

CONSTRUCCIÓ D'UN

***UKELELE* ELÈCTRIC**

Tecnologia

2n Batxillerat

Curs 12-13

A musical instrument is more than wood, wires and glue; the essence of the object lies in the meanings the culture has assigned to it.

-Karen Linn, That half-barbaric twang: The banjo in American popular culture

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. QUÈ ÉS UN <i>UKELELE</i>?	3
2.1. DEFINICIÓ	3
2.3. HISTÒRIA	7
2.3.1. MADEIRA, ELS ORÍGENS	7
2.3.2. EL NAIXEMENT D'UN PAÍS MODERN	9
2.3.3. D'UN INVENT A UN SÍMBOL	12
2.3.4. DE L'ILLA AL MÓN	15
3. EL MEU UKELELE	18
3.1. DISSENY	18
3.2. MATERIAL	22
3.2.1. FUSTA	22
3.2.2. <i>PICKUP</i>	24
3.2.3. CORDES, TRASTS I CLAVILLES	24
3.2.4. VERNÍS	25
3.3. CONSTRUCCIÓ	26
3.3.1. FUSTA	26
3.3.2. TRAÇAR EL CONTORN	27
3.3.3. TALLAR EL CONTORN	28
3.3.4. REBAIXAR	29
3.3.5. PONT	30
3.3.6. DIAPASÓ	31
3.3.7. NOU I PONT	32
3.3.8. TRIANGLES DECORATIUS	32
3.3.9. CLAVILLES	35
3.3.10. MUNTATGE	35
3.3.11. VERNISSATGE	36
3.3.12. MUNTATGE DELS ÚLTIMS ELEMENTS	36
4. ESTUDI DE LES ONES	38
4.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS D'UNA ONA SONORA	38
4.2. COMPARACIÓ D'ONES	39
5. CONCLUSIONS	41
6. BIBLIOGRAFIA	44

1. INTRODUCCIÓ

Abans de començar aquest treball tenia molt clar que el meu objectiu era molt més que aconseguir una bona nota i que em comportaria molt esforç. Era el primer cop que jo sol havia de fer quelcom únic i personal, sabia que exigiria treball i dedicació, i m'havia de demostrar a mi mateix que ho podia dur a terme.

Per escollir el treball que duria a terme em vaig basar en dues idees. La primera era que el meu treball s'havia d'adequar a la modalitat de batxillerat que estic fent, per tant, havia de ser un treball tecnològic. El segon concepte era que havia d'estar relacionat amb la música, la meva principal afició. Per tant va ser fàcil pensar en la construcció d'un instrument.

Primer vaig pensar en un banjo, però el banjo no m'interessava, no el sabia tocar, i era difícil trobar la connexió amb mi. Llavors, gràcies a la música de Manel, Beirut i alguns grups que m'agraden, em vaig començar a interessar per l'*ukelele*. I per adaptar el treball a la tecnologia vaig decidir dissenyar i construir un *ukelele* elèctric.

El principal objectiu era precisament aquest, crear un instrument des de zero fins a poder tocar-lo. I amb un disseny personal i únic vaig treballar fins a poder construir-lo. Volia que tingués una identitat pròpia, unes característiques úniques.

Però per poder crear qualsevol cosa, el primer que s'ha de fer és conèixer les seves característiques i la seva història. I això és el que també volia dur a terme, una petita recerca històrica i cultural. Volia fer-ho de formes diverses, evidentment recercant en

llibres i documents les definicions històriques i generals de l'instrument, situant l'instrument en cançons, i també entrevistant a algun artista que l'ha fet servir.

I finalment em vaig proposar que, si podia dur a terme el que havia planejat anteriorment amb temps i qualitat, faria alguna part experimental per acabar de completar la part tecnològica. M'interessava conèixer i poder estudiar, a partir de les característiques bàsiques d'una ona sonora, el so de l'hipotètic *ukelele*. Així podria aplicar una part de la física en la música, i descobrir-ne nous aspectes més tècnics.

2. QUÈ ÉS UN UKELELE?

2.1. DEFINICIÓ

Enciclopèdia catalana:

[mús] Instrument cordòfon, semblant a una guitarra petita, de quatre cordes pinçades, que hom toca amb plectre. Bé que d'origen portuguès, és típic de les illes Hawaii. El 1920 fou incorporat a petits conjunts de jazz als EUA. N'existeix una modalitat anomenada banjo ukulele, construït com el banjo i afinat com l'ukulele.

Larousse Diccionario de la música:

Ukulele [o ukelele] [haw.]

Instrument de corda, semblant a una guitarra de petites dimensions, popular de les illes Hawaii. En la classificació Hornbosteel-Sachs, cordòfon amb mànec. Té quatre cordes que poden ser de budell o de metall, afinades com les quatre primeres cordes de la guitarra, amb la particularitat que la quarta és a l'octava superior. Les cordes es toquen directament amb els dits o les ungles. Utilitzat principalment en danses populars, al principi del segle XX s'introduí a Amèrica, on es popularitzà acompanyant cançons. La gran difusió que assolí per la seva versatilitat propicià l'aparició d'un instrument derivat, anomenat banjolele, que consisteix en una variant del banjo que s'afina com l'ukulele.

Diccionario de instrumentos musicales:

Ukelele m. ORGANOL

Instrument musical amb forma de guitarra petita. Es toca rascant o pinçant les cordes amb els dits. Posseeix un mànec amb trasts i quatre cordes que s'afinen (afinació relativa) en sol, do, mi i la dins d'una octava. Es va desenvolupar a finals del segle XIX

a Hawaii a partir d'un instrument portuguès semblant. Va estar molt de moda en la música de varietats durant la dècada de 1920, tant als Estats Units com a Europa.

Encyclopædia Britannica:

Ukulele, també anomenat ukelele (En Hawaià: puça), guitarra petita derivada del machete, una guitarra de quatre cordes introduïda a Hawaii pels portuguesos al 1870. Mesura més de 24 polzades (60 cm) de llargada. L'ukulele ha estat tocat a Europa i als Estats Units com un instrument de jazz i solista al segle XX. Està afinat (en la octava del do del mig) G-C-E-A o D-F#-A-B.

Diccionario de la Real Academia Española:

Ukelele (del hawaià 'ukulele; literalment "puça saltadora").

m. Instrument musical de corda, popularitzat des de l'arxipèlag nord-americà de Hawaii, semblant a la guitarra, però de menor mida.

La meua definició particular, basant-me en els coneixements que he acumulat durant aquest temps i amb perspectiva de fonts diferents seria:

L'ukelele és un instrument de corda, rascada o pinçada, d'origen hawaià, creat a finals del segle XIX. Té forma de guitarra petita i és un descendent del machete portuguès. Té quatre cordes afinades G-C-E-A i el màstil està dividit per trasts. Les seves dimensions varien segons si és Soprano (53 cm), Concert (58 cm), Tenor (43 cm) o Baríton (48 cm). El seu nom prové de 'uku-lele , "puça saltadora" en hawaià, fent referència al seu so característic i a la forma de tocar-lo. Es va popularitzar a principis del segle XX sobretot a Amèrica, però també va arribar a Europa, gràcies a la seva simplicitat i versatilitat.

2.2. CLASSIFICACIÓ

Podríem classificar-lo de diferents formes depenent dels models de classificació d'instruments que hi han hagut durant la història. La primera, apareguda a la Xina, agrupa els instruments depenent del material amb que estan fets. Per tant, un *ukelele* pertanyeria al grup dels instruments de fusta.

El sistema clàssic, utilitzat avui dia, prové de l'antiga Grècia. Classifica els instruments en instruments de vent, corda i percussió. Aquesta ha evolucionat i s'han diferenciat els instruments de corda fregada i pinçada, els de vent fusta i vent metall, i els de percussió entre idiòfons i membranòfons. També s'hi han inclòs els instruments electròfons, on el so és produït pel corrent elèctric. Basant-nos en aquesta classificació, tot i que no és la més fiable, ja que gairebé només és aplicable als instruments de l'orquestra simfònica, l'*ukelele* acústic seria un instrument de corda pinçada, i el que he construït seria un electròfon. Però com que aquesta classificació, com es veu en aquest cas, porta a confusions, l'any 1954 Erich Moritz von Hornbostel i Curt Sachs van publicar un sistema de classificació basat en totes les variables possibles. Té una estructura jerarquitzada i comença amb els idiòfons [1] (el cos de l'instrument produeix directament el so), membranòfons [2] (el so el produeix una membrana), cordòfons [3] (el so prové de la vibració de cordes) i Aeròfons [4] (el so el produeix la vibració de l'aire). I depenent de la categoria es van afegint números.

En el cas de l'*ukelele* seria així:

3 (so produït per la vibració de cordes)

32 (les cordes s'aguanten en una peça fixa al cos de l'instrument)

321 (les cordes són paral·leles a la superfície de l'instrument)

321.3 (la peça que aguanta les cordes és plana)

321.32 (el mànec és una extremitat del cos)

321.322 (la caixa de ressonància té forma de caixa)

Per tant, dins la classificació de Hornbostel-Sachs l'*ukelele* esta classificat com a

321.322, dins el mateix grup que la guitarra o el violí.



2.3. HISTÒRIA

2.3.1. MADEIRA, ELS ORÍGENS

La particularitat de l'*ukelele* es que, al ser un instrument relativament jove en podem seguir tota l'evolució des del principi d'una forma bastant acurada. No obstant això, no es pot entendre sense conèixer la situació històrica que vivien els seus creadors, i els orígens d'aquests.

Per començar cal que ens situem a l'any 1500, en ple renaixement, l'època dels descobriments geogràfics, la consolidació de ciutats emergents per tot Europa, dels grans invents i sobretot del pensament humanista. Les importacions dels nous territoris exòtics van agafar gran prestigi a tot el continent, i el comerç va esdevenir el centre de l'activitat social. Però la gran demanda feia impossible la producció i transport de tots els productes des de territoris americans. Per això els portuguesos van decidir expandir la producció de sucre d'una de les seves illes atlàntiques; Madeira, que havia estat ocupada per Portugal des del 1420. En pocs anys es va convertir en el primer productor mundial de sucre, i l'illa va passar a ser un centre neuràlgic de l'activitat econòmica portuguesa. La gran productivitat vinícola, al cap de cent anys va reconvertir altre cop l'economia del país. Les vinyes de Madeira produïen el vi d'una excel·lent qualitat, molt valorat sobretot a Amèrica pels caps polítics de la recent revolució. Segons George Washington i Thomas Jefferson eren, sens dubte, els millors del món. Un dels moments cabdals en la història de Madeira és el pacte comercial que van fer Portugal i la Gran Bretanya l'any 1640, i que va canviar completament la societat de l'illa. Com a conseqüència d'aquest acord el següent segle l'illa va patir una anglicització de la societat. Segons el primer ministre de Portugal, l'any 1755, "ens han conquerit sense els inconvenients d'una conquesta", i el cert es que en aquella època s'utilitzava la moneda

britànica i les mesures i religió angleses. Aquesta ràpida ocupació va ser principalment per les característiques exòtiques de l'illa, que es va convertir en un destí proper a Europa però amb les característiques tropicals tant desitjades pels anglesos. La capital, Funchal, era, segons fonts angleses, la ciutat de 20.000 habitants més ben ordenada i esplendorosa d'aquella època. Però a l'altra cara de la moneda hi havia la població local, inculta i analfabeta.

Aquesta prosperitat va propiciar la expansió de la música en la societat, i es podien sentir per tota la ciutat pianos, guitarres espanyoles, guitarres angleses (de 12 cordes), violes i un instrument poc conegut, el *machete*. L'origen d'aquest instrument, que es el pare de l'*ukelele*, el trobem relativament a prop. Es originari de la regió galaico-portuguesa del Miño, i el primer document escrit on el trobem citat és en el "*Vocabulario Portuguez e Latino*"(1716) de Raphael Bluteau . Literalment diu: "*Machete. Viola pequena*" (viola fa referència a tots els instruments de corda). A més tres anys després ja apareix la regulació de la seva construcció a la ciutat de Guimaraes. A finals del segle XVIII va arribar a Madeira, i al segle XIX es va convertir en l'instrument més popular i identificatiu de l'illa.



Machete portuguès

A principis del mateix segle XIX les grans potències europees es van veure afectades per les revolucions liberals, i el sistema polític i social va canviar completament. Això va causar una crisi de l'estat Portuguès, que a més va viure un seguit de guerres i canvis polítics interns que el van portar a la ruïna econòmica. A causa de la interrupció del comerç Madeira no tenia suficients recursos per mantenir la seva població, i la fam i la desesperació van apropiar-se de l'illa.

2.3.2. EL NAIXEMENT D'UN PAÍS MODERN

La història de Hawaii la començarem a l'any 1820, quan les ABCFM (American Board of Comissions for Foreign Missions) van arribar a l'illa. Va coincidir amb l'ascensió al tron de Liholiho, fill de Kamehameha I, que va canviar del tot el model social i polític, abolint els antics Déus locals indígenes. Aquests missioners, s'encarregaven de modernitzar les poblacions indígenes, evangelitzar-les i imposar-hi el model occidental. Van descriure els pobladors de l'illa com a salvatges, ignorants i supersticiosos, i literalment van deixar escrit que eren "innocents edènics", referint-se a que no havien evolucionat des de l'origen de l'espècie humana.

Ràpidament Hawaii es va consolidar com un punt estratègic del comerç del Pacífic, ja que era l'únic enclavament al mig del Pacífic nord, i permetia comunicar Amèrica amb l'est asiàtic d'una forma molt més còmoda que si s'havia de travessar l'oceà d'una tirada. Això va permetre passar ràpidament d'una economia de subsistència a un model basat en el comerç intercontinental. Però quan els missioners van intentar implantar la música occidental en la cultura popular es van adonar que la població local era totalment inepta, que "no sabia diferenciar un fa d'un la", i que cantaven igual de malament. Les úniques mostres musicals eren les danses tradicionals (hula) com la "mele".

Tot i això van notar un cert entusiasme en els nadius quan sentien la música, i van implantar un model musical a les escoles que va començar a donar els primers fruits en poques dècades. Els hawaiians es van convertir en un poble amant de la poesia i de la música, segons la futura reina Liliuokalani. En els anys següents es van anar consolidant les actuacions musicals i cada cop més joves volien aprendre a cantar o a tocar algun

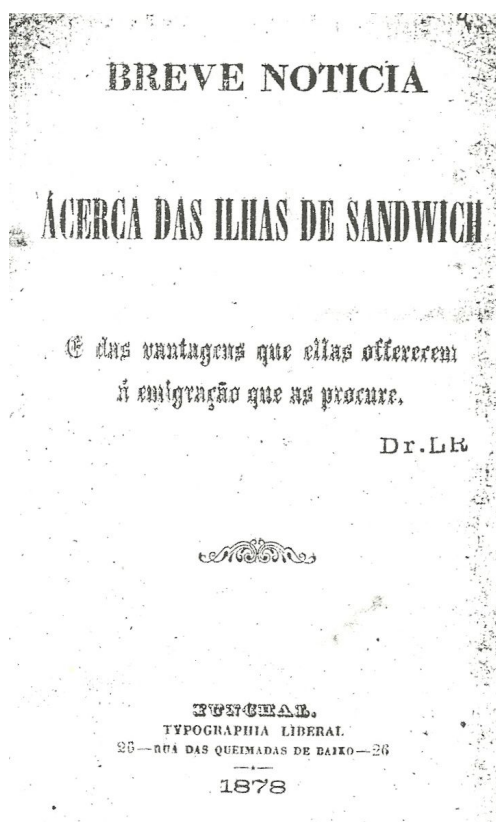
instrument, i la música es va convertir en un dels pilars fonamentals de l'educació, com en l'escola Punahou (1842). Els pianos van anar arribant a l'illa, com altres instruments, i omplien la societat de música, com havia passat també a Madeira. Catherine Lee, una novaiorquesa que va visitar Hawaii, va deixar escrit el 1849 *“no hi ha una casa de Honolulu que no tingui piano”*.

Les bandes navals, que solien actuar en actes de prestigi, venien de la Gran Bretanya, França o Amèrica, important nous estils a l'illa. Per això, al cap d'uns quants anys es va fundar la Royal Hawaiian Band, un dels primers conjunts de certa envergadura a l'illa, i les obres de Mozart, Haendel o Rossini van ser toades per primer cop per nadius hawaïans. També s'incorporaven progressivament peces tradicionals americanes al repertori, i les esglésies van anar incorporant cors i instruments a les seves celebracions. Per poder tocar tots aquests estils es necessitava importar instruments del continent, i tot i que l'església aconseguia de tant en tant algun instrument de certa envergadura, la majoria d'importacions eren de mida petita. El que es més estrany són les poques referències de guitarres a l'illa, i l'única que se'n té constància fins a la data es d'origen espanyol. Per tant, fins el 6 de juny de 1840 no arriba la primera comanda de guitarres a l'illa. Tot i això al cap de vint anys ja era un dels instruments més populars.

A finals de la dècada de 1870 Honolulu, la capital, tenia una població que gairebé arribava als 20.000 habitants, i el turisme va començar a agafar importància amb la creació dels primers hotels. L'economia també va canviar radicalment quan el 1876, el govern hawaïà va signar un pacte amb els E.E.U.U. on es permetia el comerç de sucre amb el continent sense taxes. Però tot i això des de 1830 havia disminuït la població

total de l'illa a menys de la meitat, i es necessitava mà d'obra. Els primers treballadors van arribar del sud-est asiàtic, degut al seu baix cost i la seva alta productivitat.

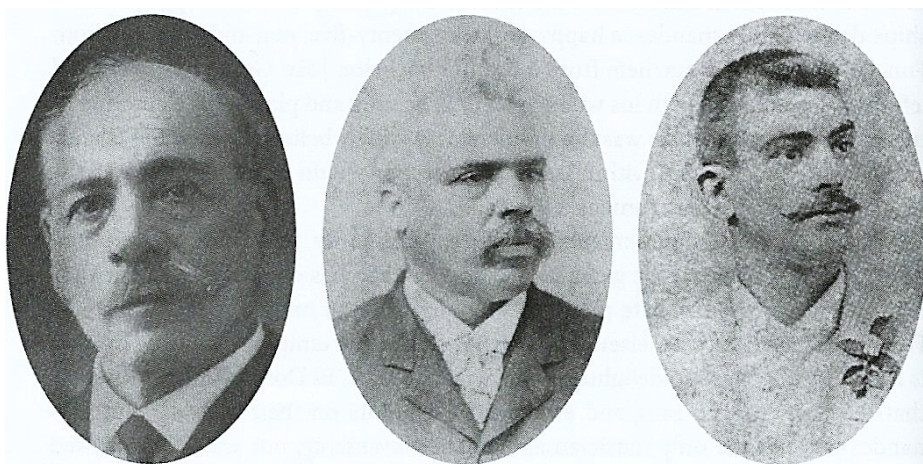
El comissari d'immigració de Hawaii a Madeira i les Açores, William Hillebrand, va imprimir i difondre per l'illa un fulletó on s'informava de la demanda de mà d'obra a Hawaii en les plantacions de sucre. I tot i que el negoci del sucre a Madeira ja feia temps que era minoritari, molta gent hi va veure una sortida a la fam i la pobresa. A més se'ls hi va presentar com una oportunitat per conquerir pacíficament un nou territori, i així recuperar el prestigi perdut per Portugal. I volent o no guanyar prestigi moltes famílies van emigrar a treballar per un sou baix (\$10 al mes els homes, i de \$6 a \$8 les dones i els nens) però amb una assegurança sanitària i alimentació assegurada.



2.3.3. D'UN INVENT A UN SÍMBOL

L'agost de 1870 els primers emigrants de Madeira marxaven per anar a treballar a les plantacions hawaianes. En aquell primer vaixell hi anava João Fernandes i João Gomes da Silva, i tenien en comú que havien decidit emportar-se a la nova terra un *machete*. No serien els únics, i aquest instrument seguiria formant part de la vida dels treballadors portuguesos.

Pocs dies més tard van arribar amb el vaixell Ravenscrag també tres ebenistes, els futurs pares de l'*ukelele*. Manuel Nunes (1843-1922), Jose do Espirito Santo (1850-1905) i Augusto Dias (1842-1915). Cap dels tres havia treballat mai al camp, però van signar un contracte per treballar a les plantacions. Van estar repartits per diverses plantacions i illes, però al cap d'un temps van aconseguir muntar els seus respectius negocis. Al 1884 Augusto Dias ja apareixia com a fuster i luthier, a Honolulu. Nunes no va tardar a obrir la competència, i Santo va publicar un anunci on deia que agafaria qualsevol negoci relacionat amb el seu ofici. Tot i això no hi ha constància que cap dels tres hagués sigut luthier abans d'arribar a Hawaii. En alguna d'aquestes empreses sorgiria el nou instrument.



Manuel Nunes

Jose do Espirito Santo

Augusto Dias

La barreja d'instruments similars al *machete* o futur *ukelele* fa difícil saber qui el va inventar realment, però en aquella època es va començar a popularitzar el violí *taro-patch*, un instrument més gran que el *machete*, però amb cinc cordes, molt semblant al futur *ukelele*, també conegut com a mandolina hawaiana. A part el nom de *taro-patch* es feia servir per denominar el *machete* i posteriorment l'*uke*.

L'any 1893 apareix una de les primeres referències de l'*ukelele*, en un diari local, amb el nom que el coneixem. Diu literalment: “L'*ukalele*, que és com una guitarra petita, amb només quatre cordes de la mateixa mida i que es toca tant puntejat com rascat”.

La primera afinació de l'*ukelele* era G-C-E-A¹, les últimes quatre notes de l'afinació del *rajão*, un altre instrument portuguès, que s'afinava D-G-C-E-A. Ràpidament es va començar a popularitzar aquesta afinació que ha quedat com a tradicional, que també era la del *taro patch*, però sense la cinquena corda (G-C-E-A). S'anomena popularment en anglès “*my-dog-has-fleas*”, que vol dir “el meu gos té puces”. També s'usaven tot tipus d'afinacions diferents, tot i que aquestes eren les més comunes.

El mot *ukelele* té un origen en la cultura popular d'aquella època, ja que els europeus no tan sols van importar tecnologia, sinó que també van importar les puces, i en hawaïà autòcton *uku-lele* vol dir puça saltadora. Es creu que l'instrument va agafar aquest nom pel so agut i la manera de tocar-lo, on els dits anaven saltant de corda a corda. El disseny també va anar canviant, es van reduir el nombre de trasts originaris, de disset del *machete* als dotze o catorze de l'*uke* actual. I els tres constructors de Honolulu van començar a popularitzar-lo.

¹ G=Sol C=Do E=Mí A=La (D=Re)

Es va estendre molt ràpidament entre la població, i els antics treballadors de les plantacions van convertir-se en clients potencials de l'*ukelele*. A més els estrangers es quedaven meravellats amb aquell instrument, i no passava desapercbut per cap turista. Ràpidament es va convertir en un símbol de l'illa, i va entrar a la casa reial com un element de la tradició hawaiana. Això en menys de deu anys des de la seva invenció.

L'annexió als EE.UU. va ser imminent, ja que tota l'economia estava basada en el comerç amb el continent. Això va provocar una onada de nacionalisme que va dividir la societat, i Dias i Santo, com molts portuguesos, van comprometre la lleialtat al govern hawaià. Tot i això l'*ukelele* ja s'havia convertit en l'instrument nacional de Hawaii.

2.3.4. DE L'ILLA AL MÓN

L'expansió va ser relativament ràpida, però té un origen bastant clar. El 1893 va ser la “World’s Columbian Exposition” a Chicago. Es commemoraven els 400 anys de l’arribada de Colom a Amèrica, i s’hi representaven les diferents cultures del nou món. Hawaii va ser representat pel conjunt musical “*Volcano Singers*”. L’*ukelele* va ser un element admirat per tots els visitants, i ningú dubtava del seu potencial comercial i econòmic.



Pavelló hawaià a la World's Columbian Exposition

Així es a expandir ràpidament per la costa oest dels EE.UU., sobretot a Califòrnia. Molts grups el van incorporar, i es va popularitzar com un dels atractius de Hawaii pels turistes, i els nadius van adquirir un gran talent musical. El principal problema era que el so de l’*ukelele* era molt difícil de gravar, ja que els instruments no eren prou fidels per un so tan característic.

Els llibres per l’aprenentatge van anar sorgint progressivament, i es va consolidar com un instrument popular i modern. Els primers virtuoses van començar a aparèixer, un exemple seria Ernest Kaai, professor i destacat intèrpret de música hawaiana. I es va demostrar que tot i que pot semblar un instrument inútil pot interpretar obres molt complexes. A més la seva mida va permetre que s’establís com un record turístic de Hawaii. Es va acabar estenent per tot el continent, i va arribar a escoles, universitats, i a les mans de molts curiosos. Les grans empreses musicals van ser les principals favorables d’aquesta expansió.

La gran expansió, mundial, ja, aquest cop, es va produir a la “American Pacific Exposition” celebrada a Oregon l’any 1905. La representació musical hawaiana va tenir molt bones crítiques. Combinava tot tipus d’instruments, i la seva música tenia un toc tradicional i alhora innovador. Les bandes hawaianes van aflorar en el continent, i van adquirir una gran popularitat.

Aquestes dos exposicions van portar la música de l’*ukelele* de l’illa a la resta del món. A partir de llavors es va popularitzar en les classes mitjanes dels Estats Units, i als anys 50 amb l’aparició del Rock&Roll va començar a valorar-se com un instrument popular a tot Amèrica. A partir dels anys 60, amb l’arribada de la música pop, a la Gran Bretanya, va començar a consolidar-se també en la música popular britànica i europea. Grups com els Beatles el van utilitzar en la seva música. Als anys 70 Israel Kamakawiwo’ole va retornar la fama de l’*ukelele* a Hawaii. La seva versió de la cançó *Somewhere over the rainbow* es va convertir en un himne de l’*ukelele*, i de Hawaii.



Israel Kamakawiwo'ole

I en l’actualitat l’*ukelele* s’ha convertit en un instrument, que, com molt bé em va descriure el Pol Cruells², baixista, en la entrevista que em va respondre, li dóna un aire més pròxim, amb un so més “folk” o “tradicional” a una cançó pop. I per això artistes com Paul McCartney, Bruce Springsteen o Taylor Swift l’han utilitzat.

Però a més, durant els últims anys la música “indie” ha creat grups que han portat l’*ukelele* a un nivell excepcional. Grups com Magnetic Fields, Random House o Beirut

² *Veure annex 3 per llegir l’entrevista*

l'han convertit en un dels seus elements que els identifiquen. El gran hit actual de l'ukelele és, sens dubte, *Hey, Soul Sister*, de Train, que va arribar al número 3 de la llista de *Billboard* el 2010.

Al nostre país, Manel, un dels grups més representatius de la música catalana actual, l'ha donat a conèixer, i cada cop més persones i grups l'utilitzen. La cançó *Al mar*, de



Manel

l'àlbum *Els millors professors europeus*, va revolucionar la música del nostre país.

Altres cançons com *Ai*, *Dolors*, o *Dona estrangera*, van donar a conèixer les àmplies possibilitat d'aquest instrument.

I crec que s'ha de remarcar el treball en el tema *Aniversari*, de *10 milles per veure una bona armadura*, on l'ukelele es converteix en un instrument capaç de tenir un paper principal en una cançó gairebé simfònica.

Aquest llarg camí és el que ha recorregut l'ukelele abans d'arribar a les meves mans, i, crec que és essencial valorar que cada element que forma part de la nostra vida té una història, potser molt més interessant del que ens pensem.

3. EL MEU UKELELE

3.1. DISSENY³ ⁴

En un procés de disseny el primer que s'ha de tenir en compte és quin producte es vol aconseguir, les seves característiques estètiques i , el més important, la seva utilitat i el seu funcionament òptim. Tot això s'ha de consolidar en un procés creatiu en el que s'han de valorar el màxim de paràmetres possibles, dels que dependrà el resultat final i el procés de construcció.

Per dissenyar el meu *ukelele* em vaig basar en un *ukelele* soprano⁵ acústic de la marca Lanikai, vaig estudiar les parts essencials del seu funcionament i van convertir-se en l'eix del procés de disseny. També vaig tenir en compte des de bon principi el sistema elèctric que volia utilitzar.

A partir d'aquí vaig fer una recerca, tant per internet com en el meu entorn, de característiques interessants en la forma de diferents instruments, i les que em van agradar més les vaig desenvolupar per adaptar-les al meu instrument. Per exemple, l'espiral de la part superior del cos s'inspira en algunes mandolines elèctriques, la banya de la dreta és present en la majoria de guitarres elèctriques, i la forma del claviller combina la forma comuna en les guitarres elèctriques amb la forma dels claudàtors de les partitures.



Aquestes són les idees que ha acabat definint-se en el meu disseny, tot i això n'he descartat moltes, com la d'imitar algunes “silent guitars”, on el cos està únicament

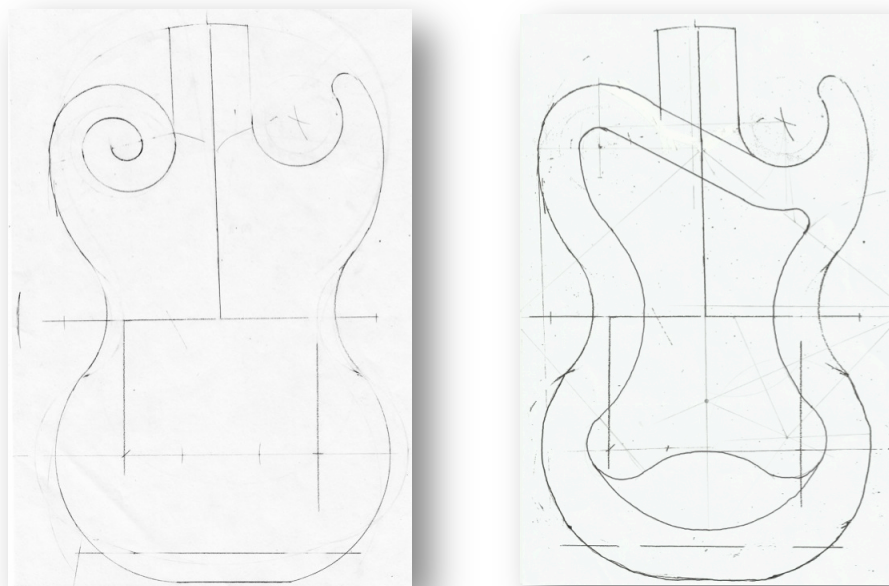
³ Per veure parts de l'ukelele consultar a la pàgina 25

⁴ Visualitzar annexos 2.1 i 2.2

⁵ La mida més petita dels ukeleles, de 53 cm de llargada

format pel contorn. Aquest buit en l'interior el vaig acabar incorporant de forma més reduïda en forma de triangle, amb la funció de repartir millor el pes i donar-li un toc estètic particular.

Així el meu disseny va començar com dos opcions separades, tot i que amb un contorn semblant, coincidint en una forma més arrodonida a l'esquerra i una banya a la dreta. La primera consistia en un contorn de fusta buit per dins. El principal problema que tenia era que les cordes quedaven molt desprotegides, a més no era una bona alternativa estructuralment, ja que era molt dèbil i la col·locació del pont era molt complicada. La segona consistia en el mateix perfil però ple, i ja contenia l'espiral.



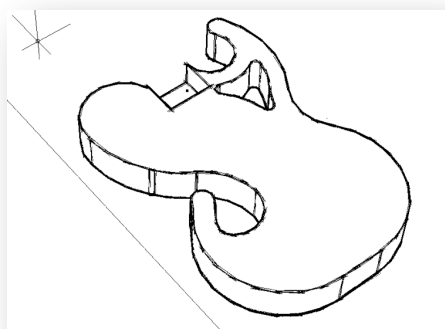
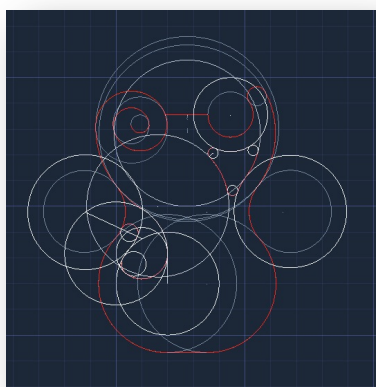
L'estabilitat estava assegurada, però la part estètica deixava molt a desitjar. La solució va ser fusionar el millor de les dos idees en un dibuix original i funcional. Vaig decidir mantenir l'estructura base del disseny ple però hi vaig incorporar dos buits que

equilibressin el pes de l'estètica; un triangle a la part superior dreta, seguint la inèrcia del contorn i alhora creant una punta, i l'altre a sota de l'espiral, transformant la forma de mig vuit de tot el perímetre esquerre en una "S" acabada en forma de gota d'aigua.

Un cop definida la forma del cos vaig dedicar-me a trobar la solució per adequar el claviller al disseny. Vaig trobar dos alternatives, una en forma de trapezi acabat en tres puntes i l'altra, que és la definitiva, més elèctrica però seguint la línia de disseny arrodonit, tot i que amb una punta.

Vaig deixar la part del diapasó i el pont per més endavant, ja que necessitava veure com quedava en la realitat.

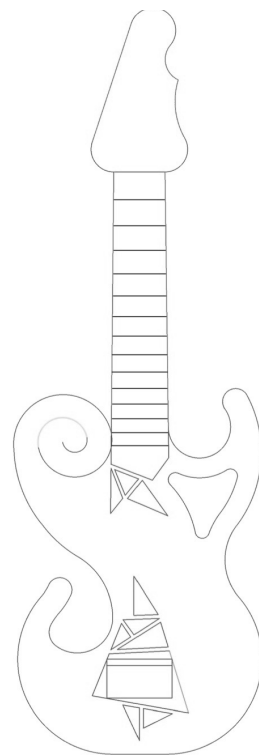
Quan tenia la idea dibuixada a mà a escala real vaig fer-ne una reproducció en 3D amb el programa AutoCad. És important destacar que fins que no vaig voler iniciar la construcció, pretenia construir per separat el màstil del cos i ajuntar-ho després, ja que la gran majoria d'instruments estan construïts així. Ho vaig comentar amb el luthier i em va dir que el més important era l'angle que creava el màstil. En calcular-lo vaig veure que era tant insignificant (menys de 2°) que es podia ajustar amb el diapasó i la nou.



Per això vaig procedir a unir les dos parts en un mateix disseny. No va ser fàcil fer coincidir els eixos, però al final només vaig necessitar el pla horitzontal. Cal remarcar que just abans de començar a tallar la fusta vaig decidir ampliar el disseny i adaptar-lo a les mides de l'*ukelele* de concert, lleugerament més gran que el soprano, però que permetia desenvolupar molt millor el meu projecte.

El disseny del diapasó i els eixos va ser molt posterior, ja amb la forma de l'*uke* tallada i a mig polir. El primer que vaig decidir és que havia de trencar totalment amb el disseny arrodonit del contorn. El concepte va prendre forma ràpidament, i vaig optar per les formes triangulars, acabades en puntes definides. El pont es va adequar a la seva utilitat i va prendre forma de trapezi irregular, i el diapasó acabava en punta, desviada del centre.

Ara la part del disseny útil ja estava acabada, però volia donar-li un toc personal i innovador. Per això vaig ampliar el concepte dels triangles, i amb un toc gaudinià i a partir del disseny del nou àlbum de Coldplay, Mylo Xyloto, vaig crear una explosió de triangles de color, ordenats estratègicament en el cos per aconseguir aquest efecte. A l'hora de pintar el màstil i el pont vaig seguir l'estètica d'aquest disc, inspirada en l'art dels moviments d'"American Graffiti" i "La Rosa Blanca". En canvi en els triangles vaig reproduir en miniatura les caràtules dels discs que més han marcat els meus gustos musicals. Aquest contrast i diversitat de colors, aparentment caòtic, aconsegueixen crear un efecte vibrant sobre la fusta fosca, d'aparença més clàssica.



3.2. MATERIAL

3.2.1. FUSTA

La fusta és el material més usat en la construcció d'instruments, ja que el gran ventall de característiques que ofereix cada tipus de fusta permet assolir una diversitat de possibilitats en la sonoritat que es vol aconseguir. En els instruments acústics té una importància molt més gran, ja que en la majoria dels casos actua com a medi propagador i amplificador del so. En canvi en els instruments elèctrics la seva influència en el so és molt menor, però també és prou significativa com per fer variar l'expressivitat del so. Els materials més densos propaguen les ones mecàniques més ràpidament i, per tant una fusta densa ens donarà un so més brillant. En canvi una fusta tova ens donarà un so més apagat, amb més abundància de greus.



La més utilitzada en la construcció de màstils d'*ukelele* és el sapel·li, una fusta tropical dura amb unes propietats molt semblants a les del caoba. En la caixa de ressonància es sol fer servir el caoba, tot i que en els ukeleles de més qualitat s'utilitza l'anomenada "koa" un arbre típic hawaià amb unes propietats excepcionals. El luthier em va recomanar utilitzar el sapel·li, però vaig decidir buscar una fusta del país amb propietats semblants. És una fusta densa, que ja va bé per ressaltar el so típic brillant de l'*ukelele*.

Dubtava entre la fusta de noguer o la de freixe, i em vaig decantar per la de noguer degut a la seva elegància. El meu tiet em va dir que ell en tenia a la serradora i les vam anar a mirar. Quan estàvem valorant-les vam veure una peça de la mida adequada i que semblava tenir un dibuix molt bonic. Era de cirerer, un material que no havíem valorat, però que també compartia les propietats que volíem. Aquesta fusta l'havia comprat el meu avi i té gairebé trenta anys, i assegurava estar del tot seca, perfecta per treballar-la. Estava plena de pols, per tant la vam netejar i, al mullar-la va mostrar un color vermellós i uns dibuixos espectaculars, sens dubte havia de ser aquella. L'únic problema que tenia era que les vetes estaven mal orientades i hi havia el perill de que es trenqués durant la construcció, o que fins i tot després, amb la tensió de les cordes la seva fragilitat ens fes una mala passada. Per sort la seva densitat ha demostrat tenir una força extraordinària.



El diapasó i el pont solen estar fets d'una fusta sempre densa, normalment de caoba o "rosewood", i jo vaig fer servir una fusta tropical molt semblant en propietats però d'un color molt més clar i taronjós.

3.2.2. PICKUP

La part més important del meu *ukelele* és el pickup. En les primeres idees pretenia adaptar unes pastilles electromagnètiques de guitarra per a les quatre cordes de l'*ukelele*, però al mirar varis models d'*ukeleles* elèctrics de les marques Eleuke i Stagg em vaig adonar que no tenien pastilles a simple vista. Vaig estudiar el seu funcionament i vaig descobrir que utilitzaven un *pickup* piezoelèctric situat a sota el pont. La seva col·locació era molt més simple i el seu so molt més net, ja que capta directament la vibració de les cordes, que podien ser de niló, com en els *ukes* acústics.



3.2.3. CORDES, TRASTS I CLAVILLES

Les cordes van ser molt fàcils d'escollir, ja que el luthier em va recomanar la marca Aquila i les vaig escollir de la mida d'*ukelele* de concert. Són de nylgut, una espècie de niló que imita les característiques de les antigues cordes de budell. Els trasts i les clavilles són de model estàndard per a *ukelele*, i la nou i la muntura del pont son d'os.



3.2.4. VERNÍS

El vernís és molt important en els instruments acústics, ja que canvia les propietats de la fusta que, en aquests casos, és el medi propagador. En canvi en els instruments elèctrics perd importància com a variable del so. Per això l'únic que m'interessava era la part estètica, i vaig escollir un vernís brillant, per ressaltar el color de la fusta i donar-li un efecte més elegant.



3.3. CONSTRUCCIÓ⁶

3.3.1. FUSTA

El primer pas en la construcció va ser adequar la fusta per que cabés a la màquina que l'havia de tallar. Com que es tractava d'una peça massa gran i de forma irregular la vaig tallar en forma rectangular de 60x25 centímetres. Vaig tenir en compte que el nus del centre de la fusta quedés centrat on hi havia d'anar el centre del cos de l'*ukelele*. Quan ja tenia la peça amb la mida adequada la vaig polir per les dos bandes perquè tingués les dues cares superior i inferior planes i llises.



En aquest punt l'*ukelele* havia de ser de mida soprano, és a dir, havia de fer 53 cm de llargada. Quan vaig imprimir el meu disseny a mida real i el vaig col·locar sobre la fusta em vaig adonar que quedava més petit del que m'havia imaginat i el resultat no mostraria les capacitats d'aquella peça de fusta de cirerer. Per solucionar-ho vaig adaptar el disseny a la mida de l'*ukelele* de concert, de 58 cm de llargada. Aquests cinc centímetres que poden semblar insignificants van suposar un gran canvi en l'estètica de l'*ukelele*. Per això vaig decidir canviar tota la planificació per adaptar-la al nou concepte.

⁶ Visualitzar annex 4 per veure la galeria d'imatges

3.3.2. TRAÇAR EL CONTORN

El meu tiet em va deixar utilitzar una màquina informatitzada que rebaixa i forada qualsevol peça real a partir d'un arxiu digital. Com que podia treballar amb peces de fins a 60 cm de longitud vam pensar que ens permetria tallar tot el contorn. Vaig exportar l'arxiu de format .dwg (AutoCad) a .eps, que era el format que necessitava el programari de la màquina. Com que no em detectava el dibuix directament el vam haver de retocar en un programa especialitzat en disseny professional i vam solucionar el problema.

Un altre problema era que les broques i l'altura de la màquina no ens permetien perforar completament la peça de fusta, i la solució va ser traçar el contorn amb una profunditat d'un centímetre i tallar-ho després a mà.

Per fixar la fusta a la màquina correctament, ja que havia d'aguantar molta força, vaig instal·lar uns cargols en forma d'anella col·locats estratègicament en el contorn perquè la figura quedés centrada i dirigida en el sentit correcte.

Abans de començar a treballar vam ajustar els paràmetres de la màquina perquè la broca patís el mínim possible. Al principi anava tot correctament però cada cop la broca actuava d'una forma més estranya i no seguia correctament la seva trajectòria. La vibració feia impossible seguir treballant la màquina correctament i uns minuts després de provar totes les solucions casolanes que teníem a l'abast vam trobar l'origen del problema: es tractava d'un cargol mal collat que havia caigut del seu lloc.

Tot i aquests imprevistos el contorn va quedar gravat a la fusta i vaig poder seguir treballant.

3.3.3. TALLAR EL CONTORN

Com que amb el pas anterior només havíem rebaixat un centímetre dels cinc que tenia la fusta de gruix vaig tenir molta feina per tallar la forma. Per les parts més arrodonides vaig utilitzar una broca circular i ja vaig solucionar el primer problema real, ja que era gairebé impossible fer girar una serra tan bruscament. Quan ja tenia els buits circulars fets vaig prosseguir amb la resta del contorn. Vaig fer servir una serra elèctrica, i tot i que tenia molta potència la duresa de la fusta ens va complicar molt la feina, que exigia precisió i molta força.



Després d'una tarda ja va quedar bastant avançat, i només quedaven alguns racons, però eren els més difícils de fer amb la serra, perquè cada cop hi havia menys punts de suport i la vibració de la fusta no permetia seguir tallant amb aquell estri. Per poder fer-ho vaig fer una línia de forats amb trepant pel recorregut que havia de traçar la serra, i amb molt menys esforç la serra va poder girar.

3.3.4. REBAIXAR

Ara ja tenia el contorn tallat, però de forma molt basta. Vaig començar a rebaixar l'instrument de dalt cap a baix.

El primer pas va ser aprimar molt el claviller. Ho vaig fer amb una serra

manual perquè les elèctriques no funcionaven

correctament degut a la vibració provocada per la llargada del màstil. Vaig seguir donant-li l'angle al màstil ja que és una de les parts més importants de l'instrument, ha



de ser prou còmode perquè la mà pugui treballar sense cansar-se, però alhora al meu *ukelele* havia de ser prou gruixut per aguantar ja que les vetes estan col·locades gairebé perpendiculars. Vaig tornar a utilitzar la tècnica de fer forats amb el trepant i després resseguir-los amb la serra elèctrica. Per afinar els solcs que havien quedat vaig utilitzar una serreta oscil·ladora, i vaig acabar-

ho d'arrodonir amb la polidora.

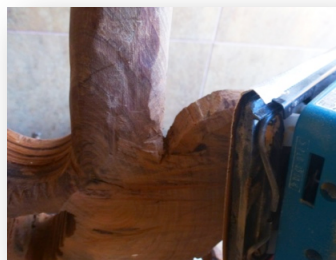
El màstil ja tenia la forma gairebé definitiva, i vaig seguir amb la part inferior. Amb la serreta oscil·latòria vaig arrodonir i rebaixar la punta en forma de gota cap endavant, i

amb la polidora vaig arrodonir l'inferior esquerra. Com que la màquina informatitzada només havia marcat l'espiral vaig arrodonir-la i rebaixar-la a mà amb un enformador, ja que era



una feina massa precisa per a una eina automàtica, a més li volia donar un aspecte més rústic, i aquesta eina m'ho va permetre. A més vaig fer un tall amb molt poca inclinació a la part posterior per aprimar-la, i que així tingués una estètica més lleugera.

Després vaig començar a polir el triangle amb la màquina oscil·latòria i amb l'ajuda tant d'aquesta com de la polidora vaig rebaixar la part frontal de la punta. Després vaig seguir polint la part inferior que em quedava, rebaixant-la primer amb la serra i



posteriorment llimant-la amb la polidora. Per poder treballar els racons on cap eina entrava correctament vaig haver de fabricar-me una eina casolana, amb una espàtula i paper de vidre vaig poder anar avançant lentament però de l'única manera que tenia a l'abast. Cada cop vaig poder anar afinant més els racons que quedaven, i amb l'ajuda



d'una màquina multi-eina vaig poder acabar els punts més crítics i petits. Finalment, amb unes quantes passades de les polidores vaig aconseguir un acabat llis i uniforme.

3.3.5. PONT

Tot i que el vaig fer molt abans de tenir la base de l'*ukelele* acabada, crec que fins aquest punt no es essencial parlar-ne. Com ja he explicat en l'apartat de disseny el pont és de base trapezoïdal i té tots els elements necessaris pel seu funcionament. Consta de dos ranures, una rectangular, per aguantar el sensor i l'os, i l'altra en pendent per permetre lligar les cordes en quatre forats perpendiculars a les ranures i paral·lels al pla.

Primer vaig tallar amb un xerrac una capa plana de mig centímetre de gruix aproximadament per poder fer el diapasó, però en una punta ho vaig deixar més gruixut, per poder fer el pont. Vaig dibuixar el trapezi sobre la fusta i el vaig tallar amb una serreta de marqueteria. Seguidament vaig llimar-lo per aconseguir dos cares més o menys planes. Vaig marcar la posició de les ranures i combinant la serreta amb paper de vidre vaig acabar-les de definir.

Vaig arrodonir el contorn i els laterals amb paper de vidre i vaig rebaixar i aplanar la part inferior rasant-la amb paper de vidre sobre una superfície plana.

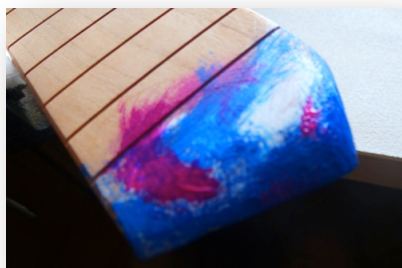


3.3.6. DIAPASÓ

La peça de fusta era plana per un costat i irregular per l'altre, per tant vaig rebaixar-la fins que va tenir un gruix d'uns tres mil·límetres. Com que havia de ser la part on es necessitava més precisió vaig utilitzar



altre cop la màquina informatitzada. Primer va fer les ranures pels trasts i després va tallar el contorn amb una broca més gran. Seguidament el vaig llimar i vaig arrodonir-ne



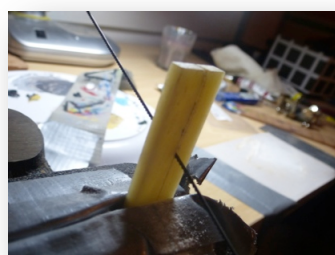
les vores amb paper de vidre. Quan ja estava ben fi vaig pintar-lo. Tot i que sembla que les pinzellades siguin caòtiques estan ordenades

per donar aquesta impressió, amb els colors triats i col·locats per crear un remolí explosiu.

Uns dies després vaig enganxar els trasts, primer tallant-los i després llimant-los perquè s'adaptessin a l'amplada del diapasó. Els vaig fixar amb cola ràpida.

3.3.7. NOU I PONT

Són les peces que aguanten les cordes, i, per tant, són essencials per l'afinació són la nou i la part d'os del pont. Vaig utilitzar l'os que havia comprat per internet i vaig copiar el disseny i les mides del meu *ukelele* acústic, només adaptant la



nou al petit error d'amplada que tenia el primer trast. Vaig solucionar-ho fent la punta de la nou un mil·límetre i mig més enrere. Vaig tallar-ho amb la serreta de marqueteria i ho vaig polir amb la màquina multi-eina. El mateix vaig fer amb la peça del pont, més senzilla i més prima.

3.3.8. TRIANGLES DECORATIUS⁷

Un dels trets més distintius del meu instrument són, sens dubte, els petits triangles amb dibuixos col·locats al cos de l'*ukelele*. La idea, com ja he citat en el disseny la tenia de feia temps, però no estava segur de ser capaç

de reproduir en tan poc espai imatges tan complexes com les portades dels àlbums que més m'agradaven. Vaig aprofitar la



⁷ Veure annex 2.3

fusta que em va sobrar del diapasó per fer-los. Vaig seccionar-la per la meitat, ja que havien de ser molt prims per no afectar el funcionament de l'instrument. Vaig polir les dos meitats que en van quedar a mà amb paper de vidre, i vaig dibuixar minuciosament els petits triangles sobre la fusta. Al ser tan prima, la vibració em dificultava molt tallar-la i sovint es trencava. Hi ha algun triangle que el vaig repetir fins a cinc vegades. Després de numerar-los els vaig arrodonir un per un i, quan ja estaven ben fins vaig començar a dibuixar.

Vaig començar pel disc *Bed & Breakfast* d'Els Amics de les Arts i vaig agafar l'element més representatiu; el gos i el fons blavós. El vaig pintar amb un escuradents i vaig necessitar més de dues



hores de concentració, però finalment el resultat ho mereixia. Vaig rematar-ho amb "B&B", una abreviació del títol del disc. El segon va ser difícil de triar, sabia que havia de ser de Supertramp, però no em decidia per cap disc en concret, perquè m'agraden cançons de tots els discos. Per això vaig escollir fer la d'una recopilació dels millors èxits que era una fusió dels elements més característics del grup. *The very best of Supertramp II* va agafar forma en un triangle rectangle. Fons negre i un got de suc de taronja al centre, recordant l'àlbum *Breakfast in America*, alguna estrella al cel negre imitant *Crime of the century*. La següent va ser *Mylo Xiloto*, l'àlbum de Coldplay que ha inspirat la decoració del màstil i el pont. Aquest disc té dos portades, però vaig escollir la més identificable, que consta d'un graffiti de colors a l'interior de les lletres "MX", envoltades de color gris. Vaig imitar primer el graffiti i



després vaig pintar el contorn gris.

El següent dia vaig començar amb l'àlbum *10 milles per veure una bona armadura* de Manel. L'element a pintar va ser fàcil d'escollir. L'armadura amb el fons vermell. Va ser un treball bastant complex, però va quedar com volia. El proper triangle potser és el més ambiciós de tots. Volia plasmar la portada d'*Espècies per catalogar*, d'Els Amics de les Arts, en un triangle on cap dels tres costats arriba als dos centímetres de longitud. La dificultat estava en que la portada consta d'una foto on es veu el reflex en un llac de quatre siluetes petites i el paisatge més proper, tan sols amb tons groguencs i marrons. Vaig necessitar imaginació i paciència, però el resultat va superar les meves expectatives, si coneixes l'àlbum pots identificar-lo fàcilment.

Després d'aquests vaig decidir fer un petit homenatge a un grup que, tot i que ara no és dels que escolto més ha marcat els meus gustos. El disseny va ser molt simple, ja que vaig utilitzar la portada de la recopilació *ABBA Gold* Amb el fons negre i les lletres daurades. L'últim disc representat va ser *Sigh no more* del grup anglès Mumford & Sons, Tres cases típiques d'un carrer britànic, la central blanca i les dels costats de colors més apagats, van configurar el disseny, que tot i no ser molt perfecte la semblança és prou significativa.



Tot i que la part central del cos estava decorada quedaven dos triangles per pintar sota el pont. Vaig decidir donar-los-hi un significat molt diferent però alhora molt important per mi. Els dos representen l'escoltisme, el primer representa les diferents branques, o sigui el meu progrés, i l'altre representa els colors del fulard, i, per tant l'agrupament del que formo part.

Finalment vaig acabar de pintar el pont i vaig fer els forats per les cordes.

3.3.9. CLAVILLES

Per col·locar les clavilles en la posició que havia dissenyat vaig haver de calcular la distància i la posició dels forats molt acuradament. A més, per que hi cabessin vaig haver de polir-ne i tallar-ne les vores, i com que n'hi havien de cabre dos encavalcades vaig haver de rebaixar la fusta en un lloc concret i havia de ser pla, i va ser bastant complicat, però finalment ja estaven a punt per poder ser col·locades.

3.3.10. MUNTATGE

El primer que vaig fer va ser col·locar la nou, ja que era el punt de referència de la col·locació de les altres peces. La vaig enganxar amb cola ràpida i vaig seguir amb la fixació del pont, amb cola blanca. Les ranures havien de ser paral·leles a la nou i havia d'estar centrat. Al mateix moment vaig fixar el diapasó, també correctament centrat. Vaig prosseguir amb els petits triangles, que havien estat dissenyats per ser col·locats d'una forma molt específica. També els vaig fixar amb cola blanca i ho vaig deixar assecar tot.

El pas següent va ser instal·lar el sistema piezoelèctric. Vaig fer dos forats, un perpendicular a la superfície, col·locat al pont. Per aquest hi havia de sortir el cable del sensor. L'altre havia de ser molt gruixut, paral·lel a la superfície, i havia de contenir el connector per la sortida de jack. El més difícil va ser fer passar el connector petit del cable del sensor pel forat, ja que per la seva llargada no podia girar en l'encreuament dels dos forats. Després d'unes hores de proves el vaig poder fer entrar correctament. Per acabar-lo va caldre arrodonir la sortida perquè el connector exterior quedés ben encaixat. Vaig fixar el connector amb cola blanca i el sensor amb cola ràpida.

3.3.11. VERNISSATGE

La primera capa de vernís va ser relativament fàcil. Vaig diluir el producte amb aigua i vaig aplicar-hi una capa uniforme. Els problemes van venir quan l'extrema calor de l'estiu no deixava assecar del tot el vernís i a les següents capes quedaven grumolls. Finalment vaig deixar-ho assecar en una habitació menys càlida durant dos dies, i després de polir-ho amb paper de vidre molt fi només va caldre aplicar-hi una capa molt fina per donar-li un acabat definitiu.



3.3.12. MUNTATGE DELS ÚLTIMS ELEMENTS

Quan ja estava completament sec vaig instal·lar les clavilles, que degut als càlculs fets anteriorment van ser molt fàcils de col·locar. Vaig posar-hi les cordes, copiant el nus que tenen els *ukes* tradicionals, i vaig tensar-les. Llavors va aparèixer un problema que,

tot i que hi havia pensat, no havia mesurat el seu impacte. L'angle de les cordes feia que no s'aguantessin en la seva posició específica. La solució va ser instal·lar uns bisos en forma de ganxo que reorientessin les cordes. Un cop instal·lats ja anava cada corda al seu lloc, i l'Instrument sonava correctament. Però al cap dels dies notava una vibració estranya a la última corda. Era massa perpendicular i, en comptes de donar la tensió a la nou, vibrava per sobre. La solució que vaig decidir aplicar-hi va ser cobrir l'interior del petit ganxo d'una capa de cola que formés el mig mil·límetre que em calia. El meu *ukelele* ja estava acabat.



**Veure que les teves idees es transformen en realitat
fa que tingui sentit seguir imaginant**

4. ESTUDI DE LES ONES

4.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS D'UNA ONA SONORA

Les característiques particulars que ens permeten diferenciar dos ones sonores diferents són la intensitat, l'altura, el timbre i la durada.

La intensitat és el que coneixem com a volum, o sigui, la quantitat de so que emet una font. Gràficament ho podem identificar per l'amplitud d'ona, que és la distància entre la part més baixa i més alta d'una ona.

L'altura depèn de la longitud d'ona, que es defineix com el temps que dura una vibració. Amb això es pot calcular la freqüència, que ens indica el nombre de vibracions que fa una ona sonora cada segon, i s'indica en hertz (Hz). Com més alta sigui la freqüència (més vibracions per segon) més agut serà un so.

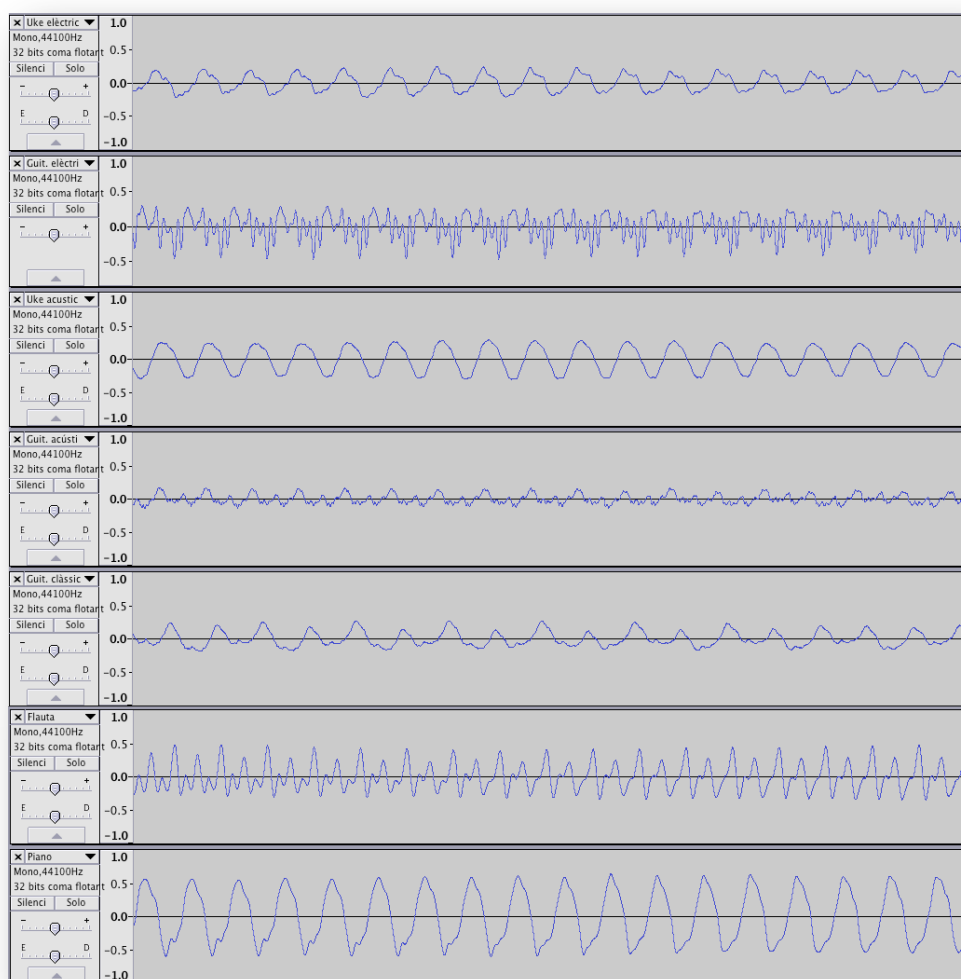
EL timbre és el que permet diferenciar dos instruments amb la mateixa intensitat i altura. Es basa en els harmònics⁸ de l'ona, o sigui, la forma de l'ona i les ones secundàries que pot tenir. Com més perfecta sigui l'ona més net serà el so.

Finalment la durada no és res més que el temps que persisteix un mateix so. En determinats instruments, com en els membranòfons o els cordòfons té una durada determinada, però en els idiòfons i alguns electròfons es pot allargar indefinidament.

⁸ *Petites ones que formen part de la principal i que determinen el so d'un instrument*

4.2. COMPARACIÓ D'ONES

Quan tenia l'*ukelele* construït i sonava vaig pensar que seria interessant gravar-ne el so i comparar-lo amb el d'altres instruments d'una forma gràfica. Per això vaig gravar diversos instruments que tenia al meu abast, i amb el programa Audacity vaig poder observar la forma de cada ona. Vaig gravar la mateixa nota, un la, que és la nota que s'utilitza per afinar-los. Com es pot veure en la imatge següent s'aprecia com varien la intensitat i el timbre. Però com que la intensitat es pot variar depenent de la gravació, m'interessava el timbre i saber realment si els instruments, encara que amb els harmònics semblessin afinats, complien que l'afinació fos la correcta, amb el la a 440 Hz o 442 Hz.



El meu *ukelele* s'assembla més a la guitarra clàssica, perquè les cordes són de niló i el cos de l'instrument o l'amplificació distorsiona l'ona, cosa que no passa amb l'*ukelele* acústic. Els instruments amb cordes metàl·liques com les guitarres elèctrica i acústica tenen molts més harmònics, i la flauta té una ona molt menys definida.

Quan ja vaig tenir les ones ampliades vaig decidir estudiar, com ja he dit, l'afinació real. Per fer-ho vaig calcular la longitud d'ona (el temps que dura cada vibració) i vaig fer la inversa per calcular la freqüència de cada ona. I vaig resumir-ho en aquesta taula.

Per completar-ho també vaig calcular la durada total de cada ona, i també es pot comprovar que els instruments amplificats artificialment tenen una durada més llarga, efecte que també es veu definit per les dimensions de la caixa de ressonància.

Instrument	Longitud d'ona	Freqüència	Durada
Uke elèctric	$2,3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	434 Hz	1,80 s
Guit. Elèctrica	$2,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	454 Hz	2,45 s
Uke acústic	$2,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	454 Hz	0,65 s
Guit. Acústica	$2,25 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	444 Hz	2,05 s
Guit. Clàssica	$2,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	454 Hz	1,40 s
Flauta	$2,25 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	444 Hz	Indefinit
Piano	$2,3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	434 Hz	2,10 s

5. CONCLUSIONS

El primer que vull destacar és que fer aquest treball ha valgut la pena. Sembla una cosa simple però hi he dedicat molt esforç, molt més del que em pensava. I la satisfacció de mirar enrere i veure que la feina ben feta té recompensa és impressionant. I la recompensa no és la nota que obtingui, sinó veure que he aconseguit fer el que em proposava i he anat superant tots els obstacles que m'he trobat en el camí.

En el primer objectiu que em vaig marcar va ser construir el meu *ukelele* elèctric. Sabia que seria difícil. I tot i que no m'esperava que hi hagués de dedicar tantes hores, suor i esforç, el resultat ha superat totes les meves expectatives. He quedat molt sorprès del que he aconseguit. Un instrument únic, basant en un disseny que creia que era impossible de fer, almenys amb els mitjans que tenia a l'abast. Va ser una feina que em va ocupar molts mesos. Va començar el nadal passat, quan vaig començar a pensar idees pel disseny, i l'he acabat a finals d'aquest estiu. En la construcció en sí vaig treballar-hi durant l'estiu, i vaig estar unes setmanes progressant diàriament. Va ser una feina dura, degut a la calor i el treball físic i mental que comportava. Perquè cada forma, corba, està pensada abans de ser tallada, tot està calculat. La part que em va costar més va ser passar de tenir el contorn tallat a tenir la forma definitiva, degut a la duresa de la fusta que havia escollit. Vaig haver de treballar-hi amb concentració i precisió. Potser els detalls no són perfectes, però crec que, per haver-lo fet jo sol, el resultat és molt bo.

També m'havia proposat conèixer aquest instrument. He descobert que darrere d'aquest instrument hi ha una història realment interessant. He anat a buscar els orígens, i m'han permès entendre com ha arribat a les meves mans. Crec que fer aquest treball de buscar

els orígens del que ens envolta és molt interessant, perquè darrere de cada objecte hi ha, segurament, la vida de persones anònimes que han canviat el món, i que es mereixen que la gent valori el que han fet. La història moltes vegades ens omple de dades, i no en sabem treure conclusions, però crec que la part interessant és conèixer el perquè de les coses. Com hem arribat a ser com som, i posar-se a la pell dels que un dia van viure l'origen de tots els elements que conformen la societat actual.

Aquest procés de voler conèixer m'ha permès conèixer també molta gent que, sorprenentment, s'ha implicat en el meu treball i m'han ajudat molt. El Pol Cruells em va contestar una entrevista, que tot i que no l'he pogut incloure dins el treball, em va ajudar a entendre aspectes de l'ukelele que no es poden conèixer llegint. Crec que és interessant, i animo a que la busqueu a l'annex. També he conegut el David Prat, el luthier que m'ha respost les meves infinites preguntes sobre la construcció. Estic molt satisfet d'aquesta part, he aconseguit més del que em pensava. Aquesta part havia de ser molt menys important, però crec que es mereix que li doni aquest pes dins el meu treball, ja que és molt interessant i també hi he treballat molt.

Al final del treball, com que vaig tenir l'*ukelele* acabat amb temps, vaig poder dur a terme l'estudi. Volia que el meu treball tingués una part experimental i tecnològica, i estudiar el so va ser la millor opció. Tampoc volia fer un gran anàlisi, però volia comparar el so amb altres instruments per conèixer el meu. No sabia molt bé com fer-lo, però crec que puc estar-ne satisfet.

Voldria acabar de la mateixa manera que comença aquest treball. Amb una frase que ara potser té molt més sentit que al principi. Perquè he comprovat de primera mà el que diu.

A musical instrument is more than wood, wires and glue; the essence of the object lies in the meanings the culture has assigned to it.

-Karen Linn, That half-barbaric twang: The banjo in American popular culture

6. BIBLIOGRAFIA

- J. TRANQUADA-J. KING *The 'Ukulele A History*. Honolulu: University of Hawai'i Press, 2012
- BIBLIOTECA DE CONSULTA LAROUSSE *Diccionario de Música*. Barcelona: RBA, 2003
- R. ANDRÉS *Diccionario de instrumentos musicales*. 1a edició. Barcelona: Península, 2000
- N. DUFOURCQ *Larousse de la Musique*. París: Librairie Larousse, 1957. Volum 2
- Diccionario de la lengua española – Vigésima segunda edición <http://lema.rae.es/drae/> Real Academia Española de la Lengua
- Britannica Online Encyclopedia <http://www.britannica.com> Encyclopædia Britannica
- Viquipèdia <http://ca.wikipedia.org> Wikipedia, The free Encyclopedia
- Enciclopèdia Catalana <http://www.enciclopedia.cat> Grup Enciclopèdia Catalana
- AutoCad 2012, Autodesk
- Audacity, Souceforge
- Altres llocs web

Vull agrair tota l'ajuda i el suport que m'han donat per fer aquest treball primer a la meva família, per ajudar-me a tirar-lo endavant. Al meu tiet Jordi, per ajudar-me amb la fusta, deixant-me eines, temps... Al meu tiet Vicens, també per deixar-me eines, material i ajudar-me en moments clau. També vull donar les gràcies al David Prat, el luthier que per correu m'ha anat responent totes les qüestions que li preguntava, sense ell no ho hauria pogut fer. Al Pol Cruells, per respondre'm l'entrevista i donar-me ànims per seguir amb aquest projecte. A la Marta Codina Garcia, per l'ajuda en la màquina informatitzada. A la Marta Codina Gessé, per haver-me ajudat en els temes més conceptuals del funcionament. I a totes aquelles persones que d'alguna forma o altra s'han implicat per que pugui entregar aquest treball amb il·lusió.

Gràcies a tots, aquest treball també és vostre.

ANNEXOS

CONSTRUCCIÓ D'UN

***UKELELE* ELÈCTRIC**

Tecnologia

2n Batxillerat

Curs 12-13

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ	1
ANNEX 1. UKELELE ELÈCTRIC	2
ANNEX 2. DISSENY	3
2.1. DISSENYS A MÀ	3
2.2. DISSENYS AUTOCAD	4
2.3. TRIANGLES DECORATIUS	5
ANNEX 3. ENTREVISTA A POL CRUELLS	6
ANNEX 4. GALERIA D'IMATGES	9
ANNEX 5. COM SONA L'UKELELE	18

INTRODUCCIÓ

Per completar el treball he decidit fer uns annexos molt gràfics, amb totes les imatges que no són dins el cos, però que ajuden a entendre tot el que he dut a terme. A més també he cregut que era essencial incloure-hi l'entrevista que em va respondre el Pol Cruells, i que recomano que la llegiu, ja que es molt interessant.

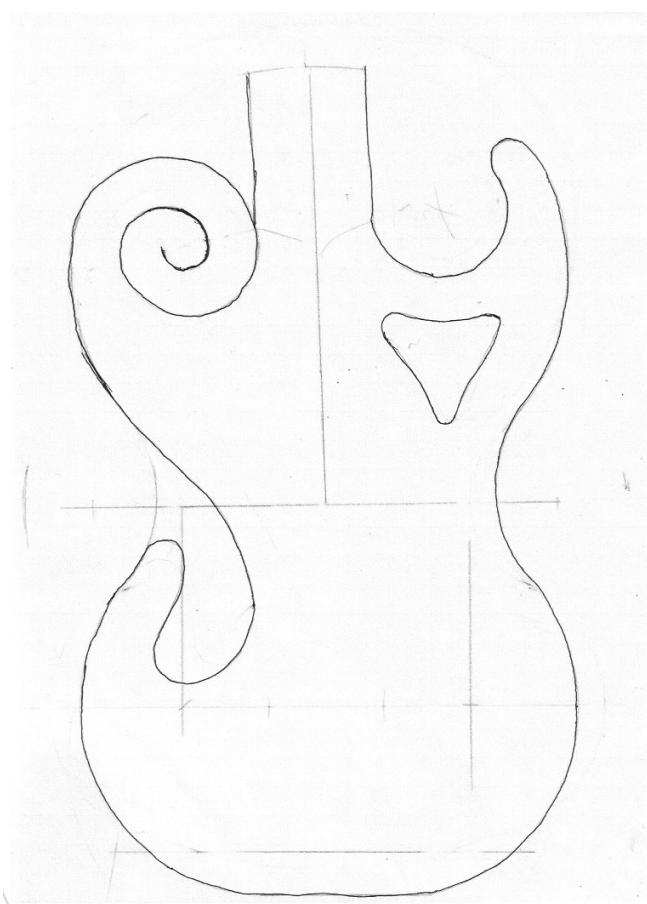
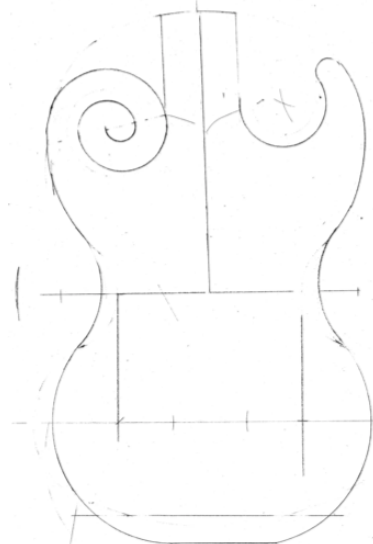
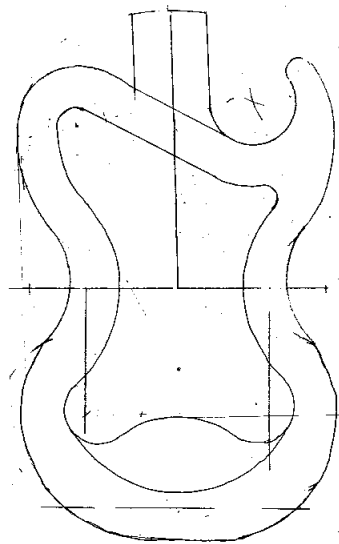
Per acabar aquest treball també he fet un CD amb les cançons més importants de l'ukelele, o, si més no, les que he trobat més interessants per acabar el treball. L'essència de la música és escoltar-la i per això crec que escoltant la música d'aquest instrument el podrem acabar de conèixer.

ANNEX 1. UKELELE ELÈCTRIC

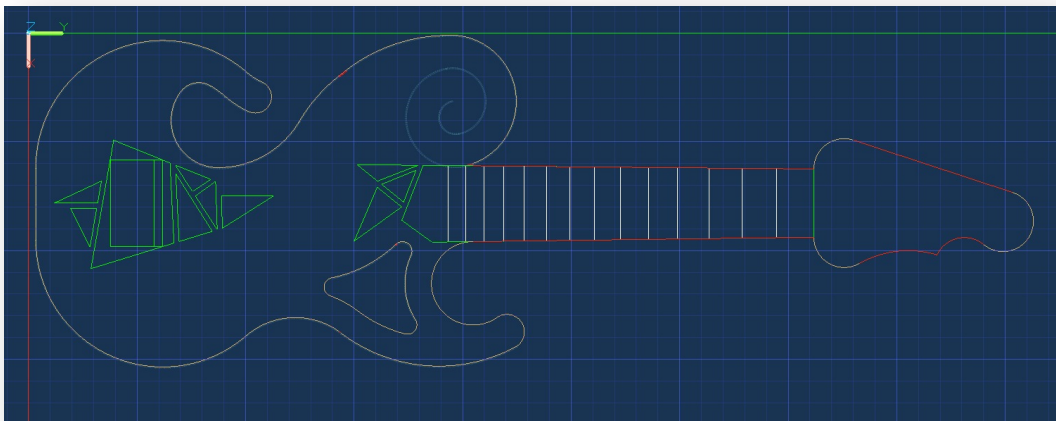
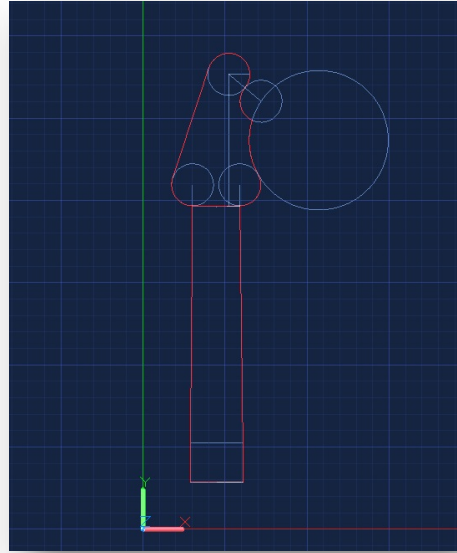
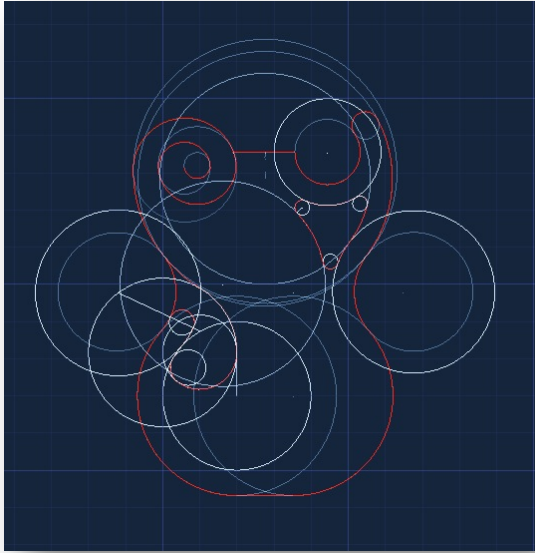


ANNEX 2. DISSENY

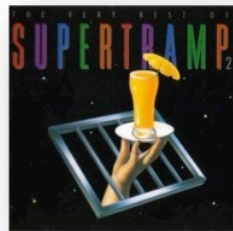
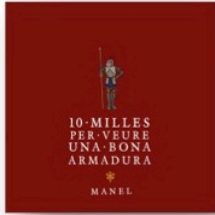
2.1. DISSENYYS A MÀ



2.2. DISSENYYS AUTOCAD



2.3. TRIANGLES DECORATIUS



ANNEX 3. ENTREVISTA A POL CRUELLS

En Pol Cruells és un baixista amb una important influència en la música popular actual a Catalunya. Ha col·laborat amb grups importants en l'escena actual, com Els Amics de les Arts, Erm, Nuar, etc. A més té un treball en solitari (*Passeu, passeu...*) i està treballant en el seu segon disc. La seva relació amb l'ukelele és que ha utilitzat l'ukelele baix en alguna de les seves col·laboracions.

La teva carrera com a músic no és molt coneguda, de moment, però tot i això ja portes un llarg recorregut, i sobretot coneixes de primera mà la música actual del nostre país. Sé que has tocat l'ukelele baix en el nou disc d'Els Amics de les Arts, però abans voldria demanar-te que creus que aporta un ukelele en un grup actual, com Manel, al nostre país, o Beirut i Train a nivell internacional?

Segons la meva opinió, posar un ukelele en un entorn de "cançó pop" hi contribueix donant-li un so, una estètica, més propera a la música "folk" o "tradicional". De la mateixa manera que en la música folk o tradicional, caracteritzada per l'ús generalitzat d'instruments folklòrics o tradicionals com ara l'acordió, la mandolina, el violí, la gralla... és força habitual que hi trobem algun instrument elèctric donant-li un color més "pop" o "modernitzat".

En aquest sentit, l'ús d'instruments acústics tradicionals com pot ser una mandolina, un ukelele, un violí... revesteix un grup pop o de cançó d'una calidesa i proximitat que només es trobava en ambients tradicionals i folk. A més de calidesa i proximitat es podria dir que li confereix immediatesa, espontaneïtat, una certa "manca de producció" i senzillesa (encara que aparents, només), així com una bona dosi d'autenticitat.

Com ja he dit acompanyes a Els Amics de les Arts en el seu últim treball i també a la gira. Com i des de quan comparteixes projecte amb ells?

Durant l'estiu de 2010 vaig fer algunes substitucions del baixista dels Amics quan a ell li era impossible anar a alguna actuació de la gira de presentació del "Bed & Breakfast". Ens coneixíem d'abans (vaig enregistrar el baix - molt imperceptible - a la cançó "Per mars i muntanyes" el 2009); i durant la tardor de 2010 també vaig fer alguna substitució més. A la tardor de 2011 ja vaig posar-me a treballar amb Els Amics de les Arts la preparació de les cançons del "Espècies per Catalogar", vam enregistrar-lo i des del març de 2012 que els acompanyo en la seva gira de presentació, ara ja fa 7 mesos...

L'ukelele apareix en alguna cançó del disc Espècies per Catalogar. Concretament en quina i perquè vas decidir incorporar-l'hi?

Només apareix a la cançó "Miracles". Vam pensar que estaria bé que hi hagués diferents sons de baix al disc, i per aquesta cançó en particular volíem donar-li un toc semblant al contrabaix. Sona més acústic que la resta de cançons i dóna naturalitat a una cançó que podria semblar una composició de ball de saló o d'envelat.

Parla'ns de la teva carrera en solitari, que has fet i que estas fent actualment?

Com a baixista he tocat en força formacions durant molts anys, però darrerament podria destacar el disc "Respirar", del grup Nuar, publicat el 2010.

Com a solista (cantant, compositor i baixista) el febrer de 2011 vaig publicar el meu primer disc "Passeu, passeu..." i actualment em trobo immers en el procés

d'enregistrament del què serà el meu segon disc, encara sense títol definitiu, que probablement es publicarà a inicis de 2013.

A més d'acompanyar Els Amics també estic actualment preparant el proper treball discogràfic (el quart, ja) del grup Erm.

Dins de quin estil definiries la teva música, i com la descriuries a algú que no l'hagi escoltat mai?

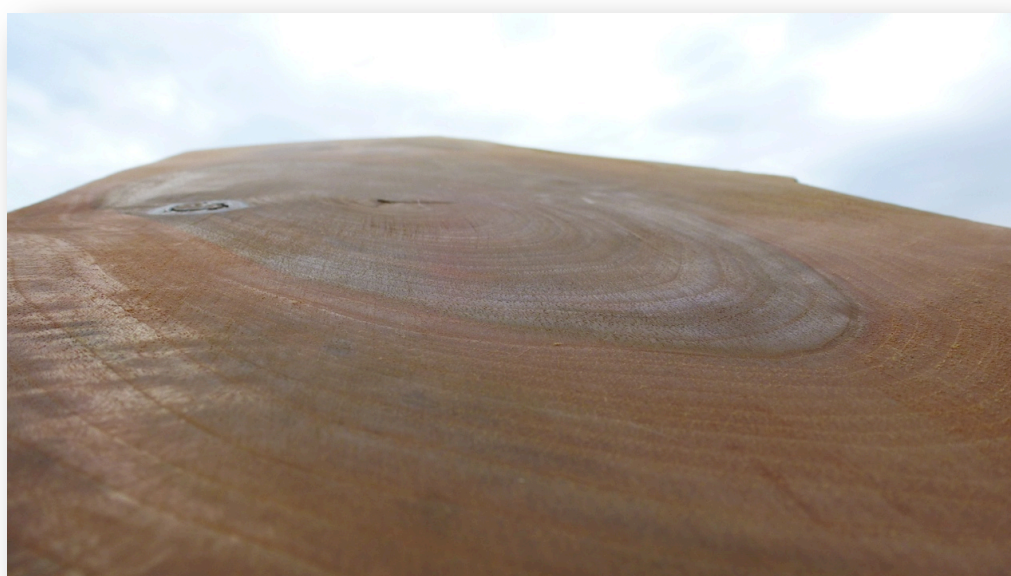
La meva música és cançó d'autor acompanyat de banda mig elèctrica mig acústica... Una combinació entre Mediterrani i tradició folk Americana, si això és possible... Les lletres són intimistes i sovint se situen en un entorn Mediterrani, però hi ha pinzellades de sonoritats pròpies d'altres cultures, sobretot nord-americanes...

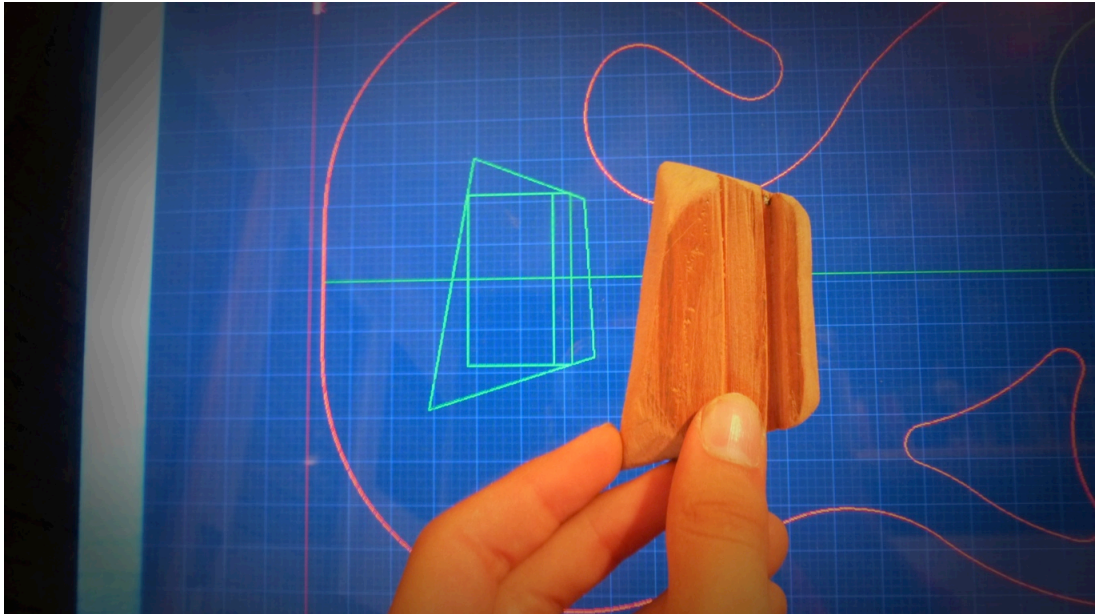
Com veus el teu futur d'aquí deu o vint anys, et seguiràs dedicant a la música?

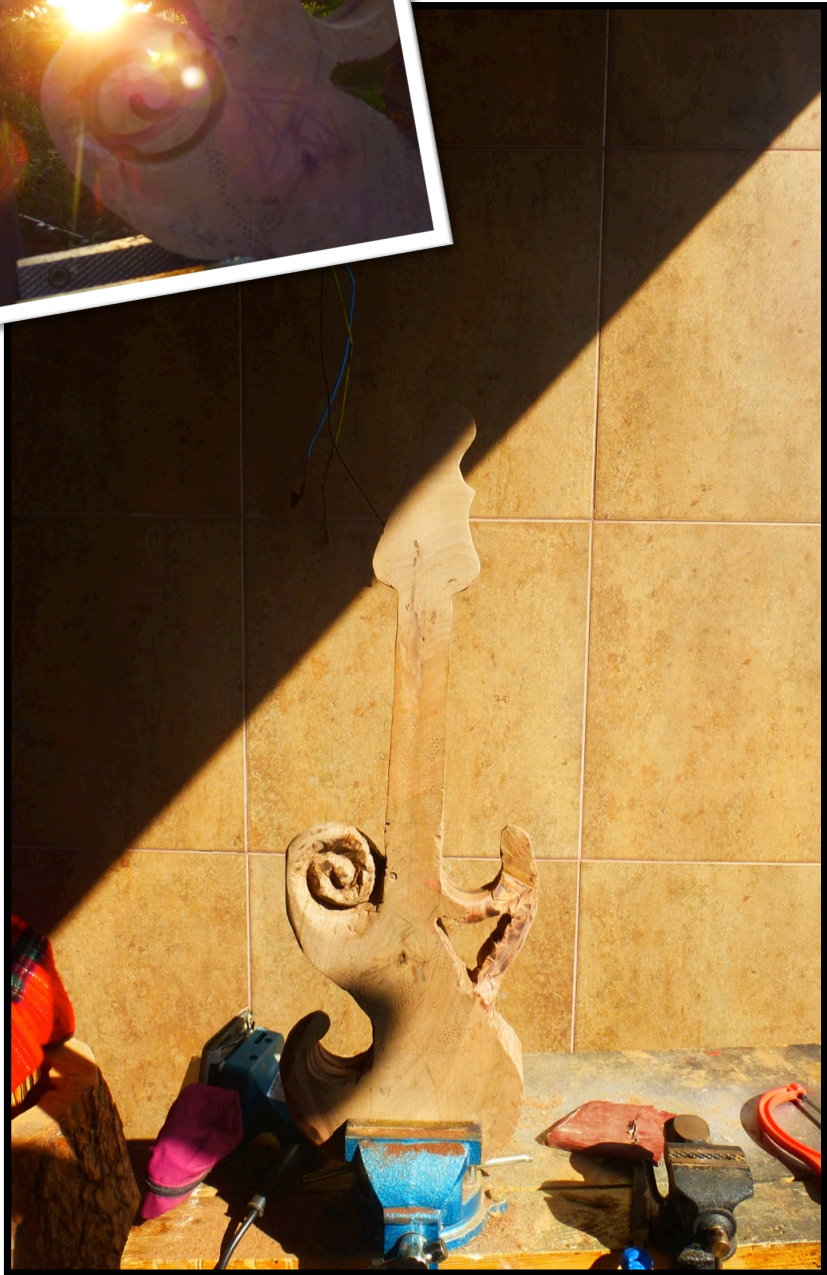
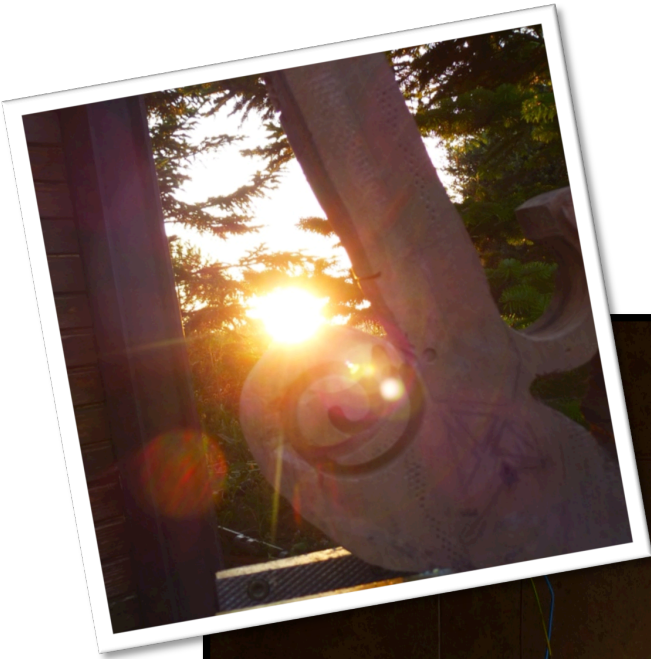
Amb Els Amics de les Arts o en solitari? Tens altres projectes al cap?

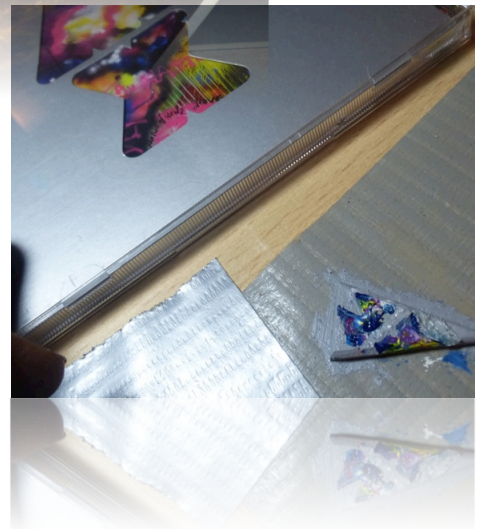
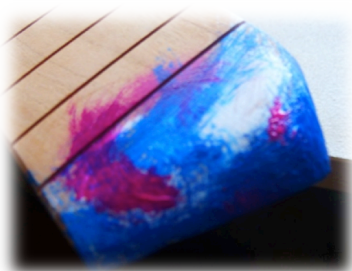
El futur més enllà d'un parell d'anys, en el món de la música, és totalment imprevisible. Per descomptat que intentaré continuar dedicant-m'hi, però això està per veure! Els meus projectes musicals es van improvisant sobre la marxa, potser per això les meves cançons i la meva forma de tocar és espontània però també acumulativa: experiència i depuració pel què fa a la forma i imaginació i quotidianitat pel què fa als continguts...

ANNEX 4. GALERIA D'IMATGES



















ANNEX 5. COM SONA L'UKELELE

1. *Waiatae* (Harry Clark & Kaai Glee Club)
2. *All the Moving Picture Ball* (Tom Whitcom)
3. *Running Wild* (Marilyn Monroe)
4. *Something* (Paul McCartney)
5. *Somewhere Over the Rainbow* (Israel Kamakawi'ole)
6. *Fearless* (Taylor Swift)
7. *Elephant Gun* (Beirut)
8. *Port of Call* (Beirut)
9. *Al mar!* (Manel)
10. *En La Que El Bernat Se't Troba* (Manel)
11. *Ai, Dolors* (Manel)
12. *Aniversari* (Manel)
13. *Miracles* (Els Amics de les Arts)
14. *Hey, Soul Sister* (Train)