

TREBALL FINAL DE GRAU

L'ART DE LA MESCLA

Postproducció, mescla i *mastering* d'un EP
de música electrònica

Nil Aznar de la Puente
Grau en Mitjans Audiovisuals

CURS 2021-2022



Centre adscrit a la





Centre adscrit a la



Grau en Mitjans Audiovisuals

L'ART DE LA MESCLA: POSTPRODUCCIÓ, MESCLA I MASTERING D'UN EP DE MÚSICA ELECTRÒNICA

Memòria Treball Aplicat

**NIL AZNAR DE LA PUENTE
TUTOR/A: JORDI SOLER
CURS 2021-22**



Dedicatòria

Dedico aquest projecte al meu gran amic i productor musical Àlex Abascal, l'amor per la música electrònica ens va unir i mai ens separarà.

Agraïments

M'agradaria dedicar aquest projecte, en primer lloc, a la meva família, per recolzar-me en tot moment i animar-me a fer el que m'agrada.

Als meus amics Pol Albarracín i Albert Fernández per tota l'ajuda, dedicació i suport que m'han donat en els darrers mesos.

Finalment, també agrair al meu tutor Jordi Soler tota l'ajuda i el temps que m'ha dedicat així com tots els consells que m'ha brindat.

Resum

Aquest treball se centra en la posproducció, la mescla i el *mastering* de dos temes de música electrònica. Principalment, s'ha creat un producte amb la intenció de complir funcions d'entreteniment en la cultura de la música de club sense deixar de banda la part reflexiva per part del lector. Primerament, es presenta un marc teòric basat en l'anàlisi aplicada de la manipulació sonora al llarg de la història. En segon lloc, s'exposa una metodologia de treball per a dur a terme un tipus de mescla i *mastering* que inclou una anàlisi de referents. En finalitzar la lectura d'aquest document, el lector podrà conèixer una metodologia de treball efectiva per a mescla i *mastering* de música electrònica.

Resumen

Este trabajo se centra en la postproducción, la mezcla y el *mastering* de dos temas de música electrónica. Fundamentalmente, se ha creado un producto con la intención de cumplir funciones de entretenimiento en la cultura de la música de club sin dejar de lado la parte reflexiva por parte del lector. Primeramente, se presenta un marco teórico basado en el análisis aplicado de la manipulación sonora y la mezcla a lo largo de la historia. En segundo lugar, se expone una metodología de trabajo para llevar a cabo un tipo de mezcla y *mastering* que incluye un análisis de referentes. Al finalizar la lectura de este documento, el lector podrá conocer una metodología de trabajo efectiva para mezcla y *mastering* de música electrónica.

Abstract

This work focuses on the post-production, mixing and mastering of two electronic music tracks. Fundamentally, a product has been created with the intention of fulfilling entertainment functions in the culture of club music without neglecting the reflective part of the reader. Firstly, a theoretical framework based on the applied analysis of sound manipulation and mixing throughout history is presented. Secondly, a work methodology is exposed to carry out a type of mixing and mastering that includes an analysis of references. At the end of reading this document, the reader will be able to learn about an effective work methodology for mixing and mastering electronic music.

Índex

Índex de figures	III
1. Introducció.....	¡Error! Marcador no definido. 4
2. Marc conceptual/contextual	16
2.1. Context històric del processament d'àudio.....	18
2.1.1 Pioners i predecessors del processament d'àudio i la música electrònica.....	20
2.1.2 El futurisme	22
2.1.3 Primers instruments electrònics i l'inici de l'era electrònica.....	24
2.1.4 Música i ordinador.....	26
2.1.5 Àudio analògic i àudio digital	28
2.1.6 Actualitat	30
2.2. Paràmetres bàsics del so i descripció d'eines fonamentals.....	3¡Error! Marcador no definido.
2.2.1 Equalització	34
2.2.2 Processadors de temps.....	36
2.2.3 Processadors de dinàmica: Compensació.....	38
2.2.4 Excitadors harmònics: Saturació i distorsió	39
2.3. Teoria de la mescla	41
2.3.1 Conceptes importants de la mescla.....	43
2.3.2 El llindar auditiu i freqüencial.....	45
2.3.3 Wall of sound	47
2.3.4 Perspectiva horitzontal i vertical	49
2.4. <i>Mastering</i>	51
3. Anàlisi de referents.....	54
3.1. Subgèneres de música electrònica: <i>Musica house</i> i <i>Minimal house</i>	57
3.2. Bases del disseny sonor de la mescla en el gènere <i>house</i>	61
3.3. Anàlisi de referents musicals	64

4. Objectius i abast	67
4.1. Objectiu Principal	73
4.2. Objectius Secundaris	76
4.3. Target	¡Error! Marcador no definido.
4.3. Abast	¡Error! Marcador no definido.
5. Metodologia i flux de treball	¡Error! Marcador no definido.
5.1. Postproducció	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Edició i mescla	¡Error! Marcador no definido.
5.3. Mastering	¡Error! Marcador no definido.
6. Anàlisi i resultats	¡Error! Marcador no definido.
7. Conclusions	¡Error! Marcador no definido.
8. Referències	¡Error! Marcador no definido.
8.1. Bibliografia	¡Error! Marcador no definido.
8.2. Filmografia	¡Error! Marcador no definido.
9. Estudi de viabilitat	¡Error! Marcador no definido.
Apèndix: Glossari de termes	79

Índex de figures

Fig 2.2.1 Compressor òptic.....

Fig 2.2.2 Saturador.....

Fig 3.2.1 Corba de contorn Fletcher Munson.....

Fig.4.2.1 Anàlisi 1 amb Voxengo SPAN.....

Fig.4.2.2 Anàlisi 2 amb Voxengo SPAN.....

Fig.6.2.1 Plantilla Ableton.....

Fig.6.2.2 Enviament de reverb.....

Fig.6.2.3 Taula de mescles.....

Fig.6.2.4 Ona dinàmica.....

Fig.6.2.5 Cadena de *mastering*.....

1. Introducció

Durant el segle XX va existir la necessitat d'anar més enllà en els límits dels instruments acústics i per a això gràcies a les tècniques esteses i la manipulació del so per mitjans electrònics es va aconseguir crear el gènere de la música electrònica. Amb ella, el sorgiment de nous sons i noves tecnologies gràcies al desenvolupament tecnològic dels ordinadors de l'època va anar evolucionant al llarg dels anys per millorar la qualitat de les mescles i les produccions musicals que esdevenien d'un programari software en continu creixement. A finals del segle XX ja s'havia desenvolupat un so professional sota uns mínims de controls de qualitat sense deixar de banda l'ampli espectre de possibilitats estètiques i sonores i diversos gèneres musicals ja estaven establerts en la indústria de la música, entre ells el gènere de música electrònica anomenat *house*.

En l'àmbit musical es considera el conjunt de la mescla com un sistema de sons amb una estructura constituïda pels instruments i les seves interaccions tímbriques amb una funció principal que és la de sonar bé de manera conjunta. Per tant, es pot considerar el procés de la mescla com una barreja de tecnologia i creació en el que l'editor o l'encarregat de la postproducció (que no sempre és el compositor) escull de manera específica com estructurar els diferents sons en el camp sonor respectant una sèrie de paràmetres i formes que s'han establert al llarg dels anys en els diferents gèneres musicals. Conseqüentment, per desenvolupar aquest treball el propòsit serà analitzar i entendre en què consisteix el procés de la mescla, estudiar els tipus de mescla que existeixen, investigar sobre com afrontar la mescla per un tema i estil concret i visualitzar el tipus de mescla ideal escoltant la mescla que hi ha darrere de cada obra o tema musical. Per assolir aquests propòsits primerament en el marc teòric es farà una aproximació històrica on es repassaran els orígens de la manipulació sonora, també es farà una explicació teòrica per conèixer les funcions i paràmetres bàsics dels diferents dispositius que permeten manipular els sons que intervenen en el flux de la mescla (i. e. gain, EQ, filtres, compressors...).

Seguidament en l'apartat d'anàlisi de referents es presentaran i analitzaran alguns referents importants pel que fa a l'amplitud de la seva influència i pel que fa als usos concrets dels diferents dispositius i paràmetres per assolir una mescla concreta. Posteriorment en la metodologia, a fi de mostrar i contrastar les habilitats adquirides, s'explicarà com s'ha dut a terme la mescla de dos temes originals descrivint quines millores s'ha introduït i quin efecte

han tingut sobre el conjunt de la mescla. Finalment, es durà a terme un estudi de viabilitat on apareixerà el pla de treball, el cronograma, la viabilitat tècnica i econòmica i els aspectes legals. En l'àmbit acadèmic aquest projecte es pot considerar rellevant pel que fa a l'exposició i interpretació de tècniques de postproducció d'àudio avançades que combinen els procediments clàssics de la mescla amb eines i tecnologies més actuals que han sorgit al llarg de les últimes dècades. En encarar la mescla d'una manera determinada es mostraran les eines específiques a utilitzar on es podrà observar com es treballa amb elles i la seva efectivitat, un dels principals objectius i motivacions del treball és mostrar com avui en dia, qualsevol persona amb un ordinador i el programari indicat pot aconseguir editar productes musicals de qualitat professional destinats al gran mercat aconseguint un so proper a l'analògic amb eines digitals de software que permetran fer sonar una obra musical amb un cert caràcter sonor.

2. Marc conceptual/ contextual

2.1 Context històric del processament d'àudio

L'optimització de les tècniques de manipulació sonores sorgeixen a finals del segle XIX gràcies a la invenció dels primers dispositius capaços d'emmagatzemar i transferir el so i als sistemes mecànics de gravació i reproducció que oferien els dispositius més populars creats durant aquest període com van ser el fonògraf, patentat pel nord-americà Thomas A. Edison l'any 1877 i més endavant el gramòfon, creat i patentat per Emile Berliner l'any 1888. Tot i ser els més populars cal no oblidar que tots dos són precursors del fononautògraf, un artefacte patentat l'any 1857 per l'enginyer francès Édouard-Léon Scott el qual va aconseguir enregistrar so gràcies a la transcripció d'ones sonores (Moll, 1960).

“Del antiguo disco de 78 revoluciones por minuto se ha pasado al llamado microsurco, en sus distintas velocidades, Edison y Berliner son sólo dos nombres destacados entre la serie de hombres que laboraron para la conservación y reproducción del sonido, principalmente a partir de 1857 en que Scott inventó el fononautógrafo” (Moll, 1960. pg. 95).

No obstant això, els inicis del processament sonor van lligats a les tecnologies de telecomunicacions utilitzades en el transcurs de la Segona Guerra Mundial junt amb el cinema de guerra i postguerra, períodes en els quals cal destacar un dels grans pioners del so James G. Stewart, membre de companyies pioneres de gravació d'àudio cinematogràfic de l'època com RCA Photophone o Viaphone. Stewart va ser un dels primers enginyers a contribuir en el desenvolupament de tècniques avançades per a la manipulació del so com un primitiu sistema de reducció de soroll per a cinema el qual és considerat un dels primers compressors de la història amb el que va dur a terme la sonorització del primer so surround en cinema en el film *Jennie* (Weaver, 1993).

Pel que fa al processament d'àudio utilitzat en les emissores de ràdio i els medis de telecomunicació a partir de l'invent de Stewart es desenvolupen els primers limitadors per a emissores de ràdio i els primers controls de modulació dels quals destaca la unitat PROGRAR dissenyada l'any 1935 per la gran companyia i potència tecnològica Al Towne creant el primer sistema de processament d'àudio modern de la història a partir del qual sorgeixen les primeres unitats per controlar el so. Entre els anys 1940 i 1960 les millores

tècniques són portades a terme per tècnics i productors de manera diferent, tant en la composició musical com en l'edició d'aquesta (Weaver, 1993).

A partir de la segona meitat del segle XX es produeix paral·lelament un gran avenç de la tecnologia de la manipulació sonora a causa de l'augment de la disponibilitat de recursos informàtics i dispositius per a la reproducció i gravació musical i el gran desig dels compositors per utilitzar tecnologies emergents en el terreny de la producció musical esdevé inevitablement, és per això que es comença a crear una considerable multitud d'instruments i aparells electrònics els quals van facilitar l'aparició dels primers estudis de postproducció musical entre els quals cal destacar el *Studio Für Elektronische Musik Des Westdeutschen Rundfunks* (WDR) inaugurat l'any 1951 en la ciutat de Colònia (Alemanya) pels compositors Werner Meyer-Eppler, Robert Beyer i Herbert Eimert (Stockhausen, 1971).

El WDR és considerat el primer estudi per a música electrònica que va assentar les bases creatives de la postproducció musical, ja que proposava mètodes innovadors i prospectors de la tecnologia musical proposant tècniques revolucionàries per produir i enregistrar música, és per això que aquest estudi estava freqüentat per músics avançats i productors experimentals que mesclaven sons sintètics i desconeguts en aquella època. La creació d'aquest estudi és considerada l'inici dels estudis de producció i gravació musical que trobem avui en dia, ja que va ser el punt de partida per plantejar-se tota mena de dubtes i experimentar en el camp de la composició electroacústica i tot el que es du a terme avui en dia en els estudis professionals amb els aparells d'estudi o de software va lligat estretament al que es va arribar a aconseguir al *Studio Für Elektronische Musik* de Colònia. L'any 2000 desafortunadament WDR va tancar les portes, però es continua considerant un gran referent en la producció sonora, especialment en la música electrònica (Supper, 2004).

Paral·lelament degut als continus avenços tecnològics i als progressos obtinguts dins de laboratoris musicals a partir de la segona meitat del segle XX es creen diferents computadores capaces de reproduir i processar gravacions d'instruments musicals entre les quals destaquen el CSIRAC (1951), el Iliac Suite (1956) o el CYCLONE (1961), entre d'altres. Aquestes computadores eren programaris d'ordinador que permetien a través de diferents algorismes la unió entre música i aparells electrònics (O'Hagan, 2017).

L'any 1970 Pierre Boulez inaugura l'IRCAM, que és convertit en el principal centre d'investigació de música creada per ordinador, creant el popular sistema informàtic Sogitec 4X que va ser utilitzat en la seva obra *Répons* interpretada l'any 1981 on s'utilitzava aquest sistema per processar el sistema d'enregistrament dels solistes d'una banda sonora per dirigir el so cap als altaveus (Gerzso, 1984).

D'altra banda, durant aquest període de temps els sistemes electroacústics van donar lloc als primers suports electromagnètics d'enregistrament d'àudio com les cintes introduïdes a Europa per Philips l'any 1962, sota la marca registrada amb el nom de Compact Cassette. El Compact Cassette es va convertir llavors en una alternativa popular que substituïa al disc de vinil durant els anys setanta gràcies a la còmoda portabilitat de la música a través de la utilització d'equips de reproducció que permetien reproduir i enregistrar els sons. Posteriorment, aquests equips de reproducció van incidir amb gran importància en la producció musical, ja que van fer possible la inclusió del material sonor dins les obres i composicions audiovisuals (Daniel, Mee & Clark, 1998).

2.1.1 Pioners i predecessors del processament d'àudio i la música electrònica

Avui en dia, els sistemes de so digital són d'ús comú entre els professionals de la indústria, aquests sistemes es troben en una àmplia gamma d'aparells que treballen en mode digital i mode analògic, però això no sempre ha sigut així, en el processament d'àudio digital les primeres tècniques de gravació, distribució i processament del so eren estrictament analògiques (Osborne, 2016).

Els primers experiments rudimentaris en la producció elèctrica del so es van dur a terme abans de finals del segle XIX durant la recerca i invenció del telèfon. Diversos inventors ja havien experimentat amb la transmissió elèctrica del so, entre ells, Philip Reis (1834-74) el qual va demostrar per primera vegada com funcionava el telèfon Reis, un dispositiu senzill per detectar el so i transmetre'l a través d'un cable de connexió carregat per una bateria. Encara que no va poder transmetre una veu parlant clarament articulada, el Telèfon Reis era capaç de reproduir elèctricament el valor d'una octava de tons si es cantaven prou fort a la membrana de transmissió del dispositiu. Una altra aplicació lleugerament més pràctica dels

tons musicals per a la comunicació d'informació era el telègraf harmònic múltiple, el més musical dels quals va ser inventat el 1874 pel nord-americà Elisha Gray (1835–1901). Gray treballava per al sector de la telecomunicació i va obtenir la seva primera patent de telègraf el 1867 i posteriorment va treballar per la Western Electric Company com a supervisor. El primer dels anomenats telègrafs musicals de Gray, que data de 1874 va ser desenvolupat per fer demostracions en les quals el Musical Telegraph transmetia senyals musicals a través de cables telegràfics normals a un receptor situat a una distància de fins a 200 milles. D'altra banda, l'any 1885, un inventor alemany anomenat Ernst Lorenz va desenvolupar els circuits de generació de so demostrats per Gray i va investigar maneres de controlar l'envolupant del so. Tot i que el seu dispositiu estava patentat, sembla que mai va gaudir d'un ús pràctic fora del laboratori (Holmes, 2012).

D'altra banda l'estudi de les ones electromagnètiques, inclòs el so, va guanyar impuls en el sector científic a finals del segle XIX. El físic alemany Hermann von Helmholtz (1821–94) va publicar *On the Sensations of Tone as a Physiological Bases* per a la Teoria de la Música, un treball clàssic sobre acústica i generació de to. Per a les seves conferències sobre el to musical, Helmholtz va idear un conjunt de campanes o "ressonadors" dissenyats amb precisió per demostrar la teoria de la qualitat del to complex. Afegint i restant campanes, va poder construir tons que anaven des del complex fins a l'elemental (Principis adoptats pels sintetitzadors de música electrònica que utilitzaven generadors d'ones sonores un segle després). El 1884, Cahill, de 17 anys, es va inscriure al Conservatori de Música de l'Acadèmia Oberlin d'Ohio i es va inspirar en el treball de Helmholtz per idear un mètode elèctric per fabricar so musical i posar el poder d'una orquestra sintètica en mans d'un sol intèrpret. Va presentar la seva primera patent per a aquest dispositiu el 10 d'agost de 1895, però trobant que el disseny original era massa complicat i poc pràctic, va assimilar les seves característiques pertinents en una obra de patent de 45 pàgines millor concebuda el 1896. Cahill va declarar el seu propòsit a la patent per fer construir una màquina per produir el que ell va descriure com a "música elèctrica". Cahill era un inventor nord-americà que tenia el coneixement tècnic, la creativitat i la previsió de màrqueting per completar el que només es pot descriure com el projecte de música electrònica més ambiciós mai intentat per un individu. No només treballava contra les grans possibilitats tecnològiques, sinó que la seva idea de comercialitzar música electrònica en directe a través d'una xarxa telefònica va prefigurar els conceptes de radiodifusió i cable durant dècades. Cahill va ser la primera

persona que va tenir una visió del potencial comercial de la música electrònica, així com dels mitjans i la persistència per fer-la possible. La patent que va obtenir el 1897 va descriure el seu sistema amb molt de detall. L'instrument en si es va donar a conèixer amb dos noms diferents: Dynamophone i Telharmonium. La patent original descrivia un dispositiu amb mecànica elèctrica de generació de tons, dispositius per construir i donar forma a tons individuals, un teclat polifònic sensible al tacte per activar el circuit de generació de tons i un sistema d'altaveus per reproduir el so. El paràgraf inicial de la patent fins i tot utilitza la paraula "sintetització" per descriure la manera com el anomenat definitivament Telharmonium combinaria tons individuals per crear sons compostos, i podem acreditar que Cahill va encunyar el terme en aquest camp (Holmes, 2012).

En els primers anys del segle XX, durant l'auge de la revolució industrial electrònica, la unió de la tecnologia i la música estava més sovint en l'àmbit de radicals artístics i experimentadors de la nova enginyeria. Un dels primers defensors de la nova tecnologia musical va ser Ferruccio Busoni (1866-1924). Busoni és important per a la història de la música electrònica perquè va ser un dels primers compositors a adonar-se'n que la tecnologia podria ser un mitjà per complir les seves idees musicals. En la seva obra *Sketch of a New Aesthetic of Music* parla del sintetitzador de Cahill fent una reflexió sobre la física darrere de la producció de so i la forma en què funcionava el Telharmonium. Busoni va tenir una comprensió immediata de la relació entre els inventors i els músics i va transmetre el seu entusiasme per la tecnologia a altres ments artístiques com la de Edgard Varèse, que es va fer amic de Busoni després de llegir *Sketch of a New Aesthetic of Music*. El mateix Busoni mai va perseguir el desenvolupament de la música electrònica en les seves obres, però les seves idees per a experimentar amb una nova música lliure de convencions comptava amb molts simpatitzants. Entre ells, hi havia una petita coalició d'artistes, poetes, compositors i escriptors italians que es van conèixer com els futuristes (Holmes, 2012).

2.1.2 El futurisme (1860)

El primer document important del futurisme va ser "El Manifest futurista" publicat l'any 1909 pel líder espiritual del grup, el poeta italià Filippo Tommaso Marinetti (1876-1944). Aquest manifest va ser un paroxisme de condemna llançat a la cultura italiana per aquells que es consideraven artísticament marginats. Implícitament militant d'estil, les paraules de Marinetti anticipaven estranyament l'ascens posterior del feixisme amb el qual alguns futuristes s'associarien més tard (Payton, 1976).

Marinetti va reunir al seu voltant molts pintors les obres dels quals es convertirien en la producció creativa més coneguda dels futuristes. El futurisme va guanyar legitimitat com a moviment artístic cap al 1912, quan les seves obres es van presentar a les mateixes galeries de París que mostraven l'art dels cubistes. El pintor Luigi Russolo (1885-1947) el nom del qual està més estretament relacionat amb els extraordinaris experiments musicals d'aquest moviment va escriure *L'Arte dei rumori* (*L'art del soroll*, 1913) on va imaginar maneres completament noves de fer música mitjançant l'ús del soroll. Russolo estava tan entusiasmat amb aquest concepte que va abandonar la pintura durant un temps per dedicar cada hora de treball al disseny i la invenció de nous mecanismes per fer sorolls i produir la seva pròpia música. L'amor dels futuristes per l'espectacle públic va portar Russolo a idear mitjans per orquestrar aquesta música en un escenari en directe. Tant les tecnologies d'enregistrament com la de la música eren molt prematures (Parlem de l'any 1913), de manera que el pintor va centrar les seves idees en la construcció d'un conjunt d'instruments de soroll mecànics i de manivela que no necessitaven electricitat. Col·laborant amb el pintor Ugo Piatti, va construir una varietat d'instruments mecànics productors de soroll que la parella va anomenar *Intonarumori* ("intoners de soroll"). Els *Intonarumori* estaven dissenyats per produir "famílies" de sons que anaven des de rugits (trons, explosions) fins a xiulets, xiuxiueigs (murmuris, grunyits), xiscles (grinyols), sorolls percussius (metall, fusta) i imitacions de veus humanes i animals. A l'abril de 1914, s'havia construït tota una orquestra de rugits, xiuladors, xiuxiuejadors, xiuladors i udols i el primer concert futurista de Russolo es va fer a Roma, presidit per Marinetti, Russolo i els seus companys. Es van tocar una sèrie de peces escèniques, cadascuna implicant els intonadors de soroll a l'uníson per crear una varietat d'entorns sonors que recordaven a la ciutat i la natura. En aquell moment, es va produir un disturbi del públic amb multitud de fruites i verdures podrides llançades contra els intèrprets durant la durada del concert. Marinetti i Russolo van ser

detinguts al final del concert per haver incitat un motí. Arruinats però triomfants, Russolo i Marinetti van presentar una sèrie de 12 actuacions a Londres el juny de 1914. El conjunt es va organitzar a l'escenari amb els megàfons dels intonadors de soroll dirigits directament al públic. La Primera Guerra Mundial va posar fi en gran mesura al moviment futurista. Durant la posguerra Russolo va tornar a París per continuar la seva exploració amb màquines per fer sorolls i va crear el Rumorarmoni, el "harmòni del soroll", que disposava diversos dels seus dispositius per fer soroll sota el control d'un teclat d'estil de piano. A partir de la dècada de 1970, s'han dut a terme diversos esforços per reconstruir els intoners del soroll de Russolo i retre homenatge a aquest pioner de la música sorollosa (Payton, 1976).

2.1.3 Primers instruments electrònics i l'inici de l'era electrònica

Lee De Forest (1873–1961) podria anomenar-se el pare de "l'era electrònica" ja que va ser el responsable de que la música electrònica fos possible. De Forest va iniciar la primera època de l'electrònica amb la invenció del tub de buit, el 1907. Cap a l'any 1919, els dispositius electrònics ja no requerien de bateries mecàniques i aquest fet va fer que el Telharmonium fos poc pràctic. El tub de buit va donar lloc a la radiodifusió, l'amplificació d'instruments musicals i micròfons i innovacions posteriors com la televisió i enregistrament. Entre 1920 i 1945 va sorgir una comunitat vital d'inventors d'aparells relacionats amb la música, incloent tocadiscs, altaveus, amplificadors i el desenvolupament d'una nova generació d'instruments musicals electrònics. Sense la capacitat d'enregistrar i editar sons, aquests invents van esdevenir una tecnologia que no estaria àmpliament disponible fins després de la Segona Guerra Mundial, aquesta era marcada per l'auge de l'instrument electrònic que es podia tocar en temps real juntament amb altres instruments musicals. Un fenomen electrònic anomenat l'heterodinització va ser el principi de molts instruments musicals electrònics. Mitjançant l'heterodinatge, es barrejaven dos senyals de radiofreqüència supersònics de freqüència gairebé igual. La combinació dels dos donava com a resultat un tercer senyal que era igual a la diferència entre les dues primeres freqüències. El to audible restant era la "freqüència de ritme" interpretada per l'intendent. El mateix De Forest va ser un dels primers inventors a adaptar aquest principi a la creació d'un instrument musical, l'Audion Piano, l'any 1915. El piano De Forest va ser el precursor del Theremin, un dels instruments musicals electrònics més familiars que va guanyar una acceptació generalitzada. L'instrument va ser inventat per l'enginyer elèctric i

violoncel·lista rus Lev Sergeyevich Termen (1896-1993), que era més conegut per la versió anglicitzada del seu nom, Leon Theremin. Originalment anomenat Etherophone o Thereminovox va ser el primer instrument musical electrònic controlat per gestos. El Theremin original tenia un rang de cinc octaves. El seu so sonava contínuament, semblant al so d'un violí que no deixava de ser tocat. Els efectes especials com el vibrato i el tremolor eren fàcils de produir amb moviments simples de la mà. Al ser monofònic, el Theremin era útil com a instrument melòdic. L'instrument va continuar sent una novetat als recitals de música durant la dècada de 1930 i va experimentar un altre renaixement amb l'arribada de l'era dels transistors (Holmes, 2012)

Robert Moog (1934-2005) mentre encara estava a l'escola de postgrau va finançar part de la seva educació dirigint un negoci que fabricava Theremins transistoritzats des del seu soterrani anomenat Moog Music Co. D'altra banda un altre aconteixement important pel que fa aquest avenç cap a l'era de la música electrònica va ser quan el compositor Edgard Varèse va crear *Poème électronique* l'any 1958 utilitzant un mètode per crear música que era molt diferent del d'escriure per als instruments convencionals. La seva perseverança amb el nou mitjà va ser un testimoni de la seva visió per a crear un nou tipus de música compost per tots els sons possibles, un somni que va començar a cultivar durant la seva amistat amb Busoni ja el 1907. Varèse va ser un dels primers compositors que van anticipar el desenvolupament de la música electrònica com a mitjà per realitzar experiències musicals completament noves. Aquest s'havia emocionat amb la lectura de *Sketch of a New Aesthetic of Music* i va escollir Berlín en part perquè el seu autor, Busoni, hi vivia. Els dos ràpidament es van fer amics i durant set anys el compositor va tutoritzar Varèse i va revisar les seves composicions (Holmes, 2012).

2.1.4 Música i ordinador

La tecnologia d'àudio va ocupar un lloc destacat en els primers usos dels ordinadors, especialment en la recerca de millorar l'automatització d'una de les claus de l'èxit industrial nord-americà: la infraestructura telefònica i de comunicacions. La companyia IBM va assolir protagonisme a la dècada de 1950 per convertir-se en el fabricant líder mundial d'ordinadors, els fundadors de Hewlett-Packard van produir el seu primer producte, l'oscil·lador d'àudio 200A. La digitalització i el control del so es van convertir en una missió important de BellLabs, que va portar al desenvolupament dels primers sistemes de

música per ordinador. Històricament, el desenvolupament de la tecnologia informàtica va anar en paral·lel al desenvolupament de l'estudi i el sintetitzador de música electrònica modern, donant lloc a una fecundació creuada dels dos camps que van beneficiar molt la música electrònica. El 1957 Edgard Varèse estava treballant en *Poème électronique* i Luening i Ussachevsky estaven experimentant amb el sintetitzador de música electrònica RCA Mark I a Princeton i d'altra banda, a Nova Jersey, l'enginyer de Bell Labs Max Mathews va aconseguir programar un ordinador per sintetitzar unes quantes notes de música. El resultat va ser una peça monofònica curta que va durar només 17 segons, però va ser el primer programa escrit per generar so directament des d'un ordinador. El llenguatge de programació que Mathews creat va crear es deia MUSIC I i es limitava a una veu, una forma d'ona (ona triangular) i no tenia controls expressius sobre la dinàmica del so. Amb MUSIC III (1960), Mathews va afegir diversos altres conceptes al programa per simplificar-ne el funcionament per construir instruments que es poguessin emmagatzemar. Amb la finalització de MUSIC V el 1969, Mathews va proporcionar una versió programada en FORTRAN, un llenguatge informàtic de propòsit general que podia funcionar amb qualsevol EARLY COMPUTER MUSIC (1953-85). Aquestes composicions musicals primerenques per a ordinadors ajudaven a la composició de música amb instruments convencionals. Aquesta activitat va resultar ser una línia fructífera d'exploració que va proporcionar als compositors una eina poderosa per realitzar més plenament les seves visions de composicions complexes i matemàtiques. Treballant amb Robert A. Baker, Hiller va escriure el programa MUSICOMP per a l'ordinador IBM 7094. MUSICOMP va organitzar les funcions de composició en rutines d'ordinador per automatitzar parts del procés de composició. El 1970, la rendibilitat de l'ús d'ordinadors per sintetitzar música electrònica havia millorat significativament (Holmes, 2012).

Mentre era estudiant de postgrau en música a la Universitat de Stanford, John Chowning va visitar Max Mathews als Bell Labs el 1964 per a una demostració de MUSIC IV. Això va portar a Chowning a posar en funcionament el programa en un ordinador i va donar lloc als seus primers experiments amb música per ordinador. Treballant amb el seu soci de programació, David Poole, tots dos van portar MUSIC IV a la plataforma PDP-1 de Digital Equipment Corp (DEC) i després el 1966 a la nova generació d'ordinadors DEC, el PDP-6. Durant la conversió del codi de la plataforma IBM per a la qual es va escriure MUSIC IV al DEC, Chowning i Poole van ser dels primers a fer que el llenguatge de programació

musical de Mathew estigués disponible fora de Bell Labs. Després d'haver portat amb èxit MUSIC IV a l'ordinador de Stanford, Chowning va centrar la seva atenció en millorar la qualitat dels sons que es podien sintetitzar directament des de l'ordinador. Aquest, va visitar Jean-Claude Risset als laboratoris Bell l'any 1968 i va conèixer els seus intents de sintetitzar els sons dels instruments de metall mitjançant l'anàlisi dels sons de la trompeta on es va observar una correlació entre el creixement de l'amplitud del so i els seus espectres de freqüència corresponents. La intensitat del senyal durant els seus primers mil·lisegons es va concentrar al voltant de la freqüència fonamental, però després es va irradiar ràpidament a altres harmònics a volums progressivament més alts. L'anàlisi de la forma d'ona va permetre a Risset sintetitzar els sons mitjançant el complicat procés de síntesi additiva i més d'una dotzena d'oscil·ladors afinats. Chowning va experimentar amb la síntesi de FM el 1971 per veure si podia aplicar el que va aprendre de Risset, utilitzant només dos oscil·ladors i jugant amb la relació entre l'augment de l'amplitud i l'amplada de banda de freqüència es va trobar produint tons semblants al llautó que eren sorprenentment similars als creats per les complicades simulacions per ordinador de Risset. Com a prova, Chowning va tocar els seus tons de metall pels seus amics de Bell Labs i aquests li van dir que els patentés immediatament (Holmes, 2012)

Aquesta tecnologia va ser comprada i adquirida per Yamaha el 1975 per convertir-se en la base del sintetitzador digital DX-7, introduït el 1983, probablement el sintetitzador més venut de tots els temps. L'èxit del mètode de síntesi FM de Chowning es va deure en part a la seva extensibilitat. Chowning no només va provar el seu mètode de síntesi utilitzant dos oscil·ladors sinó que va idear esquemes de ramificació on un modulador podia afectar a diversos portadors o diversos moduladors podien impulsar un sol portador. La composició de Chowning Turenas (1972) va ser una àvida demostració d'aquestes tècniques. Amb l'entrada del compositor, els enginyers de Yamaha van idear un mètode per modificar dinàmicament l'espectre d'un oscil·lador digital escalant el to, anomenada escala de tecla, per evitar la introducció de la distorsió que es produïa normalment en sistemes analògics durant la modulació de freqüència. En aquest moment els ordinadors oferien als compositors la capacitat de gestionar la projecció del so així com la seva generació. La construcció de l'IRCAM es va acabar l'any 1974 i segueix sent fins als nostres dies un centre vital del desenvolupament de la música per ordinador connectat al Centre Pompidou de París. Des d'aleshores, aquest centre internacional per a l'exploració de la música

informàtica i els mitjans de comunicació ha allotjat molts projectes i desenvolupat eines de programari per a l'ús de compositors (Martinez, 2008).

2.1.5 Àudio analògic i àudio digital

L'àudio analògic sempre que no sigui sintetitzat per un instrument electrònic, procedeix generalment d'un micròfon tant per gravar la veu humana com per enregistrar instruments que es fan servir en orquestres o estudi, és a dir, per aconseguir àudio analògic quasi sempre procedim d'un micròfon. El micròfon per descomptat és un instrument purament analògic i electromecànic que el que fa és convertir la pressió sonora, això ho fa recollint les variacions d'aire que colpegen en la membrana del micròfon que es transformen en variacions elèctriques, fent una funció coneguda en fenòmens electrònics similar a la d'un transductor. Un dels paràmetres que defineix un transductor és la sensibilitat acústica, aquesta sensibilitat és la relació que hi ha entre la pressió que arriba en la membrana del micròfon i el corrent elèctric que surt expulsada dels pols d'aquest. En general en un sistema analògic la informació apareix com una variació continua d'un paràmetre determinat com pot ser el voltatge en un cable o el flux magnètic d'una cinta. Si un senyal analògic s'altera en el procés de transmissió o gravació continua sent un senyal analògic vàlid i el so enregistrat és irrecuperable en la majoria dels casos, per tant, sovint el senyal original genera sorolls, distorsions o atenuacions, i com més etapes travessa un senyal analògic més es degrada aquest, aquesta degradació és la principal debilitat d'aquests sistemes. En canvi, l'àudio digital presenta diversos avantatges respecte a l'àudio analògic, ja que amb l'entrada de les tècniques digitals en el món de l'àudio s'ha desplaçat totalment les tècniques analògiques, pel fet que les tècniques digitals es fan servir tant en gravació com en processament inclús actualment s'estan començant a utilitzar amplificadors digitals. Per tant, l'àudio digital es pot considerar superior sobretot principalment perquè el senyal és més robust i la repetició regenerativa que permet és de gran qualitat i de gran versatilitat alhora de dur a terme el processament digital i les tècniques de comunicació digitals (Morales, 2020).

2.1.6 Actualitat

A finals de la dècada dels anys setanta es va popularitzar l'ús dels programes d'ordinador que s'acostaven a les estacions de treball, aquests programes es basaven en màquines que executaven els sistemes operatius dissenyats exclusivament per a servir de base a l'única aplicació que s'executava en aquestes, o ve per ser programes informàtics que podien executar-se en ordinadors amb sistemes operatius estàndard. En la dècada dels noranta aquestes es consideren ja com a DAW (Digital Work Station), ja que eren àmpliament utilitzades en la producció musical. En l'actual entorn de la producció de so, la manipulació d'elements purament físics com les cintes han sigut substituïts per entorns virtuals representats en diferents franges sobre una pantalla que representen els antics mitjans d'instrumentació amb una gran facilitat per manipular i combinar els diferents paràmetres que modifiquen el so. Això, facilita els canvis que es vulguin fer i augmenta les possibilitats per combinar diferents efectes. Com a conseqüència, s'observa que ha augmentat la densitat de la producció sonora, tant musical com cinematogràfica. Per exemple, en l'actualitat qualsevol pel·lícula realitzada a partir de l'ús de sistemes digitals multiplica la quantitat de sons que apareixen, reduïts amb anterioritat, en molts casos, a tan sols aquells efectes que eren absolutament necessaris per mantenir la coherència de la pel·lícula junt amb els diàlegs i la música (Izhaki, 2017).

A partir de l'any 1990 i a mesura que la tecnològica informàtica s'ha fet més accessible s'han anat desenvolupant cada cop aquests populars programaris de producció música anomenats DAW que han permès la producció musical utilitzant tan sols un ordinador, aquest fet distintiu i innovador distancia el processament d'àudio a partir dels tradicionals aparells que es trobaven exclusivament en els estudis professionals. Entre els DAW més populars destaquen Pro Tools, Logic Pro X, Cubase, Reason o Ableton Live, cadascun té funcions quasi similars amb una diferència purament estètica i funcional en alguns casos. Aquestes eines proveeixen alternatives útils i molt accessibles que simulen els aparells d'estudi a través del programari intern (software) que es basa en *plug-ins* que duen a terme funcions i efectes sonors clàssics que originalment proporcionaven els aparells físics (hardware). Gràcies als avenços tecnològics aquestes eines permeten crear i processar tot tipus de sons democratitzant la producció i mescla musical, ja que estan disponibles de forma online i es poden utilitzar amb un ordinador que no cal que requereixi de software avançat gràcies a la tecnològica dels microprocessadors. L'avanç dels programaris i

d'aquests entorns de producció virtuals ha portat al fet que tota una sèrie de dispositius que antigament només existien com a maquinària física o *hardware* actualment estiguin ara disponibles com a peces virtuals, eines o plug-ins que venen inclosos com a programes nadius dins els DAW i amb la possibilitat, també, d'incorporar tota mena de *plug-ins* externs de diferents fabricants. Alguns dels paquets digitals de plug-ins més usats i reconeguts per tasques de mescla i màstering són el lot d'Izotope Rx o el pack de Waves. Tots aquests paquets digitals inclouen multitud de *plug-ins* amb una infintat d'eines capaces de realitzar tot tipus de funcions per a la manipulació, mesura o síntesi sonora (Morales, 2020).

2.2 Paràmetres bàsic del so

El so es genera quan un objecte o font sonora vibra, produint un moviment oscil·latori que passa d'una molècula a un altre a través d'un medi, generalment en l'aire, de manera que posteriorment és susceptible de ser captat per l'oïda humana, hi ha sons que són denominats infrasons o ultrasons que en realitat es troben fora dels límits de la percepció humana encara que alguns animals poden percebre'ls. Aquestes ones sonores, per tant, es mouen mitjançant tres paràmetres l'amplitud, la freqüència i el timbre. L'amplitud és la distància entre el punt de repòs i el de major compressió o descompressió de l'ona sonora, és a dir, l'indret més allunyat al qual arriba l'ona en desplaçament des del seu punt d'origen. A escala perceptiva, l'amplitud de l'ona s'identifica amb el concepte d'intensitat o volum sonor. A causa de l'ampli marge d'intensitat al que l'oïda humana el pot percebre s'utilitza una unitat de mesura de caràcter logarítmic: el decibel o dB (Izhaki, 2017).

El caràcter periòdic de l'ona sonora proporciona una unitat de mesurament que podem entendre conceptualment com un cicle que es completa cada vegada que el moviment ondulatori torna a passar per un mateix punt en la mateixa direcció. A partir d'aquesta mesura podem obtenir diferents valors d'anàlisi. En primer lloc, tenim la longitud d'ona, que és la distància que recorre l'ona sonora al llarg del cicle complet. Aquesta mesura es representa amb la lletra grega lambda(λ) i es mesura en metres. Si bé els sons solen ser una mescla de diverses ones diferents en principi es considera que la font es mou de forma elemental i regular amb un moviment ondulatori simple que es tradueix gràficament en una ona sinusoidal. Els sistemes vibrants més senzills com els diapasons funcionen d'aquesta manera. La velocitat d'oscil·lació entre dos estats de compressió i descompressió que provoca la font defineix la freqüència d'aquesta ona. La mesura s'efectua en cicles per

segon, o en Hertz (Hz) o KiloHertz (KHz), unitats que equivalen a un cicle per segon, respectivament. L'oïda humana pot percebre sons en les freqüències que van des de 20 Hz a 16.000 Hz aproximadament, encara que aquests valors varien en funció de l'edat i el sexe. La percepció de la freqüència correspon amb la sensació percebuda amb un to o altura tonal. Es parla doncs de freqüències greus quan van dels 20 Hz als 80 Hz, freqüències mitjanes-greus (80 Hz-320Hz), freqüències mitjanes (320 Hz-2500Hz), mitjes i agudes (2500 Hz-5120 Hz) i agutdes (5120 Hz-20000Hz). Se sol definir el timbre com la qualitat que ens permet distingir la font d'on prové un so, és a dir ens indica l'objecte o instrument que el produeix. El timbre es defineix per la seva composició en freqüències i la seva envoltant la qual està composta per l'atac, que defineix per on comença el so després de la vibració de la font sonora i la dinàmica, que consisteix en les variacions de volum que es donen en el so. La manera en què el so disminueix fins no ser escoltat també es pot considerar part de l'evolvent (Izhaki, 2017).

2.2.1 Equalització (EQ)

Per entendre el concepte darrere de l'ús de l'EQ, cal entendre l'apartat anterior on es parla del timbre i la seva definició en freqüències, com bé s'explica tots els sons estan formats per una sèrie de freqüències que són un resultat directe de la freqüència rellevant i els seus harmònics associats a diferents amplituds. Quan els sons es barregen amb altres timbres, com passa en el cas de la mescla, majoritàriament es perceben les freqüències rellevants perquè la nostra audició/percepció es persuadirà amb els altres sons que estan presents, ja que els harmònics o freqüències "secundàries" quedaran emmascarades darrere els altres sons amb harmònics més presents. Si s'eliminen les freqüències que no necessàriament es necessiten, es tindrà més espai per a les freqüències importants d'altres instruments. Això vol dir que es necessita una manera d'identificar un grup específic de freqüències dins d'un so que per a poder-lo eliminar o millorar. I això s'aconsegueix amb una EQ paramètrica amb la qual es pot fer tota classe de talls (més o menys pronunciats) i aquests es podran regular mitjançant el factor Q quan es fassi un tall o un augment de freqüències per fer-lo més estret o més ampli. Existeixen altres tipus de EQ com L'EQ de freqüència fixa, l'EQ gràfica o l'EQ semiparamètrica, però aquests ofereixen una flexibilitat molt menor a l'hora de treballar, ja que el ventall de possibilitats per fer talls o augments és molt limitat, per aquest motiu, no es farà ús d'aquests (Alexander U, 2011).

2.2.2 Processadors de temps

A diferència dels equalitzadors i processadors de dinàmica, els processadors de temps modifiquen el comportament del senyal d'àudio en el temps, fet que influirà en la percepció espacial que tinguem d'aquest so. Això s'aconsegueix gràcies a la *reverb* o el *delay*. La *reverb* tracta de simular el comportament d'un senyal en un recinte tancat recreant les reflexions del senyal sobre les diferents superfícies de l'espai que es vol simular mitjançant successius retards temporals. Moltes de les unitats de reverberació fan possible la localització i l'emplaçament del so en un lloc molt específic del recinte que es vol simular, fet que és de gran ajuda en el tractament multicanal de la mescla sonora i la creació de la perspectiva acústica. D'altra banda, el *delay* (Retard, en anglès) és un efecte similar a la *reverb* amb la diferència de la producció de multiplicació i retard modulat d'un senyal sonor que es mescla amb el senyal original. Un exemple clàssic és el típic efecte d'eco. Aquests processos són de gran utilitat en la mescla per donar espai o separació als sons dins l'escenari sonor, ja que els situen en zones diferents gràcies aquest moviment espacial (Gibson, 2019).

2.2.3 Processadors de dinàmica: Compressió

El rang dinàmic o el marge dinàmic és la distància en amplitud o intensitat entre els nivells més alts i els més baixos d'un senyal d'àudio. Un senyal d'àudio amb més dinàmica tindrà una diferència major entre el pic més alt i el més dèbil. De tots els efectes i processadors disponibles, el compressor és possiblement l'eina més vital per aconseguir controlar el rang dinàmic d'una mescla. La raó per la qual es va introduir originalment un compressor va ser per reduir el rang dinàmic d'una gravació o d'un so específic, que és especialment vital en la mescla i l'anivellament sonor. Mitjançant l'ús d'un compressor es pot establir un llindar de nivell de volum de manera que qualsevol so que superi aquest llindar es redueixi automàticament de volum. També es pot utilitzar un compressor per controlar la dinàmica d'un so mentre es barreja. Per exemple, quan un so es presenta amb un rang dinàmic molt variat, aquest pot causar problemes dins d'una mescla perquè si el volum s'ajusta de manera que les parts més altes s'ajustin bé a la mescla, les parts més silencioses poden desaparèixer darrere d'altres instruments. Si es fa ús de la compressió amb més intensitat en aquest so, es pot restringir el rang dinàmic, permetent que el so s'assegui millor en general a la mescla final. Tot i que aquestes són les raons clau per les quals es van introduir per primera vegada

els compressors, aquest té aplicacions addicionals i de gran abast per donar cert caràcter i color als sons i a les mescles i és per això que existeixen diferents tipus de compressors (Gibson, 2019).

Després de reduir el rang dinàmic de l'àudio, es pot percebre que aquest és més fort sense augmentar realment el guany. Això es deu al fet que determinem el volum global de la música a partir del volum mitjà (mesurat en l'arrel quadrada mitjana, RMS). No obstant això, l'aplicació d'una compressió forta a determinats elements d'una barreja de música electrònica pot canviar el caràcter general del timbre, donant lloc sovint a un to més càlid, suau i rodó, un so típic de la majoria de pistes música house. Tot i que hi ha nombroses publicacions que indiquen els paràmetres de compressió "típics" a utilitzar, la veritat és que no hi ha configuracions genèriques per a cap gènere musical en particular i el seu ús depèn totalment dels timbres que s'han utilitzat. Entre els controls bàsics del compressor trobem, en primer lloc, el Threshold o llindar, que, quan es toca, estableix el nivell de senyal on el compressor començarà a aixafar o reduir el rang dinàmic del senyal entrant. Aquests solen calibrar-se en dB i funcionaran en relació directa amb un mesurador de reducció de guany per informar quan està afectant el compressor al senyal entrant. La quantitat de reducció de guany que té lloc després que un so supera el llindar s'estableix mitjançant un control de proporció anomenat Ratio. Expressat en proporcions, aquest control s'utilitza per establir el rang dinàmic que afecta el compressor, indicant la diferència entre els senyals que entren al compressor que superen el llindar i els nivells que surten per l'altre extrem. Per exemple, si la relació és de 4:1, cada vegada que el senyal entrant supera el llindar en 4 dB, el compressor aixafarà el senyal de manera que només hi hagi un augment d'1 dB a la sortida del compressor. Seguidament, trobem el Soft o Hard Knee, aquests no són paràmetres controlables, però dicten la forma de la corba de l'evolvent sonora i, per tant, la característica de com es comporta el compressor quan un senyal s'acosta al llindar. Fins ara s'ha considerat que quan un senyal supera el llindar, el compressor començarà a aixafar el senyal. Aquesta acció immediata s'anomena compressió dura del genoll o Hard Knee, que es pot canviar a l'acció Soft Knee o compressió suau de genoll que farà la mateixa acció però més suaument. En últim lloc, es consideren dos paràmetres més, l'attack i el release, que actuen d'una manera semblant a com actuen aquests dos paràmetres en l'envolvent del so, en el cas de l'attack, s'observa que aquest control indica el que tardarà a actuar el

compressor, i el release mesurarà l'allargada o duració de la mateixa compressió (Snoman, 2012).

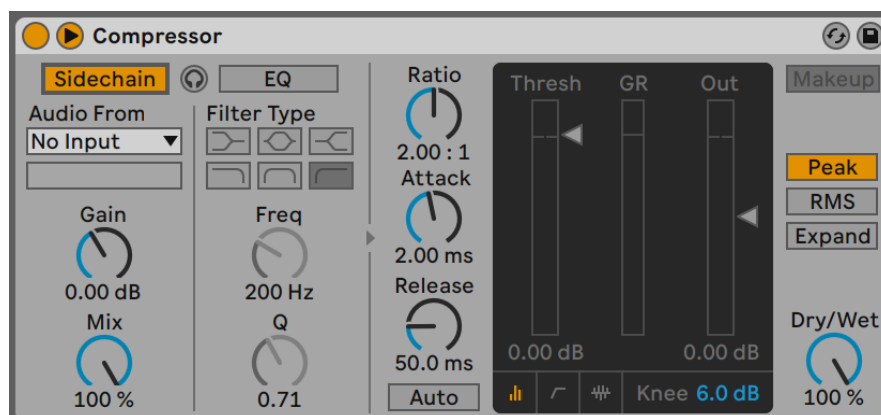


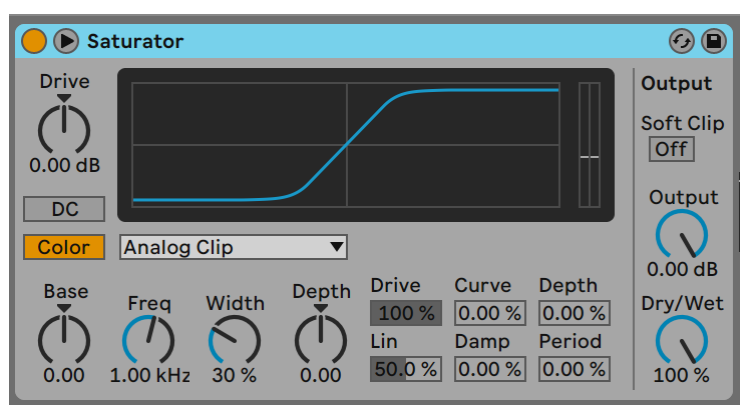
Fig 2.2.1 Compressor òptic. El·laboració pròpia

A més d'aquests paràmetres, els compressors, també inclouen un parell d'entrades addicionals conegudes com a cadenes laterals que possibiliten una funció anomenada sidechain. En introduir-hi un senyal d'àudio, es pot utilitzar l'embolcall d'un so per controlar l'acció que té el compressor sobre el senyal que entra a les entrades normals. Un bon exemple d'això és quan un DJ de ràdio comença a parlar sobre un disc i el volum del disc baixa de manera que la seva veu es fa audible, i quan deixen de parlar el disc torna al seu volum original. Aquest efecte s'aconsegueix alimentant la música a través del compressor de manera normal, però amb una font sonora connectada a la cadena lateral. Això substitueix el funcionament normal del compressor i produeix que aquest faci servir el senyal de la cadena lateral en lloc del llindar com a activador. Així, el compressor s'activa quan entra el so desitjat, comprimint (en efecte, abaixant el volum de la música) en la quantitat establerta amb el control de proporció. Tanmateix, aquesta tècnica només s'ha de veure com un exemple per explicar el procés, i més habitualment s'utilitza l'encadenament lateral per fer espai en una barreja per a les veus en música tradicional, o en el cas de la música electrònica per a destacar el bombo (element principal) sobre els altres sons, fent que el so on s'aplica la compressió "bombeji" quan el bombo està sonant, comprimint així el seu senyal. Un clar exemple s'observa en la interacció bombo i baix dels temes house, aquesta música destaca pel moviment i interacció d'ambdós, que interactuant perfectament gràcies a aquest bombeig, tot i compartir freqüències similars (fet que hauria de causar una gran problemàtica) aquest efecte a part de reduir els problemes d'emascament li dona un

cert caràcter aquesta interacció creant una rítmica característica molt present en aquest tipus de música (Snoman, 2012).

2.2.4 Excitadors harmònics: Saturació i distorsió

Una ona sinusoidal no conté cap harmònic excepte la freqüència fonamental, no obstant això, si s'aplicava la distorsió a l'ona sinusoidal, s'introduiria una sèrie d'harmònics en el senyal donant als efectes esmentats alguna cosa més substancial per treballar. El mateix passa amb la saturació que proporcionarà un efecte similar, afegir harmònics a la freqüència rellevant. Aquest efecte produirà inevitablement un augment de volum que es pot compensar gradualment amb l'output del mateix efecte o simplement disminuint el volum.



2 Saturador. El·laboració pròpia

En saturació l'ona sonora perd la naturalesa original i això és a causa de la generació d'harmònics i a l'amplitud de l'ona, aquest procés dona un caràcter molt destacable al so, ja que l'embruta a causa de la distorsió de l'ona sonora, alterant-la i generant una nova forma d'ona, acció que consegüentment fa créixer el volum o guany d'aquest. En la música house la saturació es troba molt present sobretot en les bateries i algunes percussions, pel fet que originalment les caixes de ritmes analògiques generaven aquest soroll o aquesta brutesa originalment equiparable a la saturació o distorsió donant-li cert caràcter a aquests elements, és per això que aquest caràcter en l'escolta és equiparable a allò "antic" o "distorsionat". És per això que la saturació i la distorsió són dos efectes clau que es consideren molt present en aquest gènere sobretot en les bateries, percussions i inclús en

sintetitzadors. Un bon exemple és el so de l'amplificador en les guitarres el qual dona aquest caràcter distorsionat al so d'aquest tipus d'instruments (Snoman, 2012).

2.3 Teoria de la mescla

En aquest apartat s'iniciarà l'explicació dels processos tradicionals de la mescla després de l'enregistrament sonor en pistes àudio o MIDI, és a dir, els processos que es duen a terme després de la producció o el procés creatiu. La mescla d'un producte musical és considerada l'etapa més important dins la producció musical i sonora, ja que és la fase on tots els elements que s'han anat incorporant a la producció es fusionen per crear un únic so, que serà el resultat final de la peça musical. El procés de la mescla consisteix en una recerca contínua de l'equilibri entre tots els elements sonors d'una producció, és a dir, l'objectiu de la mescla és aconseguir que tots els instruments i sons de l'obra encaixin entre si perquè s'escoltin d'una manera clara, sense perdre el seu impacte i els seus detalls situant cada element en el camp o escenari sonor (Gibson, 2019).

Aquest procés també esdevé creatiu en certa manera, ja que, a través de l'ús de diferents processadors i de la mateixa taula de mescles es forma completament un so de partida amb una intenció estètica determinada. Per comprendre el concepte de la mescla és essencial tenir clars els efectes o processadors esmentats anteriorment perquè aquests proporcionaran l'equilibri sonor en la distribució espacial o el camp sonor. Aquesta distribució dels sons dins una peça musical es controlarà a través de la taula de mescles, que es troba incorporada en la interfície del DAW amb el que s'està treballant. Sens dubte, la taula de mescles és essencial en qualsevol estudi de gravació, ràdio, televisió o sonorització en directe. És un dispositiu electrònic que disposa d'un conjunt d'entrades d'àudio amb les quals es pot actuar de forma independent un so amb l'aplicació d'efectes i amb la possibilitat d'enviar varies senyals d'entrada o sortida. Tot i que les taules de mescla són cada cop més versàtils i incorporen gran quantitat de prestacions destinades a diferents usos l'objectiu principal d'aquest dispositiu és la mescla i manipulació dels sons (Izhaki,2017).

El procés de la mescla pot ser molt diferent en funció del contingut musical o sonor que es vol arribar a mesclar, de fet cada mescla és un món, ja que depèn dels sons o instruments que s'utilitzin i aquests poden arribar a ser molt variats pel que fa a la seva naturalesa. Dins l'àmbit musical, no és igual mesclar una gravació d'un tema pop-rock que s'ha gravat per

pistes separades i músic per músic que un tema de música electrònica que s'ha gravat amb la utilització de sintetitzadors electrònics o *samples*. D'altra banda, les mescles per a televisió o cinema difereixen molt de les anteriors, ja que el contingut a mesclar i els propòsits sonors i estètics són igualment diferents. Gibson defineix els paràmetres de la mescla de la següent manera: Volum, panoramització, ús de processadors i automatitzacions (Gibson,2017).

2.3.1 Conceptes importants de la mescla

Com ja s'ha comentat anteriorment, la mescla és vista popularment com el procediment més complex que implica la producció d'un tema de música electrònica, però la veritat és que el 99,9% de les vegades una mala mescla no és el resultat del procés de mescla, sinó de la tria incorrecta dels sons en el procés de producció, un mal enregistrament, una elecció de mostres deficient, una disposició deficient de les pistes MIDI o un mal ús d'efectes d'aquests. Així, si s'ha fet una tria correcta dels sons, a l'hora de fer la barreja s'observa que els sons ja tenen certa compenetració i només cal fer un ús suau d'una l'EQ, un ajust de volum o una aplicació de processadors o efectes que ajudaran a polir el producte. Dit això, cal tenir en compte que és notablement important tenir en compte que el procés de mescla és simplement una eina que s'utilitza per col·locar els instruments en l'espai sonor per permetre afegir una brillantor final notablement petita, és a dir, comporta canvis suaus en els diferents sons, en la primera escolta l'únic problema hauria de ser que no es poden escoltar alguns dels instruments amb massa claredat. Per tant, abans de tocar volums, EQ i efectes s'ha de fer una anàlisi qualitativa dels sons i examinar si aquests es compenetren correctament, per això, si es detecta algun d'aquests afers inicialment abans d'iniciar el procés de mescla caldria tornar enrere i comprovar tots els elements de la mescla per analitzar si aquests estan tenint problemes o no sonen adequadament (Sonoman,2012).

“The ability to craft a good mix is based on repeated evaluations. One basic question, often asked at the beginning of the mixing process, is “What’s wrong with it?” Possible answers might be, “the highs on the cymbals are harsh,” “the frequency spectrum of the mix is too heavy on the mids,” or “the drums are not powerful enough.” From the endless amount of treatment possibilities we have, focusing on rectifying the wrongs provides a good starting point. It can also prevent the novice from doing things that aren’t actually necessary (for example, equalizing something that didn’t really require equalization) and

thereby save precious studio time. At times, it might be hard to tell what is wrong with the mix, in which case our mixing vision provides the basis for our actions. After applying a specific treatment, the novice might ask, “Does it sound right?” while the veteran might also ask, “Does it sound the way I want it to?” Clearly, the veteran has an advantage here since this question is less abstract.” (Izhaki,2017).

Així doncs, i seguint les indicacions d'aquest autor cal donar especial importància a aquests canvis que sovint afecten la producció, ja que s'hauran d'eliminar alguns sons i en el cas que tinguin un pes important en la producció s'hauran de substituir per evitar problemes en mescla i que aquesta es “sobre compliqui”, menys es més i cal assegurar-se que cada un dels elements estan fent correctament la seva funció (Izhaki, 2017).

“(..)/for anything less than the very best – it may be an overused analogy but you wouldn’t expect to make a great tasting cake if some of the ingredients were out of date! Perhaps, most importantly, before you approach the mix you need to ask yourself one final yet vitally significant question about your track. Close your eyes, listen back to the music and ask yourself ‘can you feel it?’ Above the arrangements, sounds, processing and effects this is the ultimate question and the answer should be a resounding (and honest!) yes. Dance music is ultimately about ‘groove’, ‘vibe’ and ‘feel’ and without these fundamental elements it isn’t dance music. A track may be beautifully programmed and arranged but if it has no ‘feel’ then the whole endeavour is pointless(..)” (Sonoman, 2012).

D'altra banda, és important entendre que la mescla és un art creatiu: no hi ha maneres correctes o incorrectes de fer-ho. Tots els enginyers aborden una mescla de la seva manera distintiva: és la seva música i saben com volen que soni generen així un estil únic de mescla. Aquesta, sempre que soni transparent, definirà un estil creatiu tant com ho fan els sons i l'arranjament. Malgrat això, hi ha una serie pràctiques que es poden utilitzar per treballar en el camí correcte per produir barrejes transparents i detallades. El primer pas per crear una gran barreja és entendre la teoria que hi ha darrere de la mescla i com es pot adaptar en un gènere musical per adaptar-se a un estil en particular. Això vol dir que cal comprendre com es pot crear i adaptar l'escenari sonor d'una mescla i entendre com s'agrupen els rangs de freqüències acceptant així les limitacions auditives naturals. Així doncs, cal comprendre que la limitació auditiva humana és un fet que està comprovat

científicament i la realitat és que aquesta està lluny de ser perfecte perquè no només es perceben les diferents freqüències a volums diferents, sinó que el volum global al qual s'escolta una mescla també determina les freqüències dominants. La oïda humana és més sensible als sons que ocupen la gamma mitjana i qualsevol freqüència superior o inferior a aquesta ha de ser físicament més alta perquè es pugui percebre que està al mateix volum. (Sonoman,2012)

2.3.2 El llindar auditiu i freqüencial

A la dècada de 1930, dos investigadors, Fletcher i Munson dels Laboratoris Bell, van ser els primers a mesurar amb precisió la resposta desigual de l'oïda definint-la en la corba de control del contorn de Fletcher Munson. És absolutament vital tindre en compte aquest control del contorn mentre es fa la mescla, ja que exposa com l'energia dels baixos produïda dependrà completament del volum de la barreja. Per exemple, si s'equilibren els elements de baix a un nivell de monitoratge baix, hi haurà un gran augment de greus a volums més alts. Per contra, si es barreja a nivells alts, hi haurà massa pocs baixos a volums més baixos. Barrejar adequadament els tres volums és un joc de compensació, ja que mai es troba l'equilibri perfecte per a tots els nivells d'escolta (Fletcher & Munson, 1933):

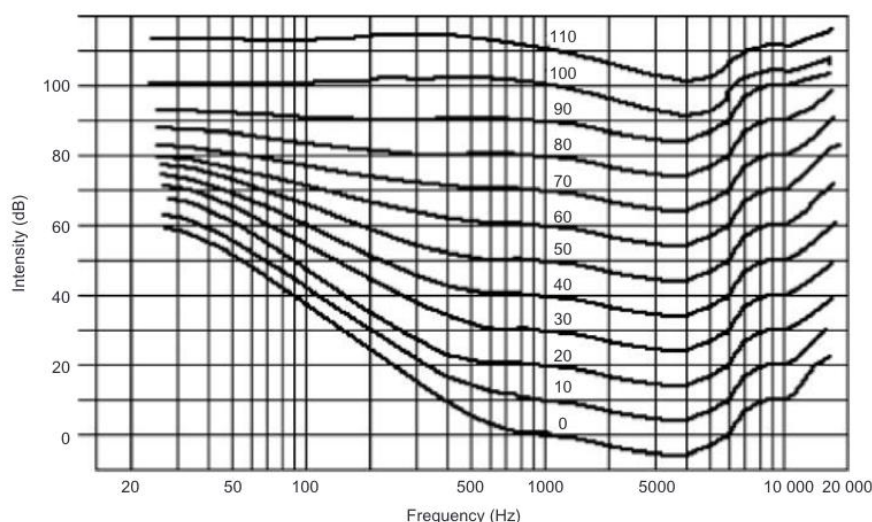


Fig3.2.1 Corba de contorn Fletcher Munson. Extret de Snoman (2012)

Un altre punt important per entendre com equilibrar la mescla consisteix a familiaritzar-se amb com s'agrupen generalment les freqüències, ja que aquestes bandes juguen un paper important sempre que parlem de subbaix, baix, rang mitjà, etc. Per això cal tindre clar com s'agrupen i es descriuen generalment les freqüències en l'espectre freqüencial. Rick Sonoman en la seva obra *Dance Music Manual* agrupa l'espectre freqüencial de la següent manera recalçant els problemes que es poden tenir amb aquestes freqüències en la mescla de música electrònica:

“Sub-Bass: Under 50 Hz

At frequencies this low, it's impossible to determine pitch; nonetheless this range is commonly occupied by the very lowest area of a kick drum and bass instruments. Notably, most loudspeaker and near-fi eld loudspeaker monitors cannot reproduce frequencies this low reliably, and in most genres of dance music all signals this low will be rolled off to prevent loss of volume in hi-fi systems or to prevent damaging the bass response in club PA systems.”

“Bass: 50 – 250 Hz

This range is typically adjusted when the bass boost is applied on most home stereos, and where most of the bass is contained in all dance music mixes. EQ cuts (or boosts) around this area can add defi nition and presence to the bass and kick drum.”

“Mid-Range Muddiness Area: 200 – 800 Hz

This frequency range is the main culprit for mixes that are described as sound-ing muddy or ill-defi ned. It is often the reason why a mix is fatiguing to the ear. If too many sounds are dominating in this area, a track can quickly become tiring and irritating.”

“True Mid-Range: 800 – 5000 Hz

As previously touched upon, the true mid-range is where loudspeakers produce most of their energy; human hearing is particularly sensitive to these frequen-cies. This is because the human voice is centred here, as are TVs and radios; thus, even small boosts of a decibel will be perceived to be the same as boost-ing 10 dB at any other

frequency. Subsequently, you should exercise extreme caution when adjusting frequencies in this area.”

“High Range: 5000 – 8000 Hz

This range is typically adjusted when the treble boost is applied on most home stereos and is where the ‘body’ of hi-hats and cymbals often reside. This area is sometimes boosted by a couple of decibels to make sounds artificially brighter.”

“Hi-High Range: 8000-20.000 Hz

This final frequency area often contains the higher frequency elements of cym-bals and hi-hats. Some engineers also apply a small shelving boost at 12.000 Hz to make the music appear more hi-fi delity. This often adds extra detail and sheen without introducing any aural fatigue. It does, however, require plenty of care as boosting anywhere in this region can intensify any background hiss or high-frequency noise.”

Tal com ens indica Snoman, és estrictament necessari conèixer l'espectre freqüencial en qüestió i conèixer tots aquests problemes que ens poden causar emmascarament i complicació en la mescla i després d'observar aquesta classificació cal tenir en compte aquestes qüestions i fer una reflexió crítica sobre el comportament que tindran les diferents freqüències generades pels diferents sons de la mescla (Snoman, 2012).

2.3.3 Wall of sound o mur sonor

Un altre concepte clau és el de l'escenari sonor o mur sonor, més conegut com a Wall Of Sound. Aquest concepte fa referència a la densitat del camp sonor en una mescla, i a la necessitat de situar els elements dins el camp sonor estereofònic per a omplir tots els "forats" essencials per omplir aquest mur o "habitació", això es farà mitjançant les eines de processament esmentades anteriorment (volum, panoràmica, EQ, efectes). Quan ajustem els volums de les diferents pistes, el que s'està fent és jerarquitzar els sons perquè sonin bé entre ells donant-li la importància oportuna a cada so en cada moment i això es produeix gràcies a l'espacialitat del Wall Of Sound provocant que la mescla soni més plena i consistent. Un exemple molt clar de la formació del mur sonor es veu en la panoràmica, quan estenem els sons a esquerra i dreta en el camp estèreo es produeix una sensació d'amplitud que també ajuda al fet que els diferents sons no es trepitgin els uns amb els

altres, afavorint sens dubte la mescla. El mateix passa quan s'atenua o s'accentua els volums, o quan s'apliquen efectes com el reverb o el delay aquests fan que el so s'allunyi o s'apropi a l'oient, creant un mur sonor més ple, dens i consistent (Gibson, 2019).

L'oïda humana percep el so de dues maneres diferents. El so arriba a través de les ones sonores (Les quals es poden sentir, però no veure), però, tot i això, mentalment s'imaginen aquests sons (Per la seva mida, ubicació, etc). Aquesta manera de percebre el so, és el que Gibson defineix com a *Imaging*. L'*Imaging* és la capacitat per imaginar la posició aparent dels sons entre els altaveus. Quan s'imagina un so, com una veu, entre els altaveus, en realitat allà no hi ha cap so. El mateix so surt pels dos altaveus, viatjant per tota la sala, i es percep que aquell so es troba entre els altaveus (Gibson,2019).

Així doncs, el concepte del mur sonor explica com funciona el camp sonor on es col·loquen els diferents sons d'una mescla. Aquest escenari sonor es pot imaginar com una sala tridimensional on es poden col·locar els sons a qualsevol punt entre les "parets" esquerra o dreta, a la part davantera o posterior, o en qualsevol punt intermedi, utilitzant el volum; i el contingut de freqüència del so. El concepte darrere de la mescla és assegurar-se que cada so ocupi el seu propi espai únic dins d'aquesta sala perquè no només es pugui escoltar, sinó que també s'adapti bé a la resta. Per entendre aquest concepte només cal recordar com funcionen les ones sonores en l'espai real, com més lluny ens estem d'una font de so, més s'hauran dissipat les ones sonores, donant lloc a una caiguda de volum. Si interpretem això en el context d'una mescla, podem dir que com més fort sigui un instrument, més "a la teva cara" semblarà. Tanmateix, tot i que moltes mescles de música electrònica semblen tenir-ho tot a la cara i al davant de l'escenari sonor, això està lluny de ser així. De fet, la percepció de la profunditat és el primer aspecte a tenir en compte a l'hora de produir una bona barreja. Si tots els instruments es possessin al capdavant, tots els volums tindrien el mateix guany; això produiria una imatge desordenada, ja que tots els instruments lluiten per estar al davant. A més, la barreja semblaria només bidimensional perquè quan escoltem música la nostra ment sempre treballa a partir de la comparació. És a dir, perquè puguem obtenir una certa percepció de profunditat ha d'haver alguns sons de fons per poder determinar que alguns sons estan al davant de la mescla i viceversa. Això vol dir que s'ha de determinar quins sons haurien d'estar al davant i quins haurien d'estar progressivament més enrere a la barreja, però això no és tan difícil com sembla. La música electronica, per la seva pròpia naturalesa, es basa en el ritme perquè és el que es balla. Per tant, en aquest genere té sentit

que tant el bombo com el baix tinguin prioritat en l'escenari sonor sobre qualsevol altre instrument. La manera més òbvia d'oferir aquesta perspectiva de profunditat és amb l'ajust de volum, ja que és natural que es cregui que com més fort és un senyal, més a prop ha d'estar. Una altra característica com es comentava anteriorment és la perspectiva de davant a darrere que es deriva de la quantitat de reverberació que el senyal té associat. Tot el so té una certa reverberació natural, perquè les reflexions emanen de les superfícies circumdants, però la quantitat i l'amplada estèreo d'aquestes reflexions depèn de la distància a la font del so. Dit això s'ha de tindre en compte que l'aplicació d'efectes té una gran importància en la localització del so i és absolutament vital que cada instrument estigui identificat en una àrea específica dins de la mescla. En cas contrari, apareixerà emmascarat (Sonoman,2012).

2.3.4 Perspectiva horitzontal i vertical

Quan es considera el pla horitzontal en una barreja cal entendre que aquest engloba la distància i la posició dels sons entre les parets esquerra i dreta de l'escenari sonor esmentat anteriorment. La principal pista d'àudio que ajuda a obtenir la impressió de panoràmica i estèreo es pot determinar per la intensitat del volum entre sons o el temps entre sons. El principi de l'alteració del volum dels sons per produir una imatge estèreo va ser realitzat per primera vegada per Alan Blumlein a principis dels anys trenta. Inventor dels Laboratoris Centrals d'Investigació de l'EMI, aquest va investigar les diferents maneres en què les orelles detecten la direcció d'on prové un so. A més de derivar la tècnica per crear una imatge estèreo en discos de gramòfon, també va imaginar que per mantenir el realisme en una pel·lícula, el so hauria de seguir la imatge en moviment. Aquesta tècnica es va utilitzar per primera vegada a Fantasia de Walt Disney, quan els enginyers de so li van preguntar a Harvey Fletcher (de la mateixa corba de Fletcher Munson) si podia crear la impressió que el so es mou d'esquerra a dreta per a la pel·lícula. Basant-se en el treball anterior d'Alan Blumlein, Fletcher va arribar a la conclusió que si una font de so s'esvaeix gradualment de volum en un altaveu i augmenta en l'altre, es mourà gradualment d'un a l'altre. Els enginyers de Disney van posar en pràctica aquesta idea utilitzant un potenciòmetre per variar el volum entre dos altaveus i va etiquetar el procés com a "potenciòmetre panoràmic", d'aquí el terme panoramització (Fletcher & Munson, 1933).

Tot i que aquesta diferència d'intensitat de volum entre dos altaveus continua sent el mètode més utilitzat per a la panoràmica d'un so al voltant de la imatge, també es poden rebre pistes direccionals del temps entre sons. També conegut com a senyals direccionals, precedència o efecte Haas, aquest procés aprofita la Llei del primer front d'ona, que estableix que: ' Si dues ones sonores coherents estan separades en el temps per intervals de menys de 30 ms, el primer senyal arribar a les nostres orelles proporcionarà la informació direccional'. En termes senzills, si un so directe arriba a l'oïda fins a 30 ms abans de les reflexions posteriors, es pot determinar la posició d'un so. L'escenari sonor de qualsevol mescla ha de ser prou transparent perquè es pugui imaginar la mescla en tres dimensions amb la ment i identificar la posició exacta de cada instrument. Moltes mescles de música electrònica estan força ocupades, i inclouen entre 8 i 12 elements diferents que toquen alhora. Si tots fossin estèreo, seria difícil, si no impossible, trobar una col·locació de per a cadascun. Sovint, això fa que un enginyer sense experiència recorri a un EQ innecessari en un intent inútil de tallar espai per als instruments a cada pista perquè es pugui escoltar per sobre d'altres instruments. Es pot evitar l'equalització innecessària i la variació del volum utilitzant fonts de so mono, ja que si dos instruments comparteixen el mateix rang de freqüències, es poden separar fent una panoràmica d'un so cap a l'esquerra i l'altre cap a la dreta. Sempre s'ha de moure amb les orelles i no amb els ulls. Totes les taules de mescles no són iguals i on es pot col·locar el so en una posició determinada i amb una configuració determinada, la mateixa configuració en un mesclador diferent pot col·locar el so en una posició diferent. (Izhaki, 2017).

Hi ha una altra raó per la qual s'ha d'evitar utilitzar l'estèreo a tot arreu i això es basa en la percepció de l'estèreo. De la mateixa manera que els diferents volums ajuden a obtenir una certa percepció de profunditat dins d'una mescla, el mateix passa amb l'estèreo. L'oïda normalment s'enfronta a la part més forta i enèrgica de qualsevol mescla, que en moltes mescles de música de club és el bombo. Si es tractés d'un fitxer estèreo, s'estendria entre els altaveus esquerre i dret i l'energia principal es repartiria per l'escenari sonor. No obstant això, si es fessin ús de mostres mono i els bombos es col·loquin al centre, es percebria la posició d'altres sons amb molta més claredat, la qual cosa augmentaria la sensació general d'espai dins de la mescla. A més, quan es treballa amb fitxers mono en un sistema estèreo, també es percep el volum d'un so per la seva posició a l'escenari sonor. Cal tenir en compte que no totes les taules de mescla implementen la llei de panoràmica, per la qual cosa,

després de panoramitzar els instruments a les seves respectives posicions, és possible que s'hagi de reajustar els volums respectius de nou. Finalment, cal saber que qualsevol mescla estèreo també ha de funcionar bé en mono (Izhaki, 2017).

Pel que fa a la perspectiva de dalt a baix de l'escenari sonor, s'ha de saber que es situen els elements de freqüència més alta a la part superior i els elements de freqüències més baixes cap a la part inferior. Gran part d'aquest posicionament ja està dictat pels timbres utilitzats i la seva naturalesa. Tanmateix, cal tenir en compte que aquests, i qualsevol altre timbre, contindran freqüències que no necessàriament contribueixen al so quan es col·loquen en una barreja. Un cas típic és que els baixos que es fan servir a la música house no es componen completament d'elements de baixa freqüència sinó també d'alguns elements de gamma mitjana i possiblement també d'algunes freqüències altes. Aquesta situació "correctiva" dels elements és un dels aspectes més fonamentals de la mescla i s'aconsegueix amb l'EQ que permet reduir o augmentar el guany, d'una banda, de freqüències contingudes dins d'un so, per fer espai en una mescla i tirar el so cap al davant d'una mescla o evitar que els baixos superin o emmascarin tot el rang de freqüències inferiors. Tanmateix, s'ha d'aplicar amb criteri perquè sense saber exactament quin efecte tindrà sobre un so i els que l'envolten, una mescla es pot trencar en pocs minuts (Sonoman,2012).

2.4 Mastering

El *mastering* és l'etapa final de qualsevol cadena de mescla de creació musical i correspon explícitament a l'etapa de postproducció. Després de barrejar i processar qualsevol tema musical, s'ha de controlar i això és important per a qualsevol producció musical, ja que permet que qualsevol peça musical sigui llençada al mercat sota uns mínims de competència en termes d'equilibri, EQ i, el que és més important, sonoritat. Si el tema musical no és tan fort com els altres, no sonarà tan impressionant i, per tant, no estarà a l'altura dels temes de música electrònica per música essencialment de club. Tanmateix, cal tenir en compte que el *mastering* no és una etapa que sempre du a terme la mateixa persona que fa la mescla, sobretot si és per un llançament comercial on pren importància el tractament sonor realitzat per un enginyer de *mastering* professional. De fet, totes les companyies discogràfiques tracten la seva música professionalment, independentment de la competència de l'artista original, i és totalment recomanable que independentment si un artista produeix la seva pròpia música i la destina al gran mercat aquest tingui en compte

aquest fet. El fet que es tinguin habilitats en producció i mescla no vol dir que aquestes habilitats es traslladin al *mastering* musical, per tant, és essencial apreciar que hi ha un món de diferència entre la mescla i el *mastering*. Mentre que gravar i barrejar música és una habilitat definida que requereix una atenció completa a cada element individual de la pista, el *mastering* implica mirar la imatge general de manera objectiva en termes de sonoritat. Aquest punt de vista és una cosa que és pràcticament impossible per al productor, a causa de la implicació d'aquest al llarg de tot el projecte. El procés de *mastering* depèn de la qualitat de la mescla en qüestió, però si s'ha barrejat de manera competent, normalment implicarà l'equalització per establir l'equilibri general de la mescla, la compressió per afegir més punxó i presència i la maximització de la sonoritat per augmentar el seu conjunt en volum. El resultat serà un impacte millorat de la música i l'equilibri espectral que es compararà bé amb tots els altres discos del mercat, ja que el públic esperarà que el tema musical tingui un poliment professional. Per aconseguir un *mastering* professional de manera eficaç es requereix d'oïdes experimentades, precisió tècnica, creativitat experta i un entorn de monitoratge molt precís. Per descomptat, es pot realitzar independentment sense ser un professional o tenir un entorn de treball idoni provant la música en diversos sistemes de so per comprovar que és correcta, però és dubtós que s'assoleixin els mateixos resultats que un enginyer de *mastering* professional. Tot i que això pot dependre de la música que s'està masteritzant i de l'enginyer de *mastering*, l'ordre més habitual consisteix en: Equalització substractiva/additiva, control de dinàmica, excitació harmònica, control d'imatge estèreo i per últim maximització de sonoritat (Izhaki, 2017)

Finalment, s'ha fet un resum d'una sèrie de consells exposats en el llibre de Snoman The Dance Music Manual que s'ha cregut oportú exposar en aquest apartat, ja que a escala general aquest autor parla de com s'hauria de dur a terme un *mastering* per a obtenir els millors resultats possibles, a continuació es fa un petit recull sintetitzat d'aquesta sèrie de consells:

- Evitar la temptació de dominar per part del productor/a la seva pròpia música
- Si és possible, utilitzar monitors de gamma completa amb resposta plana
- Configurar els monitors a un volum fix

- Fer sempre referència a la pista amb una pista dominada professionalment
- Eviteu utilitzar presets o assistents
- No aplicar cap processament que no sigui vital per millorar el so
- Mantenir la velocitat de bits el més alta possible
- Utilitzar una targeta de so d'alta qualitat amb el millor programari
- Assegurar-se de que l'espai lliure del PC és òptim.
- Comprovar sempre la mescla masteritzada en mono
- Utilitzar una planta de masterització professional

2.4.1 Teoria dels LUFS en *mastering*

Les segles LUFS provenen de l'anglès 'Loudness Unit Full Scale' (Escala completa de la unitat de volum) que és el nou estàndard per mesurar la sonoritat de l'àudio i descriu la capacitat volumètrica a la qual aquesta sonant el tema, és una unitat de mesura que pot servir de gran ajuda per un cop fet el darrer procés de limitació comprovar que el producte es troba en un nivell adequat per ser publicat en plataformes com Soundcloud o Spotify, plataformes on aquests nivells oscil·len entre els -10 i els -11 LUFS. Tot i ser un procés del qual s'encarrega per norma general un enginyer de so A fi de mostrar i contrastar les habilitats adquirides, i com a part del TFG, es durà a terme com a procés final de l'etapa de postproducció un màster experimental per descriure quines millores s'hi han introduït per a la posterior publicació de les obres i aquest es mesurarà mitjançant aquesta teoria. Aquest mastering es farà a partir d'un premàster dels dos temes que és la mescla a -6 dB que necessitaria l'enginyer per dur a terme la masterització professional en el cas que algun segell discogràfic professional volgués el tema per comercialitzar-lo en plataformes de compra o venda com Beatport o altres botigues de música, val a dir que el màster a realitzar serà igual de vàlid per a la reproducció dels temes en qualsevol dispositiu de reproducció d'àudio, inclús en un sistema sonor complex com el d'una discoteca o una sala de concerts (Matsakis, 2021).

3. Anàlisi de referents

3.1 Música house i subgèneres

Encara que alguns aficionats al *house* es neguen a admetre-ho, el desenvolupament d'aquest gènere té bona part del seu èxit acreditat amb l'ascens i la caiguda de la disco. Com a resultat, per apreciar la història de la música house, s'ha de mirar més enrere que els anys 80 i el desenvolupament de les caixes de tambor TR909 i TR808; també s'ha d'examinar el creixement de la disco durant els anys setanta. Això es deu al fet que la discoteca encara forma una part fonamental d'alguna manera en la música house actual. Es diu que el *house* es va originar per primera vegada a principis dels anys setanta i es va derivar de la música funk que era popular entre el públic negre en aquella època. Alguns productors de renom com Nile Rodgers, Quincy Jones, Tom Moulton, Giorgio Moroder i Vincent Montana van començar a allunyar-se de la gravació de la música autocomposta i van començar a contractar músics de sessió i produir èxits per a artistes que l'únic propòsit era proporcionar veus i convertir-se en una mercaderia comercialitzable. Donna Summer es va convertir en una de les primeres històries d'èxit fabricades amb discoteca amb el llançament de *Love to Love You Baby* l'any 1975 i molts creuen que és el primer disc disco que va arribar i va ser acceptat pel gran públic. Com amb la majoria dels gèneres de música que es fan populars, molts artistes i segells discogràfics van saltar a l'onada d'aquesta nova moda i aviat es va inundar amb innumbrables versions disco de cançons originals i altres discos disco inútils i mal produïts a mesura que el gènere es va convertir en comercial. Encara que alguns aficionats poden argumentar que l'artista Byron Walton (també conegut com Jamie Principle) va produir el primer disc *house* només amb un portaestudi i un teclat, la cançó titulada 'Your Love' només es va lliurar a Knuckles perquè la toqués com a part del seu conjunt. Jesse Saunders, però, va llançar el tema comercialment sota el seu segell autofinançat 'Jes Say' i va distribuir el tema a través de Chicago's Imports. Els discos van ser premsats, cortesia de Musical Products, l'única planta de premsa de Chicago propietat i dirigida per Larry Sherman. Interessant-se per aquesta escena, va investigar la seva influència sobre les multituds i aviat va decidir crear el primer segell discogràfic de *house* 'Trax'. Simultàniament, però, Rocky Jones va iniciar un altre segell 'DJInternational' i els anys següents van suposar una batalla entre tots dos per llançar la millor música house. Molts d'aquests van consistir en els que es consideren els discos *house* més influents de tots

els temps, inclosos Music is the Key, Move Your Body, Time to Jack, Get Funky, Jack Your Body, Runaway Girl, Promised Land, Washing Machine, House Nation. i Acid Trax. El 1987, el house estava en ple apogeu, tot i que encara s'havia manllevat molt de la discoteca dels anys 70, la introducció del sintetitzador de baix Roland TB303 juntament amb el TR909, TR808 i el Juno 106 havien donat al *house* un avantatge més difícil, ja que es va convertir en disco feta per productors "aficionats". Els baixos i els ritmes ja no estaven en directe, sinó que es recreaven i seqüenciaven a màquines, donant lloc a una gran quantitat de pistes impulsades per 303. Un d'aquests primers productors va ser Larry Heard, que després de produir un tema titulat Washing Machine el qual es convertiria en un dels discos més commovedors de la història del *house*. Sota el sobrenom de Mr Fingers va llançar Can U Feel It, el primer disc de house que no va agafar prestat el seu estil d'una discoteca anterior. En canvi, va estar influït pel soul, el jazz i el techno que evolucionava simultàniament des de Chicago. Això va introduir tota una idea a l'escena de la música house, ja que els artistes van començar a buscar influències en altres llocs. Un d'ells va ser Todd Terry, un DJ de hip-hop i novaiorquès, que va començar a aplicar els principis de mostreig del rap a la música house. Utilitzant mostres de discos anteriors, va introduir un estil de percussió molt més potent al gènere portant la música *house* en una direcció totalment nova. Els seus posteriors llançaments *house* li van portar un respecte insuperable des de l'escena underground del Regne Unit i se li ha donat degudament el títol de Todd 'The God' Terry. Amb els anys, la música *house* va mutar, es va multiplicar i es va diversificar en un gran nombre de subgèneres diferents, cadascun amb el seu propi nom i la seva ètica de producció. De fet, fins ara hi ha més de 14 subgèneres diferents de house que consisteixen en progressive house, hard house, deep house, dark house, acid house, Chicago house, UK house, US house, euro house, French house, tech house, vocal house. , micro house i disco house... i segurament també n'he trobat a faltar (Snoman, 2012).

En tractar-se de la producció d'un tema d'un gènere lligat estretament amb el gènere de la música electrònica s'han establert també dues influències clares que provenen d'aquest gènere i de les seves mescles. Concretament, es vol fer referència a la relació entre dos estils de música com el minimal techno i el house, dos estils que presenten sons molt percussius i rítmics tot i conservar la duresa del lllindar greu. En els darrers anys i en l'actualitat aquests gèneres es pot dir que estan en constant desconstrucció, ja que gràcies al dinamisme de la producció musical es produeix molta música i sorgeixen tota mena de

variants que donen lloc a música completament diferent, però que elementalment podem considerar dins el gènere per les formes. El que també tenen en comú tots dos estils és el procés de mescla del so i les seves interaccions que es troben en constant variació, ja que trobem diferents elements sonors que necessiten ser sotmesos a decisions de mescla pròpies de cada l'estil. Cada subgènere adopta un estil de mescla diferent i per això es vol definir els subgèneres o les influències principals de la millor manera possible encara que, a causa d'aquest fenomen que dona lloc a multitud de gèneres, aquest fet sigui complicat (Zeiner-Henriksen ,2010).

D'igual manera això també ocorre en el cinema o la literatura on sovint és difícil catalogar una pel·lícula o un llibre dins un gènere o estil concret:

"Incluso sería un signo de auténtica modernidad en un escritor no someterse ya a la separación en géneros. Esta idea, a cuyas transformaciones podemos asistir desde principios del siglo xix (...) no existe hoy ningún intermediario entre la obra singular y concreta, y la literatura entera, género último; no existe, porque la evolución de la literatura moderna consiste precisamente en hacer de cada obra una interrogación sobre el ser mismo de la literatura. Releamos esas elocuentes líneas: «Sólo importa el libro, tal cual es, aparte de los géneros, fuera de las clasificaciones prosa, poesía, novela, testimonio en las que rehúsa incluirse y a las que niega el poder de fijar su lugar y de determinar su forma. Un libro ya no pertenece a un género, todo libro remite únicamente a la literatura, como si ésta contuviese de antemano, en su generalidad, los únicos secretos y fórmulas que permiten dar a lo que se escribe realidad de libro" (Todorov, 1988).

La divergència de la música house durant els anys posteriors als noranta ha donat com a resultat un gènere que s'ha fragmentat irremediablement i, com a tal, no es pot identificar fàcilment amb cap atribut en particular. De fet, pot ser funky, inspirant-se en la discoteca dels anys setanta; pot ser relativament lent i profund, inspirant-se en el techno; pot ser vocal; o pot ser més melòdic, de fet, no hi ha normes per catalogar estils i gèneres. Avui en dia la paraula *house* s'ha convertit en una mena de nom general que encaixa amb molts gèneres de música de club, sempre que tingui un ambient de ball,i aquest mateix fet, fa gairebé impossible analitzar el gènere en cap sentit musical exacte i només és possible fer algunes generalitzacions. En general, aquest estil de música consta d'un ritme de four-on-the-floor amb una línia de baix molt sincopada que pren especial importància junt amb els

sintetitzadors. El deep house o minimal house actual s'observa que utilitza timbres molt més foscos amb línies de baix profundes barrejades amb acords de jazz atmosfèrics, encara que no hi ha una manera definitiva de produir el gènere degut aquesta divergència inevitable (Zeiner-Henrisken).

Es pot dir que els diferents aspectes o tipus de sons que es troben en una peça musical enregistrada són essencials perquè una obra sonora es pugui catalogar en un gènere musical concret. També es considera que per arribar a optimitzar el resultat d'una mescla concreta en un context determinat o estil concret s'han de tenir en compte les diferents parts o seccions les quals que formen una estructura concreta per a una peça audiovisual determinada, això pot ajudar a una correcta interpretació i visió de la mescla ideal o oportuna per a cada estil de projecte, ja que, els processos d'edició i les eines d'edició sempre són les mateixes, però per a cada mescla concreta o so concret els valors i decisions poden ser completament diferents. Gràcies a aquesta primera reflexió es pot determinar que la figura del mesclador o productor audiovisual es considera una peça fonamental, pel fet que a part d'encarregar-se de la postproducció de l'obra musical també té cert pes en les responsabilitats de les decisions creatives que els artistes han compost en primera instància:

"Después de muchos años, llegue a comprender que el trabajo del ingeniero de grabación era más que simplemente poner los sonidos grabados en el multitrack y mezclarlos entre ellos. A decir verdad, músicos que frecuentan grandes estudios, llegan esperando que el ingeniero de grabación sea capaz de ayudarlos e intercambien información sobre un número de componentes de la música en la que normalmente no piensas como responsabilidad del ingeniero. No pensarías que el trabajo de un ingeniero de grabación podría incluir trabajar en cosas como el concepto de la canción, la melodía, el ritmo, y la armonía (componentes que son pensados normalmente como responsabilidad de la banda)" (Gibson, 2019. pg 22).

Després de parlar d'aquests tipus de corrents artístics i els subgèneres pertinents que s'assimilen a les obres que es vol arribar a mesclar és indispensable analitzar els estils de mescla que permetran destacar els elements essencials que es transcriuen de l'escolta i que categoritzen el tipus de producció musical a la qual es vol arribar. En primer lloc, trobem essencialment el tipus de mescla que s'utilitza en la música electrònica. La música electrònica es caracteritza per la importància dels dos elements acústics més remarcables

com són el bombo i el baix que es consideren en primera instància per marcar el ritme i la comprensió sonora d'aquest estil musical. Generalment, el tipus de mescla electrònica es caracteritza per tenir una gran càrrega de freqüències greus on es considera el bombo i el baix per davant de tots els altres elements sonors, d'una manera centrada i pròxima a l'oient, això s'aconsegueix aplicant una panoramització del so d'aquests dos elements exclusivament en mono, és a dir, són components que sempre estan situats al mig del camp sonor de la mescla i sonen davant de tots els altres elements acústics, són mescles amb un bombo curt i potent i un baix que l'acompanya essencialment sempre donant més importància al bombo que és el que marca el ritme i el tempo mesurat en bpm (Beats Per Minut). Els elements rítmics i percussius sempre es troben acompanyats de processadors de temps com reverbs o delays que els situen darrere de la mescla així com processos de panoramització per ampliar l'estèreo i proporcionar aquest espai necessari per donar-li l'aire suficient perquè no tinguin interaccions que puguin afectar els dos elements essencials com són el bombo i el baix. Els sintetitzadors i els efectes sonors també venen acompanyats de processadors de temps i panoramitzacions junt amb efectes modulars com pot ser un flanger, un chorus o un phaser que no són més que processadors de les freqüències mitjanes i altes que igual que les reverberacions consisteixen en mescles del senyal original amb una còpia retardada en el temps, amb la particularitat de què el retard és molt breu i varia de forma periòdica. (Gibson,2019)

3.1.2 Gènere Minimal/Deep Tech

Seguidament, s'ha analitzat un subgènere que s'adequa perfectament al model de composició musical on es vol arribar i aquest subgènere servirà per definir l'estètica a la qual es vol arribar pel que fa a la postproducció d'aquest projecte, definint els diferents components que formen la composició i la producció de l'obra. Aquest subgènere correspon al minimal techno, catalogat avui en dia per plataformes de streaming o venda de discs com Discogs o Beatport com el gènere Minimal/Deep Tech. Aquest gènere té les seves arrels en el minimal techno, sorgit a Detroit a principis de la dècada dels noranta amb el predomini de sons produïts a través de l'ús dels sintetitzadors analògics i caixes de ritmes clàssiques com la Roland TR-909, sons que s'allunyaven dels sons de moda de l'època. Inicialment, aquest subgènere es caracteritzava per donar protagonisme a la combinació dels sons europeus amb una clara influència del funk i la música clàssica així com el break beat i les

barreges esbojarrades d'elements percussius i rítmics, a un tempo més elevat del que era habitual en aquests gèneres, a mesura que els anys han passat s'ha reduït el bpm, però es continua considerant un clar precursor de la música electrònica actual. D'altra banda, i com a principal influència i referència sonora també trobem subgèneres del house els quals cal destacar el deep-house. El minimal/Deep Tech es pot dir que és una fusió entre el deephouse i el minimal techno. El deep-house és un moviment original de la dècada dels vuitanta que apareix sota influències de la música disco; tanmateix, del funk, el soul o d'altres que en deriven com el Chicago House, un estil de música que va sorgir de l'experimentació i de l'aplicació d'elements d'altres estils que en aplicar una mescla concreta es va obtenir un resultat trencador i innovador i de fet, d'igual forma ho ha fet el gènere Minimal/Deep Tech, creat a partir de la font de l'experimentació amb els sons i l'encreuament d'estils. Aquest estil es caracteritza per una melòdica que ens apropa a la fermesa i a la classe del jazz amb els acords sostinguts característics d'aquest gènere combinats amb sintetitzadors i amb uns ritmes clàssics provinents de les caixes de ritme percussives clàssiques. Com a referència sonora del deep-house principal s'ha considerat l'obra Hardrive - Deep inside (1995) del segell discogràfic Strictly Rythm produït i mesclat pels artistes Little i Louie Vega i masteritzat a càrrec de l'enginyer de so i disc-joquei Erick Morillo. Aquesta obra es pot considerar una oda al deep-house, ja que es pot considerar que conté els aspectes elementals que es poden considerar en aquest gènere pel que fa a la seva composició i mescla. Pel que fa a les bateries es fa un ús dels clàssics ritmes altra vegada de les clàssiques caixes de Roland, en aquestes bateries és molt apreciable el caràcter analògic provinent de la distorsió i saturació que es generava en la síntesi amb aquest hardware, també s'observa que la reverb també té un fort component analògic pel seu caràcter "old school". D'altra banda, trobem l'aparició d'acords de jazz clàssics de piano que ens recorda al sintetitzador clàssic Yamaha DX-7. En aquest tema també es troben dos sintetitzadors que combinats acaben de donar la densitat necessària per a completar l'obra; tanmateix, ens marquen el clar concepte i la intenció que es vol donar creant aquest ambient més "deep" o lent que ens acaba de confirmar la vocal amb la seva lírica. Partint d'aquesta anàlisi es pot dir que aquest tema musical fa homenatge als gèneres clàssics de la música de ball deep-house que sens dubte ha influenciat el gènere del Minimal/Deep Tech, ja que es presenta un estil musical que s'apropa tant als moviments descrits anteriorment com al minimal techno esmentat anteriorment, el gènere deep house rep el seu nom en gran part per la reducció del tempo dels temes, els quals oscil·len entre

els 115 i 125 bpm. Aquesta composició recorda també al famós tema de Nightcrawlers Push The Feeling On (1992) un tema de house clàssic que avui en dia encara el trobem present a les pistes de ball, ja que proposa aquest estil de mescla clàssic dels anys noranta amb la presència de tots els elements descrits anteriorment. De nou, la vocal dominant junt amb el bombo i el baix i uns sintetitzadors amb certa reverberació que li donen certa dimensió a l'obra per aconseguir aquesta densitat necessària per complir tots els elements essencials de la mescla. En conclusió, és evident que com s'observa existeix una clara influència del so analògic i amb les eines de les quals es disposen l'objectiu és obtenir un so similar a tots aquests referents, sense perdre l'estètica i la forma i aplicant recursos de so digital per intentar emular aquest caràcter old school. Aquestes dues referències serviran, per tant, per referenciar alguns elements, sons i estils de mescla.

Abans de procedir a realitzar la mescla cal conèixer bé els aspectes d'una peça musical per familiaritzar-se amb els diferents components en els quals ens podem trobar en una mescla i si més no, obtenir una petita noció del que volem fer amb aquests elements dins del camp sonor per poder arribar a reflexionar sobre si realment, necessitem més elements o menys en la nostra mescla. David Gibson dictamina una esquemàtica estructura dels elements diferents elements clau que envolten una peça musical, incloent-hi la mescla com l'element central i d'unió de la resta d'elements. Aquests els defineix com la melodia i l'harmonia (que es poden agrupar en el grup dels sintetitzadors melòdics), la lírica (vocals), el ritme (bateries/percussions), el concepte, la densitat, l'estructura, l'actuació, la instrumentació i la qualitat de l'equipament. Partint d'aquesta classificació s'ha dut a terme l'anàlisi de diferents referents sonors per investigar sobre els estils de mescla emprats en els diferents elements per a considerar com a referències en el moment de la mescla d'aquest projecte (Gibson, 2019).

3.2 Referents de mescla del gènere *Minimal/Deep Tech* (actual)

Per a escollir els temes de referència a analitzar primerament s'ha fet una anàlisi del tipus de música a la qual s'escau mesclar catalogant-la dins el gènere del Minimal/Deep Tech del que podem trobar referències sonores útils pel que fa a la semblança dels instruments i la presència d'elements sonors similars. El gènere Minimal/Deep Tech s'ha observat que clarament deriva del minimal techno i el deep house modern, ja que predominen l'ús de la majoria d'elements i tècniques que s'han estudiat al llarg d'aquest projecte provinent del

gènere house. Aquest gènere considerat de caràcter minimalista destaca pel gran ús i protagonisme dels sintetitzadors junt amb els greus que engloben el bombo i el baix, s'afirma també una poca presència de grups vocals i elements de bateria i percussió amb una rítmica molt destacable similar a la utilitzada en el house clàssic.

De fet, la millor manera d'identificar formes i estils de mescla és escoltar activament els líders actuals del mercat i ser creatius amb el processament, els efectes i la síntesi per a la distinció de tècniques de mescla. El que s'ha fet en aquest projecte ha sigut la selecció de dos temes que s'han considerat dues grans referències a l'hora de mesclar els nostres projectes per la seva semblança pel que fa a la sonoritat i gràcies a la plataforma Youtube s'han pogut visualitzar dos vídeos on aquests autors desglossen els seus temes i mostren com han dut a terme el procés de mescla. També junt amb aquesta anàlisi s'ha utilitzat el plug-in extern gratuït Voxengo SPAN per analitzar freqüencialment el contingut d'aquestes mescles per tenir-ho en compte en gran manera a l'hora d'equilibrar els diferents components de la mescla i també en l'etapa de mastering.

3.2.1 Anàlisi del tema Toman - Misbits (2020)

Toman és un DJ i productor holandès amb un inqüestionable talent, és considerat com un dels productors més emergents en els darrers anys, la seva música destaca pel seu so únic, basant-se en arranjaments minimalistes i evolvents de música house combinant ritmes profunds entre sons hipnotitzadors, la seva perspectiva ofereix produccions perfectes per a qualsevol ocasió, clubs o festivals. Està catalogat per la plataforma Beatport com l'artista Minimal/Deep Tech més venut de tots els temps on ha sigut top #1 en aquest gènere amb quatre segells diferents i compta amb el suport de grans artistes del moment com The Martinez Brothers, Stacey Pullen, Phil Weeks, Franck Roger o Terry Francis per citar-ne només alguns. Per a analitzar l'estil de mescla d'aquest artista s'ha fet una visualització d'un vídeo provinent de la plataforma DeMarzoEMC (Plataforma educativa per a productors de música electrònica) on mostra el desglossament complet de la seva mescla del tema Misbits publicat pel segell MicroHertz l'any 2020. Després de fer la visualització d'aquest vídeo s'ha fet una anàlisi del processament de les pistes emprades en el seu projecte classificant els elements en els diferents grups d'instruments junt amb les tècniques de mescla emprades:

- Greus (Bombo i baix): Equalització sostractiva, s'eliminen freqüències al voltant dels 200 Hz en el cas del bombo per fer espai al baix i evitar emmascarament de freqüències, en el baix d'igual manera es tallen freqüències amb filtres de passa alta i baixa per aïllar les freqüències fonamentals, els dos elements es situen essencialment en mono, lleugera saturació i distorsió en ambdós casos, diferència de volum de 5 dBs aproximadament entre els dos (baix a -5 db), compressió sidechain del baix amb el bombo per a una correcta cohesió freqüencial.
- Bateria i percussió: Ús de panoramització a certs elements, amplificació estèreo amb plug-in extern, ús de reverb curta i llarga (decay time curt, decay time llarg), saturació a tots els elements, equalització sostractiva amb filtre de passa alta per eliminar les freqüències greus, compressió sidechain amb el bombo, ajust de volums entre els sons en context de la mescla (aproximadament tots els elements es troben entre -10 dBs i -20 dBs del bombo).
- Sintetitzadors: Ús de panoramització i amplificadors estèreo a certs instruments, ús de reverb i delay, equalització sostractiva amb filtre de passa alta per eliminar greus i eliminació de certes freqüències ressonants, ús d'amplificador estèreo en alguns casos, compressió sidechain amb el bombo, volums a -15 dBs del bombo.
- Efectes/Vocals: Panoramització, ús de reverb i delay, amplificació estèreo, ús de reverb i delay, equalització sostractiva amb filtre passa altes.

També s'ha realitzat de forma autònoma una anàlisi amb l'analitzador espectral de freqüències de la casa Voxengo SPAN per també determinar i analitzar com es comporta aquest tema musical pel que fa a l'anivellament freqüencial, l'objectiu és apuntar diferents valors que serviran de referència per aquest projecte:



4Fig.4.2.1 Anàlisi 1 am Voxengo SPAN. El·laboració pròpia

En qüestions d'anivellament s'observa com la predominança dels greus és considerable, com ja es parlava en apartats anteriors es confirma després d'aquesta anàlisi aquesta dominància dels greus al voltant dels 70 Hz. També es veu que els pics de les bateries es troben a uns 6 dBs de diferència pel que fa a l'indicador d'aquest analitzador, les bateries les trobem al voltant dels -42 mentre que els greus als -36, els sintetitzadors els al voltant dels -48 i -42. S'ha de tenir en compte que estem fent una anàlisi d'un tema ja masteritzat i aquests valors serviran sobretot en l'etapa de mastering per saber si s'està treballant en un llindar correcte.

3.2.2 Anàlisi del tema Felipe Bravo - Small Toys (2021)

Felipe Bravo és un DJ i productor espanyol nacional amb un gran coneixement que avala la seva trajectòria professional pel que fa a la producció musical el seu estil envolta gèneres de la música *house* de caràcter minimalista, durant els darrers anys ha publicat en segells de gran prestigi com Vatos Locos, Ewax, Aurum, Unknown Milano, entre d'altres. També compta el suport de grans artistes com Archie Hamilton, Reelow o Stefano Noferini. Addicionalment, exerceix com a professor de mescla per l'escola online Electronic Music Academy. Per a analitzar l'estil de mescla d'aquest artista s'ha fet una visualització d'un

vídeo provinent del seu curs de mescla professional on mostra la mescla pista per pista del seu tema Small Toys publicat al segell Blind Vision l'any 2021 exclusivament en format vinil. Després de fer la visualització d'aquest vídeo s'ha fet un anàlisi del processament de les pistes emprades en el seu projecte classificant els elements en els diferents grups d'instruments:

- Greus (Bombo i baix): En el bombo el productor fa una equalització sostractiva amb filtre de passa alta als 34 Hz eliminant freqüències subgreus innecessàries i un tall entre 200 i 500 Hz per eliminar ressonàncies, també fa una equalització sostractiva amb un equalitzador de la casa Waves (PulTec) fent un petit tall als 200 Hz per eliminar aquesta zona de ressonància, per últim afegeix un limitador per comprimir el senyal 1 dB. En els greus s'observa que fa un tall de pas baix bastant agressiu als 200 Hz, i un altre a 380 Hz, també tracta el baix en dinàmica amb compressors de velocitat ràpida per donar cohesió a les tres capes de baix, per últim aplica un LFO Tool per donar-li efecte sidechain, en aquest cas el productor opta per fer la compressió sidechain amb aquesta eina que no aplica compressió sinó que aplica un tractament en l'evolvent del so per abaixar el volum d'aquest quan el bombo està sonant, i així deixar espai al bombo quan el baix sona.
- Bateria i percussions: Equalització sostractiva amb tall en greus i equalització additiva en algun cas per donar més brillo en els 7000 Hz i els 1000 Hz, també aplica compressió en algun cas per normalitzar dinàmica. Cal dir que els talls en equalització sostractiva i augments en equalització additiva sempre ho fa escoltant en el context de la mescla. També envia reverb amb canals de retorn en alguns elements de la bateria per donar-li profunditat en l'escenari sonor. Igualment, és interessant com fa ús d'equalització dinàmica en alguns d'aquests talls així com equalització Mid/Side.
- Sintetitzadors: Equalització sostractiva per aïllar i localitzar freqüències, amplificador estèreo per ampliar la imatge estèreo, enviament de reverb llarga per donar-li espacialitat als instruments melòdics, també utilitza sidechain amb l'eina LFO Tool novament per donar espai al bombo. Compressió de tot el grup de sintetitzador per evitar que pugui el volum que xoquen les melodies en el temps, utilització de compressió òptica.



5Fig.4.2.2 Anàlisi 2 amb Voxengo SPAN. El·laboració pròpia

De nou en l'espectre freqüencial trobem aquest pic màxim en el llinard greu hi ha una diferència de 6 dBs aproximadament entre aquest llinard i l'agut, veiem que com en el cas del tema anterior es genera aquesta mena de somriure en l'espectre freqüencial per generar aquest equilibri en la mescla. També un aspecte destacable és el tall pronunciat en freqüències molt altes, fet que fa pensar que en la intenció d'aquests autors per sonar amb un to més càlid que recorda més al so analògic.

Com s'ha pogut observar en aquests dos vídeos el bombo i el baix són els elements principals que sonen per sobre de tot i és primordial fer una anàlisi principal d'ambdós per conèixer com es poden tractar en la mescla. Començant pel bombo, es veu que aquest es manté habitualment força controlat per assegurar el balanç amb el baix i el correcte equilibri amb aquest en el llinard de greus, freqüències essencials en aquest estil i en la música de club i cal entendre que s'ha de controlar molt bé perquè aquestes freqüències seran sotmeses a un considerable augment de volum, com s'ha pogut veure en el procés de mescla d'aquests dos productors hi ha tres processos que sempre apareixen en el llinard de greus, l'equalització sostractiva, la canalització exclusivament en mono i la compressió sidechain. També s'ha vist que per assegurar aquest equilibri s'ha de tindre en compte que el bombo ha de presentar una etapa de durada o release curta, això ajuda a mantenir el "cop" i també evita que es desdibuixi i destrueixi amb la interacció amb el baix. Tot i que l'ús de

samples ens proporcionen mostres de sons de bombo ja processades s'ha de considerar que cada mescla és diferent i cada interacció amb el baix és única pel qual sempre s'ha de processar el bombo de tal manera que es compenetri perfectament amb el baix, això es duu a terme amb l'equalització i la compressió sidechain. També s'ha de tindre en compte que el bombo interactuarà amb les percussions i les bateries i com s'ha vist també es creu que resultarà interessant fer una compressió sidechain al bombo amb els altres elements perquè aquests també bombegin al ritme del bombo. Així mateix un aspecte interessant que s'ha observat és el tractament amb reverb d'aquests elements així com la panoramització per distribuir-los en l'espai. Un altre aspecte atractiu que s'ha pogut extreure de l'anàlisi d'aquests darrers referents ha sigut l'obertura estèreo aplicada als sintetitzadors (així com la reverb) que sens dubte marca una clara diferència a les mescles que exposen aquests dos productors, després d'aquestes observacions es creu que es poden aplicar aquestes tècniques a les mescles d'aquest projecte.

4. Objectius i abast

4.1 Objectiu principal

L'objectiu principal d'aquest projecte és postproduir, mesclar i fer un *mastering* de dos peces musicals de música *house* que es presenten conjuntament en un recopilatori EP. Per a la realització d'aquest treball s'han tingut en compte les influències i les idees que proposa el gènere i s'han utilitzat elements tècnics i tecnologia digital per a realitzar els diferents processos en les diferents etapes de postproducció, producció i postproducció.

Partint d'aquest propòsit principal cal remarcar que per a dur a terme tots els processos tècnics s'han tingut en compte les principals lleis físiques de la sonoritat i s'ha partit de les idees principals i les bases teòriques de la mescla establertes al llarg de la història en el sector professional de la mescla i el *mastering*. Tanmateix, cal assenyalar que l'avenç tecnològic i musicològic està en constant creixement i és per això que l'objectiu principal ha sigut assolir una sonoritat comparable a les grans produccions del moment pel que fa al gènere *house*. És per això que la finalitat principal ha sigut crear un producte competent que pugui estar a l'altura del mercat, però també un producte que pugui adquirir cert caràcter i si mes no, que tingui possibilitats d'aportar d'alguna manera a la indústria i al sector amb un so i estil únic i diferenciat.

També amb la confecció d'aquest producte es vol mostrar al món com es pot arribar a adquirir un producte sonor de qualitat exclusivament utilitzant eines digitals, és a dir, sense instrumentació real i per això es pot dir que aquest projecte principalment també té la intenció d'aportar valors per mostrar que un productor novell pot arribar a fer aquests processos només amb un ordinador. Amb això es vol mostrar que aquest objectiu principal també té una funció humana i social destinada a ajudar al sector de la producció musical per motivar als productors a investigar i provar eines per a desenvolupar el seu propi so i la seva pròpia manera de mesclar d'una manera qualitativa.

4.2 Objectius secundaris

Com a objectius secundaris es vol realitzar un estudi previ històric i teòric sobre la música electrònica i el seu sorgiment repassant els seus inicis i el seu desenvolupament al llarg de la història d'ençà que es va considerar el terme "música electrònica" per primera vegada. Per fer-ho l'objectiu sera repassar els diferents estils de música i la seva creació, les primeres eines patentades i fer un recull d'autors i invents que mostrin aquesta evolució fins al dia d'avui. També s'analitzaran els diferents dispositius tecnològics que han ajudat a desenvolupar les bases teòriques i científiques de la mescla sonora d'àudio i mastering mostrant les eines fonamentals que han fet possible aquest desenvolupament teòric per visualitzar el tipus de mescla ideal per a un estil musical concret i per aprendre a escoltar la mescla que hi ha darrere dels temes musicals aprofundint en el coneixement sobre les funcions i els paràmetres dels diferents dispositius de manipulació sonora.

Pel que fa a l'apartat de postproducció o mastering l'objectiu és realitzar-lo de forma experimental, ja que aquesta etapa requereix coneixements avançats i no es disposen de les bases i els mitjans suficients per a realitzar-lo, tot i això, l'objectiu és fer una aproximació tan acurada com sigui possible partint de les eines i la informació que es té. Aquest últim apartat és important perquè per aproximar-se a la precisió d'un mastering es farà mitjançant un procés de llarga duració que consistirà en l'escolta en diferents aparells reproductors i espais fet que permetrà conèixer i experimentar en la sonoritat del producte.

Els temes estan destinats a ser tocats en clubs o sound-systems de gran calibre, per aquest motiu es treballarà d'acord amb aquesta idea i propòsit per ser el més precís possible pel que fa a la dinàmica, equalització i processament d'efectes. Partint d'aquesta idea serà molt rellevant l'etapa de mastering i l'objectiu serà provar-la en un estudi professional que pugui cobrir les característiques d'un gran sound-system.

4.3 Target

Aquest EP musical és un producte adreçat per a tots els públics; la música no entén de gèneres, edats o ètnies tot i que aquest tipus de música està destinat potencialment a un públic familiaritzat amb la cultura de la música de club. Malgrat tot, avui dia la música house està en un moment en el qual es troba pràcticament a tots els llocs: botigues, gimnasos, esdeveniments especials, anuncis, xarxes socials, etc. Per tant, es pot dir que està en constant expansió i la societat ja està acostumada a escoltar aquest tipus de música a causa de la seva comercialització i distribució.

4.4 Abast

Aquest projecte està sens dubte dins el món audiovisual i és per això que es pretén crear partint de les bases apreses en el grau juntament amb l'extensa recerca d'informació que s'ha dut a terme per tal de realitzar tots els processos necessaris per a crear un producte de qualitat i sota uns mínims requerits per la indústria de la música electrònica, per tant, la intenció és aconseguir acostar-se al mercat audiovisual tant com sigui possible sent conscient de les limitacions tècniques i conceptuals sobretot en l'etapa de postproducció o *mastering* la qual requereix certa experiència i coneixement professional a la qual s'intenta arribar en tot moment.

5. Metodologia i flux de treball

5.1 Preproducció

Primerament, durant aquesta primera etapa s'ha dut a terme un estudi previ teòric on es recull la teoria i els fonaments de la mescla més destacables que han contribuït en la confecció d'aquest projecte musical. També partint del tractament i els aspectes sonors s'han escollit diversos mètodes efectius que han ajudat a localitzar els diferents elements de la mescla pel seu correcte tractament. Finalment, s'ha trobat l'estil de mescla que es vol aconseguir partint de diversos referents sonors i la sonoritat d'aquests. Per definir d'una manera més concreta l'estil que es vol adoptar en la mescla s'han tingut en compte la selecció dels referents proposats i després de la seva anàlisi s'han extret una sèrie de conclusions que han servit de gran importància per determinar els paràmetres i les transformacions sonores a les quals s'ha sotmès la mescla final. Tanmateix, pel que fa a la metodologia la idea principal és dur a terme part de l'elaboració de la mescla en un estudi professional tant en l'etapa de producció com en l'etapa de postproducció, per tant, s'ha consultat la disponibilitat d'espais externs que ens poden servir de gran utilitat com l'estudi de postproducció del TecnoCampus. Un cop consultat la disponibilitat d'aquests espais s'ha elaborat un pla de treball per establir el procediment pas a pas que es pretén dur a terme en l'elaboració del projecte en l'espai temporal.

En aquesta etapa també s'ha escollit el programari on es durà a terme, el qual ha sigut exclusivament el DAW Ableton Live 10, actualment existeix una versió superior (Ableton Live 11) però s'ha optat per utilitzar la versió antiga, ja que té la mateixa funcionalitat pel que fa a les necessitats del projecte i objectivament és més que suficient per executar les diferents tasques en les diferents etapes de producció i postproducció. Per a la realització d'aquest projecte s'escull Ableton Live, perquè és una de les millors DAW que existeixen avui en dia en el mercat pel que fa al processament d'àudio, junt amb d'altres molt populars com Pro Tools, Cubase, Logic Pro X, entre d'altres. Ableton Live ens ofereix unes prestacions d'efectes d'àudio i MIDI natives molt completes que permeten dur a terme a la perfecció tots els procediments de la mescla a treballar, tot i que popularment està més indicat a la producció musical gràcies a la seva exclusivitat pel que fa a la interfície que ofereix la visió de la plantilla Live. En conclusió s'escull Ableton, ja que prèviament es té un ampli coneixement de tots els dispositius i això ha permès personalment una bona

usabilitat i una agilitat major a l'hora de fer feina en comparació amb el que hauria resultat treballar amb un altre DAW.

5.2 Producció

Després de donar per acabat el procés creatiu i el procés de postproducció del projecte comença el moment d'encarar la mescla, és a dir, comença el moment crucial i el nucli principal d'aquest treball en el qual l'objectiu ha sigut obtenir una barreja final amb un resultat final de màxima qualitat. Per a encarar la mescla s'han seguit una sèrie d'etapes que en primera instància han servit per començar a treballar d'una manera òptima i eficient. Aquestes etapes s'han classificat i desenvolupant per dur a terme d'una manera esglaonada el procés de mescla:

Organització visual de la sessió d'Ableton Live

En primer lloc, s'han eliminat totes aquelles pistes sonores innecessàries que no tenen cap funció auditiva ni visual, eliminant-les de la barra lateral per ajudar a optimitzar l'espai visual, deixant només les pistes que s'utilitzen. Seguidament, s'han anomenat les pistes amb noms correctes i entenedors amb un ordre lògic ordenant les capes d'instruments o àudios per famílies similars ajuntant-les per ordenar-les amb l'objectiu d'ordenar i contextualitzar el procés de la mescla, també s'han acolorit per a distingir-les més fàcilment i fer la plantilla de treball visualment més còmode. En els dos projectes s'han ordenat de manera molt similar, i s'ha seguit un ordre similar al que s'ha treballat en el procés creatiu de les obres musicals. En primer lloc, s'ha agrupat el grup dels baixos on es troben els bombos i els baixos, components amb freqüències primordialment greus, que seran la base de les freqüències greus de la nostra mescla i que adquiriran un protagonisme clau en el resultat final, és per això que els trobem en primer lloc. En segon lloc, considerarem el grup de bateries, que marcaran la rítmica i l'acompanyament al grup de greus, aquí s'han agrupat elements rítmics com els plats de bateria, aquest grup també esdevé de gran importància, ja que seran la base rítmica del producte i ajudaran al fet que aquest "camini". En tercer lloc, es considerarà el grup de percussions, la principal funció d'aquest grup és acompanyar la rítmica de la bateria donant-li cert moviment i cert complement a aquests per aconseguir complementar el ritme i donar-li certa variació i moviment, aquí es treballaran principalment les freqüències mitjanes i agudes. Seguidament, es consideren el grup dels

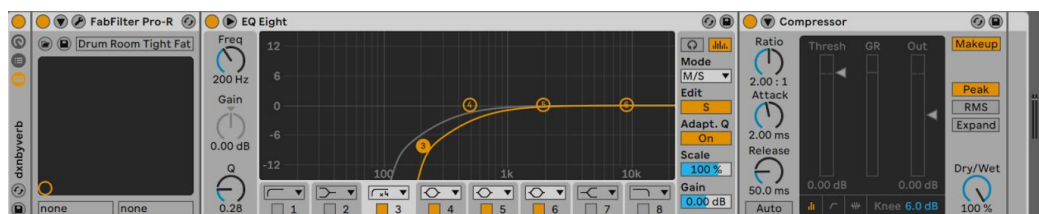
sintetitzadors, aquest grup suposarà la base melòdica del producte i aquí trobem elements primordialment melòdics provinents de samples i instruments electrònics digitals, aquest grup també esdevé de gran importància igual que els greus, però en aquest cas dominaran primordialment en freqüències mitjanes i altes, amb el nom del grup s'acompanya la tonalitat musical amb la qual s'elaborarà per ajudar a entendre en quina melòdica i escala estem actuant. En tots dos casos s'observa que s'actua en l'escala C menor i així s'ha indicat. Finalment, es troben el grup d'efectes, constituït principalment per mostres d'àudio provinent de llibreries de samples, la seva funció principal és ajudar a les transicions, aquests s'elaboraran de manera similar entre tots ells.



Fig.6.2.1 Plantilla Ableton. El·laboració pròpia

Routing bàsic

Un cop s'ha organitzat visualment la sessió d'Ableton s'han creat dos canals d'enviaments i sortides amb dos tipus de reverberitzacions, una reverb curta per simular un ambient d'habitació petit i una reverb llarga per donar-li un espaiament més llunyà a certs elements. En el cas de la reverb curta s'ha utilitzat la reverb Pro-R de la casa Fabfilter muntada amb un preset d'ambient petit i com a reverb llarga s'ha utilitzat la reverb nativa d'Ableton ajustant els paràmetres size i decay rate, donant-li més cua al so amb l'objectiu de situar els sons més lluny. Finalment, en el canal màster (que està creat per defecte al DAW) s'ha introduït un limitador per permetre apujar el volum de la mescla sense que aquesta es sature o distor limitant-la a 0 db's i després una cadena de mesuradors que no són més que un seguit de plug ins que ens permetran analitzar el que estem escoltant. Aquesta cadena consta d'una EQ per veure visualment les freqüències, en aquest cas una EQ nativa d'Ableton que ens mostra com es mou el tema en l'espectre freqüencial, seguidament un analitzador estèreo per visualitzar com es mou la mescla en l'ambient mono/estèreo, posteriorment un LFO Tool que ens mostrarà el rang dinàmic de la mescla i que permetrà veure l'ona sonora per observar si tenim algun pic en dinàmica, finalment un analitzador d'espectre freqüencial VOXENGO SPAN per mostrar de nou l'espectre freqüencial, però més acuradament amb l'opció HIGH RES per veure com es mou el tema en l'espectre freqüencial Voxengo SPAN amb l'objectiu d'observar freqüències similars a l'EQ.



7 Fig.6.2.2 Enviament de reverb. El-laboració pròpia

Pre-mixing i edició

En primer lloc, s'han ajustat uns volums bàsics per escoltar el projecte, l'objectiu serà obtenir una mescla que en conjunt soni a -6 dBs per assegurar el HeadRoom necessari per a un bon mastering. Per intentar aconseguir aquests nivells primerament s'han ajustat individualment i posteriorment en escolta en conjunt tots els canals del projecte. Els baixos són un dels elements més importants a la mescla i per tant són els que sonaran més forts,

primerament s'han ajustat el volum dels baixos (elements molt protagonistes a la mescla). El bombo s'ha ajustat entre -11 i -12 dB com a anivellament estàndard i seguidament el baix s'ha col·locat al voltant de 5 decibels per sota. Després les bateries s'han anat ajustant al voltant de - 10 dB per sota del grup dels baixos, amb la intenció de què tots els altres sons en conjunt sonin a uns -10 dB per sota els baixos, després de la mateixa manera s'ha fet amb els sintetitzadors i posteriorment amb els efectes. En aquest moment s'han pres decisions clau pel que fa a les pistes i s'han escollit els sons definitius comprovant si estan fent la seva funció correctament i pel contrari s'han afegit o modificat alguns sons. També s'han acabat d'ajustar les automatitzacions de volum per a una correcta escolta i estructura.

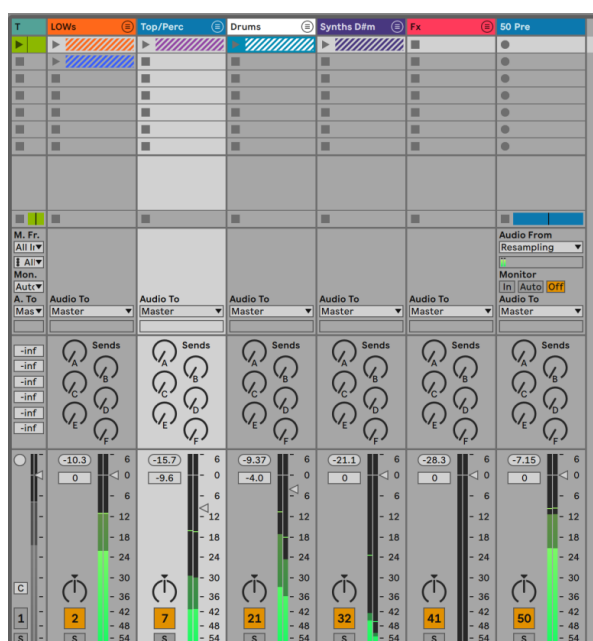


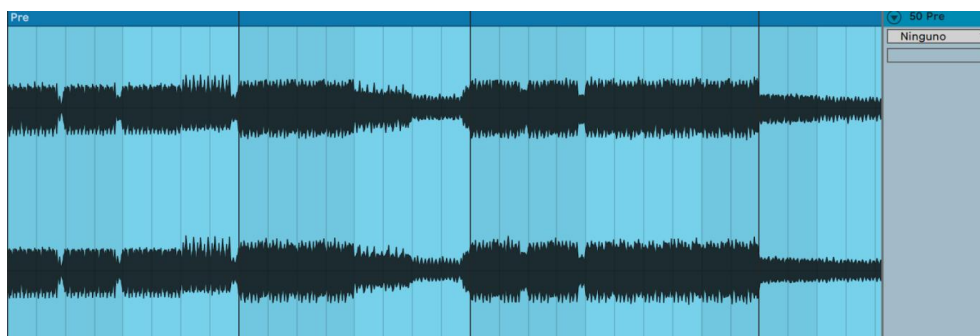
Fig.6.2.3. Taula de mescler. El·laboració pròpia

Mixing en detall

Després d'ajustar els volums individualment s'ha fet una escolta en conjunt i s'han acabat de polir els ajustos de volum i s'ha observat si es produeixen peaks en els canals individuals i els canals de màster. Després de fer aquest ajust general s'han treballat els diferents sons per grup o per famílies equalitzant-los i editant-los seguint les necessitats del projecte. En el grup de baixos primordialment s'ha equalitzat ficant un filtre de passa baixa per aïllar essencialment les freqüències que ens interessin i posteriorment s'ha fet una EQ sostractiva per eliminar les freqüències que se superposen entre el bombo i el baix per anivellar-les i fer-les sonar en conjunt correctament per evitar emascarar freqüències i realçar les altres freqüències que d'interès. En el cas del bombo i el baix s'ha fet una EQ sostractiva eliminant les freqüències per sota del 30 dB aproximadament que estan fora del llinar auditiu. En el cas del baix s'han trobat que aquest estava compost amb octaves diferents i hi havia una diferència dinàmica notable entre les notes, és per això que s'ha aplicat una compressió estàndard per anivellar aquests peaks aplicant treshold, ratio alt i attack i release curts. En el bombo s'ha saturat per realçar els harmònics. En ambdós casos s'ha introduït l'efecte utility per situar les dues parts en mono i en el baix s'ha aplicat una compressió sidechain per millorar una retroacció bombo/baix quan sona el bombo baixa el baix per a una major retroacció i en el grup de baixos s'ha aplicat un utiliy per pujar els db's en algun cas. En les bateries s'han dut a terme equalització sostractiva, saturació per donar caràcter i harmònics, panoramització i també s'ha utilitzat en algun cas la funció de retard de pista en mil·lisegons que ens brinda Ableton per evitar l'efecte de phasing quan xoquen alguns elements, això ens ajuda a separar-los i fer-los més clars a la mescla també s'ha aplicat la reverb curta en el grup en conjunt i en pistes individuals per donar espai. En les percussions i bateries s'han fet servir tècniques similars, drum buss per saturació compressió sidechain, panoramització i reverb, en els sintetitzadors igual, molts d'ells tenen la reverb nativa procedent de l'instrument virtual.

Mixing final

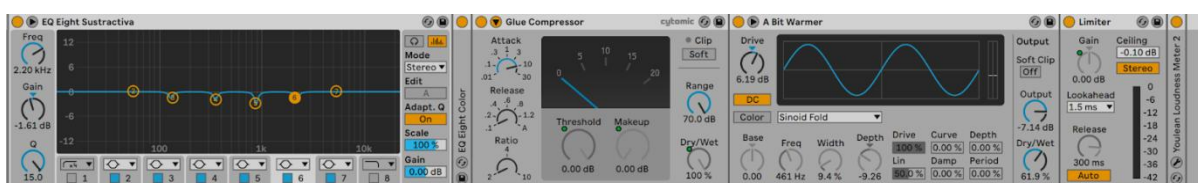
Amb l'oïda fresca, i amb la disponibilitat de l'estudi professional del TecnoCampus s'ha sentit la feina feta i s'han acabat d'ajustar volums, reverbs i panoramitzacions s'ha sentit el projecte amb nivells de volum diferent: flux, mig, fort, i decideix quines coses no mantenen equilibri, per ajustar-les s'han utilitzat diferents tipus d'altaveus i d'auriculars, s'han utilitzat analitzadors d'espectre freqüencials i analitzadors mono estèreo així com de rang dinàmic per veure que tot està sota control i finalment s'ha gravat tota la mescla a una pista d'àudio per fer el premaster, sense pics i a - 6 db per donar espai headroom per al master final també s'ha enviat a un productor argentí de gran calibre perquè ens doni feedback de mescla i acabar de polir algunes coses. Per últim, també cal dir que es faran ús de tres lots de plug-ins essencials per a l'etapa de mescla i màstering que permetran l'ús d'eines i que ens ajudaran a arribar al so desitjat. Aquests lots de plug-ins esmentats anteriorment corresponen al lot Izotope Rx, que ens proporciona un limitador i uns mesuradors molt atractius pel màstering així com un amplificador estèreo que s'utilitza molt en la producció de música electrònica convencional (Izotope Stereo Imager). També es farà ús el lot de Waves el qual ens proporciona una gran llista d'eines que poden ser de gran utilitat tant pels efectes d'àudio com pels seus compressors, saturadors i mesuradors. I per últim fer una especial menció al lot de la casa SoundToys que ens proporcionarà una sèrie d'efectes més destinats a la modulació d'àudio que destaquen pel seu caràcter analògic. També es faran usos d'altres plug-ins externs com el ValhallaVintageVerb, una reverberació de caràcter vintage, o el decimort2 de la casa ABL3, un distorsionador que simula la distorsió de les caixes de ritmes analògiques del segle XX.



9Fig.6.2.4. Ona dinàmica. El·laboració pròpia

5.3 Postproducció

En el cas de la confecció dels premasters els temes musicals s'han deixat a un nivell màxim de -6 dB per deixar espai per l'etapa de mastering, per deixar el premaster ben polit s'ha gravat en una pista d'àudio tot el tema complet per observar l'existència de pics o desequilibri de dinàmica. Després de deixar enllestit els premasters ha començat l'etapa de mastering. En aquesta s'ha dut a terme una equalització sostractiva, una petita compressió amb el compressor natiu d'Ableton de tipus òptic i posteriorment una petita saturació. Posteriorment, hem passat a l'apartat de limitació on amb un limitador hem realitzat la maximització del so fins a arribar als -10/-11 LUFS amb l'ajuda del plug-in medidor YouLean Loudness Meter. Gràcies als consells de Snoman el procés ha sigut fàcil, però s'ha repetit en diverses ocasions i en diversos espais. Tot i ser un procés del qual s'encarrega per norma general un enginyer de so a fi de mostrar i contrastar les habilitats adquirides, i com a part del TFG, s'ha dut a terme el màstering i els retocs finals de la mescla en l'estudi del TecnoCampus. Junt amb l'elaboració d'aquest màster també s'ha fet un premàster dels dos temes (que és la mescla a -6 dB) amb el Headroom necessari perquè es pugui dur a terme el procés de masterització professional, val a dir que el màster a realitzar serà igual de vàlid per a la reproducció dels temes en qualsevol dispositiu de reproducció d'àudio, inclús en un sistema sonor complex com el d'una discoteca o una sala de concerts.



10Fig.6.2.5. Cadena de mastering. El-laboració pròpia

6. Anàlisi i resultats

Pel que fa a l'anàlisi de resultats es pot dir que aquesta a estat complicada en diferents aspectes. Principalment, ha estat difícil mantenir un nivell alt en el llinar greu, el principal problema ha estat trobar l'anivellament de volum correcte entre el bombo i el baix per aconseguir la presència de greus desitjada i requerida en aquest tipus de música sense que

és satures en l'etapa de mastering. Després de fer diverses escoltes en diferents dispositius i espais s'ha acudit a l'estudi de postproducció del TecnoCampus per valorar si aquest complia amb les expectatives, han calgut tres sessions a l'estudi per obtenir un resultat final adequat. La principal dificultat, a part del volum, ha sorgit en l'equalització, on s'ha fet un esforç per descobrir les freqüències en les quals es produïa l'emascarament de freqüències, també s'ha pogut solucionar aquest problema mitjançant la compressió del baix que tenia una dinàmica bastant descontrolada, finalment aquests problemes del llindar greu s'han solucionat satisfactòriament. Cal dir que un dels principals factors per a la bona estabilitat dels greus en la mescla ha estat la compressió sidechain sobre el baix la qual ha estat molt útil per aconseguir generar espai i estabilitat en la mescla.

Pel que fa a la part dels sintetitzadors cal destacar la gran importància dels amplificadors estèreo que han ajudat a situar aquests elements en el camp estèreo adequadament. L'espacialitat de la mescla a estat un factor clau per al correcte equilibri d'aquesta. La part greu s'ha situat a l'inferior i al mig de la mescla sempre estrictament manipulada en mono en tot moment. El baix en estar a un volum per sota del bombo s'ha situat minuciosament per darrere. Els sintetitzadors s'han situat en les parts superiors dels laterals junt amb els plats, textures i percussions, sempre amb una diferència de volum i una aplicació de diferents reverbs per ajudar a situar cada element en un punt diferent, afavorint així la seva claredat sonora en la mescla. Al mig de la mescla també s'han situat alguns elements com les caixes.

Realment s'ha trobat especial dificultat en la manipulació de les percussions que en contenir molta informació es produïa un mal ajustament dels mateixos a causa de l'emascarament freqüencial, l'EQ i el volum han tingut un paper essencial en la distribució espacial d'aquests. Acomplint aquest projecte s'ha après que s'ha de conèixer la sonoritat dels espais en els quals s'està treballant així com els medis d'escolta que prenen un factor clau a l'hora de la mescla. Han calgut múltiples escoltes per tenir una referència clara dels problemes que s'han experimentat fet que s'ha considerat molt bona opció per la detecció dels problemes que s'estaven tenint i en la decisió de processos tècnics, d'aquesta manera s'ha pogut comparar els efectes sonors dels mateixos en les diferents etapes de la mescla.

Com a reflexió personal crec que el software Ableton Live m'ha sorprès molt gratament, ja que no m'ha causat afers pel que fa al col·lapse del software, errors per desar el projecte i comptabilitat de plug-ins així com l'efectivitat d'aquests. Dificultats que personalment m'he trobat en la utilització d'altres softwares que estan relacionats estrictament amb la informàtica. També com a reflexió final puc dir que les dues mescles s'han acostat a la sonoritat dels referents i del gènere plantejat amb la intenció d'acostar-se al so analògic. Per tant, es pot dir que utilitzant eines digitals s'ha pogut arribar a un resultat ideal i complint les expectatives demanades pel gran mercat i la indústria.

7. Conclusions

Aquest treball ha pretès no només tractar la confecció de la postproducció d'un EP de musica electronica del genere Minimal/Deep Tech, sinó que també s'ha fet amb l'intencio de tractar la tematica des d'una perspectiva que aprofundeix en l'analitica i l'història d'aquest genere i la teoria de la mescla. Per fer-ho s'ha pogut demostrar que aquest genere clarament prove d'altres estil de musica i mescla, sobretot de la musica house de la decada dels noranta.

Despres d'explicar la part conceptual i historica s'ha pogut evidenciar el increible desenvolupament i impacte tecnologic de les DAW i les eines digitals sobre el sector de la

producció i postproducció musical demostrant que aquests són vitals per al processament d'àudio digital de tota la música que trobem avui en dia. És per aquest motiu que es pot considerar que aquest treball té un gran interès pel que fa a la part tècnica però també a la part de recerca històrica i analítica que s'ha efectuat, per tant es s'ha arribat a la conclusió de que el present treball inclou també una part important pel que fa al context històric.

Amb el fi de demostrar les habilitats adquirides s'ha sabut demostrar i aplicar el funcionament dels elements bàsics i fonamentals de la mescla i es pot concloure en que hi ha diferents maneres d'entendre i de treballar amb aquest tipus de eines, sobretot en el gènere de la música electrònica convencional. Una de les principals motivacions del treball era demostrar com amb tan sols un ordinador i una bona comprensió de la teoria clàssica de la mescla es poden aconseguir grans resultats amb certa competència professional i es pot dir que finalment, això s'ha assolit a la perfecció. Per tant, es pot dir que els objectius del treball s'han complert ja que s'ha aconseguit crear dos productes sonors que si més no compleixen gran part dels requisits requerits per l'indústria i el mercat actual sense allunyar-se molt de la sonoritat dels grans productors actuals.

D'altra banda també s'ha comprovat com el sorgiment de nous gèneres, i fusió de tendències és un fet notable i irrefutable que resulta força interessant d'estudiar per familiaritzar qualsevol productor musical i per influenciar-lo a l'hora de postproduir música electrònica d'una forma correcta, fet que desperta l'originalitat i l'interès per a qualsevol amant d'aquest tipus de música. Amb això s'ha pogut comprovar que l'estudi analític dels diferents elements de la mescla resulta ser una molt bona opció per desenvolupar el coneixement tècnic i teòric de la postproducció sonora i aquest inevitablement també fa créixer el bagatge de la figura del productor musical. Com s'ha demostrat, cada gènere té una sèrie de característiques diferenciades però traslladables a altres gèneres sobretot pel que fa a les bases de la mescla, la combinació de sintetitzadors digitals amb aquests ritmes envoltants donen lloc a experimentar noves eines i noves musicalitats que si més no desperten l'interès del públic i del mateix productor per seguir experimentant amb els sons i els diferents estils de música electrònica.

Durant els processos de mescla i *mastering* s'ha pogut observar i entendre que menys és més i que sempre s'ha d'utilitzar l'oida d'una forma crítica, no hi ha cap regla postulada,

simplement s'ha d'aprendre a escoltar realment el que s'esta fent amb els petits detalls i també s'ha comprovat que ajuda molt tindre una idea clara de com es vol arribar a fer sonar un producte, també un aspecte important a considerar es la importancia de la seleccio musical pel que fa als elements de la mescla, ja sigui en forma de samples o d'instruments musicals, amb l'objectiu de fer sonar bé el conjunt de la mescla. Concretament la part mes dificil d'aquest treball ha sigut el mastering que ha portat varies setmanes on shan fet moltes escoltes en diferents aparells per apreciar realment el que es necessitava i el que no, val a dir que lus de samples ha ajudat molt a que tot soni be. Tambe es pot dir que s'ha apres a dur a terme una organitzacio i planificacio de la feina pautaada en tot moment, seguint el pla de treball.

Finalment per acabar es pot dir que aquest treball te una gran rellevancia pel que fa a la part teorica que personalment m'ha servit per consolidar la meva font de coneixement sobre aquest mon de la mescla, que m'apassiona, ajudant-me a a entendre millor el concepte de mescla i mastering per aprendre a encararlo des d'un punt de vista mes critic, també he apres en gran part sobre efectes d'audio i la seva aplicació, experimentant amb diferents eines i tecniques i personalment estic molt orgullós de la cadena de mastering experimental realitzada ja que crec que compleix amb les expectatives del projecte i dels dos temas musicals. En conclusió, s'han complert tots els objectiu amb exit, especialment l'objectiu principal creant un producte final que inclou dos mesclas en format premaster, i dos masters experimentals.

8. Referències

8.1 Bibliografia

Alexander, U.(2011) *Mix Smart: Pro Audio for Your Multitrack Mix* (Primera edició) Elsevier Inc.

Moll, J. (1960). Del fonógrafo al tocadiscos. *Arbor*, 45(172), 95.

Daniel, E. D., Mee, C. D., & Clark, M. H. (Eds.). (1998). *Magnetic recording: the first 100 years*. John Wiley & Sons.

Fletcher, H., & Munson, W. A. (1933). Loudness, its definition, measurement and calculation. *Bell System Technical Journal*, 12(4), 377-430.

Gibson, D. (2019). *The art of mixing: a visual guide to recording, engineering, and production*. Routledge.

Weaver, J. M. (1993). James G. Stewart: Post-production pioneer. i J. Forlenza og T. Stone (red.) *Sound for Picture: An inside look at audio production four film and television*. Emeryville, California: Mix Books.

Matsakis, M. (2021). *Mastering Object-Based Music with an Emphasis on Philosophy and Proper Techniques for Streaming Platforms* (Doctoral dissertation, New York University).

O'Hagan, P. (2017). *Pierre Boulez and the Foundation of IRCAM* (pp. 303-330). Routledge.

Stockhausen, K. (1971). The origins of electronic music. *The Musical Times*, 112(1541)

Gerzso, A. (1984). Reflections on Répons. *Contemporary Music Review*, 1(1), 23-34.

Osborne, R. (2016). *Vinyl: A history of the analogue record*. Routledge.

Holmes, T. (2012). *Electronic and experimental music: technology, music, and culture*. Routledge.

Payton, R. J. (1976). The music of futurism: concerts and polemics. *The Musical Quarterly*, 62(1), 25-45.

Martínez, D. (2008) Los Sintetizadores: Una breve introducción (Article acadèmic) Universitat oberta de Catalunya.

Morales, L. G. (2020). *Introducción al Audio Digital*. BOD GmbH DE.

Izhaki, R. (2017). *Mixing audio: concepts, practices, and tools*. Tercera edició. Routledge.

Zeiner-Henriksen, H. T. (2010). The” PoumTchak” Pattern: Correspondences between Rhythm, Sound, and Movement in Electronic Dance Music.

Snoman, R. (2012). *The dance music manual: tools, toys and techniques*. Routledge.

Supper, M. (2004). *Musica electrònica y musica con ordenadores*. (Primera edició). Alianza editorial.

Todorov, T. (1988). El origen de los géneros. *Teoría de los géneros literarios*, 34.

Rose, P. (2019). *Radiohead: Music for a Global Future*. Rowman & Littlefield.

8.2 Filmografia

Toman. [DeMarzo EMC].2021. Toman In The Studio. Misbits (Moscow Records). Full track Breakdown.[Video]. Recuperat de: <https://www.youtube.com/watch?v=D07hrd95r7I>.

Felipe Bravo.[FB Electronic Music Academy].2021. Cómo mezclar un track minimal house/micro house/ techouse. (proceso completo) Curso de mezcla[Video]. Recuperat de: <https://www.youtube.com/watch?v=osOCqcxygD4>

9. Estudi de viabilitat

9.1 Pla de treball o cronograma

Pel que fa al pla del treball i al cronograma s'ha establert un pla de treball que s'estén en els sis mesos vinents i es distingeix per les tres etapes principals de la metodologia la preproducció, la producció i la postproducció, dins de cada etapa s'han establert una sèrie de subapartats que corresponen cronològicament a l'ordre que se seguirà per al desenvolupament del projecte, incloent-hi les entregues i els ajustos o conclusions finals,

així com les etapes que requereixen espais externs com l'estudi de postproducció del Tecnocampus. (Taula 1.1)

Taula 1.1 [Pla de treball i cronograma]

		GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY
PRE PRODUCCIÓ	Elecció d'estil de mescla						
	Esquematitzar les etapes i els processos de producció						
PRODUCCIÓ	Ajust de volums i equalització						
	Saturació, modulació i compressió (si s'escau)						
	Panoramització, compressió, ajust de volums x2						
POSTPRODUCCIÓ	El·laboració del master i pre-master						
	Analisi i interpretació dels resultats						
	Redacció final						
	Revisió TFG						

	Lliurament del TFG						
--	--------------------	--	--	--	--	--	--

9.2 Viabilitat tècnica i econòmica

En l'actualitat ja es disposa de tot el material necessari i s'ha consultat la disponibilitat de l'estudi de postproducció per dur a terme les sessions en els períodes de temps establerts. Es pot dir que el projecte té viabilitat tècnica i econòmica suficient per dur a terme el projecte de forma òptima pel que fa als objectius i dates establertes. En total el pressupost suma un total de 3528 euros i, per tant, té suficient viabilitat per poder considerar un ús d'eines professionals per a un producte de qualitat amb expectatives de mercat.

Taula 1.2 [Pressupost]

Programari	Ableton Live 10	599€
	Plugins externs	600€
Eines de treball	MacBook Pro	1600€
	Beyerdynamics DT 990 PRO	129€
	Monitors Prodipe PRO	400€
Lloguer d'estudi postproducció (3 sessions)		180€
Desplaçament		20€
Total		3528€

9.3 Aspectes legals

S'atribueixen tots els drets d'autoria de l'estudiant. Durant tot el procés es farà ús d'eines i arxius completament lliures de drets d'autor. Pel que fa al producte final que esdevindrà com a un producte musical s'autoritzarà el seu ús gratuït i lliure en plataformes de reproducció en línia, per tant, s'autoritza aquestes obres musicals per al lliure ús dels drets de reproducció, comunicació pública i als drets de distribució.

Apèndix: Glossari de termes

Attack	Primera de les quatre fases de l'envolupant d'un so que indica l'interval de temps en el qual l'amplitud del senyal augmenta fins a arribar al seu punt més àlgid.
Aire	Propietat psicofísica d'un so relacionada amb la presència important de freqüències altes superior als 20.000 Hz.
Brillantor	Propietat psicofísica d'un so relacionada amb la presència important de freqüències altes d'entre 10.000 i 20.000 Hz.
Bpm	Segles provinents de l'expressió anglesa "Beats Per Minut" que expressen les pulsacions per minut emprades per a mesurar el ritme en música.

Caixa de ritmes	Instrument musical electrònic nascut als anys 70 que genera senyals electrònics i permet compondre, programar i reproduir patrons de ritmes que imiten bateries i percussions.
DAW	Estació digital de treball i processament d'àudio. Sistema dissenyat per enregistrar, editar i reproduir so digital.
dB	Decibel. Unitat de mesura que mesura volum.
Decay	Segona de les quatre fases de l'envolupant d'un so que determina l'interval de temps en el que el so passa de l'attack màxim al sosteniment d'una forma decreixent.
Dinàmica	Relació entre el nivell màxim i mínim d'un senyal sonor i la seva dinàmica expressada en forma d'ona sinusoidal.
DJ	Disc-joquei, artista que toca música per a esdeveniments musicals.
Emmascarament	Característica auditiva que impedeix percebre un so per la seva debilitat respecte a altres freqüències més intenses.
EP	Extended Play. "Mini" album de duració mitja que té menys cançons que un LP, generalment d'una a tres cançons amb una duració menor als 30 minuts.
Espectrograma	Representació gràfica de l'amplitud de l'espectre d'un senyal interpretat en temps i decibels.
Estèreo	Posicionament espacial en un camp sonor estereofònic.
Filtre passa alta	Sistema que modifica l'espectre freqüencial d'una equalització per deixar passar només freqüències altes.
Filtre passa baixa	Sistema que modifica l'espectre freqüencial d'una equalització per deixar passar només freqüències baixes.

Freqüència mostreig	Numeració referent a la freqüència relativa al nombre de mostres per unitats de temps que es prenen per a la conversió d'un senyal d'àudio analògic a digital.
Headroom	En àudio terme utilitzat per descriure un espai mesurat en dBs (Decibelis) anomenat "zona de seguretat". Es refereix a l'espai de guany en volum deixat entre l'etapa de mescla i <i>mastering</i> .
Hz	Hertz. Unitat de mesura que mesura freqüències.
Hats/Hi-hats	Charles en castellà. Plats d'instrument d'una bateria convencional.
<i>House</i>	Gènere musical caracteritzat per un <i>bpm</i> d'entre 120 i 140. Molt popular dins la música dance caracteritzada per elements electrònics amb molta rítmica.
KHz	KiloHertz. Unitat de mesura equivalent als Hz.
MIDI	Sigles de provinents del concepte anglosaxó "Musical Instruments Digital Interface". Sistema que permet la connexió i comunicació de notes o cops musicals entre instruments, ordinadors i altres dispositius.
Mono	Posicionament espacial en un camp sonor monofònic. Direccionalitat continua en un únic sentit disposat al centre exclusivament.
Ona sinusoidal	Ona sonora que varia en funció lineal del temps o espai.
Panoramització	Posicionament espacial d'un senyal en un camp sonor estèreo.
Pista Master	En una mescla, els busos del senyal principal.
Plug-in	Programari informàtic que per utilitzar-lo dins un altre programa per afegir una funció nova i específica.
Rang freqüencial	Interval de freqüències.

<i>Reverb</i>	Fenomen que actua en el processament del senyal en el temps. És causat per la reflexió d'ones sonores en un espai concret propagant així el so en l'espai, així es va reproduint i es continua sentint a causa de les ones que es van reflectint.
Sintetitzador	Instrument electrònic físic o digital que és capaç de produir una àmplia varietat sonora de manera sintètica i electrònica.
Sample	Mostra d'àudio grabada per el posterior ús.
Sound-System	Equip reproductor de so comú destinat a concerts, clubs o festivals. Està format per diferents equips d'altaveus que reproduïxen sons específics.