferentes



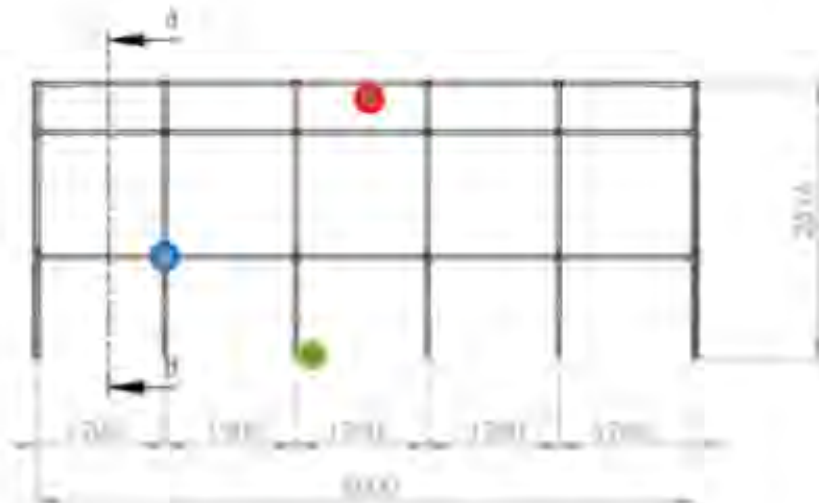
NOM I COGNOMS:.....

MATERIAL ELÈCTRIC NECESSARI

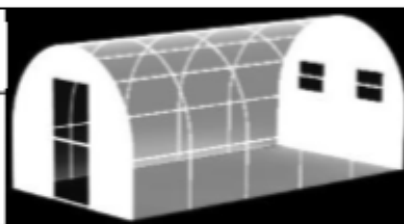
Ja tens el diagrama de flux que ha de seguir la programació de l'hivernacle. Ara es necessita un recull de tot el material elèctric i electrònic necessari per poder realitzar la instal·lació. Realitza una taula on apareguin el nom descriptiu de l'element, la quantitat necessària, la referència del producte i la web on l'has trobat. Quants metres de cable es necessiten?

NOTA: La capsa estanca de connexions on estarà la placa arduino i les protoboards està situada a dos metres de l'inici de l'hivernacle.

NOTA 2: Tingues en compte la quantitat de cables que es necessiten per connectar cada sensor i que aquests cables han d'arribar a la capsa de connexions.



- SENSOR DE LLUMINOSITAT
- SENSOR D'HUMITAT A LA TERRA
- SENSOR D'HUMITAT / TEMPERATURA AMBIENT



NOM I COGNOMS:.....

CÀLCUL DE RESISTÈNCIES

Es necessita realitzar el càlcul de les resistències necessàries al circuit i explicar per què s'utilitzen en cada cas. Investiga: el muntatge de de la ldr si necessita resistències, el muntatge del sensor d'humitat relativa i si es necessari instal·lar resistències. Investiga si la pantalla LCD necessita resistències i també si el muntatge del sensor d'humitat i temperatura ambient necessita resistències. En cas afirmatiu digueu quantes i de quin valor.

CIRCUÏT	Nº DE RESISTÈNCIES	VALOR DE LA RESISTÈNCIA
LDR		
SENSOR HUMITAT RELATIVA AL TERRA		
SENSOR HUMITAT I TEMPERATURA AMBIENT		
PANTALLA LCD		

-EXPLICACIÓ LDR:

-EXPLICACIÓ SENSOR HUMITAT R. AL TERRA:

-SENSOR HUMITAT I TEMPERATURA AMBIENT:

-PANTALLA LCD:



NOM I COGNOMS:.....

DISSENY SUPORTERIA INTERIOR CAPSA ESTANCA

Donada les mides d'una capsa de plàstic estanca. Dissenya un o uns suports per tal de fixar els elements que han d'anar a l'interior. Realitza el disseny amb la eina 3d que coneguis millor. Un còp realitzat el disseny puja l'arxiu i una foto a la tasca oberta "DISSENY SUPORTERIA INTERIOR".



Caja estanca 220x170x85mm

Components a fixar:

- Protoboard gran.
- Protoboard petita
- Placa arduino
- Pila o bateria de 12V

NOTA: Utilitza un peu de rei per assegurar les mesures dels components.

NOTA 2: Dibuixa sobre un paper les dimensions de la capsa i contorneja els components sobre ella i marca els punts de fixació.

NOTA 3: Les dimensions de la capsa son exterior, has de restar el gruix de la capsa i els cilindres d'unió de la tapa amb la capsa. **2mm gruix de la capsa. 10mm de diàmetre els cilindres d'unió.**

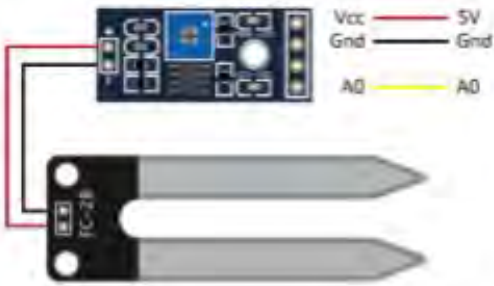
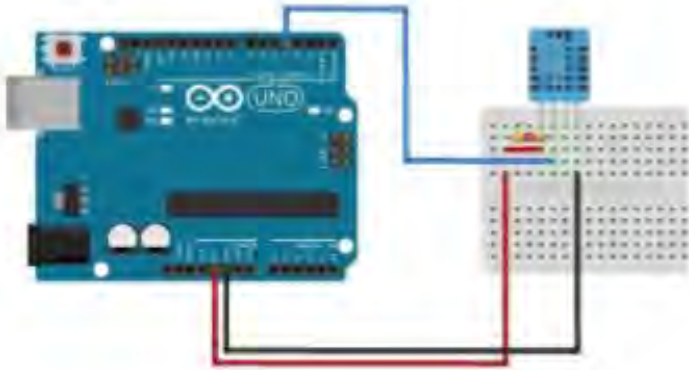
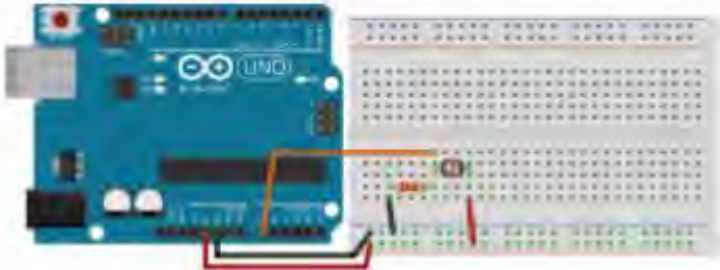
NOM I COGNOMS:.....

CIRCUIT 1

Realitzeu els tres circuits per separat i realitzeu un programa per comprovar el seu funcionament. Un cop fets, s'hauran d'integrar els tres circuits en un de sol.

NOTA 1: Podeu comprovar el funcionament dels sensors monitoritzant el valor per pantalla.

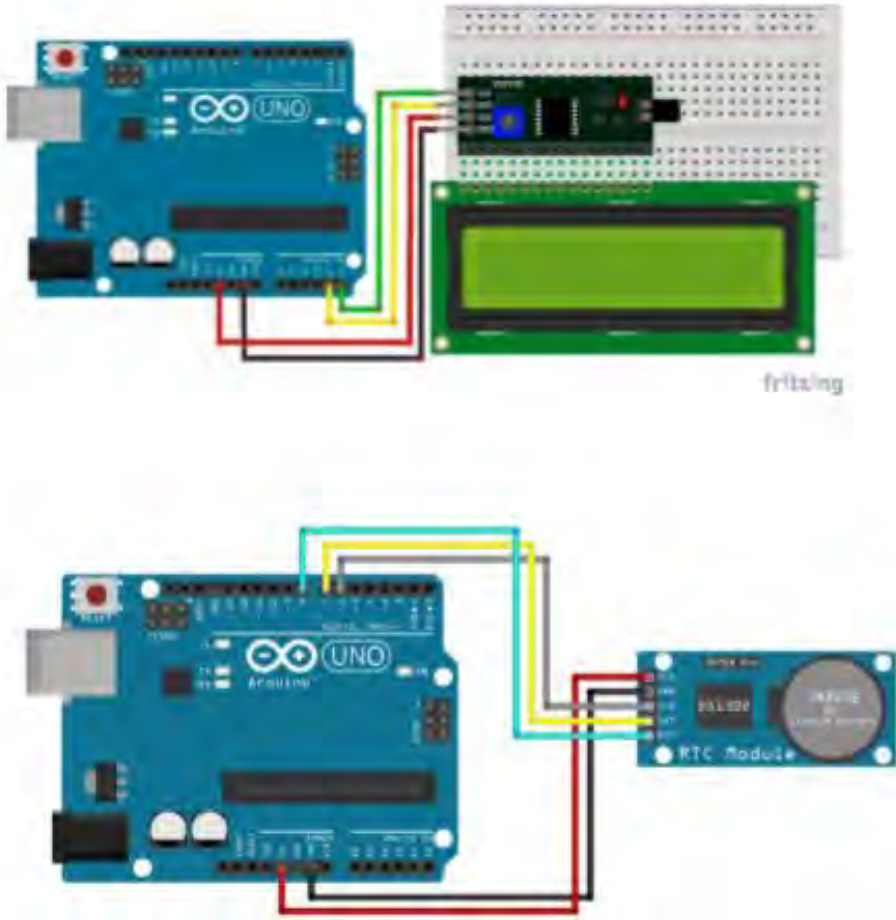
NOTA 2: Recordeu descarregar una llibreria, DHT11 per poder programar el sensor de temperatura i humitat.



NOM I COGNOMS:.....

CIRCUIT 2
 Realitzeu el muntatge de la pantalla LCD 16x2 amb el rellotge. El resultat ha de ser que ens mostri la hora a la pantalla.

NOTA: Investiga quines llibreries son necessàries per realitzar la programació de la pantalla LCD més el rellotge.



The top diagram shows an Arduino Uno connected to an LCD screen through a breadboard. The breadboard contains an RTC module. Wires connect the Arduino's GND to the RTC module's GND, and the Arduino's VCC to the RTC module's VCC. The LCD screen is connected to the RTC module's I2C pins (SCL and SDA).

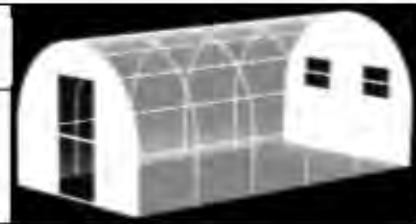
The bottom diagram shows an Arduino Uno connected directly to an RTC module. Wires connect the Arduino's GND to the RTC module's GND, and the Arduino's VCC to the RTC module's VCC. The RTC module's I2C pins (SCL and SDA) are connected to the Arduino's digital pins.

NOM I COGNOMS:.....

INTEGRACIÓ DE CIRCUÏTS

Integreu els circuits de les dos fitxes anteriors i programeu-lo per tal de que mostri per pantalla la temperatura i la humitat. La programació ha de funcionar amb el mateix ordre que el desenvolupat al diagrama de flux de la primera fitxa.

Empty space for drawing or programming.



NOM I COGNOMS:.....

CONEXIÓ ELECTROVÀLVULA

Integreu la electrovàlvula i el relé al circuit per tal de que obri l'aixeta quan la humitat del terra estigui per sota del valor programat.



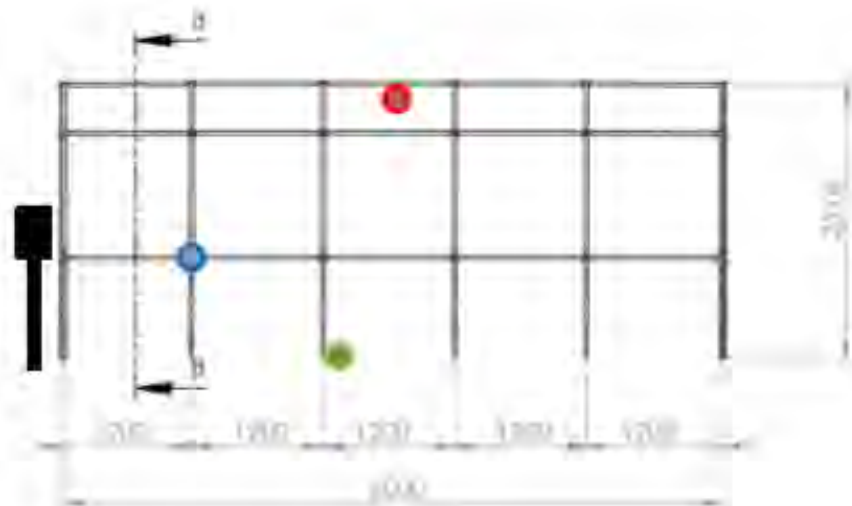





NOM I COGNOMS:.....

MUNTATGE FINAL

Un cop esta l'esquelet de l'hivernacle, s'ha de realitzar la instal·lació dels sensors en les seves posicions i instal·lar el cablejat d'aquests sensors fins la capsa on esta la placa arduino i les protoboards.

Un cop realitzada la connexió, es realitzaran les simulacions necessàries fins confirmar que l'automatització funciona correctament.



-  SENSOR DE LLUMINOSITAT
-  SENSOR D'HUMITAT A LA TERRA
-  SENSOR D'HUMITAT I TEMPERATURA AMBIENT

9.5 ANNEX 5: DISSENY 3D HIVERNACLE DE FUSTA



9.6 ANNEX 6: PRESSUPOST HIVERNACLE DE FUSTA

PLANOS POR EQUIPAMIENTO

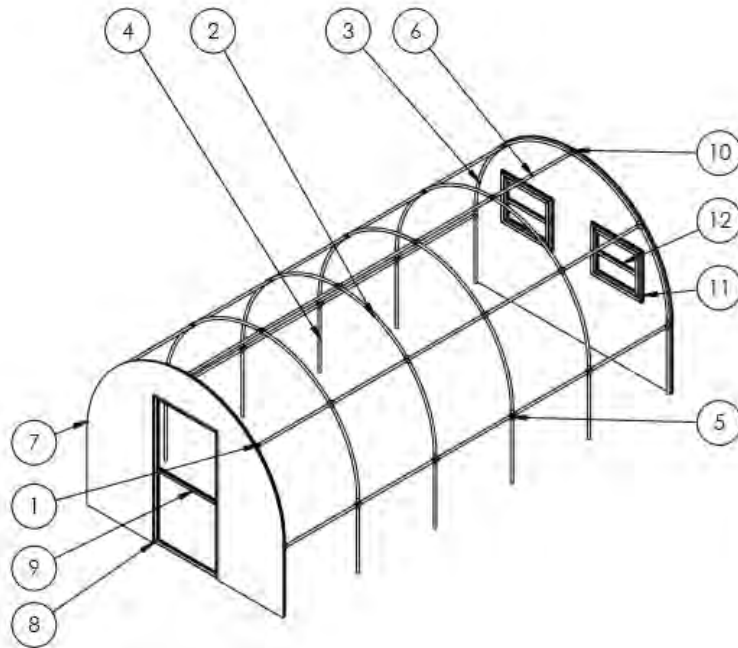
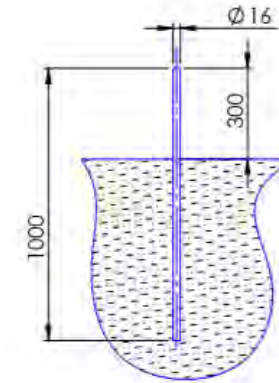
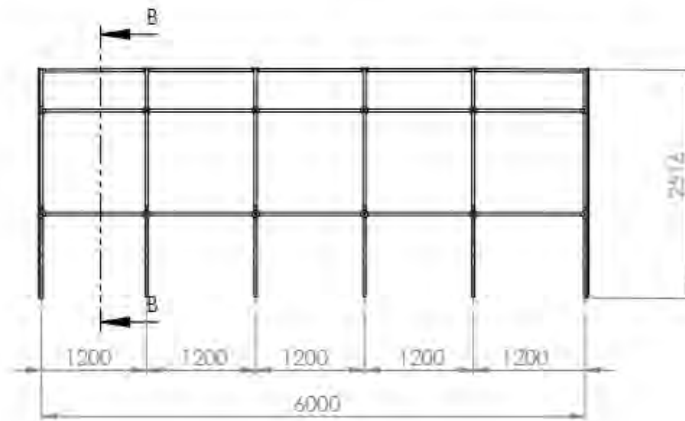
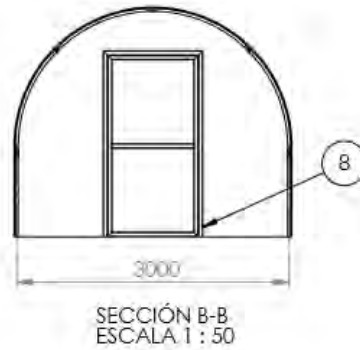
FLL_1801_200	Equipamiento	FLL_1801_100_0000_00_EN_A	Fecha	HISTORIAL
	Realizado por	Javier Meseguer	mar-17	CLIENTE <i>Fundació Llor</i>
	Comprobado	ESC	XXX	PROYECTO <i>FLL_1801</i>
			XXX	rev.

CANTIDAD A TRAMITAR

POS	DENOMINACIÓN	cantidad	REFERENCIA/ OBSERVACIONES	SQL	PROVEEDOR A	REF. PVP	REF. PLAZO	A TRAMITAR	FECHA	OBSERVACIONES
	llistó fusta	80,68m	80x63x2400mm			565 €				
	Claus	100u	d.4x150mm			7,10 €				
	Espigues fusta	100u	d.6mm			5 €				
	Fusta frontals	2 unitats	3050x2550x15mm			100 €				
	Llistó fusta	50m	50x30 (preferible llistóns de 6000mm)			100 €				
	Varilla d'obra d.12mm	12m	varilla d'acer d.12mm			12 €				
	Cola pvc	1 unitat				5 €				
	plàstic hivernacle	1 unitat	7000x6200mm			40 €				
	Claus	100 unitats	Claus de d. 2x40mm			4 €				
	Brides	100 unitats	Brides de 5mmx 200mm (aprox)			2 €				
	Taulons	2 unitats	200x30x6000mm			42				
	Europallet madera	6 unitats				120 €				
	Malla geotextil	1	1,5x10m			15 €				
	Tauló	1 unitat	200x30x3100mm			14				
TOTAL CONSTRUCCIÓ						1.031 €				
	Placa arduino uno	1 unitat				28 €				
	Sensor humitat resistiu	1 unitat				4 €				
	Mòdul relé doble	1 unitat				6,95 €				
	Electrovàlvula	1 unitat				15 €				
	Fotorresistència LDR	1 unitat	LDR			2 €				
	Cables mascle-masclé arduino	20 unitats				3 €				
	Cables mascle-femella arduino	20 unitats				3 €				
	resistència 10 kΩ	4 unitat				2 €				
	capsa elèctrica estanca	1 unitat				11 €				
	display LCD 16x2	1 unitat				8 €				
	Relotge temps real	1 unitat	DS3231			8 €				
	resistència 220Ω	4 unitat				2 €				
	Potenciometre	1 unitat				2 €				
TOTAL PROGRAMACIÓ						95 €				
	Material irrigació per goteig	1 unitat				40,00 €				
TOTAL						1.166 €				

https://www.poolaria.com/accesorios-de-pvc/1057-cruz-pvc-encolar.html#/2240-medida-o_25 Cruz y T, pvc
<http://www.hortinatura.com/cruz-pvc-25-mm-hortinatura> piezas pvc
http://www.cetronic.es/sqlcommerce/disenos/plantilla1/seccion/Catalogo.jsp?idioma=&idTienda=93&cPath=1342&pagina=2&gclid=Cj0KCQjw73VBRcdARIsAOng8u3LrwGU61hRP1NBbPLhE8pA7Gh1DvabmX9eR3RInEfiBKymZl_nrcAj-KEALw_wcB componenetes electronicos
<https://www.mallasplasticos.com/plastico-invernadero/> plastico invernadero

9.7 ANNEX 7: PLÀNOLS HIVERNACLE DE PVC



12	2	_Finestra	FLL_1801_200_0400_03_DT_A
11	1	_Marc finestra	FLL_1801_200_0400_02_DT_A
10	1	_Frontal_madera_ventanas	FLL_1801_200_0400_01_DT_A
9	1	_Porta	FLL_1801_200_0300_03_DT_A
8	1	_Marc porta	FLL_1801_200_0300_02_DT_A
7	1	_Madera_frontend	FLL_1801_200_0300_01_DT_A
6	25	Tubo 4	d.25mm L=1165mm
5	20	CREU PVC	D.int.25mm
4	12	Tubo 3	FLL_1801_200_0000_01_DT_A
3	12	Tubo 2	FLL_1801_200_0000_01_DT_A
2	12	Tubo 1	FLL_1801_200_0000_01_DT_A
1	10	T PVC	D.int.25mm
N.º	CANT	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN

DIBUJO INDICA LO CONTRARIO
 LAS COTAS DE EJECUCIÓN EN (mm)
 ACABADO SUPERFICIAL:
 COLORES:
 LUBRIFICACIÓN:
 ANILLOS:

ACABADO:
 REBARBAO
 POLIPERABASTA
 TUBOS

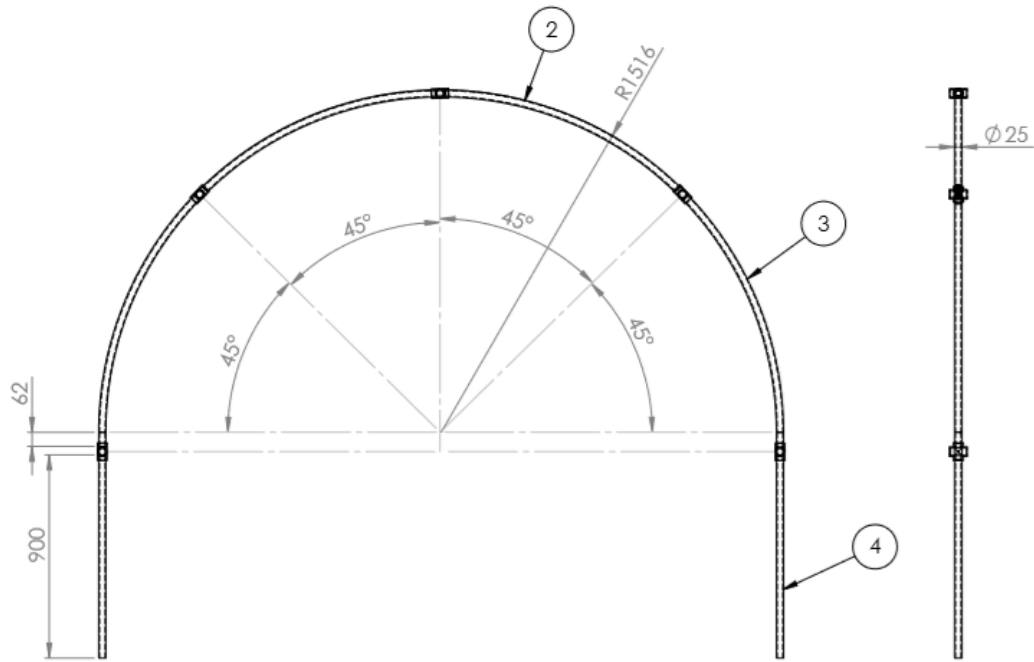
NO DIMENSIONAR EN ESCALA
 REVISIÓN:

NOVEMBRE	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

DIBUJO:
 VERIFICADO:
 APROBADO:
 MATERIAL:
 CALIDAD:

MATERIAL:
 FLL_1801_200_0000_00_EN_B_HIVERN

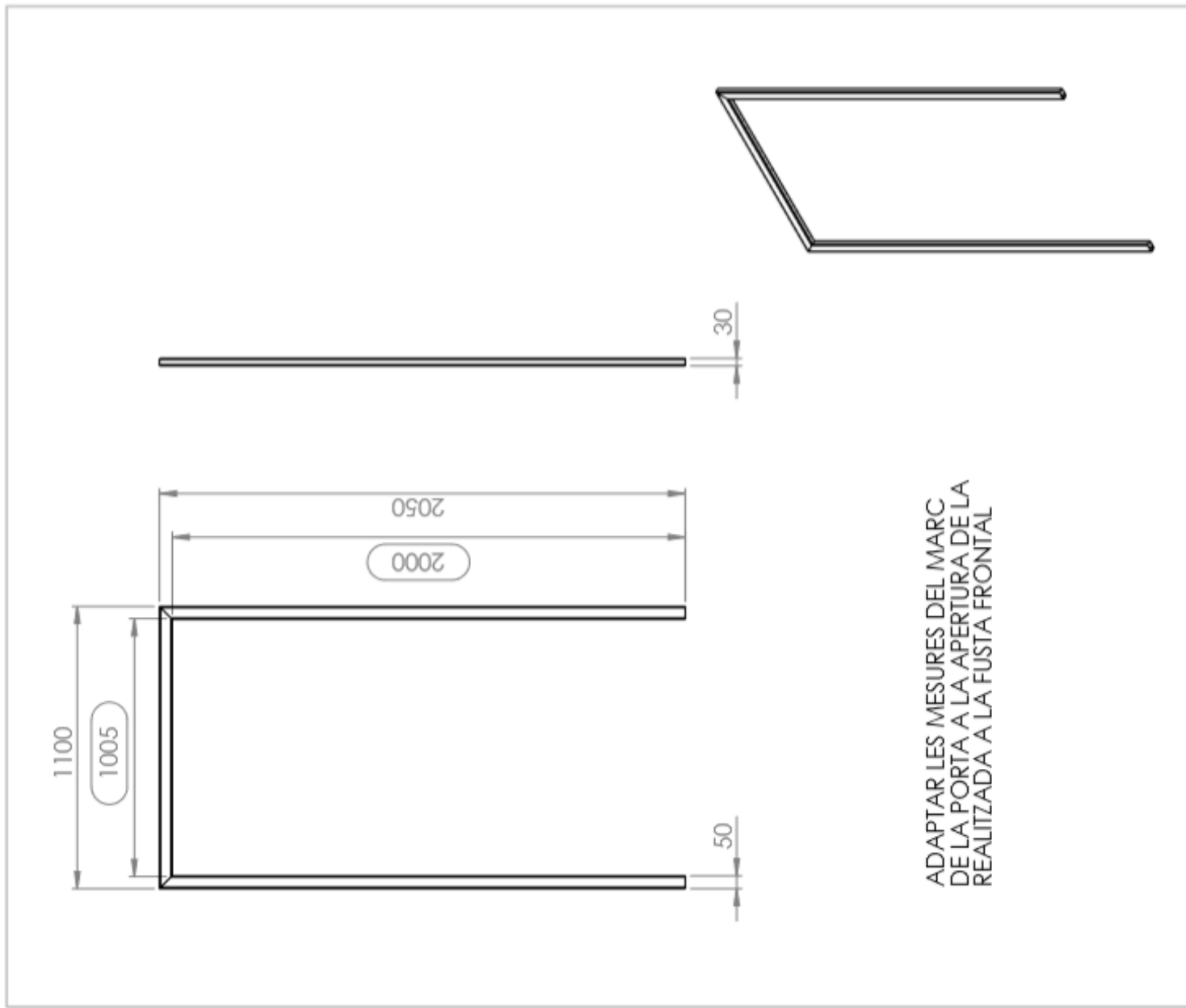
FECHA:
 SECCIÓN (mm):
 HOJA (de):



Posició	Mesura
2	
3	
4	

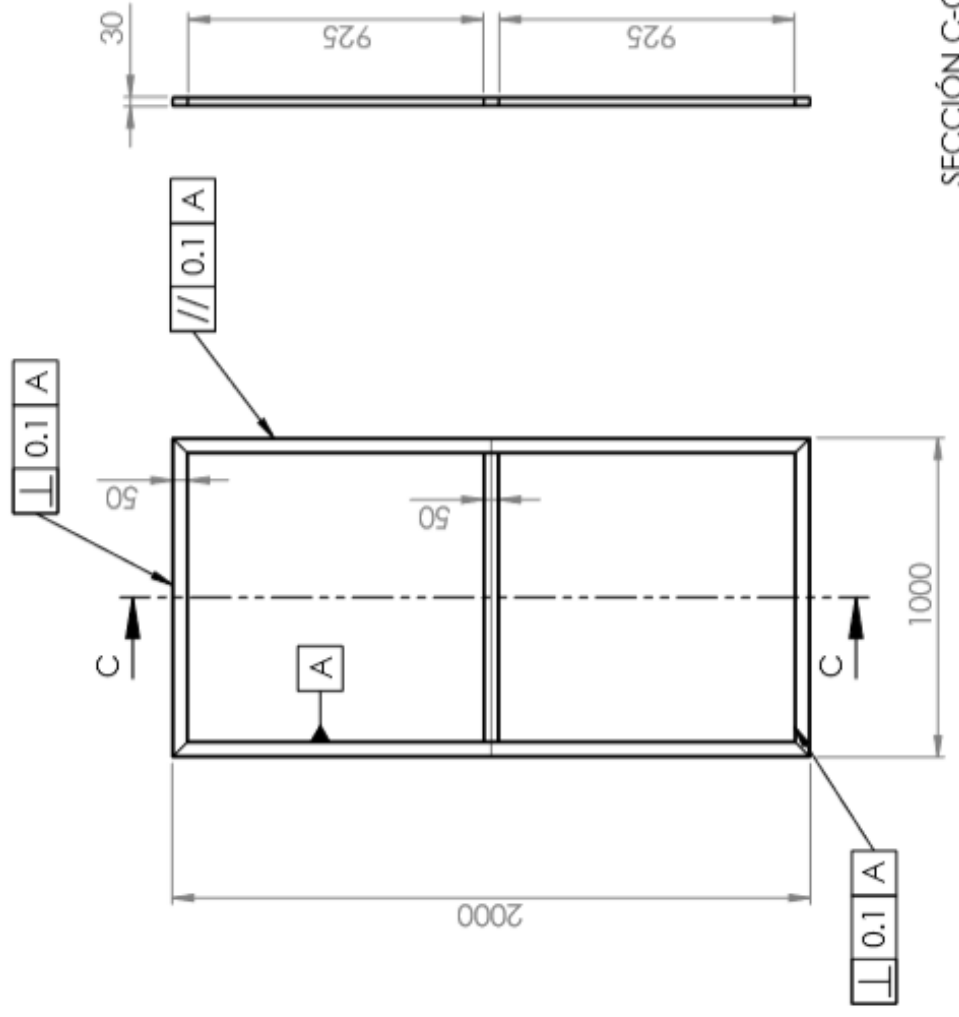
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM. ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y REDIVIDE ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
					TÍTULO:	
DISEÑ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA			
VERIF.						
APROB.						
PASE.						
CALD.				MATERIAL:		
				PROYECTO:		
				FECHA:	ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1

FLL_1801_200_0200_01_EN_A_Arc.



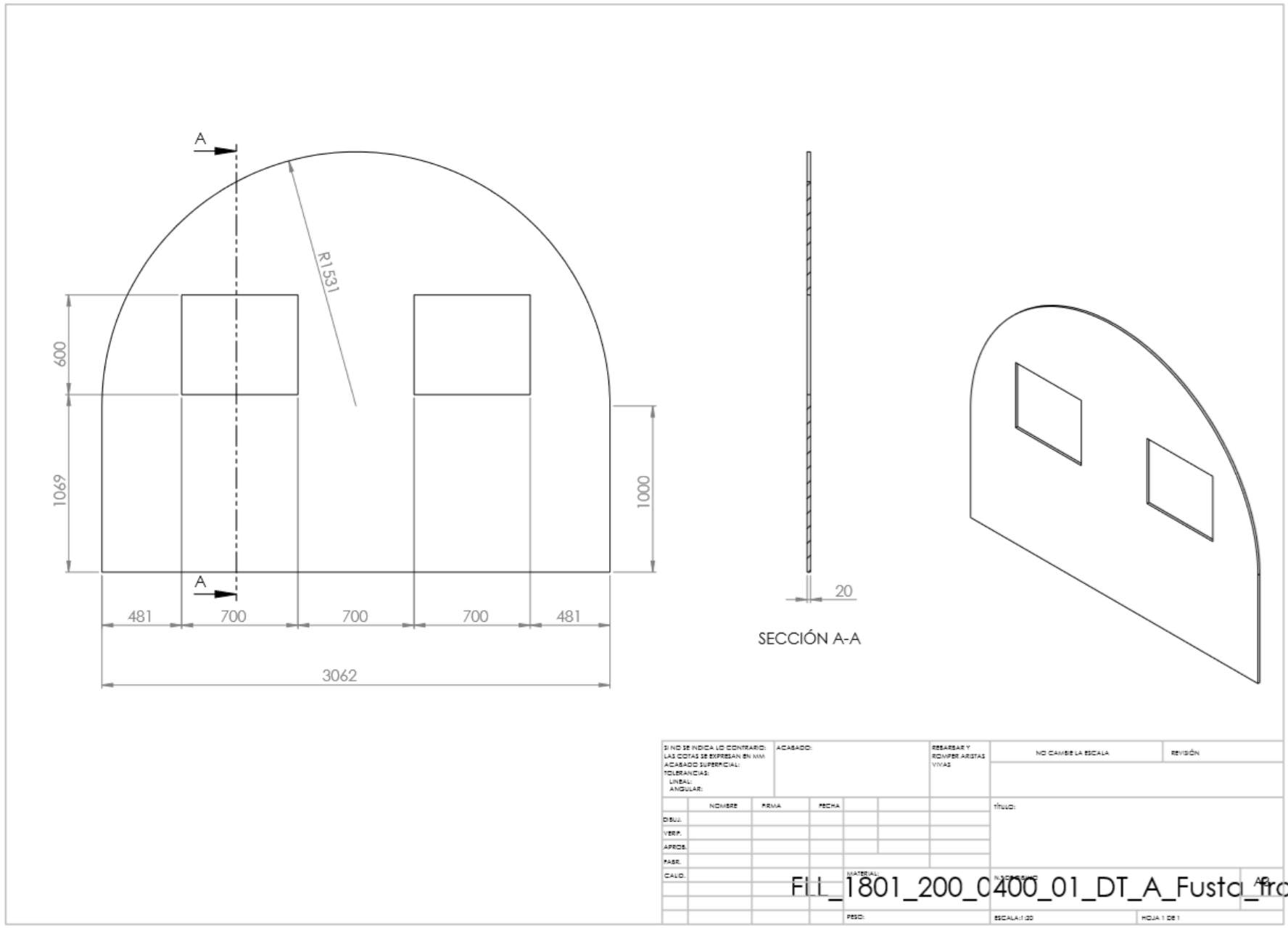
ADAPTAR LES MESURES DEL MARC DE LA PORTA A LA APERTURA DE LA REALITZADA A LA FUSTA FRONTAL

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM		ACABADO:		REPARAR Y REINTEGRAR ARISTAS VIVAS		NO CAMBIAR LA ESCALA		REVISIÓN	
TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:									
NOMBRE		FECHA		TÍTULO:					
DISE.									
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CAUD.									
MATERIAL:									
FLL_1801				N.º DE PROYECTO: 200_0300_02_DT_A_Mar					
DESCRIPCIÓN:				ESCALA: 1:20				HOJA 1 DE 1	



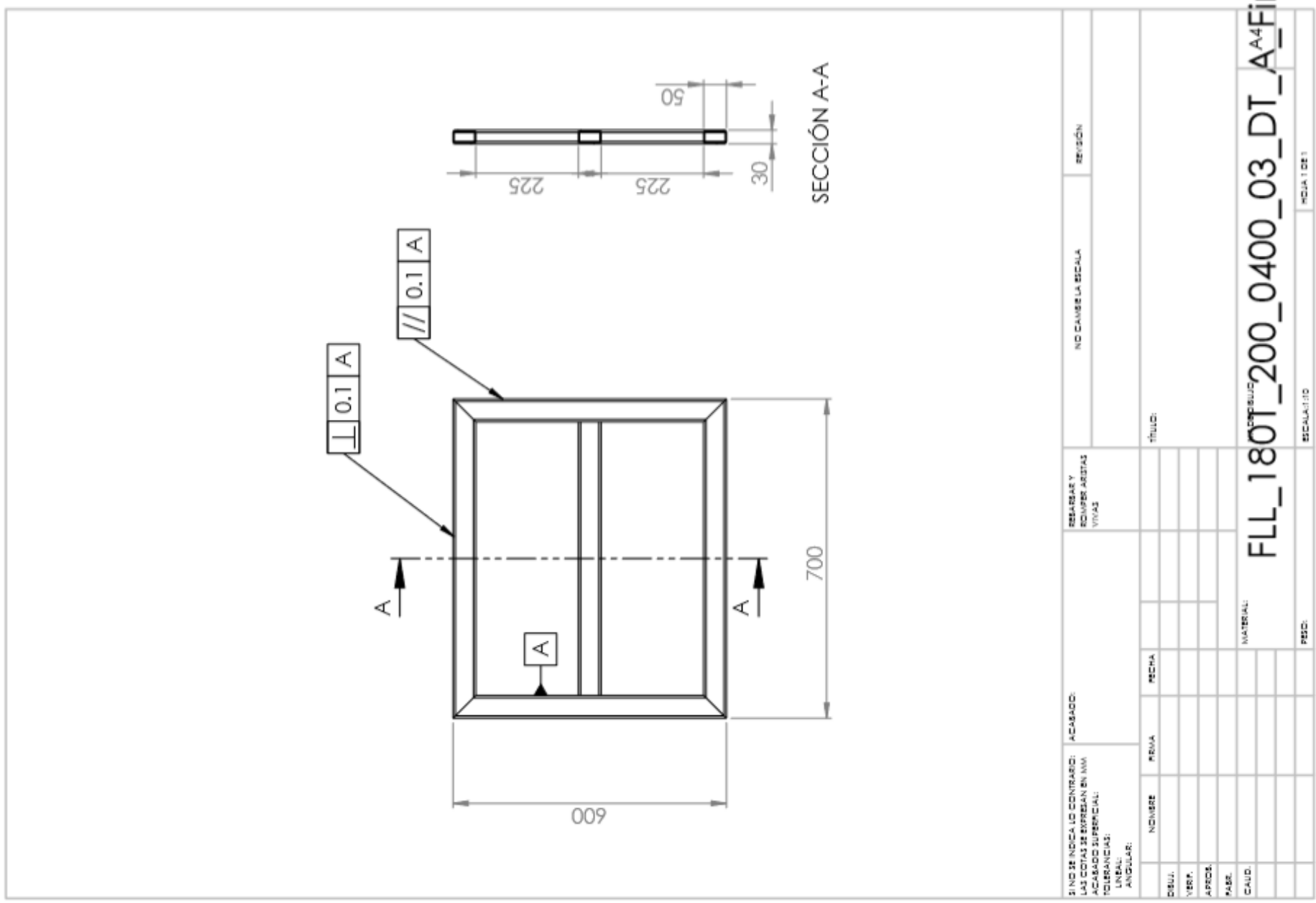
SECCIÓN C-C

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO: REBARBY ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIA LA ESCALA	REVISIÓN
DESU: VERF: APROE: PAJE: CAUD:	NOMBRE FECHA FECHA	MATERIAL:	TÍTULO:	
		FLL_1801_200_0300_03_DT_A_F	ESCALA: 1:20	
		PISO:	HOJA 1 DE 1	



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM				ACABADO:	RESABAR Y REDIMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
ACABADO SUPERFICIAL:							
TOLERANCIAS:							
LINEAL:							
ANGULAR:							
	NOMBRE	FIRMA	FECHA			TÍTULO:	
DESU.							
VERIF.							
APROB.							
PASE.							
CALD.							
				MATERIAL:			
				PESO:		ESCALA: 1:20	FOLIO 1 DE 1

FIL_1801_200_0400_01_DT_A_Fusta_fro



9.8 ANNEX 8: PRESSUPOST HIVERNACLE DE PVC

PLANOS POR EQUIPAMIENTO

FLL_1801_200

Equipamiento FLL_1801_200_0000_00_EN_B
 Realizado por Javier Meseguer
 Comprobado ESC

Fecha mar-17
 XXX
 XXX

HISTORIAL
 CLIENTE Fundació Llor
 PROYECTO FLL_1801
 rev.

CANTIDAD A TRAMITAR

POS	DENOMINACIÓN	cantidad	REFERENCIA/ OBSERVACIONES	SQL	PROVEEDOR A	REF. PVP	REF. PLAZO	A TRAMITAR	FECHA	OBSERVACIONES
	Tubo PVC d.25mm	71m				50 €				
	T PVC de 25mm	10 u				7,10 €				
	+ PVC de 25mm	20 u				23 €				
	Fusta frontals	2 unitats	3050x2550x15mm			100 €				
	Llistó fusta	25m	50x30 (preferible llistons de 6000mm)			50 €				
	Varilla d'obra d.12mm	12m	varilla d'acer d.12mm			12 €				
	Cola pvc	1 unitat				5 €				
	plàstic hivernacle	1 unitat	7000x6200mm			40 €				
	Claus	100 unitats	Claus de d. 2x40mm			4 €				
	Brides	100 unitats	Brides de 5mmx 200mm (aprox)			2 €				
	Taulons	2 unitats	200x30x6000mm			42				
	Europallet madera	6 unitats				120 €				
	Malla geotextil	1	1,5x10m			15 €				
	Tauló	1 unitat	200x30x3100mm			14				
TOTAL CONSTRUCCIÓ						484 €				
	Placa arduino uno	1 unitat				28 €				
	Sensor humitat resistiu	1 unitat			cetronic	4				
	Mòdul relé doble	1 unitat			cetronic	6,95				
	Electrovalvula 12V	1 unitat			tecnocultivo	15				
	Fotorresistència LDR	1 unitat	LDR		cetronic	2				
	Cables mascle-mascle arduino	20 unitats			cetronic	3				
	Cables mascle-femella arduino	20 unitats			cetronic	3				
	resistència 10 kΩ	4 unitat			cetronic	2				
	capsa elèctrica estanca	1 unitat				11				
	display LCD 16x2	1 unitat			cetronic	8				
	Relotge temps real	1 unitat	DS3231		cetronic	8				
	resistència 220Ω	4 unitat			cetronic	2				
	Manguera de cable 4 fils 24V	40 metres			Barcelonaled	45				
	Potenciometre	1 unitat			cetronic	2				
TOTAL PROGRAMACIÓ						140 €				
	Material irrigació per goteig	1 unitat				40,00 €				
TOTAL						664 €				

Només demanar material marcat en groc.

<http://www.cetronic.es>

www.barcelonaled.com/338-cable-tira-led?gclid=CjwKCAjw_tXBRBsEiwArqXyMufTCwK3nOxzdYjukzdXyqpyA9lOp6UtXjynXVT30EpSn3zqV_0jthoCadEQAvD_BwE

<https://www.tecnocultivo.es/material-electrico/2776-electrovalvula-agua.html>

9.9 ANNEX 9: CODI DE PROGRAMACIÓ

PROGRAMACIÓ LCD, SENSOR DHT11 I RELLOTGE

```
#include "DHT.h"

#define DHTPIN 8

#define DHTTYPE DHT11

#include <LiquidCrystal.h>

#include <Time.h>

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

int t=0; // variable de tiempo

LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); // pines conectados a la lcd

    byte temperatura[8] = { // crear caracter especial de temperatura( grados centigrados )

0b10111,

0b10100,

0b00100,

0b00100,

0b00100,

0b00100,

0b00100,

0b00100,

0b00111

};

byte humedad[8] = { // caracter especial de humedad ( gota de agua )

0b00100,

0b00100,

0b01010,

0b01010,

0b10001,

0b10001,
```

```

0b10001,

0b01110

};

byte termometro[8] = { // caracter especial de temperatura ( termometro )

0b00100,

0b01010,

0b01010,

0b01010,

0b01110,

0b11111,

0b11111,

0b01110

};

void setup() {

    lcd.createChar(0, temperatura); // asignar caracter a numero

    lcd.createChar(1, humedad); // asignar caracter a numero

    lcd.createChar(2, termometro); // asignar caracter a numero

    setTime(13,20,00,15,6,2018); // fijar fecha y hora que quiera empezar a contar

}

void loop() {

    time_t t = now(); // asignar la variable t (tiempo) a la fecha que pusimos antes

    float h = dht.readHumidity(); // leer valores de humedad del sensor dht11

    float n = dht.readTemperature(); // leer valores de temperatura del sensor dht11

```

```

float f = dht.readTemperature(true); // leer valores en grados fahrenheit

lcd.begin(16, 2); // inicializar la lcd de 16 por 2 caracteres

lcd.setCursor(0, 0); // poner el cursor a la izquierda arriba

lcd.display(); // encender pantalla

lcd.print(day(t)); // imprimir dia asignado anteriormente

lcd.print(+ "/" ); // colocar barra separadora

lcd.print(month(t)); // imprimir el mes

lcd.print("/") ; // colocar barra separadora

lcd.print(year(t)); // imprimir año

lcd.print( " " ); // imprimir un espacio en blanco

lcd.print(hour(t)); // imprimir la hora

lcd.print(+ ":" ); // colocar dos puntos para separar hora y minuto

lcd.print(minute(t)); // imprimir minutos

lcd.print( " " ); // colocar espacio en blanco

lcd.print( " " ); // colocar espacio en blanco

lcd.println( " " ); // colocar espacio en blanco

lcd.setCursor(0, 1); // colocar cursor en la esquina izquierda abajo

lcd.write((uint8_t)1); // imprimir el caracter especial 1 ( humedad)

lcd.print(h); // imprimir el valor de humedad del sensor

lcd.print("%"); // imprimir signo de porcentaje

lcd.print( " " ); // colocar espacio en blanco

lcd.write((uint8_t)2); // imprimir el caracter especial 2 ( temperatura( termometro ))

lcd.print(n); // imprimir valor de temperatura del sensor

lcd.write((uint8_t)0); // imprimir caracter especial 0 ( temperatura(grados celsius ))

delay(1000); // esperar 1 segundo para que el valor cambie cada segundo y el reloj tambien

```

PROGRAMACIÓ LDR, SENSOR HUMITAT, SENSOR DE LLUM I ELECTROVALVULA

```
#include <SimpleDHT.h>

// Librería <SimpleDHT.h> del sensor de temperatura y humedad relativa

#include <SPI.h>

//Librería <SPI.h> del motor DC compatible con la minibomba de agua DC

#define humidity_sensor_pin A0

//Se define variable del sensor de humedad en el suelo en el pin A0

#define ldr_pin A5

//Defino variable del sensor de fotoresistencia LDR en el pin A5

// for DHT11,
//   VCC: 5V or 3V
//   GND: GND
//   DATA: 2

int pinDHT11 = 2;

// Se declara la variable pinDHT11 y lo asocio al pin 2

SimpleDHT11 dht11;

int ldr_value = 0;

//Se declara la variable ldr_value (fotoresistencia) y

int water_pump_pin = 3;

//Se declara la variable mini bomba de agua y lo asocio al pin 3

int water_pump_speed = 255;

//Velocidad de la minibomba de agua oscila entre 100 como mínimo y 255 como máximo. Yo he //elegido
255 pero ustedes pueden elegir la que estimen conveniente. A más velocidad, mayor //bombeo de agua

void setup() {

  Serial.begin(9600);

}
```

```

void loop() {

  // start working...

  // Mide la temperatura y humedad relativa y muestra resultado

  Serial.println("*****");

  Serial.println("Sample DHT11...");

  // read with raw sample data.

  byte temperature = 0;

  byte humidity_in_air = 0;

  byte data[40] = {0};

  if (dht11.read(pinDHT11, &temperature, &humidity_in_air, data)) {

    Serial.print("Read DHT11 failed");

    return;

  }

  Serial.print("Sample RAW Bits: ");

  for (int i = 0; i < 40; i++) {

    Serial.print((int)data[i]);

    if (i > 0 && ((i + 1) % 4) == 0) {

      Serial.print(' ');

    }

  }

  Serial.println("");

  Serial.print("Sample OK: ");

  Serial.print("Temperature: ");Serial.print((int)temperature); Serial.print(" *C, ");

  Serial.print("Relative humidity in air: ");Serial.print((int)humidity_in_air); Serial.println(" %");

  // DHT11 sampling rate is 1HZ.

```

```

// Ground humidity value in %

// Mide la humedad en el suelo en % y muestra el resultado

int ground_humidity_value = map(analogRead(humidity_sensor_pin), 0, 1023, 100, 0);

Serial.print("Ground humidity: ");

Serial.print(ground_humidity_value);

Serial.println("%");

// Light value in %

// Mide la luminosidad en % y muestra el resultado

int ldr_value = map(analogRead(ldr_pin), 1023, 0, 100, 0);

Serial.print("Light: ");

Serial.print(ldr_value);

Serial.println("%");

Serial.println("*****");

//*****

// Condiciones de riego

// Si la humedad en el suelo es igual o inferior al 50%, si la luminosidad es inferior al 30%,

// Si la temperatura es inferior al 30%, entonces el sistema de riego riega.

// En caso de que no se cumpla alguno o ninguno de los 3 requisitos anteriores,

// el sistema de riego no riega

//*****

if( ground_humidity_value <= 50 && ldr_value < 30 && temperature < 30) {

digitalWrite(water_pump_pin, HIGH);

Serial.println("Irrigate");

analogWrite(water_pump_pin, water_pump_speed);

```



```
//El motor de la bomba de agua arranca con la velocidad elegida anteriormente en el código
}
else{
digitalWrite(water_pump_pin, LOW);
Serial.println("Do not irrigate");
//El motor de la bomba de agua se para y no riega
}
delay (100);
// Ejecuta el código cada 100 milisegundos
}
```