UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

MASTER EN POSTPRODUCCION DIGITAL

“Flux de treball per a la postproducció en HDV. De definició *offline* estàndard a alta definició: 1080i/50 a partir de 25i PAL *offline*”

Tipologia 1: Treball d'investigació

TREBALL FINAL DE MÀSTER

Autora: **Mari Carmen Redondo Oltra**

Directora: **Beatriz Herraiz Zornoza**

Codirector: **Jorge Mochón Urango**

Gandia, Setembre de 2011

FLUX DE TREBALL PER A LA POSTPRODUCCIÓ EN HDV

Autora: MARI CARMEN REDONDO OLTRA
Tutora: BEATRIZ HERRAIZ ZORNOZA
Cotutor: JORGE MOCHÓN URANGO
Tesina Final de Màster en Postproducció Digital

"La alta definición puede ser lo mejor que se ha creado desde la emisión del color, aunque también puede convertirse en una pesadilla debido a las conversiones de formatos, la confusión, los efectos perdidos y las horas de estrés que puede producir"

Steven E.Browne

1. INDEX

1. INDEX 4
2. INTRODUCCIÓ 7
3. CONTEXTUALITZACIÓ 9
Des de la cooperació al desenvolupament: *Arts Cultura y Desarrollo* 9
Projecte Historias para compartir 9
Documental 10
Difusió del projecte 11
Des del tipus de documental: documental antropològic 12
Des dels coneixements adquirits en el màster en postproducció digital 14
Des de la col·laboració amb l'equip tècnic i en la postproducció fins al disseny del flux de treball com a tesina final de màster 16
4. ACOTACIÓ DE L'OBJECTE D'ESTUDI: EL *WORKFLOW* 18
Què significa workflow? Què és un flux de treball en postproducció? 18
Quin són els objectius que ha d'acomplir un flux de treball? 18
La suma total supera la suma de les parts 18
5. OBJECTIUS 20
6. HIPÒTESI 21
7. METODOLOGIA 22
El descobriment del problema: 23
El plantejament de les hipòtesis: 23
Revisió bibliogràfica. Marc teòric: 23
Treball de camp: 24
Resultat: 24
8. ESTRUCTURA DE LA MEMÒRIA 25
9. PRIMERA FASE DEL PROJECTE Preproducció i rodatge 26
PREPRODUCCIÓ DEL PROJECTE 27
Pressupost i dades d'execució 28
Material de gravació i d'edició: 29
Equip humà durant el rodatge a Mali 37
Característiques De La Producció 40

DIARI DE RODATGE A MALI 41
Postrodatge *46*
10. SEGONA FASE DEL PROJECTE Procés d'investigació 47
CONCEPTES BÀSICS SOBRE VÍDEO DIGITAL EN UN ERA HÍBRIDA 48
Vídeo analògic vs vídeo digital *48*
Formats *51*
Pixel Aspect Ratio (PAR) *51*
Mètode de gravació de fotogrames: Entrellaçat o progressiu *57*
CARACTERÍSTIQUES DEL VÍDEO DIGITAL 59
Com funciona el vídeo digital? *59*
Profunditat de color/bits: *59*
Formats i profunditat de bits *61*
Nivell de color: *62*
Submostratge de color: *64*
Què és la taxa de bits (bitrate)? *66*
El perquè dels compressors: *67*
Discos Durs *73*
Tecnologia RAID *74*
SOBRE L'ALTA DEFINICIÓ 79
Història de l'Alta Definició *80*
Elegir la producció: HD versus SD 82
Elegir un format HD per a una producció concreta *82*
Té la mateixa qualitat l'HDV que l'HD? *83*
SOBRE L'APLICACIÓ DELS FLUXOS DE TREBALL 85
Editar HDV *85*
HDV i MPEG, un matrimoni ben avingut *85*
GOP llarg i GOP curt. *90*
Problemes en l'edició HDV *92*
Resum de les característiques de l'HDV: *94*
Cinta versus disc dur *95*
Conclusions HDV 96
Provar el flux de treball *97*
Capítol dedicat al DI (Digital intermediate) 98
Principals avantatges del procés DI *99*
EL FUTUR DE L'HD 103

Substituirà l'HD a la pel·lícula? I al SD? L'HD és el millor format? Què ens espera? *103*

11. TERCERA FASE DEL PROJECTE Disseny flux de trebal per HDV **109**

Part Del Guió De Rodatge 110

Traducció 111

Flux de treball entre traducció-direcció-edició 111

Emmagatzemament 113

Definint el projecte amb AVID 114

Creació d'un nou projecte *114*

Organització de Bins i carpetes *115*

Captura En Avid *116*

Capture Tool *118*

Primer tall *125*

Descomposició *126*

Format Project *127*

Configuració del magnetoscopi *128*

Bach Capture *129*

Resultats *132*

Exportació de HDV 134

Moure's entre aplicacions: 138

Compressió en After Effects 139

Render Cue/ Output Mode 141

Com desentrellaçar un clip en After Effects *146*

12. CONCLUSIONS **149**

13. BIBLIOGRAFIA **155**

Webs 155

Llibres 157

Manuals 158

Articles I Ponències 158

Treballs Final De Carrera 159

Tesines Final De Màster 159

14. ANNEXES ELECTRÒNICS **160**

15. AGRAÏMENTS **160**

2. INTRODUCCIÓ

El present treball es realitza com a tesina final del Màster en Postproducció digital de la Universitat Politècnica de València i consta de 15 crèdits ECTS. Segons la Comissió Europea d'Educació i Formació, un crèdit ECTS equival entre 25 i 30 hores de treball la qual cosa significa que en aquest treball s'han invertit de 300 a 400 hores de treball. Dins de les tres tipologies ofertes, he optat pel tipus 1 que, d'acord amb la normativa general de l'elaboració de la tesina de Màster, consisteix en el «*desarrollo de un trabajo original de investigación. Solo con esta tipología de tesina se podrá optar a prolongar la línea de investigación con una tesis doctoral en el programa de doctorado de Industrias Culturales y de la comunicación*»[1].

Perquè és important la meua tesina? En primer lloc és important perquè, tot i escollir la modalitat d'investigació i no la resta de modalitats pràctiques, s'aplica completament a un producte audiovisual real. Més concretament, es tracta d'un documental de cooperació per al desenvolupament a Mali, titulat *Palabras que trae el viento*. Principalment, aquest projecte documental arriba a les meues mans per a exercir la figura d'editora de vídeo però, des d'un primer moment, sent la necessitat latent de dissenyar amb èxit un flux de treball adequat a les necessitats d'aquest documental. Es tracta, doncs, d'un documental de recursos limitats, que empra els recursos d'equipament tècnic del Campus de Gandia i la participació desinteressada de l'alumnat. La part que desenvolupe en aquest treball d'investigació abasta el procés de preproducció i rodatge i, especialment, el procés de postproducció, que era on presentava més problemes aquest projecte. Com a resultat final del procés d'investigació he obtingut un flux de treball per a la postproducció en HDV optimitzat per al documental *Palabras que trae el viento*.

[1] Definició extreta del dossier de normatives de tesines del Màster en Postproducció Digital de la UPV.

Per què crec què és necessària? És necessària perquè es tracta d'una part important que cal tenir en compte dins del procés creatiu audiovisual. Generalment, no rep l'adequada atenció dins de la producció, passa desapercebuda i, com a conseqüència, ens trobem en la recta final del tancament del projecte amb problemes i sorpreses no desitjades com, per exemple, les incompatibilitats de formats, de freqüències, de fotogrames, dels sistemes d'exploració progressius vs entrellaçats, etc. Atés que vivim en un sistema on la tecnologia audiovisual canvia constantment i ho fa a gran velocitat, en cada producció cal dedicar temps a dissenyar un flux de treball que s'adeqüe a les necessitats concretes del nostre projecte ja que el temps significa diners en postproducció.

Això no obstant, la meua intenció amb aquest treball d'investigació no acaba ací. L'elaboració d'un flux de treball final pas a pas en forma de manual ha estat fet conscientment amb una finalitat concreta: m'agradaria que servisca alhora com a exemple pràctic per a les pròximes promocions d'alumnes que es plantegen projectes audiovisuals de característiques similars i que requereixen necessitats i mitjans tècnics similars. D'aquesta manera, aquest flux de treball —malgrat el fet que quedarà obsolet per diverses raons que detallaré al llarg d'aquesta investigació— podrà ser modificat, completat, millorat i ser desenvolupat per altres persones amb les mateixes necessitats que he trobat en aquest moment, en el que m'aventure en un projecte d'aquesta envergadura amb la intenció d'arribar a un resultat professional i no necessàriament amb recursos professionals.

3. CONTEXTUALITZACIÓ

Des de la cooperació al desenvolupament: *Arts Cultura y Desarrollo*

L'Associació *Arts Cultura y Desarrollo* és una entitat sense ànim de lucre que va nàixer el 2009 amb la intenció d'utilitzar la cultura com factor clau per al desenvolupament sostenible dels pobles, a més d'aprofitar de forma positiva l'heterogeneïtat cultural com element d'acostament. A Espanya, *Arts Cultura y Desarrollo* vol contribuir als processos d'integració dels col·lectius d'immigrants, promoure campanyes de sensibilització que afavorisquen l'acostament i la comprensió de la situació actual. Als països en vies de desenvolupament, l'Associació treballa en la identificació, l'elaboració, el desenvolupament, el seguiment i l'avaluació de projectes de cooperació cultural per al desenvolupament. Entre els seus objectius principals: promoure la trobada de diferents cultures a través de l'art; fomentar l'acostament de la cultura a la població en tots els vessants; promoure la mobilitat i col·laboració entre artistes espanyols i dels països en vies de desenvolupament; afavorir la integració i el coneixement d'altres realitats culturals; promoure processos de formació de formadors en les disciplines artístiques als països en vies de desenvolupament.

Projecte *Historias para compartir*

"Historias para compartir" és un projecte d'intercanvi cultural de l'associació *Arts*, entre Espanya i Mali. Aquest projecte de cooperació està finançat per AECID (agència espanyola de cooperació internacional per al desenvolupament). Es tracta d'una proposta audiovisual entre dos pobles a partir de les històries que es conserven al territori malià. Mitjançant aquest projecte es rescaten històries, contes, llegendes, cançons i poemes pertanyents a la tradició oral de Mali que puguen ser representades en llenguatge audiovisual.

Aquest projecte parteix del conte de tradició maliana per a transformar-lo en un acabat audiovisual. El treball es du a terme de forma compartida entre Espanya i Mali i són els alumnes de dues escoles juntament amb el conservatori *Balla Fasseke Kouyate,* la facultat de Belles Arts de València i el Màster en Postproducció digital els que porten endavant aquesta transformació. Gràcies a aquesta col·laboració, els alumnes de *Balla Fasseke* es poden formar en disciplines inexistents fins aleshores en el Conservatori, en forma de tallers formatius que s'hi han impartit durant el projecte. Aquest es materialitzarà en un llibre DVD que consta d'un llibre que recull les històries escrites i il·lustrades i un DVD on es troben les històries en format audiovisual.

El projecte està dissenyat en diferents fases d'execució:

1r. Recerca: recopilació d'històries que es troben ja publicades i registre de testimonis dels contacontes.

2n. Selecció i interpretació de les històries: a partir del material recopilat, es transcriuen i es tradueixen les gravacions, posteriorment, es classifica i selecciona el material segons els criteris de viabilitat.

3r. Producció: els alumnes d'ambdues escoles s'encarregaran d'engegar les diferents històries. A partir de la documentació obtinguda en la fase de recerca, l'alumne s'inicia en un procés d'immersió cultural, aquesta part és molt important ja que un dels grans objectius d'aquest projecte és la sensibilització i l'acostament de cultures. De manera individual o per grups, comencen a treballar en la història amb totes les parts del procés que això implica: preproducció, realització i postproducció.

4t. Materialització: els projectes s'inclouen en un llibre DVD que recull les històries impreses i els equivalent audiovisuals. S'editarà una publicació enquadernada amb traducció en les diferents llengües implicades.

5è. Distribució: el llibre es distribuirà als països interessats. A Espanya es distribuirà, en la mesura de les possibilitats, per tot el territori. Els beneficis es destinaran a projectes de desenvolupament a Mali.

Documental

Paral·lelament, i a partir d'una iniciativa subvencionada pel Centre de cooperació de la Universitat Politècnica de València, es produeix un documental titulat *Palabras que trae*

el viento que reuneix testimonis d'experts i de gent anònima entorn al conte de tradició oral.

Beatriz Herraiz, docent de la Universitat Politècnica de València, tant al Campus de Gandia com a la Facultat de Belles Arts Sant Carles de València, és una de les participants dins del projecte *Historias para Compartir*, juntament amb Núria Lloret. Beatriz Herraiz és la realitzadora d'aquest documental i, alhora, la tutora d'aquesta tesina final de màster.

Difusió del projecte

- Web-fòrum observatori de la cultura oral maliana que servisca de font d'informació, de nexe d'unió entre estudiants i docents i com a lloc d'exposició dels resultats.
- Un Llibre DVD amb la major distribució possible, els beneficis del qual aniran destinats a projectes de desenvolupament a Mali.
- Esdeveniments. Tant a Espanya com a Mali es duran a terme diferents esdeveniments amb la fi de donar a conèixer els resultats del projecte:

Des del tipus de documental: documental antropològic

Aquest documental podríem emmarcar-lo dins del documentals de caràcter etnogràfic o antropològic. Segons la definició tradicional: «*El documental antropológico etnográfico es aquel en el que un realizador se acerca a un "otro" étnica y culturalmente diferente. De esta definición se desprende otra, la que podría formularse a través de la contraposición de saberes que en él se exponen: el realizador es quien maneja la técnica, el lenguaje y las tecnologías de producción audiovisuales mientras que el sujeto que forma parte de la comunidad representada tiene el conocimiento de la realidad objeto de trabajo del primero*»[2].

Hi ha un gran debat entorn del cine etnogràfic ja que ha sigut objecte de moltes definicions al llarg dels últims anys. Habitualment es vincula a la temàtica indígena, de fet, és comú trobar *'etnogràfic'* com a sinònim d'*'ètnic'* atés que aquest tipus de documentals estarien orientats a mostrar patrons culturals d'aquests grups, preferentment aquells que resulten més exòtics per al públic receptor. Segons Gastón Carreño: «*En primer lugar, es posible sostener que lo etnográfico no está dado por el tema indígena, sino más bien por un proceso activo de investigación donde el antropólogo y la comunidad estudiada interactúan mutuamente, en este caso, mediados por una cámara*»[3].

Robert Flaherthy fou un dels primers realitzadors d'aquest tipus de documental amb el seu film *Nanouk el esquimal* (1922), considerat com un dels primers documentals de la història. En el documental, Flaherty no mostra com era la vida dels esquimals sinó que intenta reflectir el seu *modus vivendi* abans de la invasió occidental, en paraules de Jean Breschand: «*Flaherty se limita a filmar la vida cotidiana: la construcción del iglú, la caza de la foca, las comidas, el sueño, el frío*»[4]. Segons Flaherty, les seues intencions eren

[2] LLARDO, CORINA, (2009) *Consideraciones Sobre El Documental Etnográfico*, Universidad Nacional de Còrdoba (Argentina). Article per a ponència (http://www.perio.unlp.edu.ar)

[3] CARREÑO, GASTÓN,(2008) *El documental etnográfico en tensión,* Antropología Visual, Universidad Academia de Humanismo Cristiano. (http://www.antropologiavisual.cl)

[4] BRESCHAND, JEAN (2004), *El documental, la otra cara del cine,* Ediciones Paidós, Barcelona. Pàg. 13.

«mostrar es el antiguo carácter majestuoso de estas personas mientras ello sea posible, antes de que el hombre blanco destruya no sólo su carácter sino también el pueblo mismo»[5].

Potser un dels films que més controvèrsia ha generat dins d'aquest tipus de documentals ha estat *Cannibal Tours* (1988), de Dennis O'Ruorke. El documental segueix un grup de turistes europeus i nord-americans mentre viatgen de poble en poble al llarg del riu Sepik, a Papua Nova Guinea. Aquests paguen per veure antigues cerimònies sagrades i prenen fotografies de cada aspecte de la vida 'primitiva'. Aquest documental pren els modes de representació etnogràfics per a fer una crítica perspicaç i pertorbadora sobre la naturalesa de la modernitat. L'autor recorre a la contraposició turista-nadiu en la construcció i el muntatge del documental, mostrant-hi una contínua juxtaposició d'aquests dos elements per a causar un efecte remarcat de polaritats oposades.

Segons el propi cineasta: «Cannibal Tours *is two journeys. The first is that depicted - rich and bourgeois tourists on a luxury-cruise up the mysterious Sepik River, in the jungles of Papua New Guinea ... the packaged version of a 'heart of darkness'. The second journey (the real text of the film) is a metaphysical one. It is an attempt to discover the place of 'the Other' in the popular imagination. It affords a glimpse at the real (mostly unconsidered or misunderstood) reasons why 'civilised' people wish to encounter the 'primitive'. The situation is that shifting terminus of civilisation, where modern mass-culture grates and pushes against those original, essential aspects of humanity; and where much of what passes for values in western culture is exposed in stark relief as banal and fake*»[6].

[5] BARNOUW, ERIK (1996), *El documental,* Gedisa, pàg. 45.

[6] "*Cannibal Tours* parla de dos viatges. El primer és el dels turistes rics i burgesos en un creuer de luxe pel misteriós riu Sepik, a les selves de Papua Nova Guinea ... la versió empaquetada d'un "Cor de les Tenebres". El segon viatge (el text real de la pel·lícula) és una metafísica. És un intent de descobrir el lloc de l'*Altre* en la imaginació popular. Ofereix una mirada a les raons reals (majoritàriament, irreflexiva o entesa malament) per 'civilitzat' per la gent que vol trobar el 'primitiu' [...]" **(www.cameraworklimited.com)**

Font: Imatge del documental *Cannibal Tours* (1988) de Dennis O'Ruorke.

Palabras que trae el viento s'emmarca dins de la tipologia etnogràfica o antropològica, és un documental de caràcter expositiu que planteja la situació actual de la tradició oral a Mali. Està plantejat de manera convencional quant al tipus de narració mitjançant *off*, entrevistes i rètols que engloben tots els punts de vista possibles d'aquesta situació així com el futur de la tradició oral. Els principals objectius són:

- La sensibilització amb la situació actual de Mali.
- La tradició oral com a nexe d'unió entre els pobles, un element comú a totes les formes de civilització que s'han mantingut des de temps ancestrals.
- Donar a conèixer la tradició oral maliana, els seus orígens i protagonistes.
- Mostrar la situació actual de Mali, un dels països més pobres del món però amb una tradició cultural vastíssima.

Des dels coneixements adquirits en el màster en postproducció digital

El títol oficial de Màster en Postproducció digital de la Universitat Politècnica de València va nàixer l'any 2009, per la qual cosa pertanyem a la primera promoció d'aquesta titulació. Segons la normativa general de l'elaboració de la tesina de Màster: «*La tesina del Máster en Postproducción Digital de la Escuela Politécnica Superior de Gandia tiene como objetivo poner en práctica y desarrollar los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumnado durante el periodo de docencia*»[7]. Dins d'aquest període de docència, vull esmentar les assignatures següents per les aportacions conceptuals a aquesta investigació:

- *La narració en la postproducció* (3 crèdits ECTS), impartida per Fernando Canet Centellas del departament de Comunicació Audiovisual, Documentació i Història de l'Art. Hi destaca per la teoria sobre la narrativa en postproducció ja que empra una altre llenguatge molt diferent a la narrativa audiovisual convencional i l'anàlisi de les diferents teories del muntatge.
- *Formats digitals avançats* (2 ECTS), impartida per Roberto Llorente del departament de Comunicacions. Hi destaca per la visió global de la quantitat de formats que hi ha en el mercat i el canvi constant al qual estan sotmesos, també pels conceptes bàsics de la senyal de vídeo digital.
- *Taller de dispositius digitals i perifèrics* (1 ECTS), impartida per Jaime Garcia del departament de Comunicacions. Hi destaca per la importància dels connectors dins d'un sistema de vídeo i la correcta transmissió de la senyal amb pèrdua o sense pèrdua de qualitat.
- *Taller de* workflow *digital* (1 ECTS), impartit per Darío Lanza, professional extern. Hi destaca per la primera pressa de contacte amb el disseny dels fluxos de treball adequats per a cada producció i pel procediment actual del Digital Intermediate.
- *L'edició no lineal de vídeo* (10 ECTS), impartida per Gabriel Corbella i Juanjosé Villar, professionals externs, i Jesús Tomás i Jose Ramón Díaz, professors del departament de Comunicacions. Hi destaca per l'explicació tècnica i la posada en pràctica dels nostres coneixements sobre muntatge en un dels sistemes d'edició més utilitzats hui dia com és l'Avid Media Composer, a més de l'ús de programes d'autoria com l'Adobe Encore.

[7] IBIDEM

- *Aplicació a la composició: grafisme cinematogràfic* (4 ECTS), impartida per Beatriz Herraiz del departament de Comunicació Audiovisual, Documentació i Història de l'Art. Hi destaca per la importància de la narració vertical en la composició i per l'ús de la tipografia com a part narrativa de la imatge.

Des de la col·laboració amb l'equip tècnic i en la postproducció fins al disseny del flux de treball com a tesina final de màster

La meua participació en aquest projecte ve donada per una sèrie de circumstàncies professionals i, també, personals. L'elecció de treballar en un documental, i més concretament, en un documental de cooperació per al desenvolupament com a tesina final de màster, no és una elecció trivial. Prèviament a la meua incorporació al projecte, el Centre de Cooperació de la UPV em va concedir una beca de cooperació a Guatemala per a treballar durant 6 mesos en projectes audiovisuals de formació a diferents zones rurals d'aquest país. Entusiasmada, vaig acceptar la beca però, posteriorment, vaig haver de renunciar a ella per motius professionals.

Beatriz Herraiz és professora del Màster en Postproducció digital per al qual elabore aquesta tesina final de màster. Es van oferir diferents camps de treball del projecte *Historias para compartir* com a propostes de tesina per als alumnes del màster en Postproducció Digital, com ara el grafisme o les animacions dels contes, directament relacionats amb l'assignatura *Aplicación de la composición: grafismo cinematográfico*, impartida per Beatriz Herraiz en el Màster.

En assabentar-se que havia renunciat a la beca de cooperació, va ser ella qui em va proposar entrar en aquest projecte documental sobre la tradició oral a Mali, ateses les similituds amb l'anterior projecte a Guatemala. El rodatge a Espanya ja havia acabat mesos abans però el rodatge a Mali estava previst per al mes de juliol de 2010 i encara no s'havia concretat l'equip de rodatge. Finalment, vaig acceptar participar en el projecte. Primerament, ho vaig fer com a part de l'equip tècnic que viatjava a Mali per a gravar les entrevistes però, després, em vaig involucrar fins a dur a terme l'edició i part de la postproducció.

Pel que fa a la tesina final de màster, vaig decidir encarar-la cap al desenvolupament d'un treball original d'investigació amb la intenció de prolongar la línia d'investigació en una possible tesi doctoral dins del programa de Doctorat d'Indústries Culturals i de la Comunicació. Aquesta modalitat era la que més m'interessava professionalment ja que dispose d'una àmplia experiència en edició, sobretot en reportatges televisius, però em mancava el fonament tècnic i teòric sobre l'edició no lineal de vídeo: els nous formats i conversions, còdecs, fotogrames, entrellaçat i progressiu... és a dir, tot allò que cal conéixer per a dissenyar un flux de treball adequat per a un projecte determinat. La base d'un bon flux de treball de postproducció comença en la preproducció i aquesta línea d'investigació em desperta un enorme ventall de possibilitats d'aprenentatge.

4. ACOTACIÓ DE L'OBJECTE D'ESTUDI: EL *WORKFLOW*

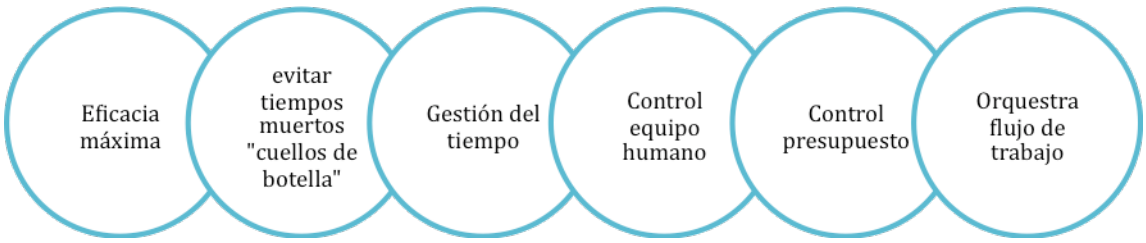
Què significa *workflow*? Què és un flux de treball en postproducció?

Un *workflow,* també anomenat flux de treball o *pipeline* en postproducció, és el procediment dissenyat perquè interactuen les diferents etapes de producció d'acord amb els mitjans tècnics i humans disponibles en cada moment. L'objectiu principal és aconseguir un resultat final òptim, prevenir els errors, maximitzar l'eficàcia i evitar els 'colls d'ampolla'. Es tracta de definir totes les tasques que es realitzaran en cada moment i qui les duran a terme, ja que en postproducció és imprescindible el treball en grup. El *workflow* és l'articulació a la perfecció d'aquest grup de treball que optimitza tant els recursos tècnics com els humans. Qualsevol producció hauria de contar amb un flux de treball abans d'iniciar-se, d'aquesta manera la producció es construeix al voltant d'un determinat flux de treball que determina les necessitats tècniques de la producció, les humanes, les temporals, de programari, etc.

Quin són els objectius que ha d'acomplir un flux de treball?

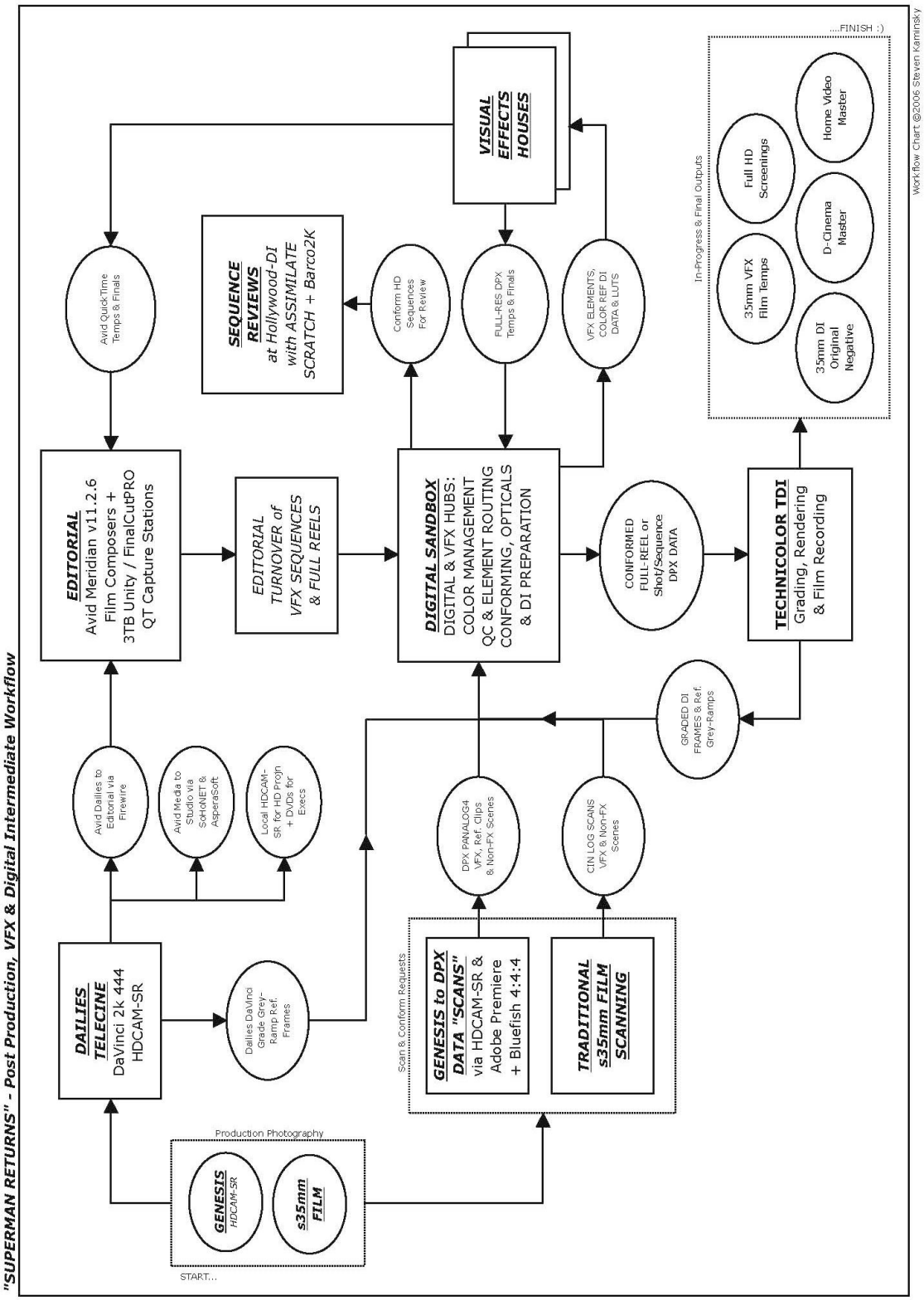
La suma total supera la suma de les parts

Quan creem un flux de treball inicial, estem adequant les necessitats del nostre projecte a determinats còdecs, compressions, fotogrames per segon, formats d'arxiu, etc. que són compatibles durant les diferents fases del projecte. Si volem evitar la pèrdua de temps hem d'estalviar el temps que ens suposa la transcodificació a altres formats i vetlar per no perdre qualitat d'imatge ni de so.



Font: *Taller de workflow*, apunts de Dario Lanza.

Font: ***Taller de workflow*****, apunts de Dario Lanza. exemple DI** ***Superman Returns*****.**



5. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquesta tesina és el de dissenyar el flux de treball d'un documental de cooperació per al desenvolupament a Mali, titulat *Palabras que trae el viento*, adequat per a treballar de definició *offline* estàndard a alta definició: 1080i/50 a partir de 25i PAL *offline*, la qual cosa significa treballar tot el procés d'edició amb la menor resolució possible per a, en darrer lloc, tancar el projecte a la màxima qualitat possible.

Un dels objectius secundaris d'aquesta tesina és l'elaboració d'un flux de treball en català sobre postproducció en HDV. La majoria de bibliografia relacionada amb els fluxos de treball fa referència a la indústria del cinema americà. I, com és lògic, estan escrites en anglés tot i que podem trobar alguna traducció a l'espanyol més o menys acceptable. Però no és fàcil trobar llibres d'autors espanyols que investiguen aquesta part de la postproducció, hi ha estudis que s'aproximen als nous formats però no hi estan especialitzats. I, menys encara, en català.

6. HIPÒTESI

Amb l'elaboració d'aquest treball d'investigació pretenc demostrar els raonaments següents:

1. És possible realitzar un documental d'envergadura a baix cost i amb recursos limitats tant a nivell tècnic com humans? És, treballar en HDV, encara una opció utilitzada per a rodar documentals per ser un format barat i assequible? Tot i les seues limitacions, és un format apte per a treballar en equips no-professionals i amb programes d'edició no lineal amb un resultat òptim?

2. Hauria de comptar tota producció audiovisual des de la preproducció amb un flux de treball adequat a les característiques de la producció? Dissenyar un flux de treball evita els 'colls d'ampolla' i minimitza el temps perdut? Optimitza els recursos tècnics i humans?

3. Dins dels sistemes d'edició professionals que hi ha actualment en el mercat, el sistema d'edició no lineal Avid Media Composer és un sistema segur i robust? És recomanable per a treballar en un projecte documental amb més de 30 hores de metratge?

4. És el format HDV un format complicat per a treballar en postproducció? El problema en l'edició, està relacionat amb el Long GOP i la compressió dels intraquadres?

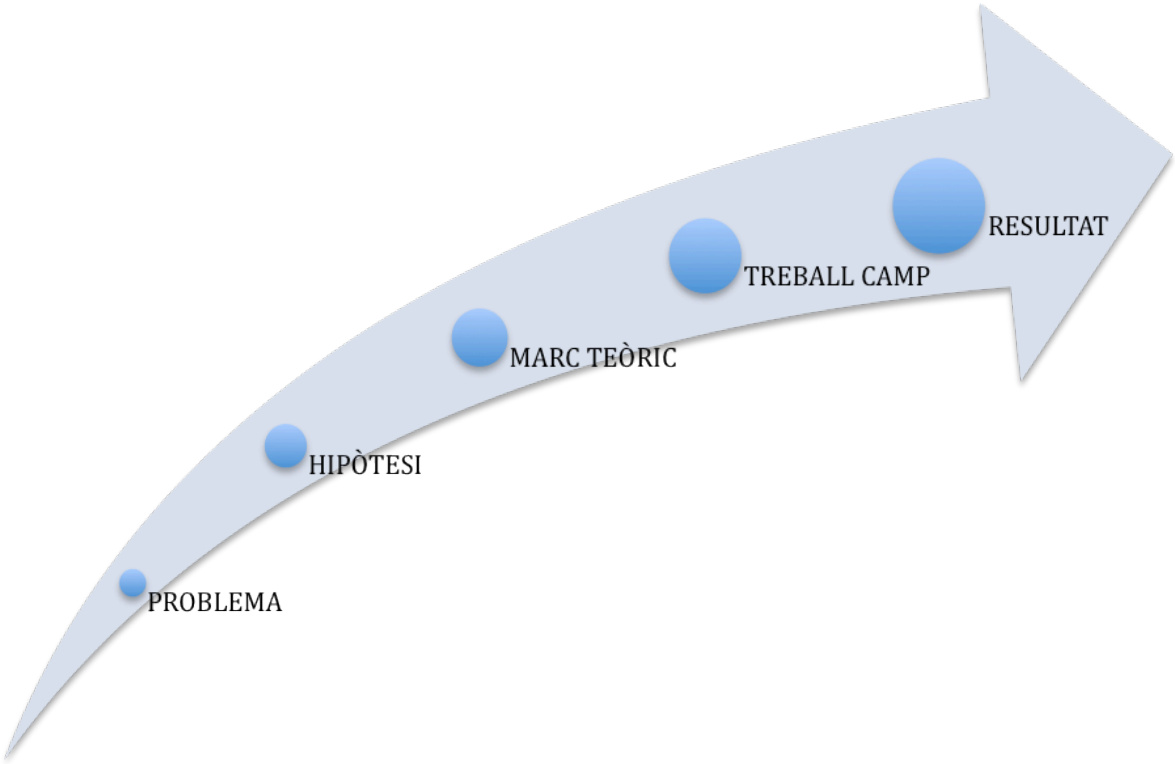
5. Existeix un únic flux de treball per a una producció? O moltes possibilitats del mateix en funció del temps i del pressupost que disposem? El flux de treball desenvolupat en aquesta tesina és específic per a un producte audiovisual concret, el documental *Palabras que trae el viento* o es pot aplicar a altres de similars?

7. METODOLOGIA

Aquesta tesina segueix una metodologia lineal caracteritzada per una trajectòria lineal 'concepte a concepte', pas a pas sempre endavant, i on predomina la creença de resoldre amb èxit la hipòtesi plantejada amb un resultat satisfactori.

Al llarg d'aquest camí s'apliquen diferents tècniques d'investigació: es combina la investigació documental i la investigació de camp. El tipus d'investigació ha sigut la investigació aplicada ja que es recolza en la solució de problemes específics per a avançar en la investigació d'acord amb les aportacions teòriques de la investigació pura.

La forma emprada per a arribar al coneixement ha sigut, principalment, l'assaig-error, que és una forma elemental de descobrir una possible solució entre diverses alternatives i d'arribar-hi provant una vegada darrere de l'altra. Igualment, mitjançant el raonament lògic deduïm i expliquem altres coneixements a partir de fets considerats com a evidents.



El descobriment del problema:

El problema que sustenta aquesta investigació ha de ser clar, qualsevol persona que s'enfronte amb aquest ha d'entendre quines qüestions pretén respondre aquesta investigació. El problema de la investigació pot tenir diversos orígens però, en el nostre cas, l'origen sorgeix davant d'una experiència professional: la postproducció del documental *Palabras que trae el viento*, un documental de cooperació per al desenvolupament a Mali, realitzat amb recursos universitaris tant tècnics com de personal.

El plantejament de les hipòtesis:

En aquest punt, un munt de preguntes sense resposta perfilen l'horitzó. Entre totes les hipòtesis plantejades, em pregunte: Serè capaç de dissenyar un flux de treball optimitzat per a HDV amb equipament semi professional per a un documental de cooperació de 50 minuts?

Revisió bibliogràfica. Marc teòric:

La revisió bibliogràfica és fonamental per a donar suport a la nostra exposició amb cites d'altres autors, per a conèixer l'existència d'investigacions prèvies sobre el mateix problema i definir el context teòric en el qual es desenvolupa el nostre estudi. Quant a la recerca bibliogràfica sobre postproducció, abunden les publicacions en anglés, algunes traduccions a l'espanyol i escassegen les publicacions en català. D'entre la bibliografia utilitzada destaquem: FERNÁNDEZ/NOHALES (2001), *Postproducción digital cine y vídeo no lineal*; BROWNE, STEVE E (2007), *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD*; KAUFFMAN, SAM (2009), *Edición de vídeo con Avid Media Composer;* OLIVER GIL, JOSÉ (2001), *Compresión de Imagen y Video: Fundamentos Teóricos y Aspectos Prácticos*. També incloem en aquest punt la bibliografia sobre manuals d'edició no-lineal en Avid, aspectes tècnics de diferents llibres d'instruccions, treballs finals de carrera i de Màster relacionats amb la

investigació, articles i un fum de pàgines web. Per últim, el marc teòric es complementa amb la part més pràctica amb els vídeos tutorials d'Avid Community, Video2brain i exemples sobre fluxos de treball en postproducció aplicats com, per exemple, el flux de treball dissenyat per Irudia en la pel·lícula *Los abrazos rotos*, de Almodóvar.

Treball de camp:

Envoltat del marc teòric, aquest projecte es fonamenta en les investigacions extretes del treball de camp realitzat amb el documental. El treball de camp d'aquest documental forma part d'un treball constant i gradual que ha seguit un procés inicial amb la preproducció i el rodatge i finalitza amb la postproducció. Durant aquest camí, he comptat amb l'ajuda de professionals del món de la postproducció que m'han orientat durant les complicacions, com és el cas de Gabriel Corbella, instructor d'AVID a Espanya; Jorge Mochón, instructor d'Adobe After Effects a Espanya i Dario Lanza, especialista en render 3D i nominat als Goya per *The Magic Cub;* tots tres, docents del Màster en Postproducció Digital. D'altra banda, també he comptat amb el recolzament de docents universitaris, com Carlos García, i professionals del sector televisiu, com Juanjosé Villar i Rubén Millán. El punt de vista i els coneixements, no només teòrics sinó pràctics, d'aquests professionals m'han ajudat a establir les bases adequades en la meua investigació a més d'animar-me a seguir endavant amb cada assaig-error que he comés a la recerca d'un altra solució possible.

Resultat:

Seguint el camí que descriu la fletxa, arribem al resultat final del procés de la investigació. El resultat és el disseny d'un flux de treball en postproducció per al documental *Palabras que trae el viento*, optimitzat per als recursos disponibles per a aquesta producció. Aquest flux de treball, resultat de les investigacions prèvies, forma part de la documentació i del material sobre l'objecte de l'estudi i, d'igual mode, queda exposat a rèpliques o modificacions de futures investigacions.

8. ESTRUCTURA DE LA MEMÒRIA

Aquesta tesina s'estructura de la forma següent:

- El primer capítol que obri aquesta memòria està dedicat a la contextualització des de diferents perspectives de la producció, tot seguit de l'acotació de l'objecte d'estudi, dels objectius, les hipòtesis i la metodologia utilitzada.
- A partir d'ací s'obren tres fases del projecte ben diferenciades: d'una banda, la primera fase del projecte abasteix el primer esborrany del flux de treball en preproducció (previ al rodatge) així com les necessitats d'aquest projecte a primera vista. Tanmateix, inclou la part de la realització a Mali amb un resum del diari de rodatge.
- La segona fase del projecte inclou la part més extensa: la part d'investigació, la recerca bibliogràfica i el treball de camp. La part d'investigació està dedicada a tractar el capítols bàsics sobre les característiques del vídeo digital, amb una visió dels conceptes més generals fins als més concrets sobre l'alta definició i, en concret, sobre l'HDV.
- Amb les conclusions i els bons resultats d'aquesta fase, iniciem la tercera fase del projecte on s'elabora una versió definitiva del flux de treball en postproducció que s'aplicarà al documental *Palabras que trae el viento*.
- A més de les conclusions i de la bibliografia utilitzada, els annexos inclouen un *teaser* del documental *Palabras que trae el viento* en la qualitat i la resolució definitiva (HDV 1080i) i en qualitat i resolució *offline* (15:01s 25i) on es pot comprovar l'aplicabilitat del flux de treball dissenyat. El total dels annexos als quals es fa referència durant el treball, només estan disponibles en format electrònic al DVD o CD adjunt.

9. PRIMERA FASE DEL PROJECTE

Preproducció i rodatge

Primera fase de les tres abans descrites. La primera fase inclou la preproducció i la realització del documental, juntament amb la planificació tècnica prèvia que ens ha servit per a assentar les bases del primer esborrany del flux de treball. Dins aquesta fase trobem: pressupost i dades d'execució, material tècnic per a la gravació i postproducció, guió i pla de rodatge, equip humà, i per a finalitzar, el diari de rodatge durant els 15 dies a Mali.

PREPRODUCCIÓ DEL PROJECTE

És de vital importància conèixer el format de tancament del projecte abans de començar la producció. Per a considerar el format de la producció cal reparar en el tancament del projecte a/v, és a dir, el format final que volem per al nostre projecte i el principal canal d'emissió on va destinat ja que aquests dos han de ser compatibles. Aquest aspecte és determinant per a saber com es gravarà la imatge en alta definició. Els detalls específics a tenir en compte són:

Mida del fotograma	1080 o 720 línies de resolució verticals
Quantitat de fotogrames per segon	23, 98, 24, 25, 29'97, 30, 59'94 o 60 fotogrames per segon
Profunditat de bits	8 o 10 bits
Compressió	La més comuna, per submostratge de color

Segons Steven E. Browne: «El tamaño de los fotogramas del cierre del proyecto a/v y la cantidad de fotogramas por segundo deberían establecerse mucho antes de comenzar la producción: eso sería ideal. Esto permite probar cámaras específicas, el equipo de edición e incluso algunos efectos». Quan al context de una producció concreta, afegeix: «planear al detalle la preproducción seguirá siendo extremadamente importante, especialmente si tenemos en cuenta el flujo de trabajo de la postproducción en HD»[8].

Les decisions sobre a quin format gravar i a quin finalitzar un projecte les ha de prendre l'empresa o la persona encarregada d'acord amb l'emissió final del producte abans que comence la producció perquè el flux de treball de postproducció funcione de manera progressiva. Gravar amb una quantitat de fotogrames per segon i una mida de fotograma diferent o incompatible amb el format de tancament del projecte a/v ens pot causar els

[8] BROWNE, STEVE E (2007) Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD. Titol original: High definition postproduction- editing and Delivering HD Video. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 5

impopulars 'colls de botella', és a dir, retards i problemes durant el procés de postproducció que comporten un cost elevat.

Per a conèixer el tancament del projecte, cal repassar amb quins recursos tan tècnics com humans compta aquesta producció, ja que com hem vist en el capítol introductori, es tracta d'un documental de cooperació de baix pressupost i per la qual cosa, amb recursos limitats.

Pressupost i dades d'execució

Com ja hem vist, aquest projecte documental està inclòs dins el projecte *"Historias para compartir"* i comparteix els mateixos terminis d'entrega. Dins de les annexes podem trobar més informació sobre les dades aproximades de cada fase. El termini definitiu acaba aquest any natural, en concret en desembre de 2011.

El pressupost amb el qual compta aquest projecte documental està interrelacionats amb la fase corresponent del projecte "Historias para compartir", en concret amb la fase 1 i 2 executada durant els mesos de juliol de 2009 a Setembre de 2010. Per la seua realització paral·lelament al projecte general de "Historias para compartir" i sense oblidar el caràcter de té de cooperació al desenvolupament, no hi ha una partida específica per a material tècnic, ni per a personal, però si s'inclouen les despeses de transport fins a Mali, l'allotjament i dietes dels membres de l'equip.

Material de gravació i d'edició:

Pel que fa al material de gravació, disposem del material tècnic vinculat a la titulació de Comunicació Audiovisual, del Campus de Gandia de la UPV. Dins de les possibilitats ofertes, triem entre les càmeres que enregistren en HD. El model que disposa la universitat és Canon HDV model XLH1 1080i.

Canon HDV XLH1

Aquesta càmera enregistra en alta definició, ens proporciona una excel·lent qualitat d'imatge i un control precís sobre aquesta, a més a més, compta amb un objectiu 20x HD Video Zoom Lens III de la sèrie professional L i tres sensors CCD d'1/3" format 16:9 d'1.67 megapixels. Cal destacar que, com que és HDV, aquesta càmera enregistra en cintes miniDV, que és un format molt econòmic per a les hores previstes de rodatge. És fàcil i intuïtiva, sumat al fet que ja ha estat utilitzada prèviament per l'operador de càmera. Té dues entrades CANON per a l'àudio. Entre els punts dèbils cal esmentar l'absència d'una modalitat real de captura progressiva 24p, 25p. Tot i això, després de visionar les imatges enregistrades en aquesta modalitat, la qualitat no és gens desdenyable, malgrat que per al nostre documental escollirem enregistrar en 1080i (entrellaçat). Aquesta càmera està destinada a enregistrar el pla màster o principal subjecta o no a un trípode.

Càmera de vídeo digital Sony Pro HVR-A1E

Atesa la necessitat d'utilitzar dues càmeres, comptarem amb l'aportació personal d'un membre de l'equip que posseeix una càmera SONY HVR-A1E i que també enregistra en HDV. La HVR-A1E està dotada d'un cos únic i lleuger, que la converteix en una càmera còmoda per a moure's durant els rodatges. També compta amb dues entrades CANON d'àudio. Està equipada amb un sensor CMOS de 2,969 megapíxels, en format 4:3, capaç d'oferir un contingut HDV en 1080 línies. El principal desavantatge és que quasi totes les opcions de configuració s'han de manipular digitalment i cal accedir als menús de configuració per a fer-ho.

Aquesta càmera està destinada a enregistrar en mà els plans recursos i moure's per l'escena, aconseguint diversos punt de vista del pla màster.

Ficha técnica : Sony Videocámara digital Pro HVR-A1E - Referencia : 13100221

Sensor CCD (en píxeles)	Sensor CMOS 1/3", 2,969 Magapíxeles totales
Soporte	HDV 1080i, DVCAM, DV
Visor	Visor 0,44" 252.000 píxeles (1120 x 225) Formato 16:9 Commutable color / blanco & negro
Pantalla LCD	2,7" 123.200 píxeles (560 x 220) Formato 16:9
Sensibilidad (lux)	7 (con abertura de f/1.8)
Zoom óptico (Valor preciso)	10x
Zoom digital (valor preciso)	No
Estabilizador de imagen	Super SteadyShot System (electrónico)
Enfoque	Automático, manual (anillo de puesta a punto)

Font: http://www.pixmania.com

Equip de so i sistemes de subjecció:

L'equipament complementari també ha estat proporcionat pel Campus de Gandia de la UPV. Per a enregistrar el so disposem d'un conjunt de perxa i micròfon de canó Sennheiser K6. Hem escollit un micròfon de canó direccional perquè ens aprofita per a l'àudio de les entrevistes i per a enregistrar l'ambient i els *wildtracks*.

D'altra banda, disposem també d'un trípode Manfroto, bastant robust com a sistema de subjecció de la càmera principal. Els recursos tècnics d'aquest documental són més bé modestos per motius pressupostaris de manera que no hi tenen cabuda ni tràvelings, ni grues ni *steady-cam*.

En total, el material tècnic de filmació està compost de dues càmeres de diferents característiques que registren en HDV, un conjunt de perxa, micròfon de canó i un trípode.

Equip d'edició:

Per a l'edició i la postproducció comptem amb equipament que és compatible i s'ajusta a les necessitats de la producció. És tracta de l'equip d'edició personal de l'editor de vídeo cedit a la producció fins al tancament del projecte.

No es tracta d'una estació de treball sinó que està compost per un equip Apple IMac amb suficients recursos de memòria, d'emmagatzemament i d'una targeta gràfica compatible amb AVID Media Composer. Compta amb un disc dur RAID G-Technoloy que es connecta a la màquina mitjançant Firewire 800 i que té una capacitat de 2 TB. Per a la captura del material, l'equip compta amb un magnetoscopi HDV que captura tant en DV com HDV i també està connectat mitjançant Firewire 400-800.

El documental s'edita amb l'última versió de programari d'edició no lineal AVID Media Composer 5.5 instal·lat en aquesta màquina. Entre tots els programes d'edició no lineal més utilitzats, Adobe Premiere, Final Cut i AVID, aquest és el que ens proporciona una major fiabilitat davant la manipulació d'un gros de dades com el que presenta aquest documental. Es tracta d'un sistema robust gràcies al sistema de MXF, així com el sistema d'organització interna i les prestacions de seguretat de l'Avid Attics. A continuació trobem la informació sobre les característiques destacables d'aquesta versió:

Aspectos Destacados de Media Composer 5.5

- Captura, monitoriza y exporta con AJA Io Express
- Edita material HDCAM SR Lite de forma nativa
- Acelera los workflows AVC-Intra con Nitris DX AVC-Intra
- Edita y mezcla más rápido con Artist Series (ver vídeo)
- Encuentra enseguida los clips adecuados con PhraseFind (ver vídeo)
- Ajusta transiciones directamente con Smart Tool (ver vídeo)
- Obtén mejores capacidades de búsqueda
- Captura y monitoriza audio mediante los sistemas de hardware Pro Tools
- Trabaja más fácilmente y de formas más creativas con el audio
- Dispara tu creatividad con la Production Suite
- **Ver más características**
- **Buscar opciones de hardware de Avid y de otras marcas**

haz clic para agrandar

Font: **http://www.avid.com**

Per a la postproducció i el grafisme s'utilitza el programa Adobe After Effects CS5 en el mateix equip descrit anteriorment. Aquest programari és una de les solucions capdavanteres en la indústria per a crear gràfics sofisticats de moviment i efectes visuals cinematogràfics mitjançant el muntatge vertical de superposició d'imatges i composicions. Adobe After Effects és un els programes més potents del mercat juntament amb l'Autodesk Combustion i Fusion.

Un dels principals avantatges de Adobe After Effects CS5 és que hi ha una gran quantitat de *plugins* desenvolupats per altres companyies que ajuden a alleugerir les càrregues de treball continu i repetitiu, el motor de render que té és molt potent juntament amb les eines de retoc de color, així com la seua habilitat per a treballar amb arxius gràfics i vídeo de distints formats.

El principal desavantatge és que no treballa dins de la *suite* Adobe, cosa que seria idònia per a seguir un flux de treball amb les menors transcodificacions possibles. Encara i tot, ambdós programes són compatibles entre ells dins d'un flux de treball en HDV, simplement hem de tenir en compte un temps d'exportació extraordinari i respectar el mateix còdec utilitzat en cada pas d'importació/exportació.

Guió

El guió d'aquest documental ha sigut elaborat per la mateixa directora i està basat en les seues investigacions de camp i recerques bibliogràfiques sobre la tradició oral a Mali, comparada amb la tradició oral en general. Per tant, els principals conceptes a desenvolupar en aquest documental els podem classificar en conceptes generals i conceptes sobre Mali:

Conceptes generals

- Què és la literatura oral?
- Per a què serveix la literatura oral?
- D'on sorgeix la literatura oral? Orígens i teories
- Quins són els protagonistes? L'heroi, princeses, animals màgics, donadors...
- Elements màgics del conte

Conceptes sobre Mali

- Situació de Mali actual, ¿on es troba? ¿com és? ¿com són els seus habitants?
- Com ha sigut la literatura oral a Mali? Com és en l'actualitat?
- Qui conta els contes a Mali?
- Relació de la literatura oral amb el ritual
- Diferents tipus de relats: faules, contes meravellosos (iniciàtics), contes fundacionals, contes socials, epopeies (griot), etc.
- Qui s'ha preocupat fins al moment per la literatura oral maliana? Amadou Hambapte Ba i Genevieve Griaule
- Actual situació de la literatura oral a Mali

El guió complet i l'escaleta es troba als annexos d'aquesta investigació.

Pla de rodatge

Quan a la previsió del rodatge, cal assenyalar que és complicada una planificació al detall de cada entrevista donades les circumstàncies del país i de la cultura pròpia de Mali. L'estil de gravació és clàssic, amb dues càmeres: càmera principal i càmera per a recursos. La càmera principal és el màster i la utilitzarem amb trípode. La càmera secundària és la càmera per als recursos, sense trípode, en mà.

No disposem d'equip d'il·luminació de manera que treballem aprofitant les millors condicions lumíniques existents malgrat que les condicions són, en la majoria de les localitzacions, adverses (pluja, ombra o massa sol). S'han previst llargs desplaçaments en cotxe, camioneta o 'sotrama' que s'aprofitaran per a fer *roadtrips*.

Donat que el rodatge a Espanya en aquest punt ja ha finalitzat, aquestes són les entrevistes gravades a Espanya:

- Entrevista a Antonio Almodóvar (especialista contacontes i escriptor)
- Entrevista a Suso Benítez (contacontes valencià i mestre)
- Entrevista a Raül Verdú (contacontes professional valencià)
- Entrevista a Jacint Creus (professor d'Història d'Àfrica i especialista en literatura oral africana)

Quan al rodatge a Mali, s'escaleten les entrevistes següents, tot i saber que potser no siga possible dur-les a terme o que apareguen personatges i històries més interessants per al projecte. Aquestes són les entrevistes previstes a Mali:

- Entrevista Mamadu Fanta (escriptor de contes)
- Entrevista a la presidenta de las dones Griot (oradores populars)
- Entrevista a Yaya Coulibally (titellaire)
- Entrevista a Maria Demele (contacontes professional)
- Entrevista al pare Emilio Escudero (investigador de la cultura senufa)
- Entrevista a Ousmane Djarra (especialista en literatura oral africana)
- *Vox populi* amb estudiants del conservatori

Etiquetatge de cintes

La figura de l'assistent de rodatge és una funció essencial per al correcte desenvolupament d'un rodatge. Aquesta persona de l'equip tècnic és responsable tant del codi de temps com del correcte etiquetatge de cada cinta. Segons Steven E. Browne

ateses les variacions dins de l'alta definició, l'etiquetatge de cada cinta hauria de contenir [9]

- La data
- La mida de fotograma
- La quantitat de fotogrames per segon
- La velocitat de la gravació
- El mostratge de color
- El director/realitzador
- El nom de la producció
- La localització

En aquesta producció, l'etiquetatge és més senzill però no menys important. Aquestes són les dades que hi indiquem:

El nom de la producció
La data
La localització
La càmera principal o càmera secundària
El número de cinta

[9] BROWNE, STEVE E (2007) Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD. Titol original: High definition postproduction- editing and Delivering HD Video. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 92

Equip humà durant el rodatge a Mali

Beatriz Herraiz

És docent, investigadora i professional. Actualment treballa com a docent a la Universitat Politècnica de València, en la Facultat de Belles Arts. A més, imparteix assignatures en el Grau de Comunicació Audiovisual del Campus de Gandia i en el Màster en Postproducció. També ha treballat en Ràdio Televisió Valenciana durant més de 10 anys en el departament de grafisme de continuïtat i programes. Forma part de l'associació Arts Cultura y Desarrollo i actualment desenvolupa tasques formatives d'intercanvi entre la UPV i el Conservatoire des Arts et Métier Multimédia de Bamako a Mali.

Aquest documental és la seua *opera prima* com a realitzadora i està inclòs dins del projecte *Historias para compartir*.

Mari Carmen Redondo

Llicenciada en Comunicació Audiovisual per la Universitat Politècnica de València l'any 2008. El Campus de Gandia i el Cercle d'Economia de la Safor premiaren el seu projecte final de carrera *Telegrafies, una mirada al Campus de Gandia* per promocionar i difondre la comarca de la Safor. Aquest projecte, que versava sobre un programa de televisió realitzat íntegrament per estudiants, s'ha consolidat al llarg de cinc temporades i compta amb el patrocini del Ministeri de Ciència i Tecnologia i la col·laboració de la Caja de Ahorros del Mediterraneo. A partir de la quarta temporada, es converteix en directora i coordinadora d'aquest programa i actualment està preparant la 6a temporada. Dins del camp documental, ha codirigit un curtmetratge documental sobre immigració titulat *L'equador d'Alícia*.

Dissenyadora del flux de treball i editora de vídeo d'aquest projecte. A més, durant el rodatge realitza funcions de càmera 2 juntament amb Pablo Martínez.

Pablo Martínez

Llicenciat en Comunicació Audiovisual per la Universitat Politècnica de València, l'any 2010. Integrant del grup de treball Wacca Films amb el que ha realitzat diversos treballs entre els que destaca *Boro*, documental sobre un lesionat medul·lar encarregat des del propi Campus de Gandia que ha estat seleccionat en diferents festivals. Dins del camp de la producció, ha coordinat la IV Mostra Audiovisual del Campus de Gandia, certamen de caràcter universitari destinat a mostrar tota la producció audiovisual creada. Des de fa anys col·labora activament amb el programa *Telegrafies,* realitzant tasques de producció així com elaborant reportatges i seccions. Actualment, ultima els seus estudis del Màster en Postproducció Digital del Campus de Gandia.

Juntament amb Mari Carmen Redondo, realitza tasques d'operador de càmera en aquest documental, tant en la càmera 1 com en la càmera 2.

Assetou Doucoure

Jove realitzadora maliana especialitzada en les arts multimèdia. En l'actualitat està formant-se al Conservatoire des Arts et Métier Multimédia Balla Fasséké Kouyaté, promoció del 2008. Actualment estudia filologia a la universitat de Bamako i sap francés, anglés i espanyol a més de dues de les llengües autòctones del país: bambara i lingala. Combina els seus estudis amb sessions fotogràfiques com a model.

Gràcies al seu bagatge lingüístic, exerceix les funcions d'intèrpret i de traductora, així com d'assistent de rodatge d'aquest documental.

Bakary Diallo

Jove realitzador malià llicenciat el 2000 en Literatura per l'Hamadoun Dicko Sévaré School. El 2002 va obtenir un diploma de graduat en Administració a Bamako GUI. El 2007 va ingressar en el Conservatoire des Arts et Métier Multimédia Balla Fasséké Kouyaté. Actualment li han concedit una beca de la fundació Lagardère de França per a estudiar durant dos anys al Fresnoy Studio National des Arts Contemporains a Tourcoing, Lille. Recentment ha realitzat *Dankumba*, curtmetratge de ficció amb el que ha obtingut diversos premis.

En aquest documental realitza funcions de càmera i portador de la perxa, indistintament.

Els quatre han sigut alumnes de la docent Beatriz Herraiz a la Universitat Politècnica de València i al Conservatoire des Arts et Métier Multimédia de Bamako, respectivament.

Característiques De La Producció

Títol provisional:	**Palabras que trajo (trae) el viento**
Temàtica	Literatura oral africana
Perfil	Sensibilització, cooperació, interculturalitat
Localització	Mali i Espanya
Públic	General i interessats en la literatura oral
Difusió	Festivals de literatura oral, festivals etnogràfics
Duració prevista del rodatge a Mali	15 dies (juliol 2010)
Duració definitiva del rodatge a Espanya	8 dies (febrer 2010)
Volum previst de material enregistrat	Aproximadament 30 hores
Format de gravació	HDV 1080i en cinta mini DV
Model de càmera	Canon HDV model XLH1 1080i i Sony PRO HVR-A1E
Model de magnetoscopi	Sony HDV model HVR-M15E
Equip d'edició	iMac 27" Core i7 2.93GHz (quad-core)/8GB(2x4GB)/2TB/ATI Radeon
Programari	Avid Media Composer 5.5 i After Effects CS5
Idioma	Espanyol, francés, bambara (llengua més estesa en el territori malià) i senufo (llengua de l'ètnia senufa)
Equip humà	Directora + 4 persones (scrip, so, càmera 1 i càmera 2)
Pressupost	Baix cost, recursos limitats
Termini d'entrega	Desembre 2011

DIARI DE RODATGE A MALI

Dia 5 de juliol de 2010
Arribada a Bamako

Arribem a Bamako, capital de Mali, de matinada. Ens espera a l'aeroport una companya de la directora, Eva Caraballo, que treballa a Bamako des de fa 2 anys. Ens acompanya en taxi fins a la ciutat i allí ens allotgem a Casa Teresa, casa d'una espanyola que viu a Mali i lloga habitacions.
Per a moure'ns amb el material tècnic sempre utilitzem taxis. El trànsit és caòtic.

Dia 6 de juliol de 2010
Entrevista amb Ousmane Diarra

Entrevistem a Ousmane Diarra, actualment treballa com documentalista i bibliotecari en el Centre Cultural de Bamako. També és novel·lista, poeta i contacontes.
Disposem de temps suficient per a preparar el *set* amb els recursos lumínics que disposem, escollim el millor enquadrament i provem el so. En la resta d'entrevistes, a causa del ritme de rodatge, ens resulta molt complicat preparar el *set* prèviament. Bakary s'incorpora a l'equip aquest mateix dia. L'entrevista és molt completa.

Dia 7 de juliol de 2010
Entrevista als alumnes del conservatori

Vox populi en el Conservatoire des Arts et Métier Multimédia de Bamako amb els alumnes de Beatriz Herraiz. Allí coneixerem Assetou i s'incorpora a l'equip. Mentre fem proves de càmera, Assetou i Beatriz preparen les preguntes amb els alumnes. Les preguntes són com un qüestionari:
-Nom, cognom i procedència
-Quin és el teu conte preferit?
-Conte contat conte acabat

Participen en total 8 alumnes, 2 xiques i 6 xics

Dia 8 de juliol de 2010
Imatges de Bamako

De vesprada aprofitem per a gravar la posta de sol sobre el riu Níger des d'un dels dos ponts que travessen la ciutat. Ens desplacem normalment en taxi però també ho fem en *sotrama*, una mena de furgoneta-autobús. La majoria d'habitants de Mali la utilitzen per a desplaçar-se i també ho fan en bici o en moto.
No és fàcil enregistrar imatges recurs de la gent de la ciutat perquè no els agrada que els graven i si ho fas solen demanar diners a canvi.

Dia 9 de juliol de 2010
Entrevista amb Ousmane Kounta

Natural de la regió de Timbuctú, és autor de poesia i de contes tant de Timbuctú com de Macina. També ha publicat una novel·la *Les sans-repères* sobre el destí d'un xiquet esclau.
Ens rep al seu despatx i davant la bateria de preguntes sobre la tradició oral ens respon sobre poesia a Mali i sobre el seu últim llibre.

Dia 9 de juliol de 2010
Entrevista amb Mamadou Fanta

Mamadou Simaga Fanta és doctor en Farmàcia per la Universitat de Grenoble. Ha sigut cap de l'oficina del Ministeri d'Economia, inspector de Salut i tinent alcalde de la regió de Ségou. Actualment, dirigeix un dels hotels més importants de Mali, l'Hotel Colibri. És autor de diversos llibres, el més conegut *Segou balanzan* o *Les chants de Kandio*. Ens rep al seu hotel i fem l'entrevista en el jardí mentre cau el sol, tenim greus problemes d'il·luminació. L'entrevista s'allarga més del previst i no aconseguim que responga a totes les preguntes. Tot i això, tenim suficient material.

Dia de 10 de juliol 2010
Entrevista amb les dones Griot

L'entrevista amb les dones Griot fou una experiència molt curiosa. Al contrari de tots els entrevistats i de la majoria dels habitants de Mali, poc inclinats a les gravacions, aquestes dones són molt obertes, espontànies, alegres i efusives. Fan una espècie de cants on una de elles improvisa un vers i la resta animen el cor ben sincronitzades amb palmes.
La localització era una casa amb pati obert on ens esperaven totes assegudes, des de la més major fins al nadó acabat de nàixer.
En l'entrevista ens parlaren de la seua associació, del que defensen, de les seues necessitats i de com viuen.

Dia 11 de juliol de 2010
Entrevista amb Yaya Coulibaly

Yaya Coulibaly prové d'una antiga família de titellaires de molta tradició. Als 10 anys, es va iniciar en el món màgic de les titelles i les màscares. Va estudiar a l'Institut Nacional des Arts de Bamako i també a França. Fundà la seua pròpia companyia de titelles, Sogolon Troupe, i des d'aleshores s'ha convertit en el dipositari de la col·lecció bambara de titelles més rica i antiga. L'entrevista fou una fons de saviesa incalculable per al documental i ens va deixar fascinats.
En finalitzar la entrevista ens va delectar amb una actuació breu. Les seues actuacions de titelles incorporen contes tradicionals, llegendes i epopeies de la història de Mali i la història colonial al ritme de la música en directe.

Dia de 12 de juliol 2010
Passeig en barcassa

La *Pinasse* és una embarcació menuda que utilitzen les aldees de pescadors bozo ubicats a la vora del riu Níger a Mali. Un guia francés ens va fer un passeig d'una hora, aproximadament.
El passeig en barcassa va tenir lloc de vesprada, durant la posta de sol, per a captar imatges del riu, dels pescadors replegant xarxes, de la vegetació i dels assentaments pobres pròxims a les mansions diplomàtiques. També enregistrarem so d'ambient de l'aigua i dels animals.

Dia 13 de juliol de 2010
Entrevista en el mercat d'artesans

El mercat d'artesans és un dels llocs més turístics de Bamako, allí podem veure com realitzen les artesanies, com treballen el cuir, tallen la fusta i la pinten. Tota l'artesania està a la venda. Les tendes es distribueixen per gremis i els artesans estan a la espera de turistes per a oferir-los les seues creacions. Per a poder gravar, demanàrem permís al gerent del mercat, ens el va concedir amb la condició que el seu ajudant ens guiara indicant-nos què podíem gravar i què no. El gerent ens va parlar dels diferents gremis i de l'associació d'artesans.

Dia 14 de juliol de 2010
Contacontes

Jornada de contacontes amb xiquets gravades gràcies a l'organització de Fatoumata Traoré, ja que, com ja hem dit, no és gens fàcil gravar als malians i encara menys si són xiquets.
En aquesta sessió, més de 30 xiquets representaren diferents personatges de contes i faules. Es maquillaren i disfressaren i després ens oferiren una sèrie de balls africans molt ben coreografiats. La vesprada va ser intensa però, en acabar, ens esperava pa amb xocolata per a tots.

Dia 15 de juliol de 2010
Viatge a Sikasso

L'equip al complet deixem la capital i viatgem cap al sud de Mali, a la regió de Sikasso. Allí seguirem amb les entrevistes. Després de mig dia de viatge, ens espera el salesià Pepe Guillem, natural de Sueca (València).
Pepe Guillem ens presenta al pare Emilio, el millor investigador i coneixedor de la cultura senufa de Sikasso. Ens allotjarem al Centre conservador de la Cultura Senufa, fundada pel pare Emilio.

Dia 16 de juliol de 2010
Entrevista amb el pare Emilio

El pare Emilio Escudero és un missioner dels pares blancs canadencs que s'ha passat més de 50 anys investigant la cultura senufa, étnia que habita el sud de Mali, part de Burkina Fasso i la Costa d'Ivori. La prova està en el *Centre de recherse et sauvegarde de la cultura senoufo* i casa del pare Emilio, on es conserven documents, gravacions, fotografies i es fan traduccions de la llengua senufa al francés. El pare Emilio ens va parlar de la seua trajectòria a Mali i, en concret, sobre la tradició oral en la cultura senufa.

Dia 17 de juliol de 2010
***Vox populi* amb els xiquets salesians**

Vox populi en l'escola d'activitats d'estiu que organitza la comunitat salesiana. Allí els xiquets practiquen esport, juguen, pinten i dibuixen, fan concursos... La majoria dels xiquets són de religió musulmana però no tenen cap problema en assistir al col·legi dels Salesians. N'hi ha que després aprenen un ofici allí, a l'escola-taller d'arts i oficis.
Els xiquets estan nerviosos per les càmeres però Assetou i Bakari controlen la situació i els informen del que volem gravar. El qüestionari és semblant al dels alumnes del conservatori:
-Nom, cognom i lloc de procedència
-Quin és el teu conte preferit?
-Conte contat, conte acabat

Dia 18 de juliol de 2010
Excursió a les aldees senufes

A petició nostra, el pare Emilo organitza una eixida per a conèixer les aldees senufes més rurals. Són visites que du a terme periòdicament i fa nit a cada aldea per a conviure amb els natius. De camí ens trobem amb baobabs, arbres màgics i símbol d'Africà.
Els habitants de l'aldea organitzen una sessió de contes davant de tot el poblat, situació anormal ja que els contes es conten de forma espontània durant els mesos de noviembre a març, normalment a la nit.
El pare Emilio ens fa de traductor del senufo així com de mestre de cerimònies. En acabar, ens van obsequiar amb ous, una gallina viva i fruita.
Aquestes aldees conserven encara la figura de l'artesà, com ara el ferrer o la filadora, i viuen majoritàriament de l'agricultura i del turisme.

Dia 19 de juliol de 2010
Tornem a Bamako

Deixem la regió de Sikasso i ens acomiadem del pare Emilio i dels Salesians.
Tornem a la capital de Mali per a aprofitar i gravar alguns plans recursos més.
Ens acomiadem d'Assetou i de Bakari.
L'endemà estarem de nou a Espanya.

Postrodatge

Conclusions una vegada a Espanya:

- El rodatge a Mali ha complert amb les nostres expectatives. Hem aconseguit més material gravat del previst en la planificació. L'equip es dóna per satisfet.
- El volum d'hores enregistrades en total junt amb les gravacions prèvies d'Espanya sumen més de 30 hores.
- La mancança d'un bon equip d'il·luminació i, sobretot, de temps per a preparar cada *set* ens ha obligat a improvisar cada entrevista i les condicions d'ambientació no han sigut les més adequades. A més, hem hagut de fer front a condicions adverses com ara pluja, fang, vent i molta calor, que ens han dificultat la faena.
- El control del codi de temps per part de l'assistent de rodatge i el control d'etiquetatge de cintes ha sigut ben rigorós. Cal passar-los a net seguint les plantilles específiques per a classificat tot el material.
- Necessitem d'un servei lingüístic de traducció i interpretació davant la varietat de llengües utilitzades en el documental, no només per a la subtitulació sinó també per a transcriure el volum total d'hores. La directora ho necessita per a refer l'escaleta inicial i l'editora per a seguir les instruccions de l'escaleta i començar el muntatge.
- Amb determinat volum de dades és necessari ajustar el flux de treball per a treballar en qualitat *offline* i només pujar a qualitat HDV el resultat final. La màquina que disposem i els sistema d'emmagatzemament són recursos limitats, no és una estació de treball ampliable ni compta amb entrades HD. Dur a terme tot el procés d'edició en alta qualitat seria arriscar-se molt i, potser, no arribar a veure els resultats finals.
- Per al disseny final del flux de treball cal investigar sobre el format en alta definició, en concret sobre l'HDV. Després del treball de camp realitzat, comencem la nostra investigació pels inicis del vídeo i de la senyal digital fins a endinsar-nos i conèixer que és l'HDV i quins són els principals avantatges i inconvenients d'aquest. Cal saber les bases del format que anem a treballar.

10. SEGONA FASE DEL PROJECTE

Procés d'investigació

En aquest capítol es desenvolupa la segona fase o fase d'investigació. Dins d'aquesta, arribem a l'objecte d'estudi partint d'allò més general a allò més concret: des dels conceptes de vídeo analògic i digital estàndard, fins als formats de l'alta definició. Conceptes bàsics com el vídeo analògic i vídeo digital, sistemes PAL i NTSC, *Pixel Aspect Ratio,* definició estàndard vs alta definició, entrellaçat o progressiu, obrin aquest capítol per a passar als conceptes més tècnics que expliquen les característiques del vídeo digital: profunditat de color/bits, nivell de color, submostratge de color, *bitrate,* compressors, còdecs i propietats dels discos durs com a la tecnologia RAID.

Tot seguit apropant-nos cada vegada més al nostre projecte d'estudi, ens centrem en l'alta definició per discutir la importància d'elegir HD versus SD per a una producció concreta, si té la mateixa qualitat l'HDV que l'HD, quina és la complicació d'editar HDV degut a l'estructura Long GOP, quins són els avantatges del disc dur davant la cinta tradicional, què és el *Digital intermediate* i per últim els pronòstics sobre el futur de l'HD.

CONCEPTES BÀSICS SOBRE VÍDEO DIGITAL EN UN ERA HÍBRIDA

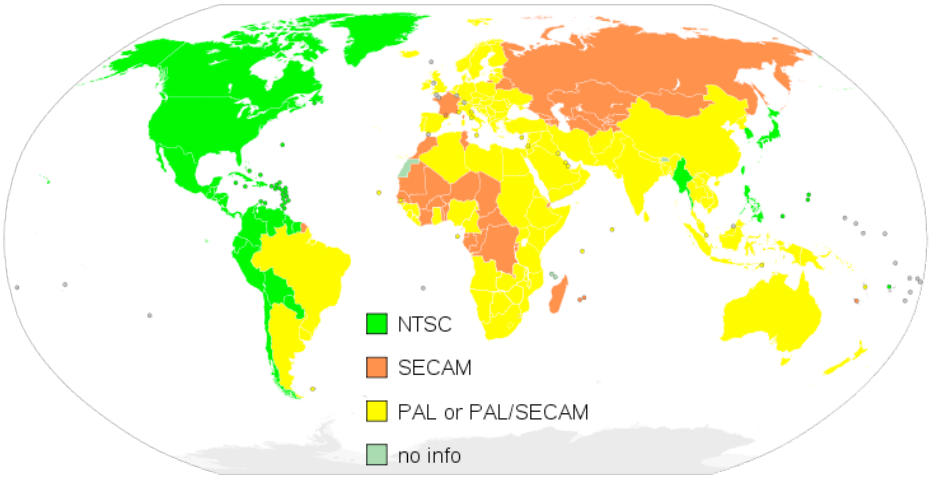
Vídeo analògic vs vídeo digital

El senyal de vídeo analògic és la conversió dels canvis de la intensitat de la llum en senyals variables d'intensitat elèctrica, en materials fotosensibles. D'aquesta manera, aconseguim plasmar la realitat per mitjà de senyals electromagnètics en un suport magnètic com, per exemple, una cinta, que permet esborrar el contingut d'aquests suports i tornar a gravar-hi a sobre. En canvi, el senyal de vídeo digital pren certs valors del domini discret (quantificació) en determinats valors de la variable independent (mostratge). Aquests valors són codificats utilitzant valors binaris (0 i 1).

Existeixen dos formats de vídeo professional analògic PAL i NTSC.

PAL/SECAM: *Phase alternative lines*. Format de vídeo estàndard europeu. I, d'altra banda, *Séquentiel Couleur à Mémoire,* format que funciona als països francesos. Però, pel que fa a les propietats, és igual que el PAL de manera que els deixarem al marge d'aquesta investigació.

NTSC: *National Television System Comitee*. Aquest s'utilitza sobretot a Amèrica i al Japó.



Font: Distribució dels formats arreu de món. http://es.wikipedia.org/wiki/NTSC

El *frame rate* o imatges per segon per als diferents formats és el següent:
PAL/SECAM: 25 fotogrames per segon (fps) - 50 camps/segon (25 pars i 25 senars)
NTSC: 29,97 fps

Tot seguit, esbrinarem el significat i les característiques de la cadència de fotogrames per segon associades als diferents formats i resolucions. No obstant això, anem a detenir-nos en el significat d'un *frame rate* de 25 imatges per segon. Com el seu nom indica, significa que en el transcurs d'un segon rebem un impacte visual de 25 imatges seguides. Per a l'ull humà es tracta d'una cadència de fotogrames baixa on s'aprecia el parpelleig en la reproducció, per tant, quina és la solució per a enganyar l'ull humà?

- En el cinema, s'aconsegueix amb la doble o triple obturació: 24 fps x 2=48fps o 24 fps x 3=72fps.
- El problema en vídeo és justament que no podem obturar. Per aquesta raó apareix el mètode d'exploració entrellaçat que detallarem més endavant i que, bàsicament, consisteix en mostrar la imatge dues vegades: primer, el camp par i, després, el camp senar. El resultat és la percepció d'una imatge completa. És, per exemple, el sistema d'exploració clàssic d'un televisor de tubs catòdics (CRT *Cathode Ray Tube*).

En l'actualitat vivim un sistema híbrid. El juliol de 2007 va tancar Tecnimagen, l'últim fabricant de televisors de tubs catòdics d'Espanya. Açò suposa que des d'aleshores els únics televisors que podem trobar en el mercat són els televisors de pantalla plana. Tot i això encara podem trobar un alt percentatge de televisors de tubs a les llars espanyoles. Amb l'entrada del TDT i l'apagada de la televisió analògica encara hi havia un 70% de llars espanyoles amb televisor de tub. Aquest percentatge preferia adquirir un aparell descodificador de TDT en lloc de comprar un nou televisor. Actualment, tot i l'apagada analògica, convivim en una societat híbrida entre el vídeo analògic i el vídeo digital, aquest últim s'ha imposat però no ha aconseguit —de moment— fer desaparèixer el seu predecessor.
Arribats a aquest punt, i sense deixar de banda el fet que vivim en un sistema híbrid, sembla interessant afegir una nota esclaridora que ens fa E. Browne sobre la nomenclatura de la freqüència de fotogrames:

«*24p podría significar 23,98 fotogramas progresivos por segundo, a menos que el programa sea realmente para la finalización de una película. Entonces debería haber unos 24 fotogramas reales por segundo*».
«*50i son 50 campos entrelazados, un formato entrelazado PAL de 25 fotogramas entrelazados, al igual que 1080i59'94. El término '50i' indica imágenes por segundo no fotogramas*».
«*25p representa 25 fotogramas progresivos por segundo, un formato progresivo PAL*».
«*60i normalmente significa 59'94 campos entrelazados por segundo que producen 29,97 fotogramas entrelazados*».
«*30p normalmente significa 29,97 fotogramas progresivos*»[10].

Steven E.Browne planteja d'aquesta manera la 'confusió' genèrica que hi ha actualment pel fet que encara conviuen els sistemes analògics i digitals i a l'hora d'evitar confusions entre *frame rates* quan realment es parla de la mateixa cosa. Steve E. Browne ens dóna la clau en aquesta predicció del sistema que vivim en l'actualitat:
«*En un futuro próximo, cuando la emisión analógica se extinga, es probable que las cantidades de fotogramas por segundo utilizadas como norma general, estén constituidas por enteros, ya que es mucho más fácil calcular y trabajar con una cantidad de fotogramas por segundo reales de 24, 30 o 60 fotogramas cada segundo*»[11].

Efectivament, hui dia les càmeres de vídeo digitals que trobem en el mercat treballen amb fotogrames en nombres enters, així com els sistemes d'edició no lineal, però encara podem trobar sistemes més antics que funcionen amb fotogrames en decimals i fluxos de treballs ajustats que conviuen amb emissions en digital. Per aquesta raó, encara no podem dir que som totalment digitals i a l'hora de dissenyar un flux de treball hem de ser conscients de la quantitat de fotogrames reals que anem a treballar per a evitar confusions.

[10] BROWNE, STEVE E (2007) *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD*. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 16

[11] IBIDEM, pàg 23

Formats

Com acabem de veure, actualment hi ha dos tipus de vídeo: el digital i l'analògic. Començarem parlant del format PAL, equivalent al NTSC als EUA.
El format PAL té una resolució (quantitat d'informació en una àrea determinada) de 720x576 píxels en format digital i, en analògic, de 768x576 píxels. Característiques:
PAL DIGITAL: 720x576 - píxel rectangular (píxel aspect ratio1,067:1)
PAL ANALÒGIC: 768x576 - píxel quadrat (píxel aspect ratio1:1)

Pixel Aspect Ratio (PAR)

Ens referim al que es coneix més comunament com aspecte de píxel. Els píxels en el vídeo digital poder ser quadrats (*square*) o rectangulars (*no-square*). Es tracta d'una relació matemàtica que descriu l'amplària d'un píxel en una imatge digital comparada amb l'alçaria d'aquest píxel. Conèixer l'aspecte de píxel amb el que anem a treballar és fonamental en un flux de treball.

Els dos tipus de PAL omplen una pantalla de 4:3. La diferència que hi ha entre el píxel horitzontal i el píxel quadrat és de 1'06:1. La imatge PAL té més resolució que la NTSC 720x576 contra 720x480 també hi ha diferència de *frame rates*: 24/25/29,91...

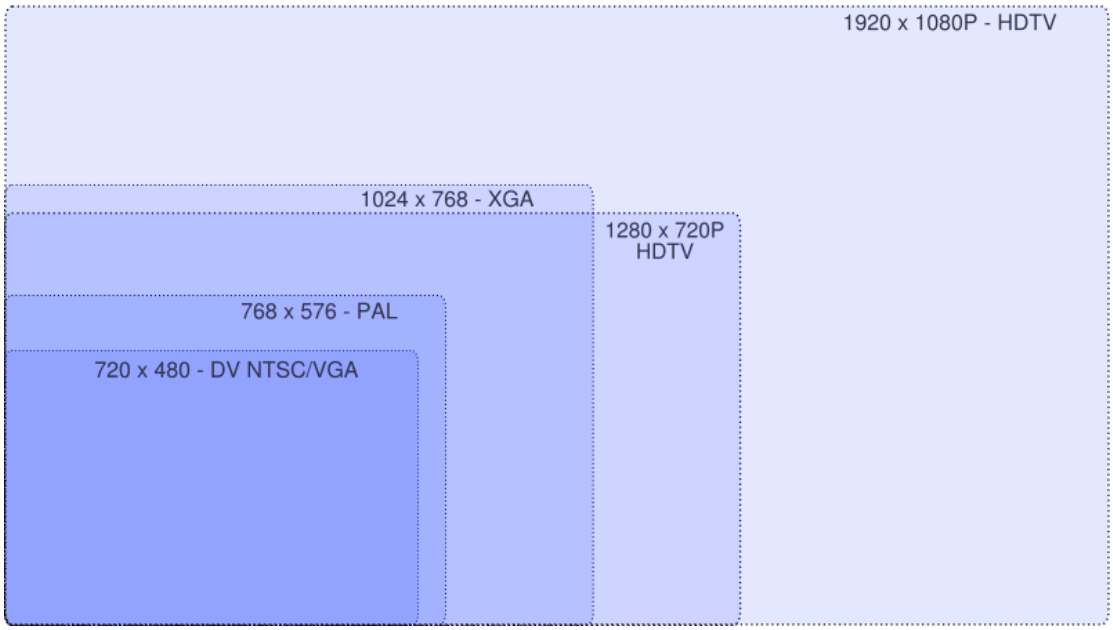
Segons J. Luis Fernández Casado:
«*Una línea en PAL tiene 702 pixeles activos y hay 576 líneas activas, con lo cual la relación de aspecto de los píxeles en PAL digital es 1'094 (576/702x4/3) mientras que en NTSC es 0,91: es decir en PAL son más anchos que altos y en NTSC más altos que anchos. Los ordenadores casi siempre usan pixeles cuadrados, así que su relación de aspecto debe ajustarse para adaptarse a la de la televisión*»[12].

[12] FERNÁNDEZ/NOHALES (2001), Postproducción digital cine y video no lineal, Guipúzcua: Producciones Escivi S.A. Pàg 72

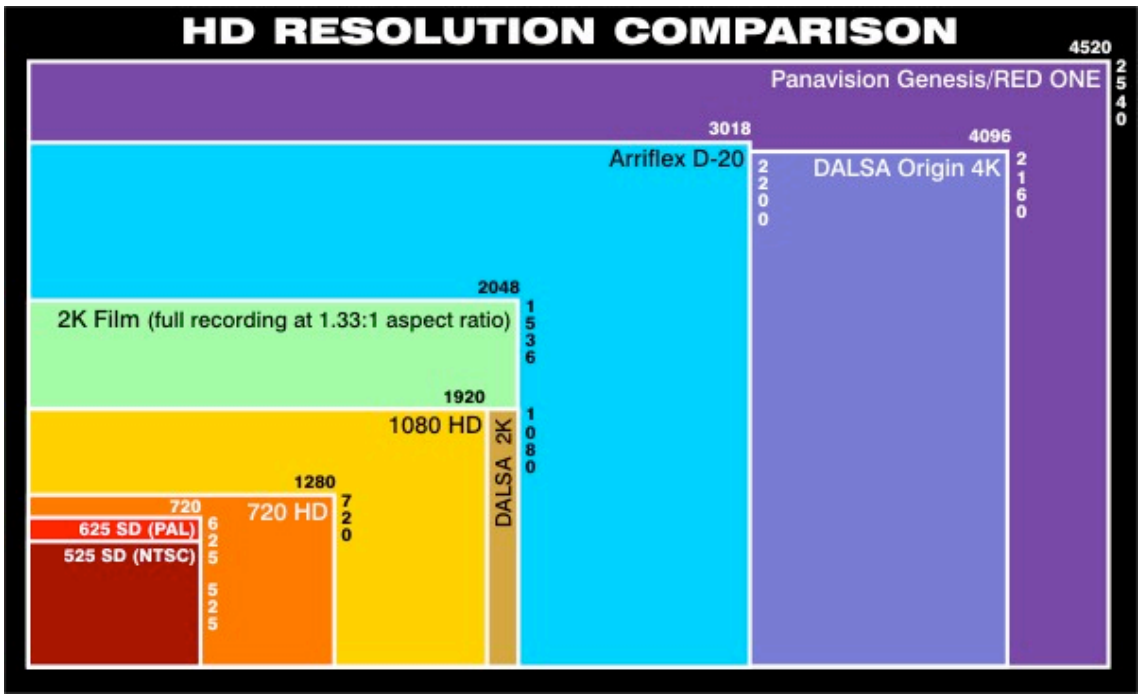
Taula de formats SD, HD i Cinema amb la corresponent extensió, PAR, i sistema de color:

SD PAL			
Extensió	PAR (Pixel Aspect Ratio)		Color
768x576	PAR QUADRAT 1:1	4:3	RGB
720x576	PAR 1'067 / 1'09	4:3	601
720x576	PAR WIDE 1'46	16:9	601
1024x576	PAR 1:1	16:9	RGB
HD			
720 → 1280x720	PAR 1:1 (1,00)	16:9	709
1080 → 1920x1080	PAR 1:1 (1,00)	16:9	709
HDV			
DVCPRO 1080 → 1440x1080	PAR (1,33)[13]	16:9	709
DVCPRO 720 → 960x720	PAR (1,33)	16:9	709
CINE			
2K – 2048x1556	PAR 1,00	1,32	RGB
4K – 4096x3112	PAR 1,00	1,32	RGB

[13] És tracta de l'objecte central d'estudi d'aquesta investigació i serà explicat detalladament en el següent capítol. Com a noció introductòria, el format HDV fa una mena d'engany en el tractament digital de la senyal perquè arribe als 1920x1080, com ho fa? Els píxels els fa més rectangulars per a omplir els quasi 500 píxels que resten.



Font: Relació de formats SD vs HD http://tecnicatv.files.wordpress.com



Font: Taula comparativa de formats des de SD fins a format cinema http://www.hometheatercreation.com/television-viewing-distance/

Podem passar de SD (definició estàndard) a HD (alta definició)?

La taula anterior reflectix les diferències que hi han entre definició estàndard i alta definició. La diferència radica principalment en la resolució, es tracta d'un salt qualitatiu important, encarà més important que el salt del VHS al DVD L'alta definició ens permet gravar i reproduir vídeo en resolucions molt superiors a les què fins els moments es disposaven.

En l'actualitat conviuen els dos formats i és bastant qüotidià el pas d'un format a l'altre indistintament. Normalment el procediment més utilitzat és de HD a SD. Això no obstant, si cal passar de SD a HD, és possible gràcies a programes com el MAGIC BULLET INSTANT HD. Aquest programa funciona molt bé per a pujar SD a HD i, fins i tot, a CINE, de la millor manera des d'AE, AVID o Premiere. Compta amb algunes limitacions respecte del material original però permet bons resultats. Podem trobar una demo d'aquest programa a la pàgina web: http://www.redgiantsoftware.com.

Per a dur a terme el procés contrari, passar d'HD a SD, hi ha tres opcions. Entre les més utilitzades, destaquen:

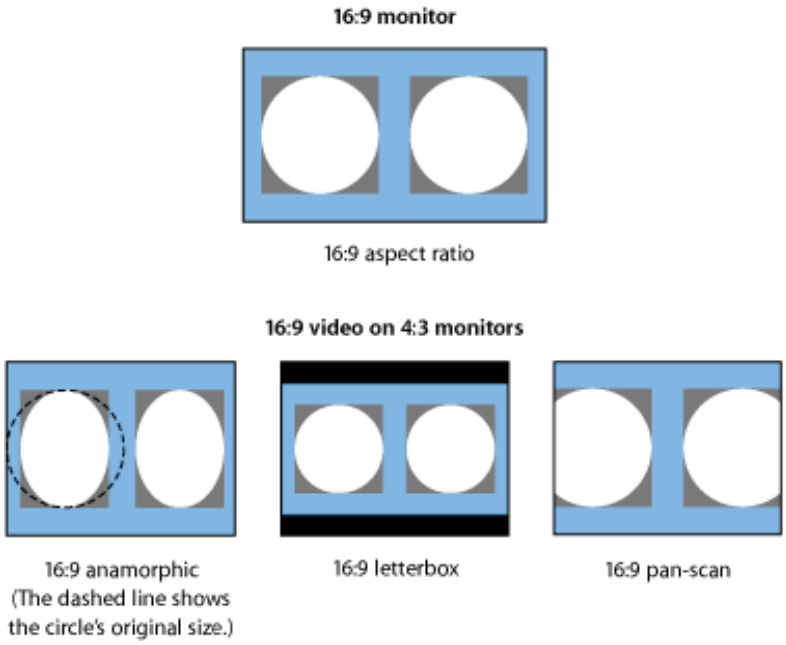
- Retall de bores (o *side crop*): amb aquesta opció es perd imatge ja que, inevitablement, es retalla.
- Bústia (o *letterbox*): aquesta opció reescala afegint bandes negres o *letterbox.*
- Comprimit (o *squeeze*): amb aquesta opció aconseguim la màxima qualitat però de manera anamòrfica. Necessitarem afegir un *letterbox* o un televisor panoràmic.

Side crop Letterbox Squeeze

Font: http://pro-av.panasonic.net/en/sales_o/02products/products/ag-hmr10/index.html

Alguns dels professionals del sector audiovisual especialitzats en l'edició i la postproducció, com Jorge Mochón[14], codirector d'aquesta tesina, recomanen ser el més compatible possible a l'hora de conformar el nostre producte per a estalviar-nos problemes, especialment, de reproducció i visualització. Perquè el nostre producte siga compatible en la major part del món, al marge de ser PAL/SECAM o NTSC, seria recomanable crear dos tipus de DVD finals en funció del sistema de projecció i de l'aspecte de píxel. Per exemple, en PAR WIDE amb anamòrfic i en PAR 1:1 amb *letter box* (bandes negres), generant un fals 16:9. Per tant, independentment del sistema de projecció o el reproductor, podem assegurar que sempre es veja amb l'aspecte de píxel corresponent i no es deforme.

Com vegem en el següent exemple, la primera figura ens mostra com es visualitza un material 16:9 en un monitor panoràmic. La relació és la correcta. Les figures de més baix, serien el resultat de visualitzar un material 16:9 en un monitor 4:3, o el què és el mateix, un televisor de tub convencional. S'apliquen diferentrs solucions, unes més vàlides que altres per a poder visualitzar material 16:9.



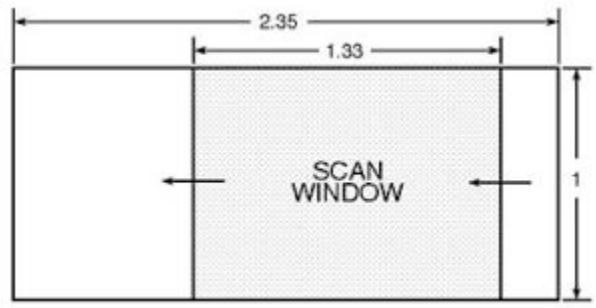
Font: Apple www.apple.com

[14] Jorge Mochón és Adobe Certified Expert en After Effects des de 2001, Adobe Certified Instructor de Premiere i After Effects des de 2005, Apple Certified Trainner des de 2009 i Adobe Community Professional des de 2010. S'inicià en el món de la formació en l'any 2000, de la mà de la SGAE i des de aleshores, ha impartit classes per a diferents empreses, universitats i institucions, RTVV, EITB, UPV, BALEUKO, A3TV, UJI, CEU, EUVE. És professor del Màster de Postproducció Digital de la Universitat Politècnica de València, de la EICTV i de FUNGLODE . http://www.aefx.com

Com podem veure HD domèsticament?

Hi ha diverses opcions adaptades a unes determinades circumstàncies, si les ordenem de millor a pitjor trobem que la primera d'aquestes seria amb un televisor panoràmic *frame aspect ratio* 16x9 implementada en la majoria de les llars espanyoles. Aquest televisor té el mateix nombre de píxels (720x576), la diferència és que el píxel és molt més llarg per a omplir l'espai, és més rectangular. Si passem a un televisor convencional 4:3, utilitzaríem l'efecte *letterbox* que consisteix a fer aparèixer dues bandes negres afegides a una televisió 4x3 per a visualitzar material de 16x9.

Una altra versió —la menys recomanada de les tres— per a veure material de 16x9 en un pantalla de 4x3 és el PANSCAN (reenquadrement amb el focus d'interès de la pel·lícula). Consisteix a moure una finestra de proporció 1.33:1 d'un costat a un altre de cada fotograma per a capturar l'acció de la pel·lícula. Com a conseqüència, els espectadors veuen una imatge diferent a la concebuda pel director i, sobretot, es perd gran part de la imatge, fins a un 43%.



Font: PAN SCAN

Exemple de PANSCAN en films de Cinemascope molt panoràmics.
http://forum.videohelp.com/images/guides/p1928732/panscan7bridespan.gif

Mètode de gravació de fotogrames: Entrellaçat o progressiu

Existeixen dues maneres d'enregistrar i de reproduir: entrellaçat (i), progressiu (p) i també el segmentat progressiu (PsF), tot i que aquesta és una tècnica de gravació, no de reproducció. Actualment, la majoria de càmeres de vídeo ens permeten l'opció d'enregistrar en format progressiu o entrellaçat. No hi ha cap diferència entre un clip entrellaçat i un progressiu. L'arxiu generat és exactament igual quant a aspecte de píxel, mida, resolució, etc. El detall està en la metadata, la manera de gravar queda enregistrada en la metadata.

Steven E. Browne il·lustra la diferència entre enregistrar en progressiu i entrellaçat amb aquest exemple:
«*Se graba una toma de un segundo de duración de un coche pasando de izquierda a derecha delante de la cámara. Supongamos una cantidad de fotogramas por segundo de 29'97 a 1080 líneas de escaneado. En la grabación progresiva, habrá 29,97 imágenes por segundo diferentes separadas con 1080 líneas de información en cada imagen. En la imagen entrelazada, habrá 59,94 imágenes separadas con 540 líneas de información en cada campo. Sin embargo, se utiliza un proceso de filtrado para eliminar las imágenes digitales con un brillo que fluctúa debido a una conversión defectuosa entre las líneas impares y pares en el fotograma entrelazado. Este filtrado reduce de forma efectiva la resolución hasta en un 30% reduciendo la imagen completa de 1080 a aproximadamente 700 líneas por fotograma. Esto se produce en la resolución de la toma progresiva, al poseer ésta mucha más resolución que la entrelazada (siempre que las dos imágenes tengan el mismo tamaño de fotograma)*»[15].

Com enregistra una càmera progressiva i una entrellaçada?

Quan una càmera entrellaçada grava material en moviment, enregistra en entrellaçat. Però si grava *stop-motion*, enregistra en progressiu, el camp A i B són gravats en

[15] BROWNE, STEVE E (2007) Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 26

diferents moments, tot i que són exactament iguals, ja que no hi ha moviment. En canvi, una càmera progressiva grava al mateix temps el camp A i B. Tots dos tenen 572 línies, sols canvia la forma com han sigut enregistrades les imatges. L'entrellaçat ens proporciona més informació sobre el moviment, més definició. En canvi, el vídeo progressiu té un look semblant al cinema. Steven E. Browne diu: «*La opinión general es que 23'98 fotogramas por segundo muestran un tipo de imagen similar al de la película mientras que los 59,94 campos por segundo tienen el tipo de imagen parecida a la del video*»[16].

Sistemes d'exploració

- Progressius: reprodueixen les imatges al mateix temps (monitors LCD, tv panoràmiques, plasma, projectors...).
- Entrellaçats: reprodueixen les imatges seguint les línies pars i senars (només els monitors de tub o CRT). Primer ens mostra un camp i després l'altre.

Com elegir-ne un o l'altre? En funció d'on es reproduirà. Si l'anem a reproduir en un sistema d'exploració entrellaçada, en un televisor de tub, podem elegir entre dues opcions: o el material entrellaçat, en aquest cas tenirm com a resultat un vídeo amb més definició respecte del moviment; o el material progressiu, el resultat del qual serà la unió dels dos camps.

Segons Steven E. Browne: «*Existe un debate continuo acerca de qué imagen tiene más resolución: si una imagen 1080i59'94 o una imagen 720p59'94. La discursión comienza con los números de la imagen vertical. Aunque se supone que el fotograma 1080i59'94 tiene 1080 líneas de información, en realidad sólo reproduce de 350 a 400 de las 540 líneas en el campo de vídeo, puesto que la resolución queda reducida en gran medida por el filtrado*»[17].

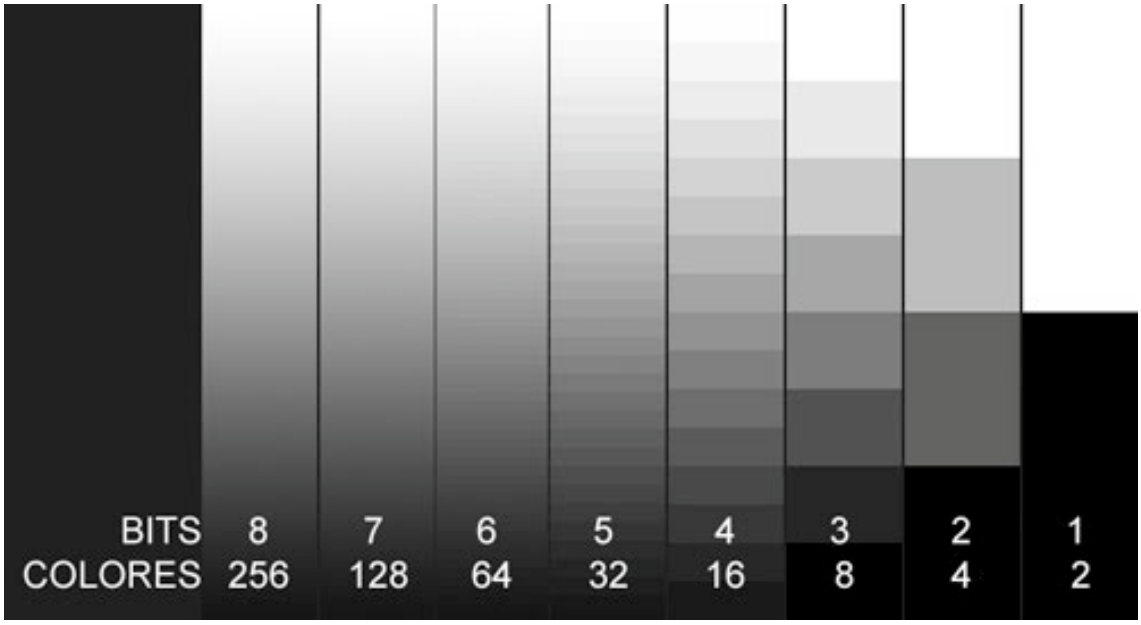
[16] BROWNE, STEVE E (2007) *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD*. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 23

[17] IBIDEM. Pàg 26

CARACTERÍSTIQUES DEL VÍDEO DIGITAL

Com funciona el vídeo digital?

Els sistemes digitals funcionen en bits, que és la unitat mínima d'informació que pot entendre qualsevol ordinador. Un bit només pot tenir dos valors: 1 (on) o 0 (off). És la manera de funcionar del sistema binari. Combinant bits en diferent ordre, nombre i amb distints valors, aconseguim compondre qualsevol informació digital. Els píxels (px) són els elements més menuts que conformen una imatge. El nombre de colors diferents que podem representar amb un píxel depèn del nombre de bits per píxel (bpp) o de la profunditat de color.



Font: Relació de profunditat de bits i de color

http://www.efectohd.com/2008/04/formatos-de-vdeo-digital-iv-la.html

Profunditat de color/bits:

Representa el color d'una imatge —de manera que resulte real per a l'ull humà. Normalment, amb 8 bits, que equivalen a 256 valors distints, tenim prou per a Però, quan parlem de vídeo digital, l'horitzó és complica. Una profunditat de 8 bits significa que hi ha 8 bits d'informació per a cadascun dels tres valors que descriuen un píxel.

16,7 milions de colors = 256^3 = milions
Canal Red-256-8 bits
Canal Green-256-8 bits
Canal Blue-256-8 bits
RGB= 8R + 8G + 8B = 24 BITS= 16'7 milions de colors.

També existeix el canal Alfa, aquest té la mateixa informació que la resta (24 bits) però s'hi afegeixen 8 bits més (32 bits en total) que ens aporten la informació de les transparències, o el canal Z, que ens dóna informació sobre la profunditat en 3D.

Cal tenir en compte la nomenclatura utilitzada per a evitar confusions ja que podem parlar del mateix però amb diferents unitats de mesura equivalents:

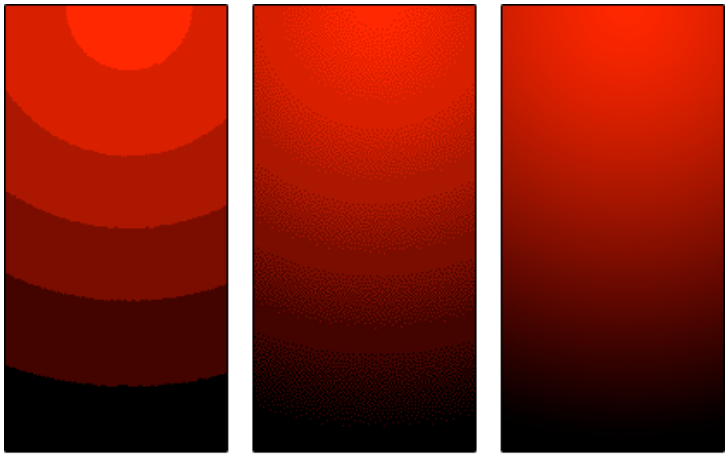
- 8 bits per canal RGB (bpc) = 24 bits per píxel (bpp)
- 8 bits per canal RGB + canal Alpha = 32 bits per píxel (bpp)
- 16 bits per canal RGB (bpc)= 48 bits per píxel (bpp)

La majoria dels formats de vídeo digital generen imatges de 8 bits, altres són capaços d'arribar fins als 10 bits, proporcionant a la imatge un rang més dinàmic, en concret: 1024 valors per canal. L'ull humà no és capaç de distingir més de 1024 colors. La profunditats de 10 bits és millor que la de 8 bits pel fet que així gravem major informació de color, encara que aquesta senyal consumirà menor espai en el nostre disc.

Per què volem una profunditat de bits superior de 10 bits si el nostre ull tan sols és capaç d'identificar 1024 colors? Doncs perquè ens proporciona un major rang de manipulació de la imatge si retoquem el color o si, per exemple, utilitzem croma, de forma que podem tractar-ne millor l'extracció i la integració. És recomanable una major profunditat de bits quan la postproducció té molt de pes en la producció. Però, contràriament, cal tenir en compte que com més profunditat de bits, més diners gastarem en hores de postproducció ja que les màquines, perifèrics i discos durs hauran de manipular més quantitat de dades i, segurament, a una velocitat menor. Per tant, és rellevant valorar si convé apostar per una taxa de bits major amb els avantatges i inconvenients que comporten a l'hora de començar una producció.

Per a l'edició de treballs senzills en la postproducció solem treballar amb imatges de 8 bits però, quan abusem de les seues possibilitats a base de filtres o retocs de color avançats, apareixen els primers inconvenients i limitacions dels 8 bits: el *banding.*

El *banding,* o posterització de color, apareix sobretot quan tenim degradats i els 256 nivells de color no són capaços de representar tota la gamma completa de colors dins del degradat. Com ja hem vist, treballar a 8 bits té unes limitacions que es faran més evidents segons els grau de postproducció que hi apliquem. A més a més, si no dissenyem un bon flux de treball i en algun moment de l'edició comprimim les imatges amb algun còdec, també es degradarà i empitjorarà.



Font: efecte *banding*
http://zonaforo.meristation.com/foros/viewtopic.php?p=26399352&sid=5c16c4c64823c4593d36a5faf3a2a5d9

Formats i profunditat de bits

Actualment, podem trobar en el mercat moltíssimes varietats de càmeres segons la profunditat de bits que necessitem per al nostre producte. A la següent taula, estan classificats de menor a major profunditat de bits, encara que la majoria de formats semi-professionals inicials de l'HD són de 8 bits. A continuació, trobem els formats a 10 bits, utilitzats en àmbits més professionals i, en l'últim escaló, els formats d'alta gamma per a cinema que s'especialitzen i professionalitzen cada dia més dins l'industria del cinema, sobretot en el cinema fantàstic i de ciència-ficció, amb una enorme càrrega de postproducció.

Bit depht	Formats de vídeo
8 bits	Betacam SP, DV, DVC-pro, DVC-proHD, HD Cam, HDV
10 bits	HDCAM SR, Betacam digital, D5, D6
	Formats de cinema digital
12 bits	2K, 3K i 4K (Red One)
De 12 bits a 16 bits	2K, 3K 4K i 5K (Epic de Red One)

32 bits o float point (coma flotant)

És la màxima profunditat de color que podem obtenir en un sistema digital. De moment, no hi ha cap sistema que enregistre tanta profunditat de bits però serà qüestió d'anys que tot arribe. Ací no existeix la possibilitat de *banding* ni d'artefactes perquè no hi ha nivells de color com els 256 dels 8 bits, ni els 1024 dels 10 bits. En coma flotant només hi ha valors de 0 (negre) a 1 (màxima brillantor) amb la qual cosa els valors intermedis poden ser infinits. Per exemple, si en un sistema de 8 bits el gris està representat pel valor 128, en un sistema de coma flotant, el gris pot ser 0.5892345... amb tots els decimals possibles... de manera que la gamma de colors és virtualment infinita. S'empra sobretot per a generar imatges amb ordenador i amb programari 3D i ofereix moltes possibilitats com, per exemple, aconseguir la màxima qualitat en cada element digital, com els degradats. Les correccions de color poden ser mil·limètriques i al detall, d'igual que l'aplicació de filtres i els desenfocaments. Però tots aquests avantatges tenen una despesa, no sols econòmica sinó de temps, ja que treballar en coma flotant pot ralentir el nostre treball fins a un 400%.

Nivell de color:

Ací parlem de l'espai que abasteix un sistema de color. Per exemple, tenim RGB, YCrCb i HSL per a vídeo, CMYK per a impressió i XYZ per a material de pel·lícula.

El vídeo PAL o NTSC *digital broadcast* té un espai de color anomenat YUV (paleta de color equivalent a RGB i CMYK). El model YUV defineix un espai de color que depèn d'una component de luminància i dos components de crominància.

L'HD pertany a l'escala YcbCr tot i que, generalment, es considera que pertany també a l'espai de color YUV. Aquesta confusió s'explica perquè assignem de forma equívoca l'espai YUV a «qualsevol vídeo representat per Y, R-Y i B-Y».

- Nivell de color RGB: de 0 a 255 nivells de color de cada canal (R,G i B). En aquest sistema el 0 correspon al negre (sense senyal) i el 255, el blanc (senyal màxima). Per tant, el color roig pur s'obté amb 255, 0, 0; el verd pur amb 0, 255, 0 i el blau pur amb 0, 0, 255.
- Nivell de color 601 (per a SD) i 709 (per a HD): de 16 a 235 nivells de color. El valor del negre és el 16 i el del blanc, el 235. Els valors RGB es converteixen en valors Y'CbCr: la Y representa el valor *luma* en la imatge, Cb representa la diferència de color de *luma* menys blau (B-Y) i Cr és *luma* menys roig (R-Y). Amb aquests tres valors podem calcular i reproduir una imatge roja, verda i blava amb valors *luma.*

La fórmula per a la formació d'Y és la següent:

Rec. 601 Y' = 0.299 R' + 0.587 G' + 0.114 B'
Rec. 709 Y' = 0.2126 R' + 0.7152 G' + 0.0722 B'

En transferir el material entre plataformes o aplicacions pot ser necessari canviar l'espai de color. Per aquest motiu, cal dur a terme un processament complex de la imatge i actuar amb precaució per a aconseguir un resultat correcte. La clau per a interpretar el nivell de color és la metadata. La metadata és com una carta de presentació amb les dades d'informació sobre l'arxiu. Entre d'altres, conté informació sobre el nivell de color o sobre si es tracta d'un clip entrellaçat o progressiu. Cada programa treballa en un espai de color determinat i hem de saber quin és, per exemple, After Effects és RGB, així com Adobe Photoshop o la majoria dels programes d'edició d'imatge. No tots els programes d'edició són capaços d'interpretar la metadata d'un clip. Actualment només AVID és capaç de llegir la informació de la metadata de nivell de color en les opcions d'importació/exportació d'un clip. No obstant això —com ja vorem més endavant— el material ens pot arribar amb la metadata errònia.

Per a simplificar quan ens movem entre programes, podem convertir una imatge 601 a RGB i seguir treballant en aquest espai de color, ja que cada vegada que fem

modificacions sobre l'espai de color perdem paulatinament la informació de color i, aleshores, la qualitat d'imatge. Amb l'histograma d'After Effects i una operació molt senzilla, podem manipular els nivells d'una imatge per a convertir un espai de color 601 a RGB o a l'inrevés. Tan sols cal limitar l'*input Black/White* i l'*output Black/White* en els valors corresponents. Per exemple: podem limitar una imatge en RGB a espai de color 601 si movem el valor *output Black* a 16'0 i l'*output White* a 235'0. D'aquesta manera, aconseguim que la imatge no tinga valors de negre per baix de 16, ni de blancs per dalt de 235.

És important tenir en compte que a l'hora de convertir una imatge d'YCrCb a RGB es requereixen més bits en l'espai de color RGB per a mantenir el rang dinàmic. Per exemple, si el vídeo amb l'espai de color YCrCb té 8 bits per component, el vídeo RGB necessitarà 10 bits.

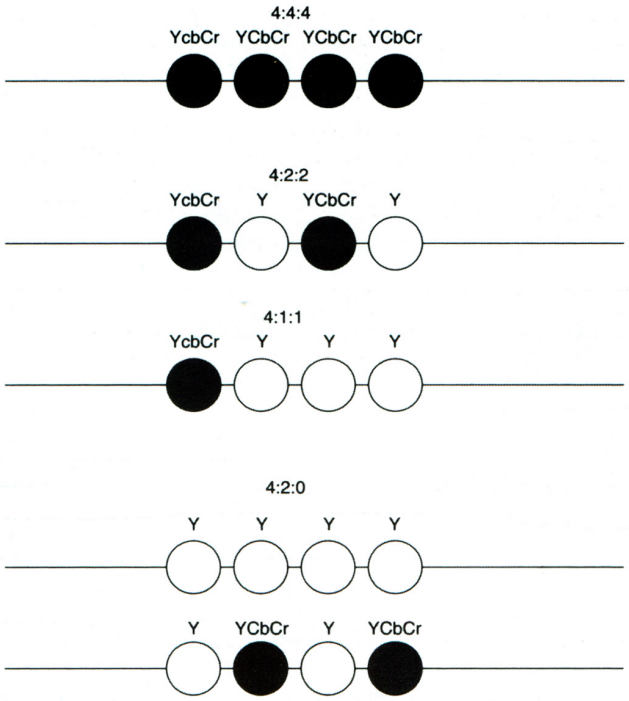
Submostratge de color:

En vídeo, la importància la té la llum. Si observem el naixement de la televisió durant els anys 30, surt en blanc i negre, de manera que només hi havia diferents graus de Y (llum) i es codificava en blanc o negre. Abans que s'imposara la televisió en color arreu del món, es realitzaren estudis sobre la percepció del color que tenen els humans sobre una imatge. El resultat fou que els humans som més sensibles a la part de la imatge 'en blanc i negre' que als detalls en color.

El submostratge de color és la forma de compressió més utilitzada que consisteix en gravar menys quantitat de color (*croma*) que de luminància (*luma*) en una imatge. Mitjançant l'eliminació d'una part de la informació de color en una imatge, reduïm la quantitat de dades a emmagatzemar i, per tant, la mida d'aquesta. El mostratge de color es designa de la manera següent:

X:X:X (Luma:Cr:Cr)

Exemples:



Font: Submostratge de color.
***Postproducción en Alta Definición*, Steven E. Browne. Pàg 27**

El primer exemple de compressió 4:4:4 indica que es prenen les mateixes porcions de *luma* que dels dos components de color. En el primer 4 que hi apareix, la Y indica la proporció de *luma* i, els dos nombres següents, la proporció de tomes de CbCr i *luma.*
En el 4:2:2, prenem mostres de *luma* quatre vegades mentre que de color (croma) en prenen la meitat. Aquest tipus de mostratge descarta la meitat de la informació de color.
En el cas de 4:2:0, prenem mostres de luminància en cada línia però no prenem informació de color de la primera línia (4:0:0) sinó de la segon (4:2:2). Aquest mostratge de color s'utilitza per a la gravació de DV en definició estàndard.
Segons Steven E. Browne, «*El HDV con su poco flexible método de submuestreo obtiene la cantidad de datos por segundo lo suficientemente baja para transmitir vía firewire, lo cual puede grabar en una cinta DV 'estándar'*[18]*».*

Existeixen diferents graus de compressió, en el grau més elevat trobem la imatge HDV. El nivell més baix correspon amb una gravació de dades completa 4:4:4, utilitzada

[18] IBIDEM Pàg 44

sobretot en superproduccions cinematogràfiques que empren sistemes de gravació d'alta gamma.

Resolució i extensió de la imatge:

No hi ha cap dubte que els arxius digitals, fins i tot si estan comprimits, ocupen molta capacitat per a poder emmagatzemar-los. Per a calcular la mida d'una imatge, necessitem conèixer la corresponent taxa de bits.

Què és la taxa de bits (*bitrate*)?

És la quantitat d'informació que ocupa cada segon d'un arxiu, es mesura per unitats d'informació per unitat de temps (Kbps). La taxa de bits és un factor molt important ja que ens indica una aproximació de la mida d'un fitxer. Si coneixem la taxa total de bits i sabem la duració de l'arxiu, podem obtenir-ne la mida amb un senzill càlcul.

Com major és la taxa de bits, major qualitat tindrà l'arxiu perquè, en ser major la quantitat d'informació per unitat de temps, podem obtenir major nivell de detall d'àudio i vídeo. A l'anvers, l'extensió de l'arxiu augmentarà. L'èxit és optimitzar la qualitat amb l'extensió de l'arxiu.

Hi ha dos grans grups de taxes de bits, la taxa de bits constant (CBR) i la taxa de bits variable (VBR). La constant té —com el seu nom indica— la mateixa taxa de transmissió constantment, en canvi, la taxa variable s'adapta a les necessitats de vídeo. Això significa que, segons el tipus d'acció, la taxa de bits incrementa o disminueix, per exemple: si tenim una escena d'acció, la taxa de transmissió augmenta, i si tenim escenes amb poc moviment, la taxa de bits automàticament disminueix amb l'objectiu d'emmagatzemar major informació on calga. La taxa de bits constant pot arribar a ser insuficient en els casos que calga representar escenes molt mogudes amb una bona qualitat.

Amb una taxa de bits constant, sempre podem saber la grandària final de l'arxiu, en canvi, amb una taxa variable és impredictible. A l'hora d'escollir una taxa de transmissió constant, la triarem quan no ens importe sacrificar la qualitat si el que volem és que ocupe menys espai; una taxa de transmissió variable serà just al contrari, quan importe més la qualitat que la grandària final. Com a solució intermèdia, trobem la taxa de

transmissió mitjana (ABR) que combina les qualitats del CBR i VBR. En aquest cas, no deixa de ser una taxa de transmissió variable però ens aporta informació sobre el valor mitjà de la taxa de transmissió i podem fer càlculs per a obtenir la grandària final.
Amb els càlculs de la taula de sota podem trobar el resultat final de la taxa de transferència per segon d'un PAL 768x576. Obtenim 31'6Mb, que seria la taxa de bits constant. A l'hora d'aplicar-hi un còdec de compressió, podríem escollir entre els tres esmentats anteriorment i hauríem de fer-ho segons les necessitats i les característiques d'aquest vídeo, sempre vetlant per optimitzar espai-qualitat.

Com calculem una taxa de bits:

Prenem com a exemple el PAL de 768x576:

1 KB= 1024 B
1024 KB= 1 MB
1024 MB= 16 GB
1024 GB= 1 TB
1024 TB= 1 PB

8 bits/canal	**1 Byte =8 bits**	**8x3=24 bits =3 Byte**
768x576= 442368 Píxels x 3 Byte= 1.327.104 B (cada frame)		
/ 1024= 1296 KB		
/1024= 1,26 MB		
1,26MB x 25 fps=		
31'6 MB/s		

Segons els càlculs, un fotograma complet HD de 1080i59'94 necessita 1,3 GB per a poder emmagatzemar-lo. Un segon a 4K ocuparia 4,66 GB. Ninguna màquina seria capaç de moure aquest gros de dades, per aquesta raó existeixen els compressors.

El perquè dels compressors:

Si les despeses d'una producció no suposaren cap problema, tots els productors llogarien les millors càmeres del mercat amb la màxima resolució i profunditat de bits i també editarien amb els programes de postproducció més potents i amb il·limitats dispositius d'emmagatzemament. Però —lamentablement— no és així, el món real de la producció és un món amb despeses molt elevades on s'ha de valorar a la perfecció cada despesa com una inversió en el projecte. Ací rau la importància del disseny d'un flux de

treball apropiat a les necessitats de cada producció. Moltes de les decisions que es prenen durant la confecció d'aquest flux de treball, sobretot del tancament del projecte en a/v, determinen si el cost serà efectiu, si la imatge serà acceptable, si el programari d'edició serà capaç de manipular el material i si disposarem de suficient espai en disc o si caldrà emmagatzemament extra.

Com ja hem vist, el submostratge de color és una forma de compressió basat en un defecte de l'ull humà. Cada dia apareixen nous mètodes de compressió que acompleixen la màxima de «menys ocupació a més qualitat», cosa que permet que una imatge es grave més ràpidament, en menys espai de cinta i menys espai en disc de la nostra màquina.
Les taules següents contenen dades sobre la compressió aplicada a diferents formats, la primera està relacionada amb la mida de fotogrames sense compressió i, l'altra, mostra les especificacions dels fabricants amb la compressió del submostratge de color (croma) i la compressió de dades.
Si comparem ambdues taules podem apreciar que una senyal HDV d'alta definició a 1080i59'94 comprimida flueix a 25 Mbps i una HDCAM SR de 1080i59'94, gravació HD de qualitat estàndard no comprimida (4:4:4), flueix a 440 Mbps. Com podem apreciar en la taula sense compressió, les dades que es manipulen en un flux de treball sense compressió són de grans dimensions.

Font: Quantitats de dades de vídeo estàndard sense comprimir i de vídeo de alta definició. *Postproducción en Alta Definición*, Steven E. Browne. Pàg 64

Anchura	Altura	Cantidad de fotogramas por segundo	Tipo	Mbps	GB cada hora
720	480	29.97	DV25	25	11
720	480	29.97	DV50	50	22
720	486	29.97	8-bit 4:2:2	168	74
720	486	29.97	10-bit 4:2:2	210	92
1280	720	23.97	8-bit 4:2:2	354	155
1280	720	23.97	10-bit 4:2:2	442	194
1280	720	25	8-bit 4:2:2	369	162
1280	720	25	10-bit 4:2:2	461	203
1280	720	29.97	8-bit 4:2:2	442	194
1280	720	29.97	10-bit 4:2:2	552	243
1280	720	50	8-bit 4:2:2	737	324
1280	720	50	10-bit 4:2:2	922	405
1280	720	59.94	8-bit 4:2:2	884	388
1280	720	59.94	10-bit 4:2:2	1105	486
1920	1080	23.976	8-bit 4:2:2	795	350
1920	1080	23.976	10-bit 4:2:2	994	437
1920	1080	25	8-bit 4:2:2	829	365
1920	1080	25	10-bit 4:2:2	1037	456
1920	1080	29.97	8-bit 4:2:2	994	437
1920	1080	29.97	10-bit 4:2:2	1243	546

Font: Quantitats de dades de vídeo estàndard sense comprimir i de vídeo de alta definició. *Postproducción en Alta Definición*, Steven E. Browne. Pàg 64

Formato de cinta	Grabación Mbps	HD/ SD
HDCAM SR (SRW-5000)	4:2:2 = 444 4:4:4 = 888	HD
D1	270	SD
D5 HD	235	HD
HDCAM	140	HD
DVCPRO HD	100	HD
Digital BetaCam	90	SD
DVC PRO 50	50	SD
DVCAM, DVCPro, DV	25	SD
HDV 1080i	25	HD
DTV broadcasting (MPEG-2)	19.2	HD
HDV 720p	19	HD
BetaCamSX	18	SD

Font: Especificacions de fabricans que inclouen la compressió de submostreig de color. *Postproducción en Alta Definición*, Steven E. Browne. Pàg 65

Per a comprimir una imatge digital s'utilitzen algoritmes de compressió. Els còdecs de compressió són un bon exemple de la constant evolució i rapidesa de l'era digital ja que,

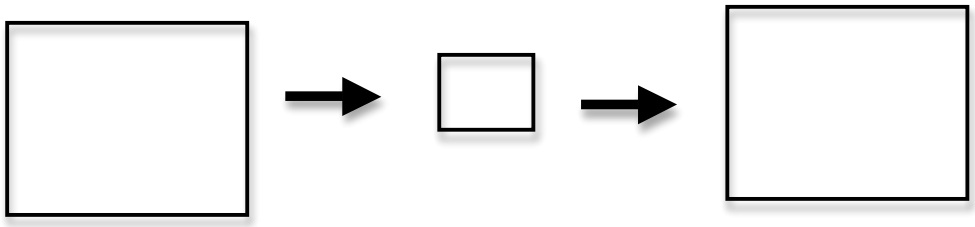
hui dia, encara que el còdec siga de molt bona qualitat sempre patim una degradació quan transcodifiquem. Per exemple, podem trobar 1:1 (sense compressió), 2:1 (la meitat) i 3:1 (un terç).

Segons Steven E. Browne: «*Un códec tiene dos definiciones parecidas aunque las dos signifiquen lo mismo: puede ser o bien una abreviatura para 'codificador-decodificador' o bien para 'compresor-descompresor'. El mejor códec es aquel que reduce la cantidad del espacio que se necesita para un fichero, mientras guarda la información real intacta. Este es un códec que no pierde nitidez*»[19].

Tècniques de compressió:

La compressió és un mètode basat en reduir l'extensió d'un arxiu digital. Segons Steven E. Browne, podem trobar dos tipus de compressió: la que no perd nitidesa, contra la que perd part de la informació. En el primer cas, parlem d'un tipus de compressió que restaura al 100% la seua forma original en descomprimir. En canvi, en el segon cas, quan restaurem l'arxiu perdem informació respecte de l'arxiu original.

Vegem-ne un exemple:



Codificació sense pèrdua de nitidesa (*lossless*). Redueix l'extensió de les dades malgrat el fet que, en reconstruir-ho, queda perfectament restaurada l'extensió original sense cap pèrdua de qualitat.

Codificació amb pèrdua d'informació (*lossy*). Descarta dades en base a les característiques i els límits sensorials auditius i visuals. El fitxer no torna a la forma

[19] BROWNE, STEVE E (2007) Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 74

original però, en reconstruir la informació sensorial, és pràcticament indistingible de la font.

Segons Fernandez/Nohales, hi ha moltes tècniques de compressió però totes emmarcades en dos tipus de compressió: la compressió sense pèrdues i la compressió perceptiva. En la compressió sense pèrdues està d'acord amb el model d'Steven E. Browne sobre 'codificació sense pèrdua de nitidesa'. Segons Fernandez/Nohales, les dades que s'obtenen de l'expansor després d'haver passat pel procés de compressió són idèntiques bit a bit amb les dades originals. Afegeix: «*La compresión sin pérdidas está generalmente restringida a factores de comprensión de alrededor de 2:1, siendo ésta una forma de representar la compresión aplicada, que implicaría una reducción de aproximadamente el 50% en la cantidad de datos. (...) En un codificador sin pérdidas el factor de compresión varia en cada cuadro, por lo que el enlace de comunicaciones o el grabador con él utilizados deben ser capaces de funcionar con velocidad binaria variable*»[20].

En quan a la 'codificació amb pèrdua d'informació', Fernandez/Nohales assenyala que aquella que més bons resultats ens dóna és la que manipula les diferències perceptives, de manera que la vista o l'oïda humana no pot adonar-se'n. En aquest supòsit trobem la compressió per submostratge de color explicada anteriorment.

Com vegem, la compressió resulta essencial a l'hora de reduir la mida de les pel·lícules de manera que les puguem emmagatzemar, transmetre i tornar a reproduir de forma eficaç. La compressió es du a terme per mitjà del codificador i, la descompressió, a través del descodificador. Els codificadors i els descodificadors es denominen amb el terme comú 'còdec'. No hi ha un còdec únic ni un conjunt d'ajustos que resulte el millor per a totes les situacions. Per exemple, el millor còdec per a comprimir l'animació de dibuixos animats no sol ser eficaç per a comprimir vídeo d'acció en directe. D'igual, el millor còdec per a la reproducció en una connexió de xarxa lenta no sol ser el millor per a un escenari intermedi en un flux de treball de producció. Gràcies a la compressió, és possible que els ordenadors personals puguen treballar amb programari d'edició i

[20] FERNÁNDEZ/NOHALES (2001), Postproducción digital cine y video no lineal, Guipúzcua: Producciones Escivi S.A. Pàg 78

composició. En canvi, per a un nivell de postproducció avançada necessitem mantenir la senyal sense compressió.

Quin és el millor còdec per a exportar? No existeix el millor còdec per a exportar. La millor resposta a aquesta pregunta és fer proves amb diferents còdecs. Per a saber quin dels còdecs treballa millor amb el nostre material cal comparar el mateix segment de vídeo, aplicar-li panoràmiques, degradats, efectes, etc. per a veure com respon en estressar el còdec. Hi haurà còdecs que respondran millor que d'altres. A més, cal recordar que els còdecs estan sempre actualitzats per a cada fabricant i millorats amb una major compressió i qualitat cada dia.
Destaquem alguns dels còdecs d'AVID que responen millor actualment:

AVID DNX HD 145: 8 bits, 4:2:2 i 145 Mb/s
AVID DNX 220: 8-10 bits, 4:2:2 i 220 Mb/s
DVCPRO HD: 8 bits, 4:2:2, 100Mb/s
DVCPRO HD CAM: 8 bits, 3:1:1, 135 Mb/s
HDCAM SR: 10 bits, 4:2:2 o 4:4:4 i 440 Mb/s (*)
APPLE PRORES HQ
SD: 10 bits, 4:2:2, 145 Mb/s
HD: 10 bits, 4:2:2, 220 Mb/s

(*) Aquest per a treballar amb un maquinari extern específic perquè, si no, tenim problemes de reproducció.

Gràcies als còdecs podem estalviar en l'espai del nostre disc dur, a més d'optimitzar els recursos de la nostra màquina, perquè un arxiu que ocupa menys capacitat sempre és més ràpid i fàcil de manipular. Respecte al HDV, Steven E. Browne apunta: «*En muchos casos los códecs se utilizan para capturar HDV. HDV se solía utilizar como formato de producción y, a pesar de que el HDV se puede capturar y editar como MPEG-2, muchos editores prefieren capturar el metraje en un códec y utilizar ese fichero para editar. Una parte de la razón de esta decisión es que 'rendear' efectos utilizando el códec puede resultar más rápido y más sencillo que utilizando el fichero MPEG-2*»[21].

[21] BROWNE, STEVE E (2007) Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 75

Discos Durs

Després del procés de compressió, el material digitalitzat ha de ser emmagatzemat en els discos durs interns o externs de la màquina.
Els discos tenen tres característiques importants: la capacitat, la velocitat de transferència i el temps d'accés:

- La capacitat es mesura en kilobytes (1 KB= 1024 B), megabytes (1024 KB= 1 MB), gigabytes (1024 MB= 16 GB), terabytes (1024 GB= 1 TB) i petabytes (1024 TB= 1 PB).
- La velocitat de transferència de dades també s'anomena 'velocitat de lectura/escriptura' i es mesura en KB/s i MB/s. Es tracta de la quantitat de dades que el disc pot llegir i escriure al mateix temps.
- El temps d'accés es mesura en mil·lisegons (ms). Es tracta dels temps que tarda el disc en localitzar el material, processar-lo en la CPU i presentar-lo en el monitor.

Segons Fernandez/Nohales: «Los sistemas de trabajo on-line requieren imágenes y sonido de buena calidad, lo que se logra evitando o reduciendo al mínimo el uso de la compresión»[22]. Però, com hem pogut observar, treballar sense compressió implica emmagatzemar i moure un gran flux de dades. Fernandez/Nohales continua: «el tipo de disco que utilicemos tendrá que transferir todo ese flujo de datos. Esta es la razón por la que la calidad de la imagen con que podemos trabajar en tiempo real dependerá de las características de transferencia del medio de almacenamiento elegido»[23].
Per aquesta raó, quan elegim un disc per a treballar hem de valorar la quantitat de material requerida (per a conéixer-ne la capacitat), la qualitat de les imatges (per saber la velocitat de transferència) i el temps de resposta fins que el material siga utilitzable (durant el temps d'accés del disc).

RPM (velocitat de rotació) és un component crític en el rendiment del disc dur perquè impacta directament en la latència i la taxa de transferència del disc. És la velocitat a la

[22] FERNÁNDEZ/NOHALES (2001), *Postproducción digital cine y video no lineal*, Guipúzcua: Producciones Escivi S.A. Pàg 194

[23] IBIDEM Pàg 195

que gira el disc dur, més exactament, la velocitat a la que giren els plats del disc, lloc on s'emmagatzemen les dades magnèticament. Com més ràpid gire un disc, major serà la transferència de dades, tot i que també serà major el soroll i la calor que genere el disc. Les RPM disponibles són: 5400, 7200, 10000, 15000, essent la de 7200rpm la més comuna. Si a aquesta dada li apliquem el 80%, obtenim la taxa de transferència segura del disc dur.

Buses de dades: aquesta és la relació de MB/s que es transfereix del disc a la màquina, com vegem, varia segons el dispositiu de transferència emprat. Hi existeixen limitacions d'ample de banda en els discos durs. És important conèixer la taxa RPM del disc dur amb el que treballem.

USB 2.0 – 480 Mb/s = 60 MB/s
FIREWIRE 400 Mb/s = 50 MB/s
FIREWIRE 800 Mb/s = 100 MB/s
USB 3.0 - 3200 Mbps / 3.2 Gbps = 400 MB/s
E-SATA – 6Gb/s
THUNDERBOLD – 10Gb/s

Tecnologia RAID

La tecnologia RAID (*Rebundant Array of Inexpensive/Independent Disk*) consisteix en l'ús d'un conjunt de discos independents agrupats en estructures paral·leles que emmagatzemen dades redundants amb protecció de seguretat contra errors. Les imatges s'enregistren de forma que pot haver informació de cada *frame* en diversos discos al mateix temps, de manera que puguem descarregar-la posteriorment i treballar en temps real. L'ús de RAID no només incrementa la capacitat total sinó també la velocitat de transferència.

Las principals finalitats d'un sistema RAID són: millorar la tolerància als errors, augmentar la integritat de les dades, millorar-ne el rendiment i oferir una alternativa econòmica front als sistemes SCSI.

Hi ha diversos nivells RAID de protecció contra errors. El nivell més alt és el que utilitza bits de paritat i el que ens proporciona una major protecció. D'aquesta manera, si hi ha un error en un dels discos, la senyal podrà recuperar-se a partir de la que hi ha en els

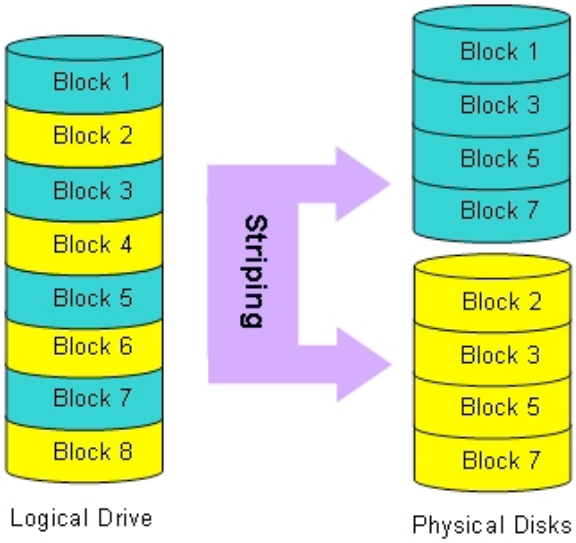
discos que no han fallat. Alguns dels nivells o tipus de RAID més coneguts són: RAID0, RAID1, RAID2, RAID3, RAID4, RAID5, RAID6, RAID7, RAID53, RAID0+1. El nivell 0 no té informació de seguretat; a mesura que incrementem el nivell, més seguritat ofereixen.
D'aquests nivells, els més utilitzats pels usuaris domèstics són els nivells 0,1,0+1. La resta estan enfocats específicament a empreses i tasques específiques amb servidors i estacions de treball, per l'alt cost que suposa implementar-los a més de garantir una major seguretat. Per aquest motiu, en aquesta investigació ens limitarem a explicar els més utilitzats/econòmics.

RAID0 o Disk Striping:

Podem obtenir un alt rendiment gràcies a la utilització de diversos discos en paral·lel (com a mínim dues unitats). Aquest tipus de RAID utilitza els diferents discos de manera simultània tant per a llegir com per a escriure, cosa que implica que el rendiment siga teòricament el doble, el triple, etc. d'acord amb la quantitat de discos que s'utilitzen. Posem com a exemple que volem escriure un arxiu de 100MB en el disc. Mitjançant un disc normal, aquests 100MB es copien de manera seqüencial, amb un temps determinat segons el bus del disc i de la màquina. En canvi, amb un RAID0 composat per dos discos, es copien simultàniament fragments de l'arxiu en els dos discos, 50 MB en cadascun, de manera que el temps total de la còpia seria la meitat. La capacitat d'un RAID0 és la següent:

Extensió_disc_més_xicotet X n
n = nombre de discos que conformen el RAID0.

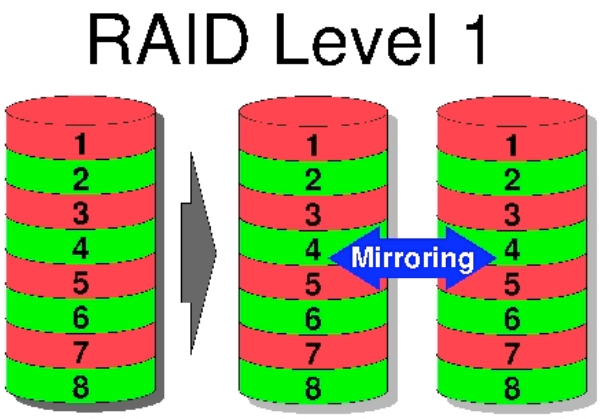
Comptem amb l'avantatge que és fàcil d'implementar però, contràriament, pel que fa a la seguretat no és un RAID 100% ja que no compta amb un sistema de recuperació d'errors.



Font: Esquema de RAID0 http://www.madboxpc.com/contenido.php?id=1183&pag=3

RAID1 o disk Mirroring:

Similar al RAID0 en quan al funcionament llevat que, en lloc de copiar i llegir els fragments dels arxius en els diferents discos, aquest disc copia/llig l'arxiu sencer en els diferents discos. Si seguim l'exemple anterior, l'arxiu de 100MB es copiaria a tots els discos que conformen el RAID1 al mateix temps. El rendiment és similar a treballar amb un sol disc, la diferència és que aquest treballa amb dos i un d'aquests actua com a espill. Ací comptem amb l'avantatge que és 100% tolerant als errors ja que, si falla un dels discos, l'altre segueix en funcionament sense pausa. En canvi, és un sistema car, ja que estem perdent la capacitat d'emmagatzemament d'un disc complet (l'espill).

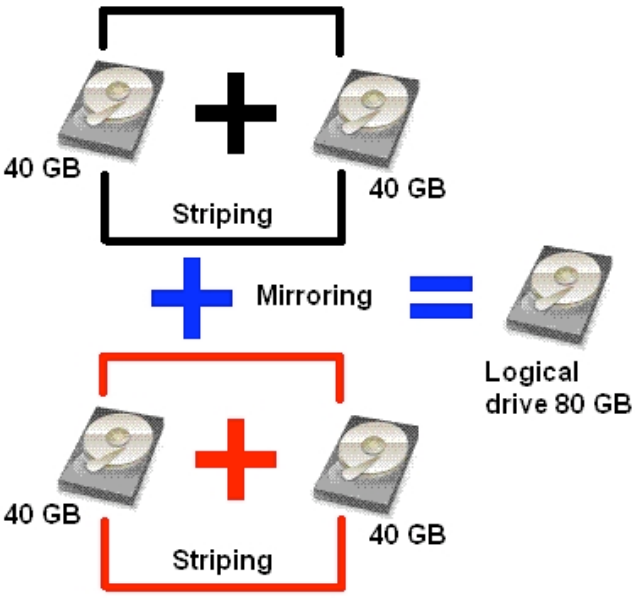


Font: Esquema de RAID1 http://www.madboxpc.com/contenido.php?id=1183&pag=3

RAID 0+1

Combinació del RAID0 i RAID1 proporcionant velocitat i tolerància als errors. El RAID 0+1 fracciona les dades per a millorar-ne el rendiment, però al mateix temps utilitza un sistema de discos duplicats per a redundància de les dades. Per tant, aconsegueix combinar el rendiment del RAID0 amb la redundància que ofereix el RAID1. El principal desavantatge seria que requereix un mínim de quatre unitats i, d'aquestes quatre, només dues es destinen a l'emmagatzemament de dades. Per a fer una ampliació, cal augmentar la capacitat per parelles, fet que resulta molt costós.

El sistema RAID 0+1 és una excel·lent solució per a qualsevol ús que necessite un gran rendiment, un major tolerància als errors però no una gran capacitat. Normalment, s'utilitza en entorns, com ara servidors, que permeten als usuaris accedir a una aplicació des del servidor i emmagatzemar les dades en els discos durs locals i en els servidors web. És el més segur dels tres i el més costós d'aplicar-hi.



Font: Esquema de RAID0+1 http://www.madboxpc.com/contenido.php?id=1183&pag=3

Font: Discos durs marca G-Technology, fiabilitat assegurada.

http://www.g-technology.com/

SOBRE L'ALTA DEFINICIÓ

Introducció a l'Alta Definició segons Steven E. Browne:

«*Alta definición se refiere a una familia de imágenes de vídeo y formatos de sonido de alta calidad muy conocido en la actualidad en lo que respecta al ámbito de la emisión y el mercado del consumidor. Alta definición (HD) en Estados Unidos se definió en principio en principio como cualquier formato de vídeo que tenia más de 720 líneas (horizontales) de resolución vertical. El ATSC (Comité de Sistemas de Televisión Avanzados) creó una tabla de emisión de televisión digital (DTV) que definía no sólo la resolución vertical sino también otros aspectos relacionados con la cantidad de fotogramas por segundo y medida en HD. Esta tabla definía dos tamaños de imágenes de alta definición: 720 líneas (horizontal) por 1280 (vertical) y 1080 líneas de resolución (horizontal) por 1920 (vertical) Junto con las dos medidas de fotogramas existe asimismo la posibilidad de elegir los números de fotograma por segundo siguientes: 23, 98, 24, 29'97, 30, 59, 94 y 60 fotogramas cada segundo*»[24].

Nivel de Formato	Píxeles Verticales	Píxeles Horizontales	Relación de Aspecto	Modo de Conversión	Número de Fotogramas por Segundo
HD	1080	1920	16:9	Progresivo	24 o 23,98
HD	1080	1920	16:9	Progresivo	30 o 29,97
HD	1080	1920	16:9	Entrelazado	30 o 29,97
HD	720	1280	16:9	Progresivo	24 o 23,98
HD	720	1280	16:9	Progresivo	30 o 29,97
HD	720	1280	16:9	Progresivo	60 o 59,94

Font: Taula d'emisions ATSC de HD

Hui dia, l'HD s'ha consolidat en la nostra societat com el format estrela tant de gravació com de reproducció. Gràcies a l'avanç de la tecnologia, que ens ofereix càmeres perfeccionades d'HD de baix cost i alta qualitat, cada dia sorgeixen nous models que milloren l'anterior quant a relació preu-qualitat, de manera que el ventall de possibilitats és molts gran. Els grans avanços en els equips d'edició no lineal, la sorgida

[24] BROWNE, STEVE E (2007) *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD*. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 1

de les càmeres HDV i les càmeres de gravació que funcionen sense cinta i enregistren en targeta o disc dur, ens donen a entendre que l'HD seguirà evolucionat i romandrà entre nosaltres per molt de temps més. Per aquesta raó, tant consumidors domèstics com professionals opten per aquest format i inverteixen diners, passió i temps en aquesta tecnologia.

Com segueix Steven E. Browne: «*El HD ha pasado de ser ignorado a convertirse en una expresión familiar utilizada por cualquiera. Las pantallas planas de alta definición se han convertido en productos tecnológicos 'novedosos' que todo el mundo 'debe tener' al igual que el iPod y el teléfono móvil*»[25]. Aquest llibre data de 2007, en només quatre anys caldria afegir a aquesta llista de productes *'novedosos'* l'iPhone o els *Smartphones*, l'iPad o tableta, l'ordinador personal, etc., per descomptat, tots amb connexió a Internet. «*Incluso hoy en día* —afegeix Steven E. Browne— *el consumidor medio tiene una noción general de lo que es la alta definición aunque no esté totalmente seguro de lo que es*»[26].

Així i tot, el món de la postproducció en HD no és una cosa fàcil, malgrat que només existeixen 12 formats d'emissió d'HD, hi ha més de 50 formats de producció i segurament aquesta llista continuarà incrementant.

Història de l'Alta Definició

La història de l'HD comença als EUA. El 1982, es creà l'ATSC (comitè de sistemes de televisió avançats) amb la fi d'establir diferents formes de denominació 'estàndard' per als sistemes de televisió digital del país. L'ATSC va definir els 36 'estàndards' d'emissió digital que tenim actualment. Dotze d'aquests fotogrames amb format 720 i 1080 són d'alta definició.

El 1996, la FCC (comissió federal de comunicacions) va adoptar els estàndards de televisió digital d'ATSC. Tot i que l'horitzó digital era un fet imminent, les forces econòmiques evitaren o intentaren retardar la introducció del vídeo en alta definició tant en les emissions principals així com en el flux de treball. L'HD va sorgir com un model tecnològic diferent dels anteriors, no només millorava la qualitat de la imatge sinó que també ho feia proporcionalment el cost de les màquines. Aleshores, el model

[25] BROWNE, STEVE E (2007) *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD*. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 3

[26] IBIDEM. Pàg 1

econòmic va canviar: noves màquines, nous gravadors i reproductors, renovar el cablejat, etc. a més d'un fum d'hores d'aprenentatge. Des del punt de vista econòmic, aquesta nova i complicada tecnologia era molt més cara que els equips substituïts. Agafar el tren de l'era digital era costós per a tothom i calia una gran inversió per part de les emissores, no sols per a renovar el material tècnic sinó també per a col·locar noves antenes i dissenyar infraestructures que suporten el senyal digital. Si açò no era suficient, els consumidors tampoc volien gastar-se els diners adquirint un nou televisor així que, sense espectadors digitals, no tenia sentit crear ninguna programació en HD i, per això, el procés va alentir-se fins a l'actualitat.

Mentre els EUA opten per incloure sintonitzadors DTV en la majoria de models de televisors, Europa comença el costós camí de l'HD. Un dels avantatges inicials que disposa el mercat europeu és que la majoria de les emissores europees decidiren utilitzar la compressió H264/MPEG2 AVC en contra del MPEG2 tal com va decidir l'ATSC, com a format HD per a la televisió dels Estats Units. Aquesta decisió aparentment trivial va significar que el model europeu poguera fer ús de les freqüències d'emissió més eficaçment. L'any 2006, *Telenet* del nord de Bèlgica comença a emetre en HD. Un any abans, a Alemanya, La Pro 7 i Sat 1 també ho feren. Els canals francesos comencen a dissenyar el tancament dels seus projectes a/v en HD i —com no— Espanya és va sumar a la cua d'Europa, com sol passar en aquest casos, pels darrers llocs. Espanya és dels últims d'Europa respecte a l'HD. Comencem ara a dissenyar els tancaments dels projectes a/v mentre que la resta de països tenen implantats els canals HD des de fa anys. A València, per exemple, actualment tenim cinc canals amb emissions en HD que funcionen tot i que algunes ho fan encara en proves.

Canal	Logo	Mux	Frecuencia	Ciudad
Telecinco HD		40	626 Mhz	Valencia
Antena 3 HD		43	650 Mhz	Valencia
TVE HD		22	482 Mhz	Valencia
La Sexta HD		46	674 Mhz	Valencia
Canal 9 HD		28	530 Mhz	Valencia

Font: Llistat canal TDT a València. http://www.canaleshd.es/

Elegir la producció: HD versus SD

Com hem pogut observar, l'HD no és un format sinó una sèrie de formats amb diferents quantitats de fotogrames per segon i amb propietats de reproducció diferents, els quals no tots es duen bé per la qual cosa cal conéixer-los abans d'utilitzar-los. Aleshores, quan ens plantegem quin és el millor format per a la nostra producció hem de plantejar-nos quines són les necessitats d'aquesta i quin serà el format de tancament del projecte.

La qüestió és que no existeix el format perfecte. Hi ha per a tots els gustos: els amants de la textura del film tradicional segurament s'inclinaran per enregistrar en progressiu, al contrari dels que prefereixen l'estil fluid i semblant al vídeo. Altres escolliran el format HDV per la relació baix-cost/bona-qualitat i per facilitar un flux de treball basat en eines d'edició i postproducció 'domèstic-professional'. Com vegem, hi ha per a tots els gustos.

Elegir un format HD per a una producció concreta

Per a la producció del documental *Palabras que trae el viento* escollirem la producció en HDV perquè, dins de les possibilitats que ens ofereix l'equipament tècnic que disposàvem, era la millor qualitat i, per a les necessitats del documental, la millor opció. A més a més, durant el disseny del flux de treball es va optar per treballar en resolució *offline* ja que els equips d'edició disponibles no disposaven del rendiment i capacitat necessària per a treballar en resolució en línia. Aquesta va ser la nostra decisió però de segur hi havien moltes més possibilitats d'afrontar aquest projecte.

Un dels avantatges amb què comptàvem i que ens va ajudar a decidir-nos per aquest model de flux de treball va ser el sistema d'editor únic que disposàvem.

Steve E. Browne apunta sobre aquest tema: «*Lo primero que debemos considerar cuando planeamos una postproducción de alta definición es la cantidad de monitores y sistemas que estarán funcionando en el proyecto en todo momento. Si un proyecto se edita por un solo editor, por ejemplo el* 'operador-propietario' *existirá una gran variedad de posibilidades de conseguir un coste económico para la entrega final de estos programas*»[27].

[27] BROWNE, STEVE E (2007) *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD*. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 71

Efectivament, el sistema d'editor únic ens simplifica l'ús d'emmagatzemament compartit, com ara servidors que treballen en xarxa, ja que normalment tot el material estarà emmagatzemat en la mateixa màquina i no serà compartit. D'altra banda, el material digitalitzat original s'utilitza sovint com producte final. Normalment el mateix sistema s'utilitzarà per a tornar a digitalitzar el metratge necessàri en alta resolució per a l'eixida final en alta resolució, tot i l'existència una versió qualitat esborrany a baixa resolució.

Té la mateixa qualitat l'HDV que l'HD?

L'HDV naix com un format revolucionari dins dels consumidors semi-professionals, els consumidors que adquirien equips electrònics d'alta qualitat i d'elevat cost que podrien considerar-se professionals. L'HDV sorgeix com un mètode intel·ligent que aconsegueix gravar el senyal d'alta definició en una cinta DV (ja siga DV o mini-DV) i, alhora, que la quantitat d'informació de el senyal siga suficientment baixa per a poder treballar en les connexions Firewire existents fins al moment. D'aquesta manera, l'alta definició era molt més assequible, tant que a mitjans de 2005 ja existien diverses *camrecorders* al mercat per menys de 10.000 euros.

Com hem pogut observar, l'HD no és un format sinó una família de formats que inclou el format HDV. També hem vist que un fotograma HD sense compressió és molt gran i no és adequat en termes comercials per la qual cosa es manipula la informació a fi d'aconseguir una bona qualitat d'imatge al mateix temps d'un ample de banda no massa gran. La versió més comprimida d'aquesta combinació és l'HDV. La peculiaritat i la novetat d'aquest format és, com ja hem vist, que pot gravar qualitat HD en una cinta estàndard DV amb una quantitat de bits de 19 Mbs per a el senyal progressiu (720x1280) i amb 25Mbs per al format entrellaçat (1080x1440). Hi diferenciem dos formats d'HDV:

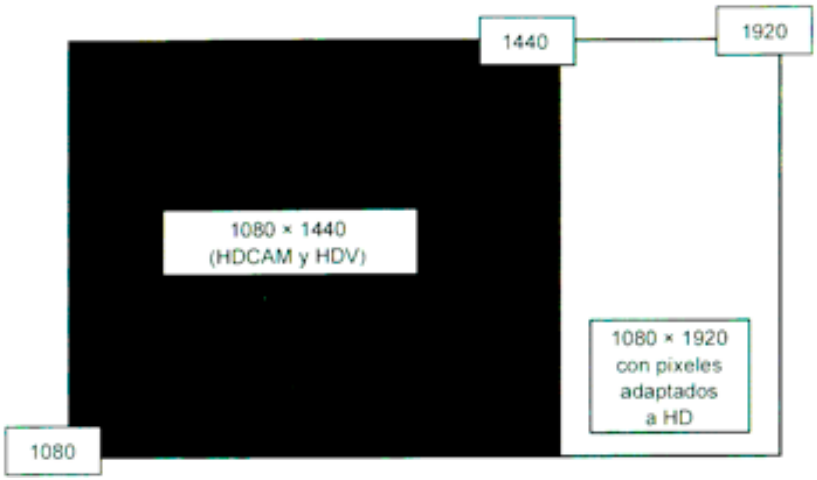
Format HDV 1	Està basat en format 720 progressiu (720p) amb una resolució nativa de 1280x720 píxels.
Format HDV 2	Està basat en format 1080 entrellaçat (1080i) amb una resolució nativa de 1440x1080 píxels.

HDV Format (ver. 1.0)Main Specifications (Revised)

Name of Specifications		HDV 720p Specification	HDV 1080i Specification
Media		Same as DV format (DV and/or Mini DV cassette tape)	
Video			
Video Signal		720/60p, 720/30p, 720/50p, 720/25p	1080/60i, 1080/50i
	Optional	720/24p	1080/30p, 1080/25p, 1080/24p
Number of Pixels (Horizontal X Vertical)		1280 X 720	1440 X 1080
Aspect Ratio		16:9	
Compression		MPEG2 Video Profile & Level : MP@H-14 (in case of 720/60p and some 720/50p:MP@HL)	••
Sampling Frequency for Luminance		74.25MHz	55.7MHz
Sampling Format		4:2:0	
Quantization		8 bits (both luminance and chrominance)	
Bit rate after Compression		Approximately 19Mbps	Approximately 25Mbps
Audio			
Compression		MPEG1 Audio Layer II	
Sampling Frequency		48kHz	
Quantization		16 bits	
Bit rate after Compression		384kbps	
Audio Mode		Stereo (2 channels)	
Optional Audio Recording		PCM (2 channels or 4 channels, can be simultaneously recorded with MPEG1 Audio Layer II 2 channels)	MPEG2 Audio Layer II (4 channels)
System			
Data Format		MPEG2 Systems	
Stream Type		Transport Stream	Packetized Elementary Stream
Stream Interface		IEEE1394 •MPEG2-TS••	

Font: Taula d'especificacions HDV http://www.hdv-info.org/

El format 1920x1080 s'obté per ampliació anamòrfica dels fotogrames 1440x1080 ja que el format HDV és anamòrfic en la relació de format 1,33. Si multipliquem 1440x1.3333333 obtenim 1920, de forma que 1440x1080 (1,33) és un material HDV 1920x1080 anamòrfic. Aquesta relació d'aspecte l'haurem de tenir en compte, per exemple, en el disseny del grafisme per a un material en HDV perquè, si l'aspecte de píxel no és el correcte, podem tenir greus problemes per a la integració final del material en postproducció.



Font: *Postproducción en Alta Definición* de Steven E. Browne, pàg. 2.

SOBRE L'APLICACIÓ DELS FLUXOS DE TREBALL

Editar HDV

HDV i MPEG, un matrimoni ben avingut

Com hem comprovat, l'HDV està codificat mitjançant el flux MPEG. Per aquesta raó, és capaç d'encapsular la informació d'un HDV en una cinta miniDV SD, ja que utilitza el format de compressió MPEG2.

La compressió MPEG2 explota la redundància dins d'una imatge i entre imatges successives. El principi fonamental de la compressió MPEG2 és que en successius fotogrames de vídeo hi ha pocs canvis, per tant, si codifiquem un fotograma complet, el següent fotograma podrà ser representat tenint en compte les semblances i les diferències. Si utilitzem tècniques que codifiquen només les diferències d'un fotograma a un altre, podem aconseguir un bon grau de reducció de la informació.

MPEG2 introdueix dos atributs per a classificar la compressió de vídeo: el perfil i el nivell. Els perfils són una indicació de la complexitat de la compressió i impliquen el mostratge de crominància, a més a més, poden ser: senzills, principals, 4:2:2, relació senyal/soroll, espacials i alt. El nivell especifica la mida de la imatge en píxels i es pot mesurar en baix, principal, alt-1440 i alt. No tots els perfils suporten tots els nivells. En la taula següent podem observar les relacions perfil-nivell:

	SIMPLE	PRINCIPAL	PERFIL 4:2:2	SNR	ESPACIAL	ALTO
Bajo		4:2:0 352 × 288 4 Mbps		4:2:0 352 × 288 4 Mbps		
Principal	4:2:0 720 × 576 15 Mbps	4:2:0 720 × 576 15 Mbps	4:2:2 720 × 608 50 Mbps	4:2:0 720 × 576 15 Mbps		4:2:0, 4:2:2 720 × 576 20 Mbps
Alto — 1440		4:2:0 1440 × 1152 60 Mbps			4:2:0 140 × 1152 60 Mbps	4:2:0, 4:2:2 1440 × 1152 80 Mbps
Alto		4:2:0 1920 × 1152 80 Mbps	4:2:2 1920 × 1080 300 Mbps			4:2:0, 4:2:2 1920 × 1152 100 Mbps

Font: Perfils i nivells deb MPEG. *HDTV y la transición a la difusión digital* de Philip Cianci. Pàg 62

Els usuaris de qualsevol sistema MPEG reconeixeran de seguida una gran varietat de classes de fotogrames, d'entre els quals, els fotogrames I, els fotogrames P i els fotogrames B, també estaran familiaritzats amb el terme GOP o grup d'imatges. Aquests termes, que desenvoluparem a continuació, formen part de la manera que un flux MPEG estructura la informació de les imatges. És important conéixer el significat d'aquests termes i com afecta el funcionament d'aquests a tot el sistema.

1. Què és la compressió interquadre (*interframe*) i intraquadre (*intraframe*)?

Amb poques paraules, la compressió intraquadre comprimeix el vídeo sense tenir en compte els fotogrames anteriors i els posteriors, és a dir, comprimeix cada *frame* independentment i elimina la informació amb la intenció de produir les mínimes pèrdues possibles. També es coneix com a compressió espacial. Segons el *Manual sobre Vídeo Digital*, cortesia de Juanjo Villar: «*La compresión espacial se vale de las similitudes entre pixeles adyacentes en zonas de la imagen lisas y de las frecuencias espaciales dominantes en zonas de color muy variado*»[28]. En canvi, la compressió interquadre, contràriament a la intraquadre, no comprimeix cada fotograma individualment sinó que està relacionada amb els fotogrames anteriors i posteriors. També l'anomenem codificació temporal. «*La codificación inter aprovecha la ventaja que existe cuando las imágenes sucesivas son similares. En lugar de enviar la información de cada imagen por separado, el codificador inter envía la diferencia existente entre la imagen previa y la actual en forma de codificación diferencial. Se elimina la redundancia temporal, usando información de las imágenes ya enviadas y enviando únicamente las zonas de la imagen que han cambiado de un fotograma a otro*»[29] continua Antonio Colmenar Santos. En l'actualitat, la majoria de còdecs utilitzen aquestes dues formes de compressió. MPEG és el principal exemple d'aquest tipus de compressors i es caracteritza per mantenir una bona qualitat d'imatge malgrat que utilitze ràtios de compressió majors que la compressió intraquadre.

[28] COLMENAR, ANTONIO I CASTRO, MANUEL Temari asignatura *Tecnologia multimedia y video digital* de la UNED. Pàg 26.

[29] IBIDEM. Pàg 27

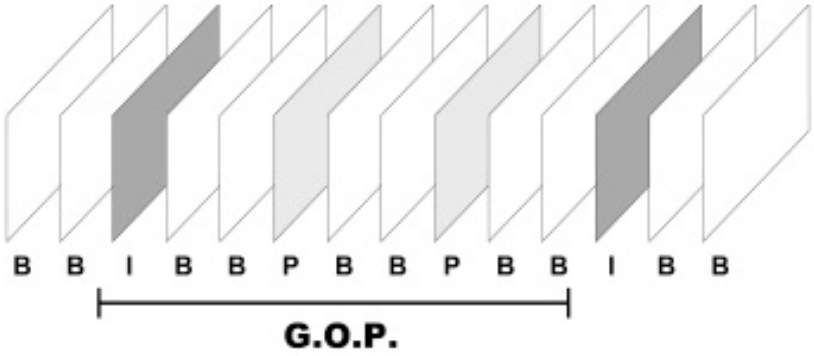
2. *Group Of Pictures* i fotogrames 'I', 'P' i 'B'

GOP és l'abreviatura de *Group Of Pictures* o grup d'imatges. Aquest grup d'imatges especifica l'ordre en què estan distribuïts els intraquadres i interquadres. S'organitza en una sèrie de fotogrames que consisteix en un sol fotograma 'I' cap o més d'un fotogrames 'P' i 'B' :

a) Fotograma 'I' o I-frame (*intra coded picture*): es tracta d'un fotograma que està comprimit basant-se només en la informació pròpia del fotograma, és a dir, sense fer referència a ningun altre fotograma que hi haja abans o després. La 'I' representa que aquest ha estat codificat 'interiorment', això significa que tota la informació utilitzada en la compressió prové del mateix fotograma.

b) Fotograma P o P-frame (*predictive coded picture*): aquest fotograma ha estat comprimit utilitzant informació del propi fotograma més la informació dels fotogrames I i P que el precedeixen. La 'P' respon a 'predit' i significa que la informació del fotograma sols depèn dels fotogrames que el precedeixen.

c) Fotograma B o B-frame (*bidirectionally predictive coded picture*): aquest fotograma ha estat comprimit utilitzant dades dels fotogrames 'I' i 'P' anteriors més pròxims i els fotogrames 'I' i 'P' posteriors més pròxims. Un fotograma 'B' no pot ser predit mai per un fotograma 'B' ja que l'acumulació d'errors seria massa gran i l'estàndard MPEG no ho permetria. La 'B' significa bidireccional, és a dir, significa que les dades del fotograma poden dependre dels fotogrames anteriors i posteriors en la seqüència de vídeo.

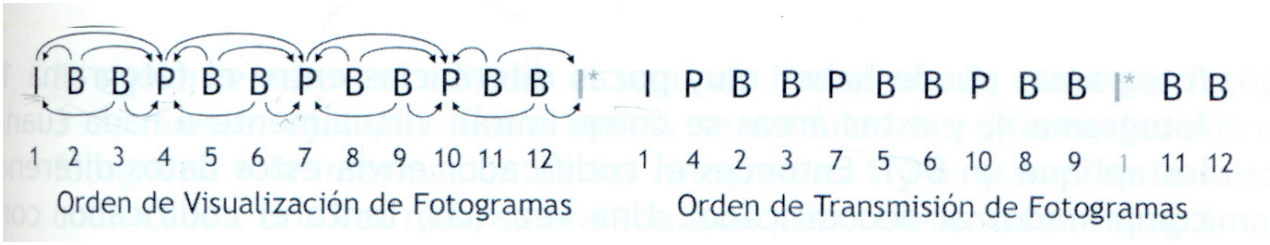


Font: Seqüència GOP. Manual *Curso de edición,* cortesia de Juanjo Villar. Pàg 74

«En los cuadros **P** y **B** es donde MPEG comprime grandemente la señal. Esto lo consigue mediante una técnica llamada predicción basada en la **Compensación de Movimiento** (MC: Motion Compensation), que elimina la redundancia temporal. Poca diferencia suele

existir de un cuadro al siguiente, por lo que MPEG ha encontrado el modo de sólo escribir las diferencias»[30]

3. Esquemes GOP



Font: 1 Vídeo sobre IP de Wes Simpson, pàg. 119.

«Visto esto, debe quedar claro que la información MPEG descansa siempre sobre un cuadro **I**, el cual es el inicio de un GOP. Todo el GOP está relacionado. Primero se lee el cuadro **I**, después se lee la información de un cuadro **P** y entre sus vectores de desplazamiento, la compensación del movimiento, sus macrobloques y los del cuadro **I** anterior, se reconstruye esa imagen. Para reconstruir los siguientes cuadros **P**, se emplea la información de ese cuadro **P** y la inmediata anterior **I** o **P** reconstruida. Nos quedan los cuadros **B**, que contienen instrucciones de interpolación entre los **I**, **P** o **B** inmediatamente anteriores y de los **I**, **B** o **P** inmediatamente posteriores»[31]

Un seqüència GOP sempre comença amb un fotograma I i acaba amb el fotograma I de la seqüència següent. Un GOP pot ser obert o tancat. Un GOP tancat es conté a si mateix, és a dir, ningun fotograma del GOP fa referència a cap altre GOP. En canvi, un GOP obert utilitza informació del fotograma I del següent GOP per al càlcul d'alguns fotogrames B del GOP.

4. Compensació de moviment i el *macroblock*

La imatge en moviment pot ser expressada en un espai de tres dimensions que resulta de moure dues imatges consecutives al llarg de l'eix temporal. Les tècniques d'estimació i compensació de moviment són un mètode que pretén eliminar la redundància

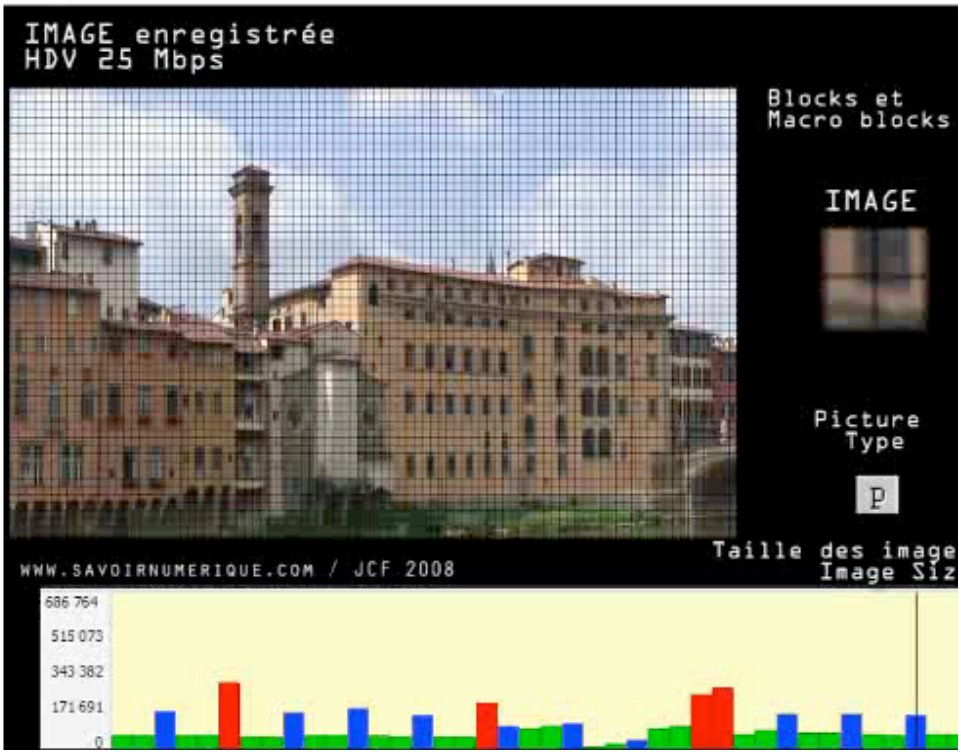
[30] GAITÁN,MARTÍ I ORDIÑANA Manual *Curso de edición,*Pàg 74

[31] IBIDEM Pàg 75

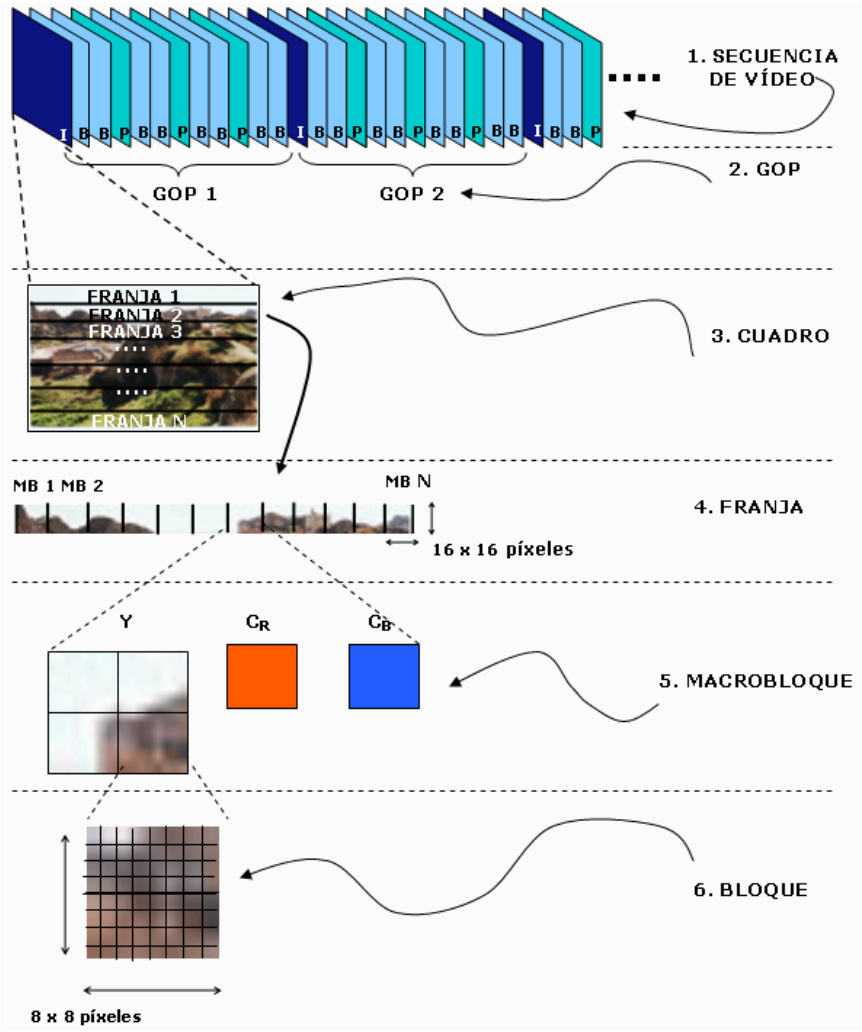
temporal entre imatges mitjançant l'avaluació del moviment dels objectes d'una imatge a la següent. Un codificador de compensació de moviment treballa de la manera següent: una vegada que es codifica un fotograma I, s'emmagatzema i serveix de referència per a ser comparat amb el fotograma següent. Fruit d'aquesta comparació, es crea una imatge de predicció per mitjà de l'estimació del moviment entre les dues imatges.

La comparació de *macroblocks* és un dels procediments més populars per a l'estimació del moviment. El *macroblock* és una tècnica de compressió d'imatge basada en la transformada discreta cosinus (DCT, *Discret Cosine Transform*). Consisteix a dividir la imatge en blocs de píxels. La mida de cada bloc depèn del còdec tot i què normalment són múltiples de 4. Els formats més comuns dels blocs són 8x8 i 16x16. En MPEG2 i còdecs anteriors era de 4x4 en H263 o H264 és de 16x16.

Durant aquest procés, cal determinar el *macroblock* que té major similitud entre la imatge de referència i la imatge actual. Si trobem alguna diferència, significa que és el mateix però desplaçat. Aleshores, no s'enviarà el *macroblock* sinó un vector de moviment que indicarà a quin bloc de la imatge anterior pertany i on s'ha mogut. En l'estimació de moviment es calcula un vector per a cada *macroblock* utilitzant només les dades de luminància.



Font: ***http://vimeo.com/1101786***



Font: Estructura de capas en MPEG. Pàg 65 [32]

GOP llarg i GOP curt.

Elegir la longitud de GOP i un flux de GOP adequat són factors molt importants que repercuteixen en la xarxa de vídeo. Si el GOP és massa curt, el flux de bits codificat ocupa un ample de banda excessiu a causa de la gran quantitat de fotogrames 'I' (el GOP més curt possible seria només un fotograma 'I'). Tanmateix, la qualitat del vídeo empitjora perquè els fotogrames 'I' no codifiquen tan eficaçment com els 'P' i 'B'. En canvi, si el GOP

[32] RODRÍGUEZ, ALBERTO (2006) Treball final de carrera *Compresión de vídeo en televisión de alta definición.* Director Jose Miguel Jímenez Herranz. Enginyeria Tècnica en Telecomunicacions, especialitat Imatge i So. Universitat Politècnica de València.

és massa llarg, és difícil treballar amb el flux de vídeo i tolera pitjor la transmissió d'errors. Alguns perfils MPEG no tenen límits per a la longitud del GOP però d'altres si ho tenen, com ara, els estàndards DVD limiten la longitud dels GOP a 15 fotogrames.

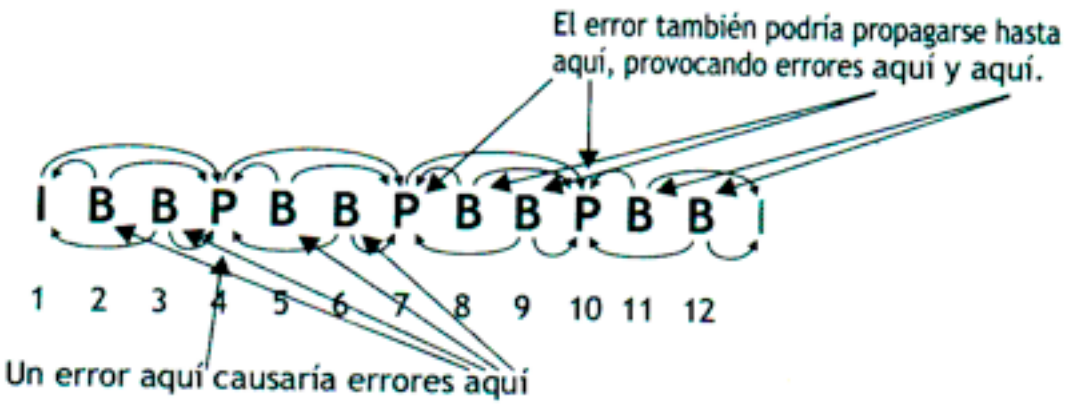
És recomanable una seqüència GOP curta quan les imatges de vídeo tenen moltes escenes ràpides i canvis bruscos de plans i enquadres (per exemple, una pel·lícula d'acció o un videoclip). Una seqüència GOP curta ens crearà una imatge de vídeo millor, a més, els errors que s'acumulen en un flux MPEG sols es corregeixen completament si un GOP comença de nou amb un fotograma 'I'. Si la seqüència GOP és curta, aquests errors es corregiran abans i no s'acumularan amb tanta facilitat.

Un dels avantatges del GOP llarg és que els fotogrames 'I' utilitzen més bits que els fotogrames 'P' o 'B' per a codificar amb major precisió. Quan utilitzem un GOP llarg hi ha menys fotogrames 'I' en el flux de la seqüència GOP, cosa per la qual es redueix la freqüència general de bits. En un ample de banda fix es pot transportar més senyal de vídeo. Gràcies a una seqüència GOP llarga, podem obtenir un senyal d'alta definició (HDV) enregistrada en una cinta DV (DV o Mini DV).

Arribats a aquest punt ens preguntem: per què no utilitzar fotogrames 'B' majoritàriament i aconseguir així la menor quantitat de dades possible?

En primer lloc, com he indicat anteriorment, un fotograma 'B' mai pot anar precedit d'un altre 'B', doncs, sempre hi haurà un fotograma 'I' i 'P' en una seqüència. Després, trobem el problema dels errors que es generen cada vegada que un fotograma precedeix un altre. Aquests errors fan que la qualitat de la imatge no siga acceptable i l'única manera de 'netejar' aquests errors és transmetre un fotograma 'I' ocasionalment.

Font: Els efectes de un error en el fotograma 4 de la mostra GOP.



Problemes en l'edició HDV

El principal problema del format HDV en l'edició radica en la compressió interquadre. En finalitzar el muntatge, hem de muntar un nou *transport stream* MPEG2 a fi d'agrupar i recodificar els GOP. Aquest procés pot ser costós i delicat, sobretot si hi afegim efectes. Fins a l'arribada del Long GOP MPEG2, se solia treballar amb compressió *intraquadre*, fet que implica que en qualsevol *frame* —independentment dels anteriors i dels posteriors— estava tota la informació que necessitem. Amb l'arribada del Long-GOP, la informació d'un *frame* depèn dels quadres anteriors i dels posteriors, concretament, en el cas de l'HDV 1080i, la seqüència GOP és de 15 fotogrames:

(I_BB_P_BB_P_BB_P_BB_P_BB_)

«El procés d'edició d'un vídeo implica la detecció d'una seqüència de vídeo i el començament d'una altra. Quan aquest fenomen té lloc enmig d'un GOP, els fotogrames 'B' deixen de tenir sentit ja que un dels fotogrames 'I' o 'P' que el precedien ja no hi està i ha sigut reemplaçat per un flux nou. Perquè els codificadors i els descodificadors netegen les memòries intermèdies i puguen començar de nou, qualsevol escena nova de vídeo ha de començar amb un fotograma 'I'»[33]

Aleshores, açò va dificultar l'edició d'aquests clips atés que, al marge dels talls d'edició que es feren, sempre s'havien de tenir en compte aquests 15 quadres per a poder editar un *frame* concret.

Un altre problema afegit és el format final: el bolcat en cinta pot no ser operatiu perquè no és un sistema a l'abast de tothom. La paradoxa radica en el fet que naix com una tecnologia revolucionaria per a la distribució i l'HDV, en principi, no és un format de distribució. El mateix sistema GOP impedeix inserir imatges en cintes ja enregistrades, de manera que sempre caldrà fer un bolcat del programa complet. Tot i això, si comptem amb un senyal 1080, podem convertir-la a un altre format HD o, fins i tot, a SD.

[33] SIMPSON, WES (2006) *Video sobre IP, una guia practica sobre tecnologias y aplicaciones.* Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 124

Una altra opció viable seria un resultat final en DVD o Blue-Ray, que utilitza la mateixa compressió MPEG2 que el DVD. Segurament, la millor opció per a la distribució en HD seria el Blue-Ray.
També obtindríem un nivell satisfactori si pugem a 35mm, obviant els problemes de contrast ajustables amb l'*intermediate digital*, la resolució estaria ben aconseguida.

Existeixen aparells que són capaços de convertir HDV MPEG2 mitjançant Firewire amb un senyal HD-SDI. Steven E. Browne, per exemple, esmenta en el seu llibre l'aparell Miranda:
«*Cuando se convierte HDV en HD utilizando un Miranda, un NLE puede capturar los ficheros HDV originales en forma de ficheros HD de fotograma completo. La ventaja es que este fotograma constituye ahora un vídeo HD completo y permanecer así*»[34].
Contràriament, aquest arxiu convertit requereix ara molt més espai d'emmagatzemament mentre que un dels principals avantatges de l'HDV és el poc espai que ocupa, ja que no existeix una seqüència GOP amb la que tractar si el procés de lliurament final és HD fotograma complet.

[34] BROWNE, STEVE E (2007) *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD***.** Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 83

Resum de les característiques de l'HDV:

Format desenvolupat per SONY, JVC junt a SHARP.

Forma part de la família de formats HD, en concret, respon al format 180i o 720p. Compta amb una compressió MPEG2 molt eficient que aconsegueix una taxa de bits de 25Mbs (19,7Mbs per als 720p), és a dir, la mateixa que en DV amb la qual comparteixen el mostratge: 4:2:0.

La resolució 1080 és exactament 1440x1080i. Arriba als 1920 píxels de resolució horitzontal si considerem un aspecte ràtio d'1,33 (píxel rectangular), d'igual que l'HDCAM.

La compressió MPEG2 treballa en GOP, per tant, hi ha pèrdues d'informació de fotogrames complets i depèn dels fotogrames anteriors i posteriors. Aquest fet podria significar una dificultat en les tasques d'edició, malgrat això, les eines d'edició actuals ja consten de solucions per a l'edició en HDV.

Aconseguim un senyal HD però igual de manipulable que el DV, ocupa poc espai en disc i obté un bon rendiment en màquines no excessivament costoses.

Els avantatges sobre el DV són evidents. Molts professionals van veure arribar l'HDV com el substitut del DV però mai com un competidor de l'HD pur. Això no obstant, un altre sector d'aquests també apunta que el DV progressiu està considerat con un sistema excel·lent i que el HDV fa poc de paper. Segons el nostre punt de vista sobre l'HDV, parlarem bé o mal sobre aquest.

Cinta versus disc dur

Els avanços tecnològics ens fan prescindir a poc a poc de les cintes magnètiques per a enregistrar vídeo. La raó és òbvia: les cintes tenen una capacitat d'emmagatzemament limitada i, amb l'arribada dels nous formats de vídeo i la gran quantitat de dades que manipulem, són necessaris grans espais per a emmagatzemar-les. En el panorama professional, apareixen les primeres càmeres que graben en targetes i discos durs com a solució a aquest gros de dades però, a més, s'hi afegeixen millores en el sistema que existia fins aleshores, el mecanisme de transport de la cinta tradicional. És a dir, se simplifica digitalment la quantitat física de maquinari de gravació i de reproducció d'una cinta magnètica (carregar-la, tensar-la, lectura i escriptura, etc.) i, com a resultat, s'obtenen aparells de gravació més simples que no depenen de la complexitat de la cinta. El pes total de la càmera també disminueix, obtenint una càmera més lleugera i pràctica. Davant d'aquesta nova tecnologia, de seguida sorgeixen qüestions relacionades amb el seu flux de treball com, per exemple, les que ens planteja Steven E. Browne en *La Postproducció digital*:

«*Cuando se termina y finaliza un programa que ha utilizado una cámara de estado sólido ¿cómo archivaremos el metraje de la producción original? ¿Se debería reproducir en una cinta de vídeo y almacenarla? ¿Deberían transferirse los ficheros a un medio de almacenaje que se pueda desmontar como el puerto Firewire? o ¿deberían de ser grabados los ficheros en DVDs?*»[35].

Aquestes preguntes mostren els prejudicis emergents davant un nou format de gravació, desconegut fins al moment, que venia a substituir el sistema tradicional de cinta magnètica. S'obria un nou camí cap a l'horitzó digital que presentava un panorama bastant incert.

«*Este proceso haría que el trabajo y los costes materiales fueran mayores, lo cual hace cuestionarse a los productores de grandes producciones que utilizan la cinta para estas producciones y que crean gran cantidad de horas de metraje, el usos de tal flujo de trabajo*»[36], continua Steven E. Browne.

[35] BROWNE, STEVE E (2007) *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD*. Escuela de Cine y video. Producciones Escivi. Pàg 87

[36] IBIDEM Pàg 87

Discutible, doncs, aquesta observació de Browne l'any 2007 ja que actualment sabem que el flux de treball sense cinta magnètica en P2 o HDCAM, per exemple, està totalment integrat en les produccions i que realment funciona, estalvia despeses i l'ardu procés de captura, entre altres coses.

Conclusions HDV

Mesclar formats pot ser una tasca dura i complicada encara que, si enregistrem tot el metratge original en la freqüència de fotogrames per segon correcta, sempre serà més fàcil fer una conversió a la quantitat de fotogrames per segon de l'eixida o de l'edició. Actualment, ja hi ha sistemes d'edició no lineals que permeten treballar en diferents quantitats de fotogrames en una mateixa seqüència. El més recomanable, abans de començar un projecte HD, és realitzar tot tipus de proves prèvies:

- Assegurar-nos que amb un sistema d'edició concret funciona una determinada quantitat de fotogrames per segon. Provar de variar la quantitat de fotogrames per segon si ho permet la càmera per a fer càmeres ràpides o lentes. Ens estalviarem realitzar conversions de fotogrames no desitjades.
- Revisar el color. Provar el tipus d'imatge que ens proporciona la càmera (contrast, saturació, definició, profunditat de camp i enfocament).
- No mesclar còdecs ni quantitat de fotogrames per segon si el nostre sistema d'edició no ho permet. Evitar passos de transcodificació ja que cada pas implica perdudes.
- Si anem a incloure-hi elements de grafisme, existeixen massa formats HD per a suposar que funcionarà bé (mida i quantitat de fotogrames, entrellaçat i/o progressiu, sistemes de color 601 o RGB). Cal que el grafista faça proves prèvies amb al director i l'editor de vídeo. Si es renderitzen els gràfics a baixa qualitat per a treballar en resolució *offline*, cal tenir en compte el temps que comportarà renderitzar a la qualitat final.

Provar el flux de treball

Sempre que ens ho permeta el temps en la producció, cal provar el disseny de flux de treball ideat. No és necessari esperar que el projecte estiga en un fase molt avançada ja que potser siga massa tard per a fer proves. Aconsellem provar amb una seqüència acabada, simplement, per a comprovar la precisió de les cintes, el codi de temps, a més dels efectes i el grafisme. Si ens sorgeixen problemes, de segur que ens serà més fàcil poder solucionar-los en les fases prèvies del projecte. Un repàs general dels ajustaments del projecte sempre ens ajudarà a controlar que tot està en ordre o, en cas contrari, a detectar on es troba el problema.

Recordem, sempre que ens siga possible, treballar nativament. Si no és així, és fonamental que treballem sempre amb el mateix còdec. A més, si treballem dins la mateixa *suite,* ens estalviarem costosos processos de transcodificació i la inevitable pèrdua de qualitat.

L'organització interna de les dades i del material en el nostre disc també forma part del flux de treball. Com ja hem vist, un fotograma de vídeo pot ocupar una quantitat important d'espai en el disc. Qualsevol màquina no funciona al 100% del seu rendiment si els discos durs estan al marge de la seua capacitat. Per tant, l'emmagatzemament en RAID és una de les opcions més utilitzades en els equips de postproducció digital professional. En el disc dur és on ens juguem totes les cartes i cal estar-ne segurs, per aquest motiu, l'opció perfecta és un disc dur que ens proporcione fiabilitat i, alhora, capacitat d'emmagatzemament. Molts editors experimentats en el món de l'edició aprofiten els avantatges dels sistemes d'edició no lineal i emmagatzemen una còpia de seguretat amb el fitxer d'edició, és a dir, el projecte en si sense la mitjana perquè ocupa uns pocs kilobytes i es pot guardar en una memòria USB.

Després de tot, sovint acostumem a complicar-nos mentre que la màxima en la postproducció és simplificar al màxim i estalviar esforços a més de temps. En contrast amb la frase d'Steven E. Browne que encapçala aquest treball:

«*La producción de alta definición puede resultar un proceso fácil de asimilar y relativamente simple. Si conocemos el formato de cierre de la producción, cómo mantener esa cantidad constante durante el proceso de netrega final y somos conscientes de que debemos comunicarnos constantemente con cada persona implicada, la alta definición resultará una experiencia positiva*»[37].

Capítol dedicat al DI (Digital intermediate)

El procés d'Intermediari Digital és una tècnica que passa la pel·lícula a un format digital abans d'obtenir una còpia final en cine. El projecte, originat en format fílmic, és transferit a vídeo o dada (habitualment HD, 2K o inclús 4K) per a l'edició, efectes visuals, títols i correcció de color, i després es transfereix novament a un film per a exhibir-lo. Els avantatges obvis d'aquest procés són la qualitat, el control i la flexibilitat. A diferència dels processos fílmics en un laboratori tradicional, el color, el contrast i la brillantor de la imatge poden ser controlats per separat, fet que permet un major control per a crear el *look* desitjat. El DI s'ha consolidat com la millor forma de postproduir els llargmetratges contemporanis.

Per a Jorge Carrasco, autor de l'article *Los nuevos formatos de HD de bajo coste: Realidad y perspectiva*: «*Llamamos Intermediación Digital o* Intermediate Digital *a todos los procesos intermedios entre el montaje y la distribución*»[38]. Amb aquesta definició ens dóna un altre punt de vista més conforme amb l'actual sistema de producció audiovisual, que inclou les noves produccions cinematogràfiques rodades en digital i no en pel·lícula. Hui dia, el DI s'utilitza en totes les produccions, des de les més cares, les més comercials, els espots, els tràilers i, fins i tot, els curtmetratges.

El gran avantatge del procés DI és que es pot dissenyar com un flux de treball *High-end* molt costós o, just al contrari, es poden realitzar la majoria del treball en alta definició

[37] IBIDEM Pàg 134

[38] CARRASCO, JORGE (2005) Los Nuevos Formatos De Hd De Bajo Coste: Realidad Y Perspectivas. Charla coloquio con ocasión del Foro Nova Factory '05

utilitzant les prestacions d'una màquina personal i deixar les parts més costoses per al final. Les possibilitats de manipular la imatge són tan àmplies que no hi ha restriccions per a la imaginació del director. Cal tenir molt en compte, en el moment de la filmació, quin resultat es vol aconseguir amb el material. Després, queda en mans de l'editor de postproducció el paper d'interpretar i d'aportar a les necessitats del projecte. Per a produccions de baix pressupost, Steven E. Browne apunta:

«El flujo de trabajo tiene varias trayectorias posibles. Una de de ellas es aquella en la que el espectáculo concreto se edita de manera creativa en un sistema de edición no lineal. El metraje necesario para acabar la película se escanea utilizando un telecine y el sistema de edición no lineal proporciona un EDL (lista de decisiones de edición) Entonces el material de alta definición necesario se escanea en el sistema DI. El resultado es una serie de ficheros de ordenador almacenados en un hard drive. La corrección de color y los trabajos de efectos se pueden completar en este punto. Para los trabajos de efectos complejos, los ficheros DI se envían a un centro de efectos»[39].

El flux de treball que proposa Steven E. Browne està basat en les produccions de baix cost que encara enregistraven en pel·lícula i necessitaven un flux de treball assequible que estalviara despeses, fet que explica l'edició en sistemes no lineals. Actualment, les produccions de baix pressupost no enregistren en pel·lícula perquè segueix sent una tècnica cara i, també, perquè poden trobar en el mercat càmeres i sistemes d'edició no lineal molt més assequibles en relació preu-qualitat i amb uns resultats realment impressionants. Vegeu la relació de càmeres annexada.

Principals avantatges del procés DI

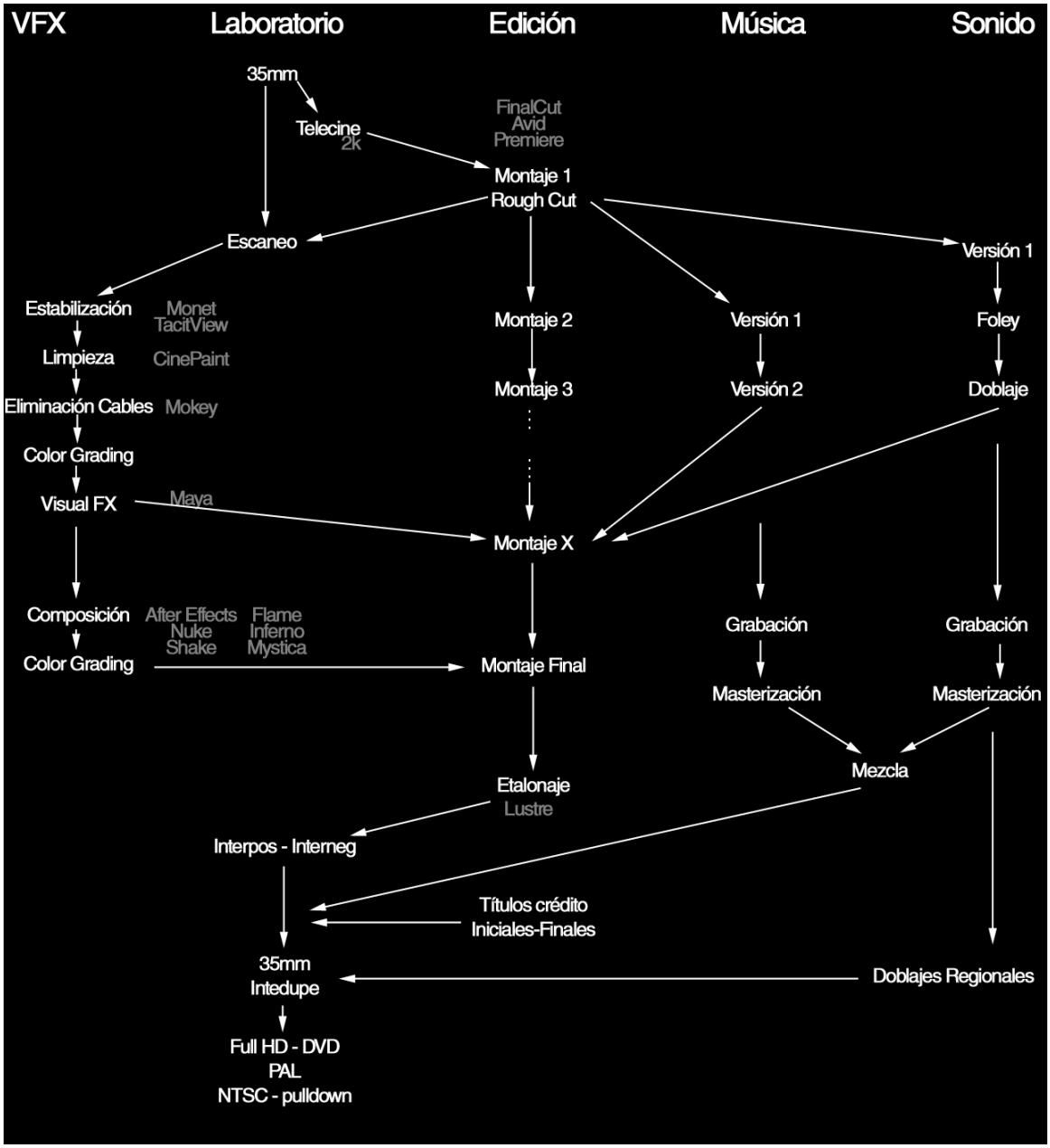
El principal avantatge és que permet un excepcional control del color sense precedents. Una vegada digitalitzat el material, totes les eines estàndards en vídeo estan a la disposició del film. Per exemple, podem tractar les parts mitjanes, obscures i clares separadament. També podem ajustar el contrast o variar el color gradualment dins d'un mateix pla. Tot en temps real i amb accés directe a cada fotograma de la pel·lícula. Aquest grau de control és accessible per al volum total de la pel·lícula de manera que

[39] IBIDEM Pàg 141

permet crear un *look* final que seria impossible aconseguir d'un altra forma. Però no només podem corregir el color sinó també podem manipular digitalment la pel·lícula de forma global: canviar la paleta de color, ressaltar la brillantor, afegir-hi efectes visuals, compondre capes d'imatge, etc. Un exemple seria la fàcil eliminació dels elements anacrònics en una producció d'època, com ara els cables.

Un altre dels avantatges és que amb el DI, la correcció de color es realitza només una vegada i l'arxiu resultant s'utilitza per a fer les còpies en film i/o digitals. D'aquesta manera, tant el director de fotografia com l'editor poden controlar i donar el vistiplau a les diferents versions de la pel·lícula. A més a més, el procés DI permet combinar *piperline* obtingut des de diferents elements: 16mm, 35mm, HDV, HD, Betacam Digital, etc. i empalmar-los perfectament.

En acabar el procés DI obtenim un màster digital d'altíssima qualitat. Amb aquest màster podem o bé fer el canvi a cine si optem per la seua distribució en còpies positivades; o distribuir-lo digitalment en qualsevol dels formats: mp2, mp4, gfx, mxf, dpx... Igualment, per a la resta de formats de distribució: PAL per a TV, DVD tradicionals i Blue-Ray, compressions MPEG 2 i MPEG 4 per a distribució IP, 3G per a mòbils, etc.



Font: Model de flux de treball. Apunts del *Taller de* workflow *audiovisual* de Dario Lanza.

MODELS DE FLUX DE TREBALL

Font: ***Models Digital Intermediate*****. CARRASCO, JORGE "Los nuevos formatos de HD de bajo coste: Realidad y perspectiva". Pàg 35**

EL FUTUR DE L'HD

Substituirà l'HD a la pel·lícula? I al SD? L'HD és el millor format? Què ens espera?

El 2007, Steven E. Browne escrivia en el seu llibre: «HD va a sustituir a SD, y aunque parezca imposible no tardará mucho tiempo. En el año 2009, la emisión digital sustituirá a las frecuencias analógicas. El HDV tendrá unos cinco años. El entusiasmo por el HDV y HD estará tan extendido entre los consumidores, "profesionales-consumidores" y profesionales que SD será como las películas en blanco y negro»[40].

És cert, açò ja ha passat. I, en gran part, el format HDV és el primer format en HD a nivell domèstic-professional té part de la culpa. En l'actualitat, totes les càmeres del mercat enregistren en HD, des de les més econòmiques fins a la gamma professional. Tot i que, com ja hem vist, no totes les emissions ni totes les produccions són encara HD.

Vivim en un sistema híbrid, a més d'en un constant canvi tecnològic on cada dia sorgeixen nous formats, noves càmeres, nous còdecs, nous sistemes d'edició, etc. Pura revolució tecnològica. L'alta definició continuarà desenvolupant-se dia rere dia, establint-se com la norma que ja és. A poc a poc, la confusió que genera aquest nou format entre els usuaris desapareixerà i generarà nous camps de coneixement desconeguts fins aleshores. Es reduiran les despeses i serà més assequible treballar en un flux de treball d'alta definició.

No és difícil endevinar que l'HDV ja està desfasat, ja es vénen poques càmeres que graven en HDV majoritàriament perquè les càmeres actuals ja han substituït la cinta pel disc dur o les targetes. Encara podem trobar-ne però no és el format revolucionari que va ser. En els sistemes d'edició no lineal tampoc es tracta d'un format quotidià de treball, més bé un format evitat, recelós de generar problemes a causa de la peculiaritat de la compressió en MPEG2 i el Long GOP. No obstant això, sabem que l'HDV ha sigut un

[40] IBIDEM. Pàg 55

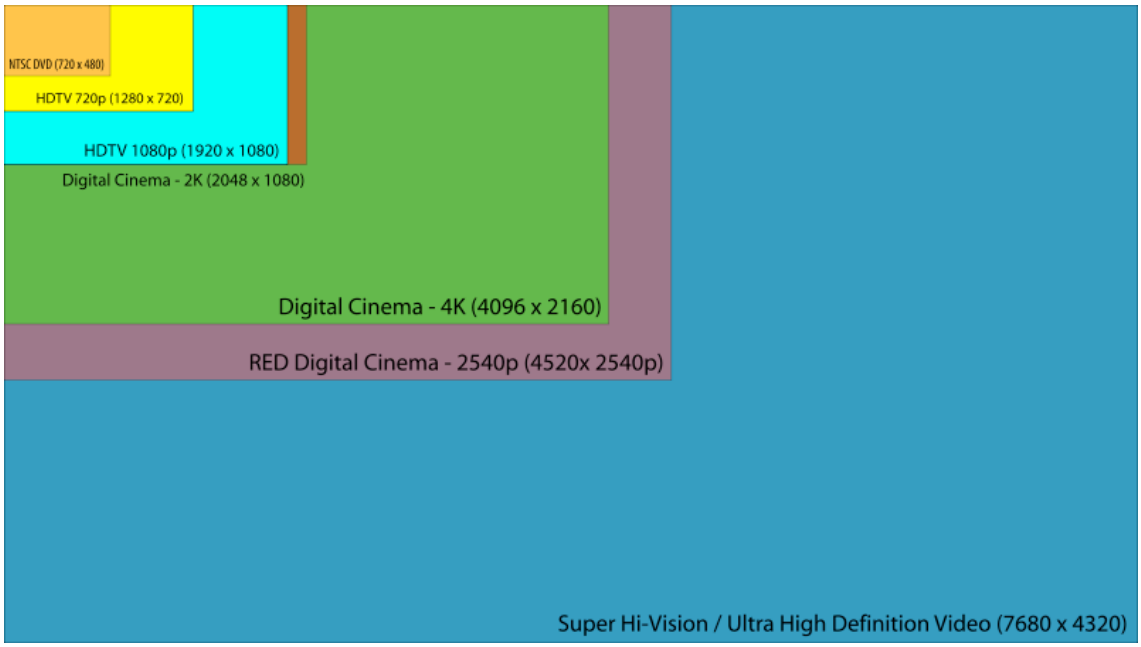
format que ha funcionat i ha satisfet les expectatives tant dels consumidors inexperts com els professionals perquè fou el primer pas dins de l'alta definició que va arribar a la majoria dels consumidors, gràcies a les característiques d'alta definició en format DV (màxima qualitat a cost econòmic).

És HD el millor format?

HD és el format en auge en aquests moments, però no vol dir precisament que siga el millor format per a una producció. Aquesta decisió dependrà de les característiques de dita producció: tancament del projecte a/v, mitjà de difusió, duració i, per descomptat, el pressupost. Per exemple, el format PAL és més que suficient per a un vídeo domèstic, per a un vídeo per a pujar a la Xarxa o xicotetes produccions, tot i que la tendència és paulatinament enregistrar-ho tot en HD. En Internet, cada vegada hi ha més vídeos amb qualitat HD gràcies als còdecs de compressió que evolucionen a passes de gegant. Abans era impensable un espot o un vídeo domèstic en HD per a pujar a la web però ara és la tendència actual. D'igual que també ho és, cada vegada més, enregistrar amb càmeres fotogràfiques que també graven vídeo ja que ofereixen l'opció de tenir una càmera d'alta gamma 2x1. Per al sector domèstic-professional és una de les opcions amb més adeptes gràcies a la qualitat artística i el *look* cinematogràfic que s'aconsegueix. Canon i Nikon són les marques més avançades que ofereixen vídeo en càmeres fotogràfiques, com ara els models Canon EOS 5D Mark II i Canon EOS 7D i també Nikon D700 i D90.

Què ens espera d'ara endavant?

Cal estar atents als ràpids avanços de la nova tecnologia perquè d'igual que l'HD ha vingut per a quedar-se i s'ha convertit en la norma, vindran altres formats superiors o que milloraran l'actual. Sense anar massa lluny, ja es parla del format Ultra HDTV que superarà de bon tros tant l'HD com el 4K. Les xifres que manipularà aquest format són realment impressionants: resolució 7.680x4.320 amb 33 megapíxels i 22 canals per al so. Per part del govern nipó, les inversions en aquesta nova tecnologia superen les previstes atés que actualment ninguna càmera és capaç d'enregistrar en aquestes característiques i ha d'estar tot llest a fi de començar les emissions al voltant del 2015. (Més informació a l'article complet adjuntat en els annexos).

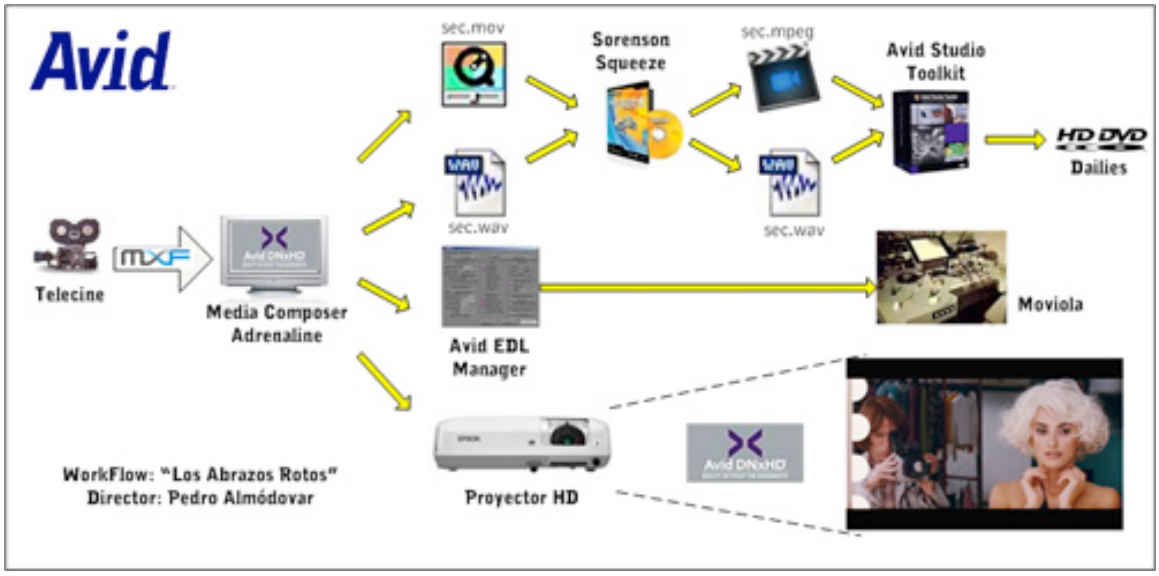


Font: Taula comparativa amb els formats actuals i el nou format Ultra HDTV
http://es.engadget.com

Malgrat el ràpid desenvolupament, encara és un mercat en obertura que requereix molts professionals 'digitals' que dissenyen la migració definitiva. Existeixen moltes empreses que necessiten aquesta ajuda i contracten professionals per a intentar comprendre i aprendre a treballar amb fluxos de treball en HD. Recentment, Tele5 ha sigut una de les cadenes que ha migrat a HD i ha implantat AVID en els seus sistemes de treball. Entorn d'aquest canvi tecnològic hi ha una gran inversió, no només econòmica sinó també personal, ja que els professionals han de formar-se novament per a aprendre a manipular aquest nou flux de treball.

No sols les cadenes televisives s'adapten als formats del futur sinó, cada vegada més, també ho fan els directors de cinema, amants incondicionals del cel·luloide. Al panorama espanyol tenim un bon exemple amb el director manxec Pedro Almodóvar i la seua última pel·lícula estrenada *Los abrazos rotos* (2009). En aquest film, el prestigiós director optà per apartar-se momentàniament de la moviola per a seure junt al seu muntador preferit, Pepe Salcedo, davant d'una estació d'edició AVID. Aquesta decisió aparentment capritxosa es fonamentava no sols en qüestions pressupostàries sinó també en un intent d'experimentació amb les noves tecnologies. Almodóvar, que havia sentit parlar molt bé d'aquetes noves formes de filmar i editar cinema, havia intentat amb aquesta pel·lícula «*abraçar les noves tècniques».* Amb Irudia de la mà per al disseny

de tot el flux de treball, Almodóvar s'embarca en un sistema de copions HD amb tecnologia AVID Media Composer Nitris DX que canvia totalment la percepció i el *modus operandi* del treball del muntador, tot i que afirma haver sigut més que satisfactòria.



Font: Flux de treball dissenyat per Irudia per a *Los abrazos rotos*, de Pedro Almodóvar.

«La última película de Pedro Almodóvar Los Abrazos Rotos ha sido editada por Pepe Salcedo, teniendo como ayudantes de montaje a Rosa Ortiz y Manolo Laguna. Desde Irudia, Gabriel Corbella se ha encargado de diseñar en workflow necesario para este proyecto. Desde el telecine, se ha convertido a DNxHD y, directamente desde un Avid Media Composer NItris DX, se ha llevado a cabo la edición. La primera supervisión de la película se llevó a cabo en Fotofilm Deluxe de Madrid. Se proyectó desde el propio sistema de edición a un proyector 4k en el mini cine del laboratorio, con la atenta mirada de Pedro Almodóvar, Rodrigo Prieto (director de fotografía), Pepe Salcedo (editor), Alberto Iglesias (músico)», Gabriel Corbella de Irudia, responsable del disseny del flux de treball [41].

«En la trama de Los abrazos rotos aparece dramatizada la importancia del montaje, su relación directa con el autor y la fragilidad de la obra si alguien se interpone entre el montaje y el autor. El montaje está en el origen de la narración, es la narración

[41] Gabriel Corbella és editor freelance amb una àmplia experiència. Treballa a Irudia i Avid Community, soport oficial de AVID. També és professor dins el Màster en Postproducció Digital de la Universitat Politècnica de València. http://www.avidcomunity.com

cinematográfica propiamente dicha. Mis primeras dieciséis películas las he montado en una moviola. Así pues, rindo homenaje a esta máquina, tan estrechamente vinculada a mi biografía cinematográfica, y a todos los materiales magnéticos y fotográficos que las nuevas tecnologías han barrido de las salas de montaje. No es casual que aparezca un primer plano del núcleo de un rollo rebobinándose frenéticamente, y que esta imagen se encadene con la de Mateo bajando rápidamente las escaleras del estudio. Ambos movimientos evolucionan al mismo ritmo y en el mismo sentido. Ambos poseen el mismo centro y la pasión que los impulsa es la misma. Pero no quiero ser nostálgico, sobre todo no quiero que la nostalgia me paralice. Estoy dispuesto a abrazar las nuevas técnicas, del mismo modo que Mateo abraza en el televisor el beso digitalmente tan ampliado que aparece totalmente roto en la pantalla. Justamente el parpadeo del pixelado es lo que hace que la imagen tenga tanta fuerza»[42], Pedro Almodóvar. (Article complet en Annexos)

[42] Entrevista publicada a la revista Cameraman sobre el procés de postproducció de la pel·lícula “Los abrazos rotos”. 24/09/2008

Després d'aquest condensat repàs sobre el vídeo i en concret sobre l'alta definició podem configurar l'univers que envolta el nostre objecte d'estudi o almenys acotar-lo fins entendre la raó de ser dels fluxos de treball en postproducció. Un univers que, com hem pogut extraure de les investigacions, és molt més ampli del que sembla aparentment i canviant dia a dia. I per finalitzar aquest capítol, Steven E. Browne ens llança aquesta interessant hipòtesi que convida a la reflexió:

«*Al final los consumidores son los que eligen. El Betamax se eliminó como formato para uso doméstico porque los consumidores elegían el VHS, inferior técnicamente y más económico. ¿Quien sabe lo que ocurrirá con la alta definición?*»[43].

Anem recapitulant ja, hem vist la primera fase de preproducció i rodatge, també la part d'investigació i ara arribem a la part final. En la següent fase del projecte es confecciona el flux de treball en postproducció per al projecte documental *Historias que trae el viento*, de definició *offline* estàndard a alta definició: 1080i/50 a partir de 25i PAL *offline*.

[43] IBIDEM. Pàg 149

11. TERCERA FASE DEL PROJECTE

Disseny flux de treball per HDV

Aquest model de flux de treball ha estat dissenyat atenent a les necessitats de la producció i basant-se en les limitacions d'aquesta. Compleix de la manera més adequada la relació qualitat final-tamany total a favor de les màquines que disposa el projecte, del temps i del pressupost. Està dissenyat en el programari d'edició no lineal AVID MC i complementat amb After Effects. Aquest flux de treball no està dedicat a explicar el funcionament de les principals eines d'aquestos programes, sinó que ens du directe al procediment que cal seguir, donant per establert uns coneixement previs sobre edició.

Si haguérem de dissenyar aquest flux de treball en una empresa amb recursos i pressupost, el procés de treball òptim no seria aquest flux de treball exactament, sinó justament al contrari. Tot el material seria capturat o ingestat en la màquina a la màxima qualitat per a, tot seguit, baixar de qualitat la seqüència amb la qual es vol treballar. Una vegada donada per acabada, la seqüència definitiva no es recaptura, sinó que s'enllaça als clips originals capturats en alta. Però aquest flux de treball ja està pràcticament obsolet en la majoria de productores, primer pel format, HDV, després per què cada vegada s'imposen les càmeres que enregistren directament a targeta o disc dur evitant el fastigós pas de captura i per últim perquè gràcies als servidors i hardwares l'espai i la potència de les màquines professionals ja no sol ser un problema.

Per aquesta raó, l'aplicabilitat del següent flux de treball només serà adequada per a projectes de característiques semblats, en els quals el tancament del projecte final siga igual de modest (DVD o Blue-Ray) Per a un resultat que vaja més enllà o que pretenga una sortida final a cinema aquest flux de treball no serà adequat.

Part Del Guió De Rodatge

Una vegada finalitzat el rodatge, l'informe del guió de rodatge es passa a net, identificant en cada cinta el material enregistrat amb el codi de temps corresponent. Les caràtules de les cintes de la càmera 1 i de la càmera 2 s'etiqueten amb diferents colors per a diferenciar-les a simple vista, d'acord amb model següent:

BAMAKO JULIO 2010

CÁMARA 2 CINTA1

HISTORIAS PARA COMPARTIR DOCUMENTAL

TC	DESCRIPCIÓN	V	A

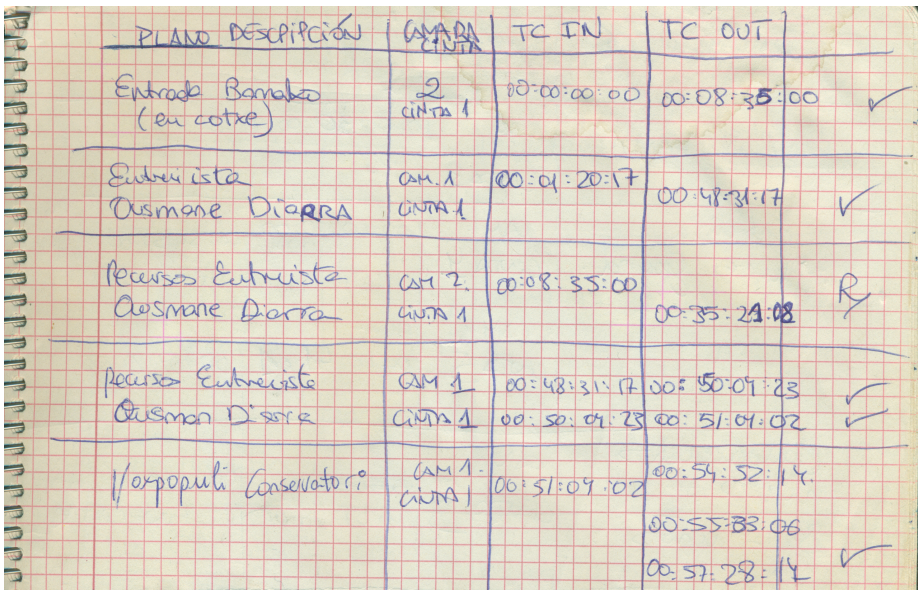
8/11/2009 FONT ROJA

J.RAÜL VERDÚ

CÁMARA 1 CINTA 1

HISTORIAS PARA COMPARTIR DOCUMENTAL

TC	DESCRIPCIÓN	V	A
00:00:05:00	J. Raül Verdú conversacíon con los niños	X	X
00:07:08:24	Niños corriendo por el camino	X	X
00:10:27:17	Subida al mirador	X	
00:11:42:20	Arriba del mirador	X	X
00:15:23:02	Preparación juegos	X	X



Font: Extracte de l'informe de codis de temps

Traducció

Davant la varietat lingüística que presenta aquest documental necessitem un servei de traduccions del francés al castellà, així com del bambara/senufo al castellà.

Font: www.ventmar.es

Durant el rodatge, Assetou Doucoure, membre de l'equip exerceix com a intèrpret del bambara al francés, llengua que domina la realitzadora d'aquest documental.

A posteriori, una vegada a Espanya, el material rodat és transcrit íntegrament per a procedir a la traducció del francés al castellà. A causa al volum del material, requerim un servei de traducció professional que encarreguem a Ventmar Serveis Lingüístics. Ventmar consta d'una xarxa professional d'especialistes en idiomes que ofereix serveis lingüístics com ara la traducció de textos generals o especialitzats, textos jurats i audiovisuals a més de la correcció ortotipogràfica i estilística, entre d'altres.

Flux de treball entre traducció-direcció-edició

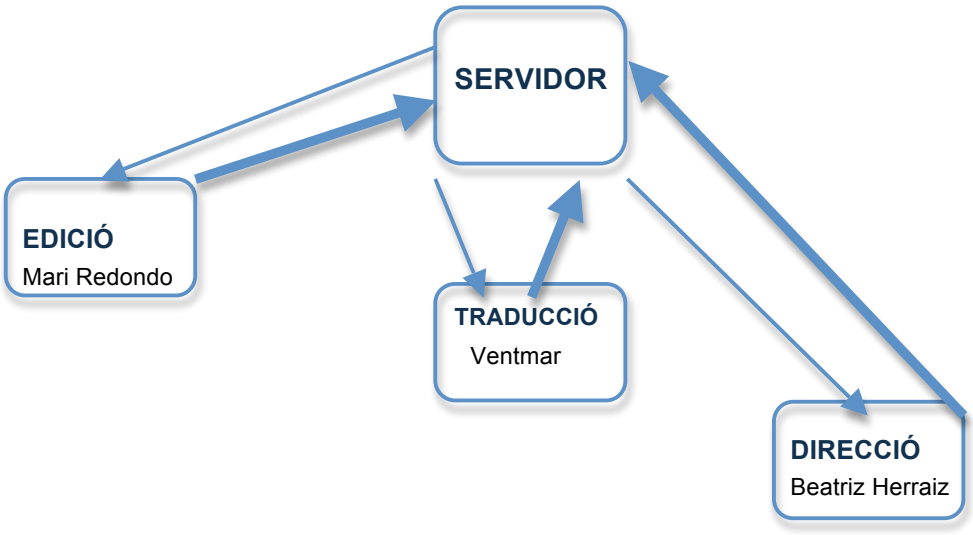
Per a facilitar la transcripció del material i conservar el metratge original, es proporcionen les entrevistes ja capturades en format digital al servei lingüístic. Cada clip s'identifica d'aquesta manera: ENTREVISTA (NOM PERSONA ENTREVISTADA)/CÀMERA. Exemple: ENTREVISTA MAMADOU FANTA/CÀMERA1

Font: Exemple captura de fotograma Vox Pópuli

Font: Exemple captura de fotograma Mamadou Fanta

El clip en brut sense editar de l'entrevista va retolat amb una banda inferior que indica el nom de la persona entrevistada, la càmera, la cinta i el codi de temps corrent. El pas següent és pujar aquest material a un servidor dropbox o un servidor d'intercanvi compartit tant pel servei de traduccions, com la directora i la muntadora. D'aquesta manera, facilitem el treball entre traducció, direcció i edició. El procés de treball és el següent:

1. Edició: captura les entrevistes, afegeix la banda informativa i TC. Edició puja el clip al servidor.
2. Traducció: descarrega el clip. Seguint les anotacions de la banda informativa i del TC, procedeix a la transcripció i la traducció. Traducció puja el document transcrit i traduït al servidor.
3. Direcció: descarrega aquest document i el clip. Revisa i confecciona l'escaleta amb els talls de veu que li interessen mostrar en el documental. A l'escaleta s'inclou els TC d'entrada i TC final de cada tall de veu, ja que pot haver-hi confusions pel desconeixement de l'idioma per part de l'editor. L'escaleta també conté informació sobre la càmera, el número de cinta i la persona entrevistada. Direcció puja l'escaleta al servidor.
4. Edició: descarrega l'escaleta, el clip no és necessari perquè el disposa. Edició comença el treball amb un premuntatge.



Font: Esquema de treball amb el servei de traduccions. La primera fletxa grossa de l'esquerre és el punt inicial i la fina és el punt final de retorn.

L'escaleta va ser confeccionada per direcció a partir de tots els documents transcrits i traduïts tant pel servei de traduccions com per la pròpia directora. És un procés llarg i costós, ja que cal fer una pausa per escoltar i anotar correctament el tall de veu de l'entrevistat per a posteriorment incloure aquelles aportacions testimonials més representatives dins el documental. Gràcies a l'etiquetatge realitzat amb el codi de temps mitjançant la banda inferior negra, durant la visualització és molt més fàcil prendre nota, parar o rebobinar una toma sempre des d'un codi de temps de referència visual.

Emmagatzemament

A causa a les dimensions del projecte i que la màquina de la qual disposem conté més projectes audiovisuals en procés d'edició al seu disc dur intern, s'opta per utilitzar el disc dur extern RAID G-Technoloy que té una capacitat de 2TB. És tracta d'un disc RAID, la qual cosa com hem vist, disposa d'unes característiques que el fan més fiables i recomanables per a treballar en vídeo. Aquest disc dur ve formatat ja de fàbrica específicament per a Macintosh, així que aparentment es comunicarà sense problemes amb la màquina. Es connecta mitjançant Firewire 800, la qual cosa en proporciona una velocitat de transferència de dades de 100MB/s.

Aspectos destacados

- RAID de alta velocidad y bajo coste diseñado específicamente para aplicaciones profesionales de creación de contenido
- Admite HDV de múltiples secuencias, DVCPro HD, XDCAM HD, ProRes 422 y flujos de trabajo SD sin comprimir
- Interfaz de alta velocidad y puertos eSATA, FireWire 800 (FireWire 400 a través de cable) y USB 2.0
- El hardware RAID 0 (Oxford 936) utiliza dos unidades SATA II de 7200 RPM con un máximo de 32 MB de caché en cada una de ellas
- Velocidad de transferencia de datos de 200 MB/s a través del puerto eSATA
- Interruptor de encendido/apagado de tacto suave y ventilador inteligente integrado termorregulado para un funcionamiento duradero y fiable
- Diseño industrial único y compacto chasis completamente de aluminio

¿Sabías que...?

G-RAID garantiza su compatibilidad con la reproducción simultánea de múltiples capas de vídeo en tiempo real en Final Cut Pro, Premiere y Xpress.

Font: Apple Store. Fotografia i característiques G-RAID. http://www.apple.com

Les dues entrades Firewire 800 que disposa aquest disc ens permet connectar en sèrie el magnetoscopi per una de les entrades del disc amb l'Imac, ja que l'Imac només disposa d'una entrada Firewire 800. Quan connectem diversos dispositius al mateix *bus,* l'ample de banda (800 megabits per segon) es reparteix segons el que necessite cada dispositiu. Si l'ample de banda ens ho permet i no ens dóna problemes de *bus*, aquesta opció és més recomanable que connectar, d'una banda, el magnetoscopi al Firewire 800 i, de l'altra, el disc dur G-RAID per usb2.0.

Definint el projecte amb AVID

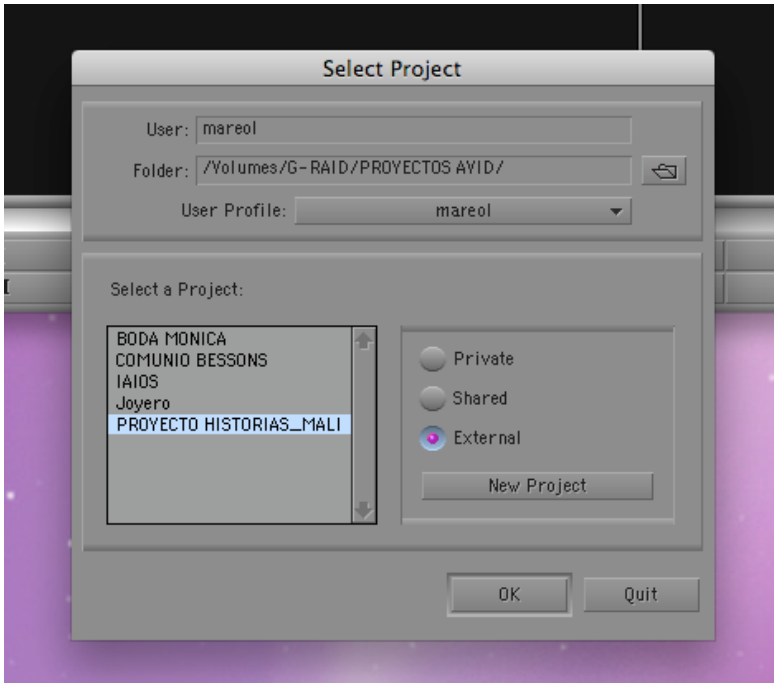
Creació d'un nou projecte

AVID/New Project/Extern

Nombre: *Historias para compartir*

Formato: 25iPAL

En aquest punt, assentem ja la base del flux de treball que anem a aplicar. Si ens fixem, el format del projecte seleccionat és DV 25iPAL i no HD. Segons la bibliografia i els manuals d'AVID consultats, per a treballar en baixa resolució és recomanable fer-ho des de la creació del projecte.

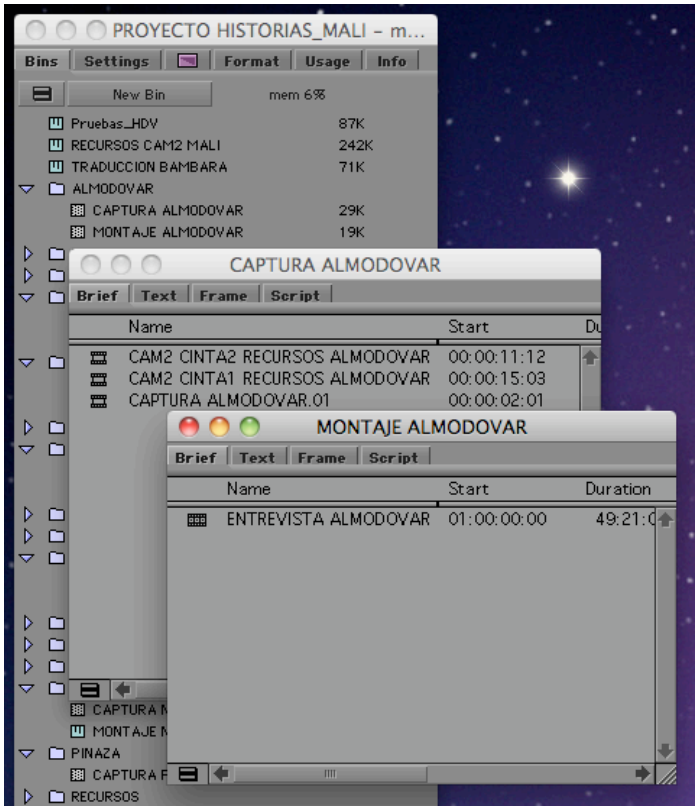


Una de les qualitats que té el programari d'edició no lineal AVID és que un projecte creat originàriament en un format pot ser commutat a un altre tipus de projecte. D'aquesta manera, originàriament creem el projecte en 25iPAL i, posteriorment, canviem el seu format al final d'aquest flux de treball.

Organització de Bins i carpetes

Per a classificar i ordenar el material en AVID s'utilitzen els Bins. El Bin és el contenidor que utilitza AVID per a emmagatzemar els clips. A més a més, els Bins els podem ordenar mitjançant carpetes.

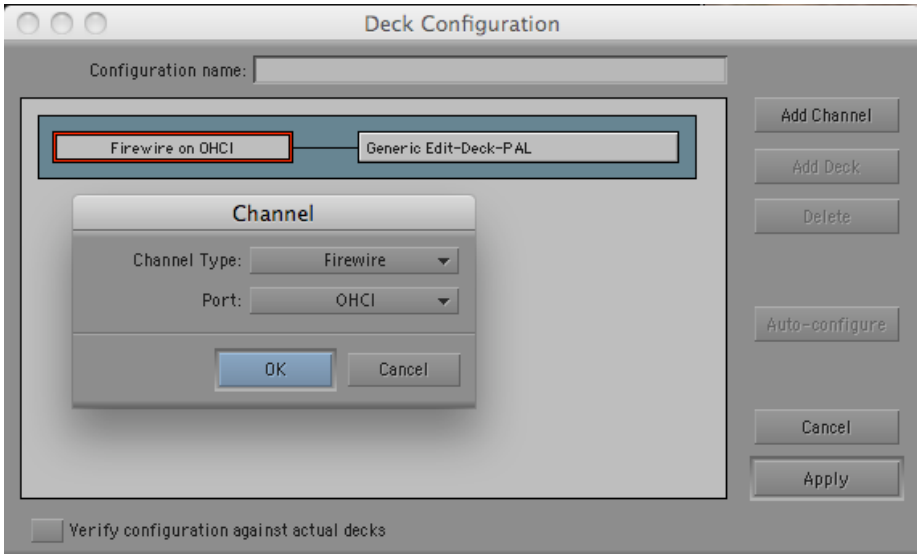
En aquest cas, creem una carpeta per a cada entrevista i l'anomenem amb el nom de la persona entrevistada en majúscules, per exemple: ENTREVISTA OUSMANE KOUNTA. Cada carpeta d'entrevista conte dos Bins: BIN CAPTURA, amb el total dels clips que conformen l'entrevista, i BIN MONTAJE, que conté la seqüència.



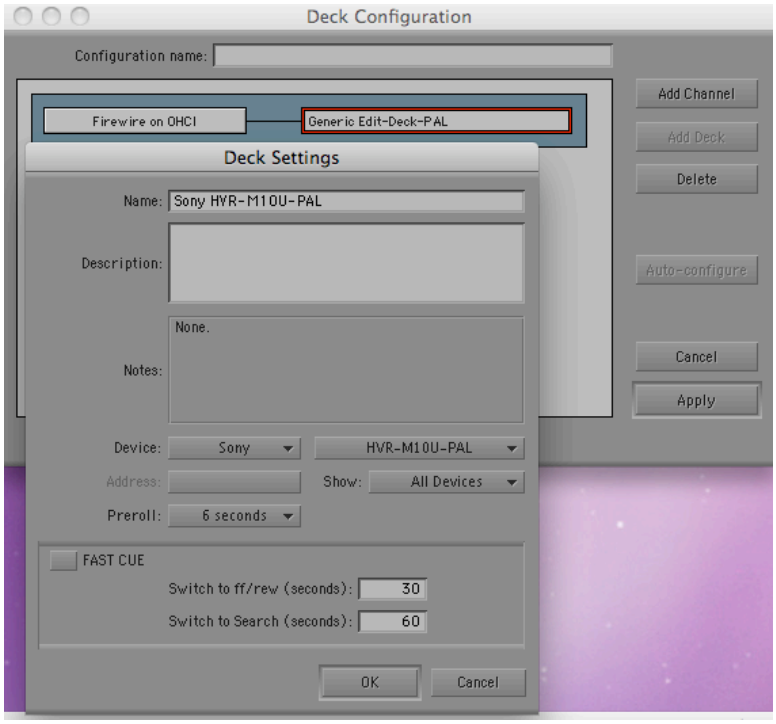
Captura En Avid

Per a capturar en AVID cal configurar el dispositiu mitjançant les opcions de captura següents:

1. **Settings/Deck Configuration/Add Channel** (afegeix el canal FIREWIRE o VLAN) / Add Deck.



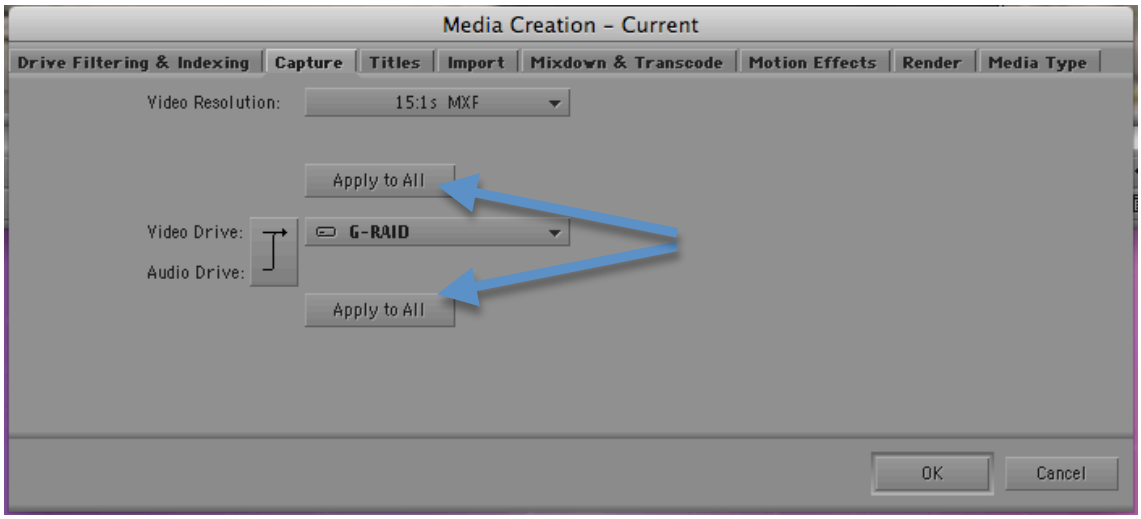
Amb aquesta configuració, afegim el model concret del nostre dispositiu de captura per a millorar-ne el rendiment. Perquè AVID reconega el dispositiu cal encendre el dispositiu abans d'iniciar AVID.



2. Opció 'Media Creation'

És tracta d'una opció molt important que es recomana passar cada vegada que iniciem un projecte en una màquina. Gràcies a aquesta opció podem afirmar que AVID és un programa d'edició no lineal molt configurable: filtrat de disc, captura, títols, importació, transcodificació, efectes, render i tipus de fitxers multimèdia, entre d'altres són els aspectes els podem modificar des de 'Media Creation'.

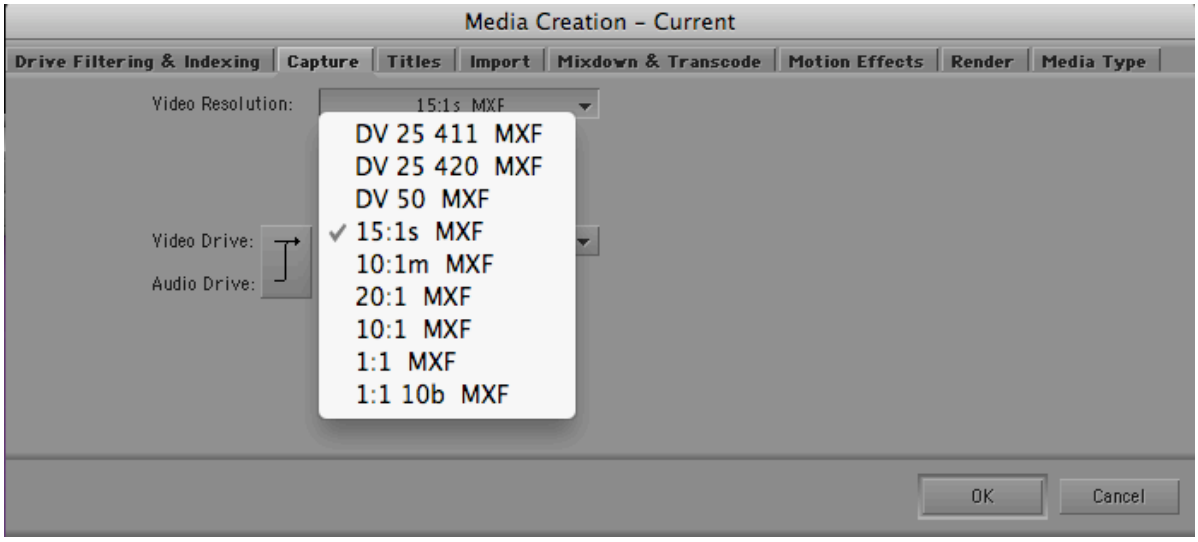
Pel que fa al nostre projecte, d'aquesta opció ens interessa la possibilitat que ens dóna d'escollir en quin disc enviar els clips capturats, títols, *renders* i efectes, així com triar entre MXF o OMF. Tot s'indexa en el G-RAID i, d'aquesta manera, tant el projecte com tot el material del projecte es troba en el mateix disc dur. Com que és extern podem transportar-lo i, si cal, connectar-lo amb qualsevol altra màquina que dispose d'AVID. Aleshores, podem seguir treballant en el nostre projecte sense trobar a faltar res.



Gràcies al botó 'Apply to all', només configurant la pestanya 'Captura' amb la resolució adequada i el disc desitjat, la resta de les pestanyes es configuren automàticament.

Configurem el *setting* per a capturar a la resolució més baixa que ens permet: 15:01s. D'aquesta manera, consumim només 1,5 GB per hora capturada. Si ho comparem amb la resolució estàndard DV25 411, aquesta emmagatzema 13 GB per hora capturada. En el

moment de la captura ja estem estalviant més de 10 GB per hora capturada, fet que suposa un gran estalvi no només d'espai sinó també de recursos de la màquina. La captura de més de 30 hores ens resulta molt més viable.

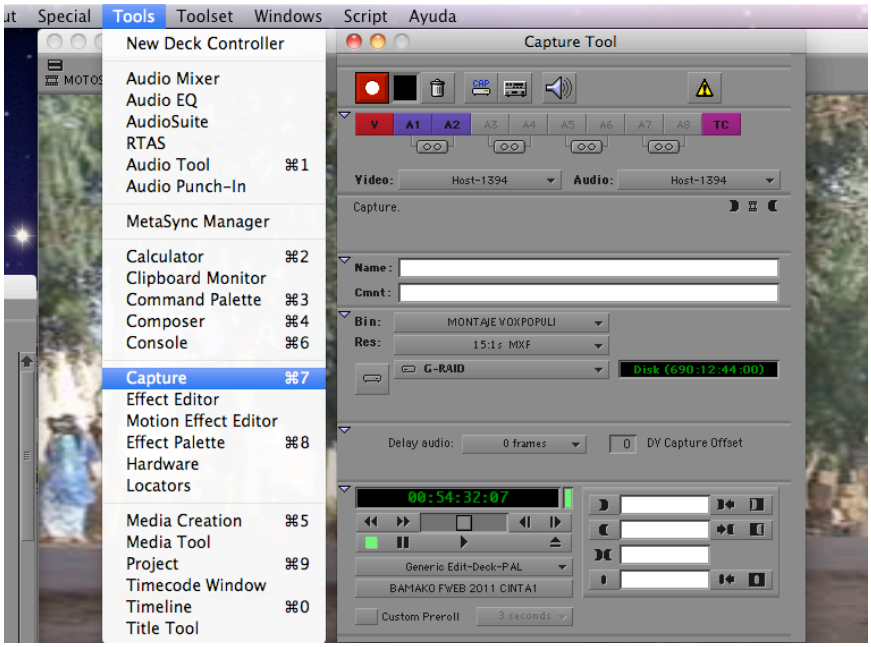


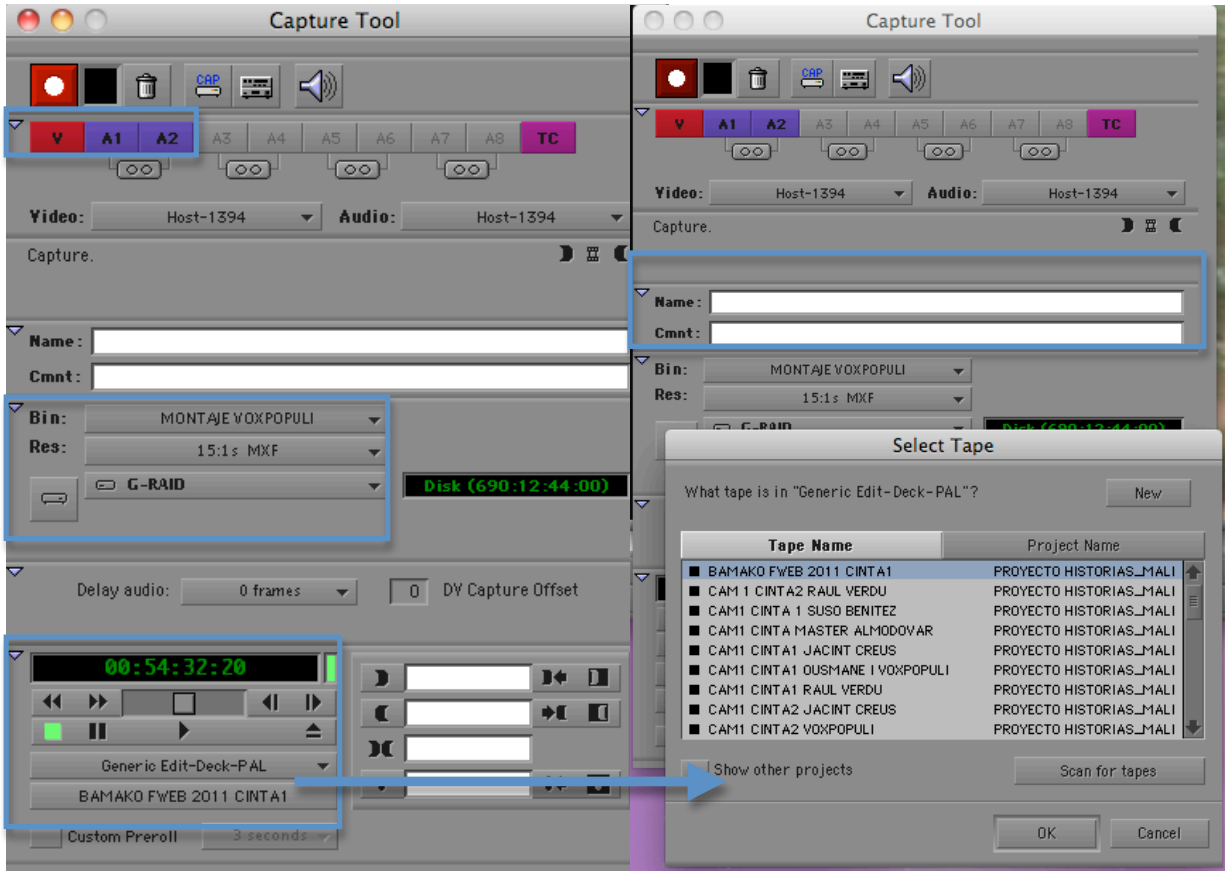
Si ens fixem en les opcions de 'Media Creation', amb la pestanya 'Apply to all', apliquem la mateixa resolució als títols, efectes i render. Podríem deixar aquestes opcions a resolució estàndard però tampoc ens interessa perquè aquest no és el format de tancament del projecte.

Cal afegir que aprofitem les captures en baixa resolució per al flux de treball entre traducció-direcció-edició. El treball en servidors resulta més ràpid quan el material és més lleuger, sempre tenint en compte que la qualitat d'imatge siga suficient per a la transcripció i traducció.

Capture Tool

L'eina de captura d'AVID és molt completa i inclou diversos mètodes de captura que hem emprat. Hi accedim des de Tools/Capture.





En la segona fila de botons, remarcat en un quadre, seleccionem les pistes de vídeo i àudio que volem capturar. En aquest cas, una pista de vídeo i dos d'àudio.

En el segon quadre remarcat, AVID ens dóna l'opció d'emmagatzemar els clips capturats en un determinat Bin, que haurem creat anteriorment o ho farem en el moment de la captura. A continuació d'aquesta pestanya, trobem la resolució a la què volem capturar. Si hem configurat prèviament l'opció de 'Media Creation', aquesta pestanya ja ens apareix amb la resolució elegida; tot i això, si desitgem canviar la resolució ho podem fer directament. La següent pestanya és el disc dur on volem emmagatzemar els fitxers multimèdia. Aquest també es configura des del 'Media Creation'.

En el tercer quadre emmarcat trobem la informació comuna a qualsevol eina de captura de la majoria de programes d'edició no lineal. Es tracta del control remot del magnetoscopi. Hi podem trobar les funcions clàssiques de reproducció: pausa, stop, rebobinar i avançar, entre d'altres. AVID hi inclou el nom del dispositiu de captura i el nom de la cinta introduïda.

Si seguim la fletxa, ens fixem que és una continuació de la mateixa eina de captura, que obre un quadre de diàleg i ens pregunta per la cinta que hem introduït. Si el magneto ha estat ben configurat, en introduir qualsevol cinta s'obre aquest quadre automàticament per a identificar-la. Cal seguir una nomenclatura estricta, d'acord amb la que hem seguit en l'etiquetatge previ de les cintes. És fonamental que identifiquem correctament cada cinta ja que el flux de treball que seguim requereix una segona captura en alta resolució per a la qual es recapturarà tot el material utilitzat de cada cinta. Ens queda un últim requadre destinat al nom del clip i —si ho desitgem— als comentaris. Utilitzarem paraules claus i en majúscules.

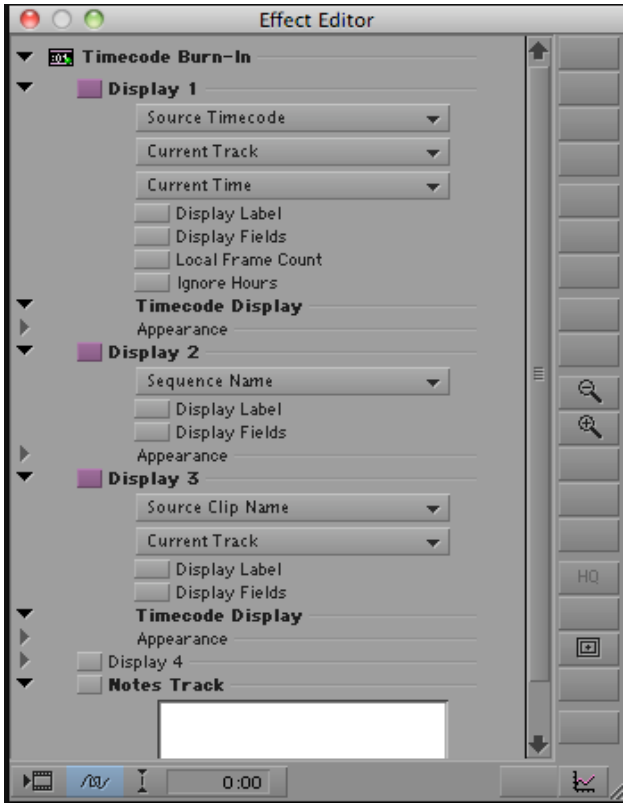
Ja tenim correctament configurada l'eina de captura i podem començar el procés de captura. Ara capturem tot el material de cada cinta íntegrament. Si seguim correctament aquest flux de treball, cal capturar tot el material per a la transcripció i la traducció com per a l'escaleta final. Per part de la traducció, és necessari disposar de totes les entrevistes i, per part de direcció, és necessari visionar tot el material enregistrat. Per a preparar aquest material, el primer pas és la captura.
Una vegada tenim tot el material capturat, seguim el procediment de treball.

Generador del codi de temps

En aquest punt, reforcem la importància de respectar el codi de temps ja que és vital per a aquest disseny de flux de treball.

El clip capturat d'una de les entrevistes es disposa en una nova seqüència de principi a final, sense editar. Si el nostre objectiu és que el mateix material proporcionat a traducció siga útil perquè direcció confeccione l'escaleta final, cal coincidir el codi de temps real amb el de la nova seqüència creada. Per a fer-ho utilitzarem l'efecte generador de codi de temps: Effects/generador/timecode burn-In.

Aquest efecte s'aplica directament sobre la nova seqüència *timeline* en una nova pista. Depenent de la versió d'AVID que es dispose, aquest efecte compta amb més o menys recursos. En la versió MC 5.5, aquest efecte no genera render addicional sinó que es tracta d'un efecte a temps real. Escollim les opcions següents:

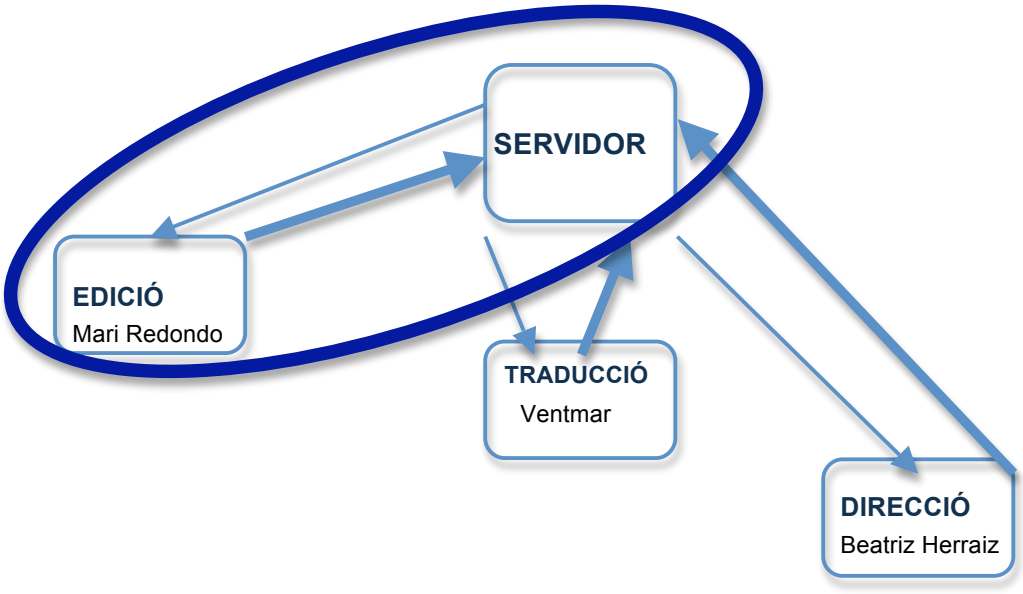


-Display 1- Source timecode. Coincideix amb el mateix codi de temps que el material original, exactament el que necessitem.

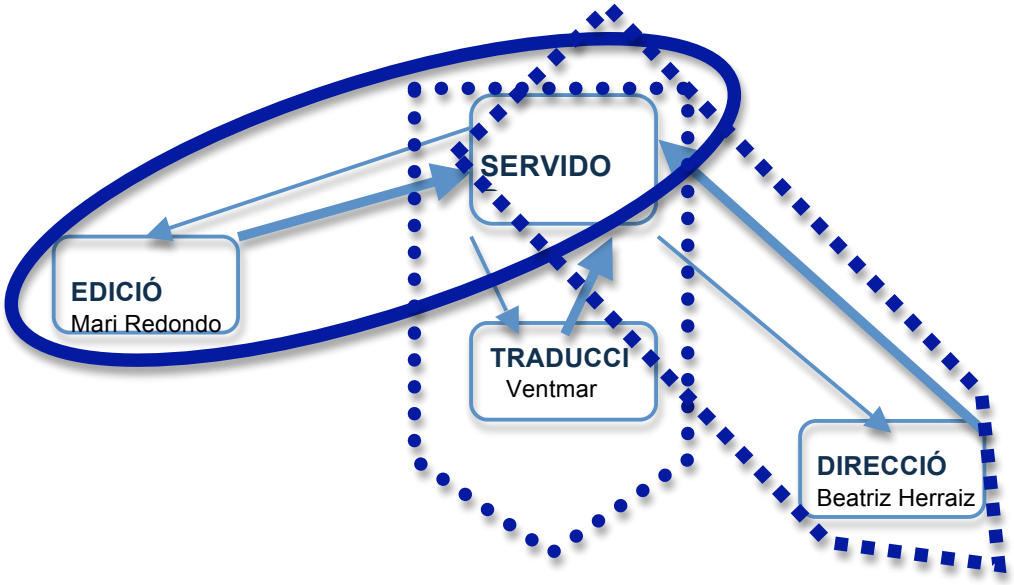
-Display 2- Sequence name. Afegeix un paràmetre més i identifica el nom de la seqüència.

-Display 3- Identifica el nom original amb el que nomenem el clip en el moment de la captura.

En aquests moments, ens trobem en el punt del flux de treball següent: el procés inicial de captura a baixa resolució està completat i el material s'ha exportat i allotjat en un servidor d'intercanvi amb permisos per a diferents usuaris (Dropbox, SpiderOak, SugarSync, etc). La Universitat Politècnica de València disposa d'un sistema molt semblant a aquests que permet allotjar fins a 1GB en la xarxa i enviar-ne l'enllaç mitjançant correu electrònic. Poden utilitzar-lo els usuaris de la UPV o qualsevol altra persona sempre que el receptor siga usuari de la UPV (https://intercambio.upv.es/)



Només falta que el servei de traduccions Ventmar ens passe la seua tasca perquè Beatriz Herraiz, com a directora, ens proporcione una primera versió de l'escaleta el més aviat possible i comencem l'edició.



L'escaleta

Un guió de documental s'anomena escaleta i conté la descripció dels personatges, seqüències i la història que es vol contar. Contràriament al guió de ficció que, una vegada es dóna per acabat, ja està tancat i no hi ha canvis possibles, el guió d'un documental està sempre viu i obert als descobriments del treball de camp. Per aquesta raó l'estructura visual d'aquest també difereix del guió de ficció i no s'organitza mitjançant enquadres, moviments de càmera, seqüències i escenes.

El més important en una escaleta és tenir clar el fil conductor, que pot materialitzar-se de moltes formes: la trama de la història, la música, els testimonis, les dramatitzacions, els Motions Graphics, etc. La clau està en dissenyar un format on s'ordenen de manera lògica les idees, els temes a tractar, una breu descripció de cada persona que intervé i les referències als recursos que il·lustren cada tema. El temps final de duració del documental també és fàcil de calcular gràcies a l'escaleta.

Com a conclusió, es tracta d'un dels recursos més importants per a dur a terme l'edició i ordenar temporalment els temes dels quals es vol parlar en el transcurs de la història.

TC	CINTA	TC	DESCRIPCIÓN	RECURSOS	AUDIO	GRAFISMO
00:00:00:00	Cinta5-6 Bamako	00:07:24:00	"Tú sabes que estoy esperando el retorno de la luna, para poder regresar a mi hogar, para poder visitar a mi gente y escuchar todos sus relatos, para poder escuchar las historias que cuentan. La gente de la llanura escucha las historias de quienes viven lejos. Ellos escuchan esas historias, y las vuelven a contar y también las historias de su propio territorio. El sol calienta un poco y yo puedo sentarme al sol, sentarme a escuchar las historias que vienen de allí, historias de quienes viven lejos. Porque una historia es como el viento: viene de un lugar lejano, y la sentimos (...) Primero tengo que sentarme un ratito a refrescar los brazos, para que se les pase la fatiga. Sentado, no hago sino escuchar, a la espera de un relato, un relato que quiero oír. Sentado, aguardo a que llegue flotando hasta mi oído. Lo escucho con los dos oídos, en silencio. Debo esperar y escuchar tras de mí, a lo largo del camino porque cuando uno ha recorrido un camino y se sienta, espera a que una historia viaje hasta él, una historia que lo ha seguido por la misma senda (...)Me sentaré, para escuchar con los oídos orientándolos hacia el camino recorrido. Porque un cuento es el viento: le gusta ir flotando de un lugar a otro. Ká-boo bosquimano xam (hay que cortar)	**Niños y niñas africanos y españoles** **Planos a cámara lenta de niños y niñas escuchando, riendo, jugueteando, bostezando... a cámara lenta.** Faltan niños españoles en su defecto se pueden poner los niños de la Font Roja Imágenes de anochecer de paisajes naturales, baobabs. Imágenes muy bonitas de paisajes y atardeceres. Imágenes también de nuestras ciudades occidentales con puestas de sol, pájaros... Faltan los planos de Valencia	**Off + música**	
	J.R Verdú Cam1 parte1	00:17:40:00				
00:01:00:00			Secuencia titulo Animación de formación del titulo "Palabras que trae el viento"		música	X
			SUMARIO			
	Almodovar Cam1 Cinta1	00:17:20:00	se ha descubierto que la mente de un niño para construirse bien necesita construirse alrededor de historias, estamos hablando de la formación de la inteligencia, del andamiaje, de lo que Machado llamaba las entendederas		entr	
	Ousmane Kounta Cam1 Cinta2	00:39:02:00	La literatura oral en África, en Malí es muy importante porque todas las artes parten de aquí. Tenemos las novelas, los romances, la poesía, tenemos la crítica social, todas las artes de expresión las encontramos aquí. El cuento es la madre de las artes		entr	
00:01:15:00			Testimonios breves de los entrevistados			
			ORIGEN			
00:03:15:00	Almodovar Cam1 Cinta1	00:14:56:00	**"Teoría indianista:** basándose en el sánscrito como madre de las lenguas propone el origen del cuento en la India, desde donde los cuentos se habrían extendido mediante migraciones. Yo me quedo más con la teoría del origen indoeuropeo, de la masa cultural que llamamos indoeuropa, que es una masa vastísima que	Mapa del mundo con el centro en la India, de ella pueden salir flechas hacia todas partes	Off ó Almodovar	X

Font: Model de la primera escaleta. Escaleta completa en Annexos

Amb la primera versió de l'escaleta acabada, ja hem completat el flux de treball inicial entre Edició-Traducció-Direcció. Amb l'escaleta, l'editor posseeix tota la informació necessària per a muntar el primer tall i confeccionar una primera versió que aprovarà o modificarà direcció.

Si recordem l'objectiu d'aquest flux de treball, la nostra intenció és pujar a qualitat HDV només els 50 minuts del muntatge definitiu. Ja tenim resolta la primera part de la captura a baixa qualitat, el material transcrit i traduït i, en últim lloc, escaletat dins d'un guió de documental. I, ara, com ho farem?

Primer tall

El següent pas és fer el primer tall, un primer tall d'edició aproximatiu a l'escaleta i obert als canvis que suggerisca la directora per a fer les modificacions segons la seua idea i concepte, tenint en compte el punt de vista tècnic de l'editor a més dels seus coneixements sobre narrativa en el muntatge.

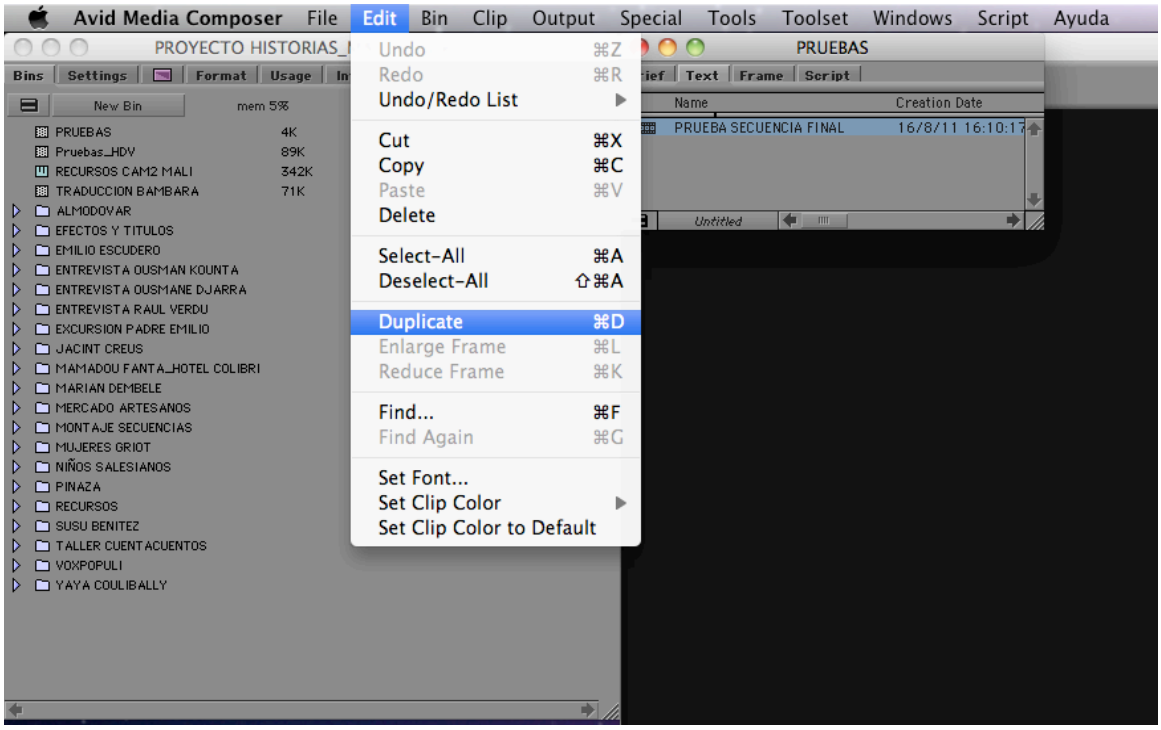
L'editor treballa seqüència per seqüència amb la fi de compilar la seqüència final després. D'aquesta manera, el treball és més ordenat i ràpid ja que evitem treballar fins al final amb una seqüència massa gran que ens fa perdre temps i guanyar mal de caps.

Una vegada aconseguit el tall definitiu, procedim a descompondre la nostra seqüència de muntatge final i recapturar a resolució completa només les parts seleccionades de cada clip.

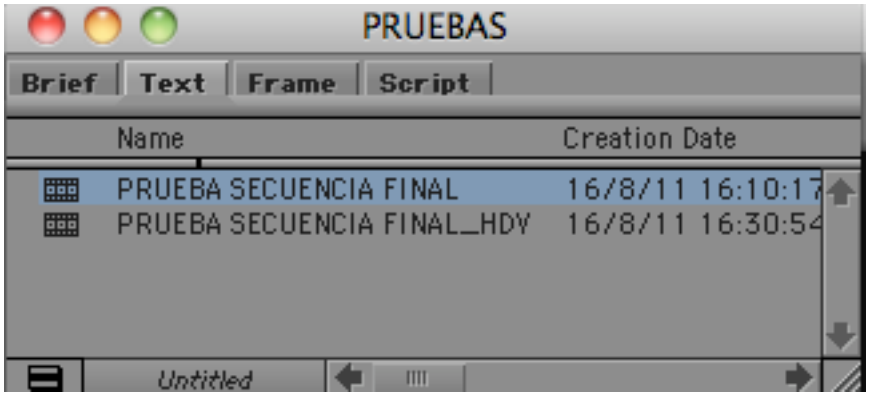
Per a entendre visualment el procediment, agafem com exemple una seqüència final de dos minuts, un *teaser* del documental que inclou talls d'entrevistes, títols, imatges recurs i efectes (PRUEBA SECUENCIA FINAL).

Descomposició

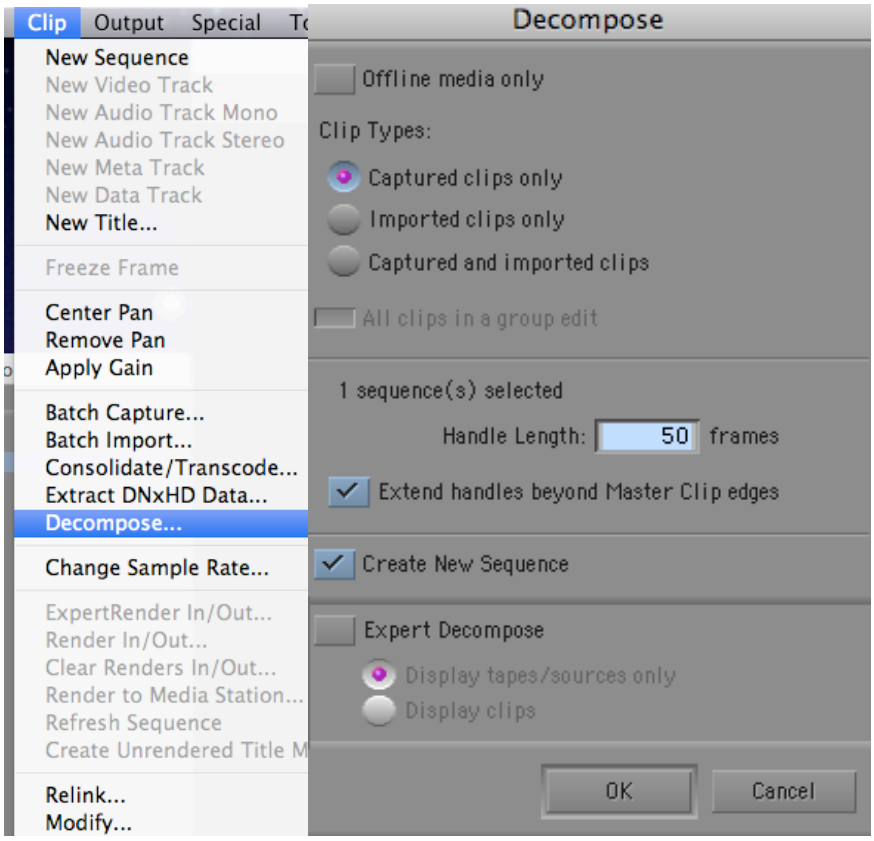
Primerament, duplicarem la seqüència final. Fem un duplicat de la seqüència del muntatge definitiu per a conservar una versió en baixa qualitat (i una altra, en alta) i poder commutar-ho en la pestanya 'Format' més endavant. D'acord amb el nostre exemple, dupliquem 'PRUEBA SECUENCIA FINAL'.



Ara treballem amb la seqüència duplicada, l'anomenem 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV'. Tot seguit, seleccionem la seqüència per a descompondre-la:



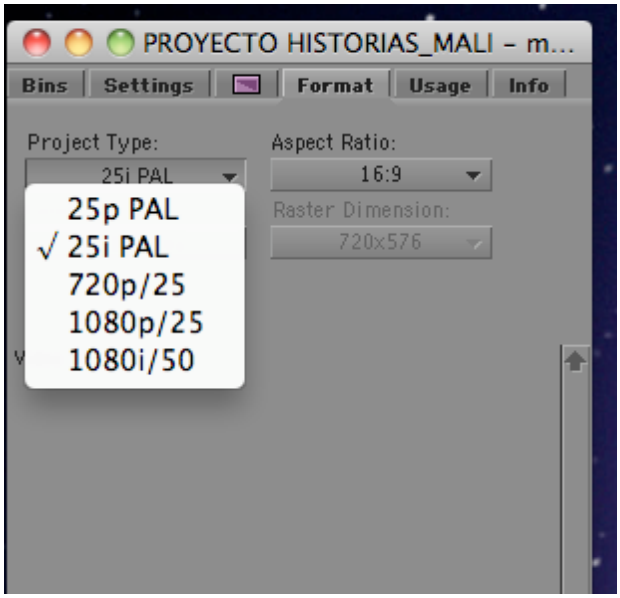
Clip/Decompose: Aquesta opció del menú ens permet deixar *offline* la seqüència i els clips utilitzats, però només la part d'aquests que hem utilitzat en el tall final d'edició. Marquem també que ens respecte una cua de 50 fotogrames, per exemple, necessària per a ajustar entre talls.



Després de la descomposició, la seqüència 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV descomposed01' ha quedat *offline*. Aquest pas és essencial per a recapturar tots els clips *offline* en qualitat HDV mitjançant l'eina Bach Capture. Això no obstant, abans canviarem el format del projecte en 'Format Project'.

Format Project

Si fem memòria, el projecte ha sigut creat originàriament en 25iPAL però, com també hem vist anteriorment, AVID ens permet commutar des de la pestanya 'Format' de la finestra del projecte a diferents formats, entre els quals 1080i/50 HDV. Abans de recapturar els clips *offline* que hem descompost, cal 'convertir' el projecte actual de 25i PAL a 1080i/50 HDV.



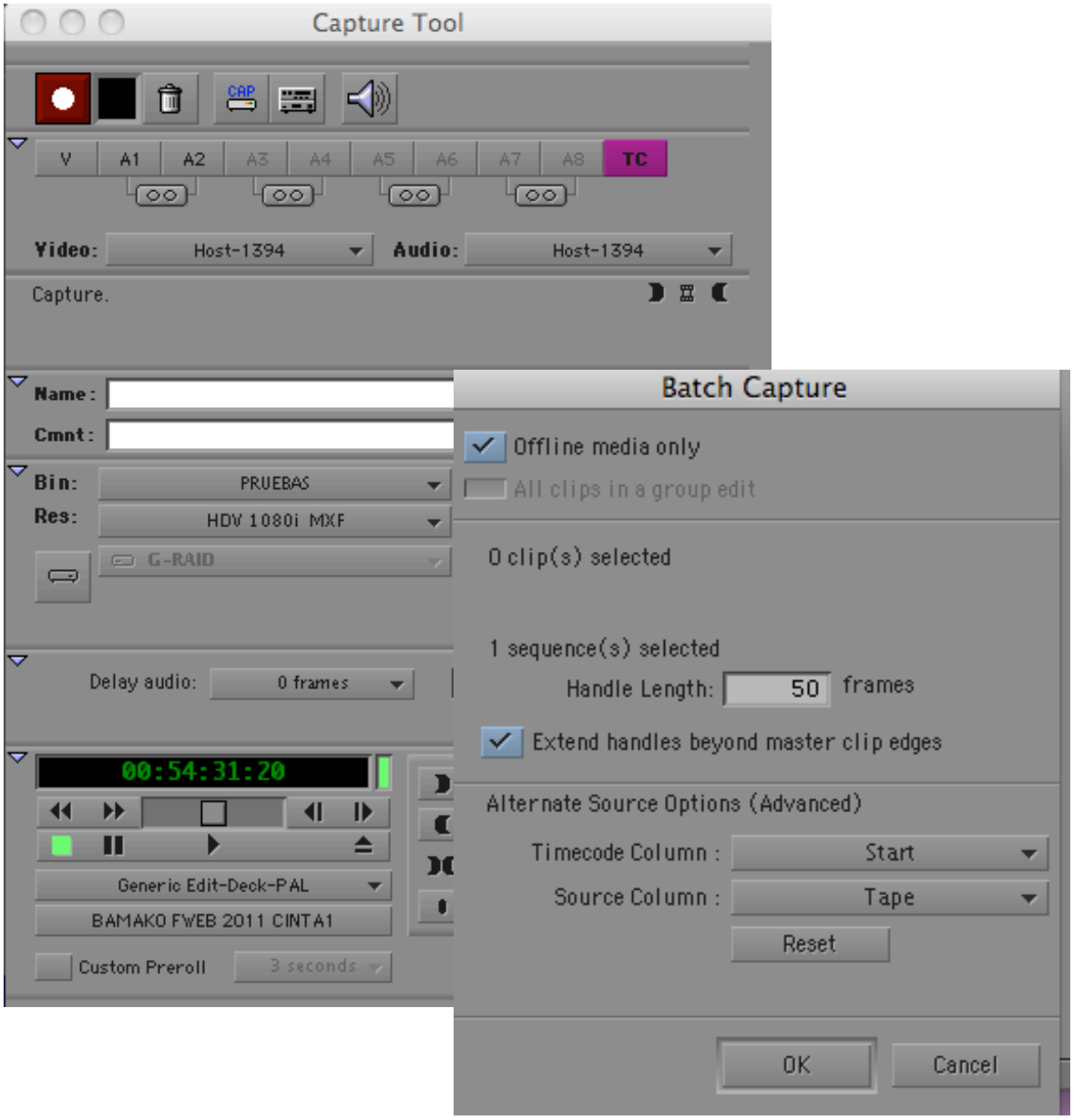
Configuració del magnetoscopi

Per defecte, el magnetoscopi que hem utilitzant en el procés previ de captura estava configurat per a capturar, reproduir i gravar en DV. Aquesta configuració inicial ha sigut molt útil per a capturar en baixa resolució, ja que ens hem despreocupat de repassar les configuracions predefinides de l'aparell. Però ara cal fer una ullada al manual per a configurar el magnetoscopi de manera que reconega i siga capaç de capturar HDV. Segons el manual, hem de configurar el magnetoscopi amb la màquina apagada i el cable Firewire desconnectat.

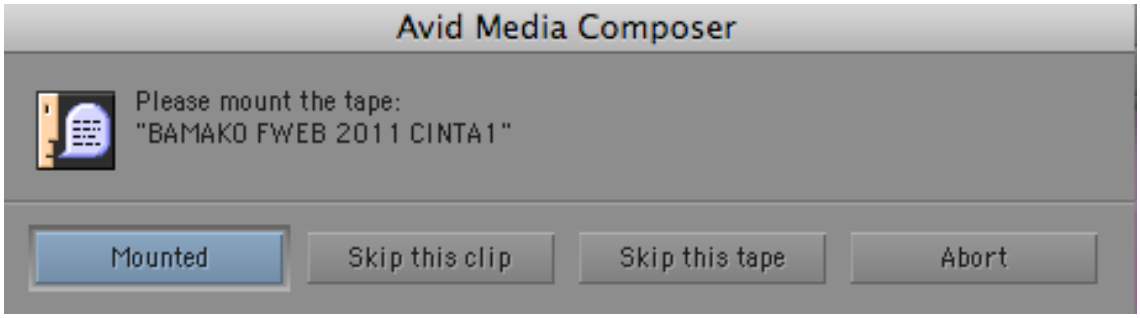
Opcions:
IN/OUT REC: HDV
VIDEO OUT: 1080i/576i Down convert Squezze
ILINK SET: OFF (ja que no ha de convertir ni a DV SP ni a DVCAM)
Per a configurar el magnetoscopi haurem de connectar-lo prèviament amb un monitor per a poder visualitzar el menú intern. Una vegada configurat, eixim del menú i ja podem tornar a connectar-lo a la màquina.

Bach Capture

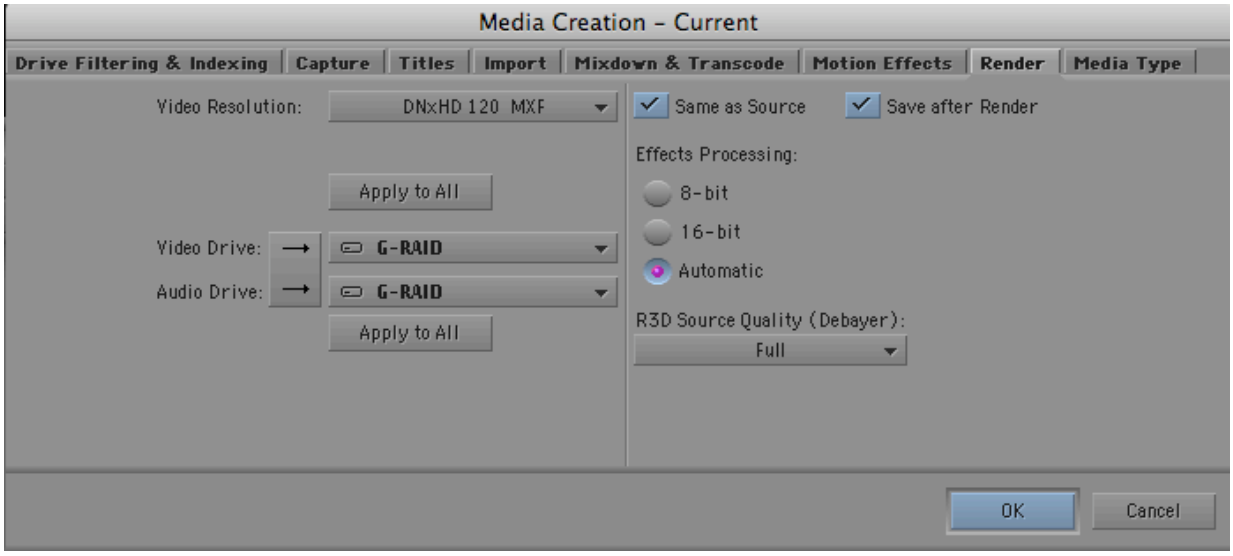
Hem configurat el magnetoscopi amb la finalitat d'utilitzar l'eina 'Bach Capture'. Aquesta eina ens permet recapturar en alta qualitat els clips que hem utilitzat en la seqüència final, més concretament, els clips que hem descompost de la seqüència 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV descomposed01' amb les respectives cues de 50 fotogrames. Aquesta opció de captura ens permet pujar de qualitat solament el material utilitzat, mentre que la resta que no hem utilitzat en el tall final quedarà en baixa resolució dins del mateix projecte.



A continuació, AVID reconeix la cinta que ha de recòrrer per a recapturar els clips *offline* i ens la demana per inserir-la dins del magnetoscopi. Automàticament, busca el codi de temps inicial i final per a capturar tots els clips *offline* d'aquesta cinta. Una vegada capturada, ens demana introduir la cinta següent. Així fins a recapturar tots els clips.



Quan utilitzem l'eina 'Bach Capture', la configuració multimèdia s'adapta automàticament a la nova resolució. Si ens fixem en el 'Media Creation' ens adonem que, en haver-lo commutat de 25iPAL a 1080i/50, les opcions de configuració també han canviat.



(*)Nota important sobre la utilització del 'Bach Capture' o el mètode log:

Tant un mètode com l'altre es basen en la utilització dels codis de temps per a optimitzar el procés de captura, capturant només allò inclós en el codi de temps inicial i final. A

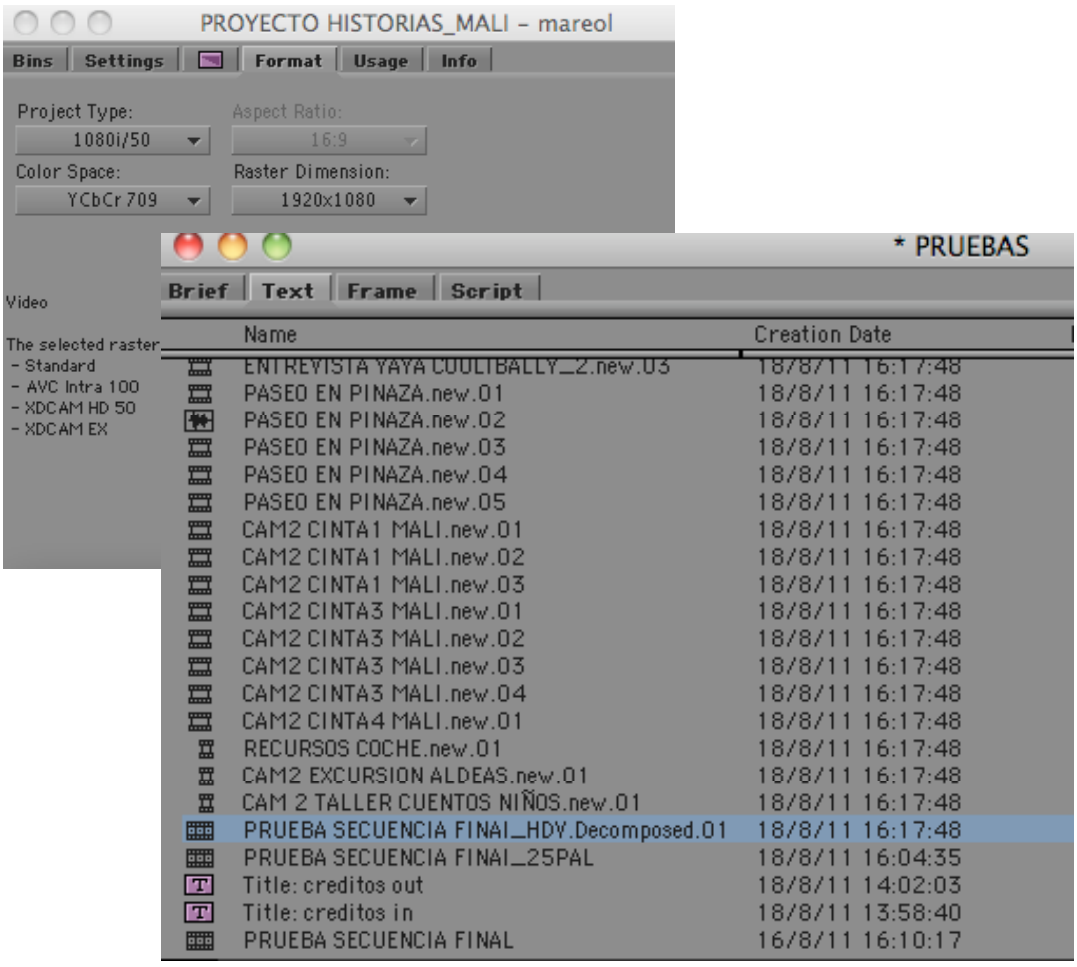
priori, és un sistema òptim ja que ens permet estalviar temps de captura si introduïm prèviament les llistes amb el codi de temps correcte.

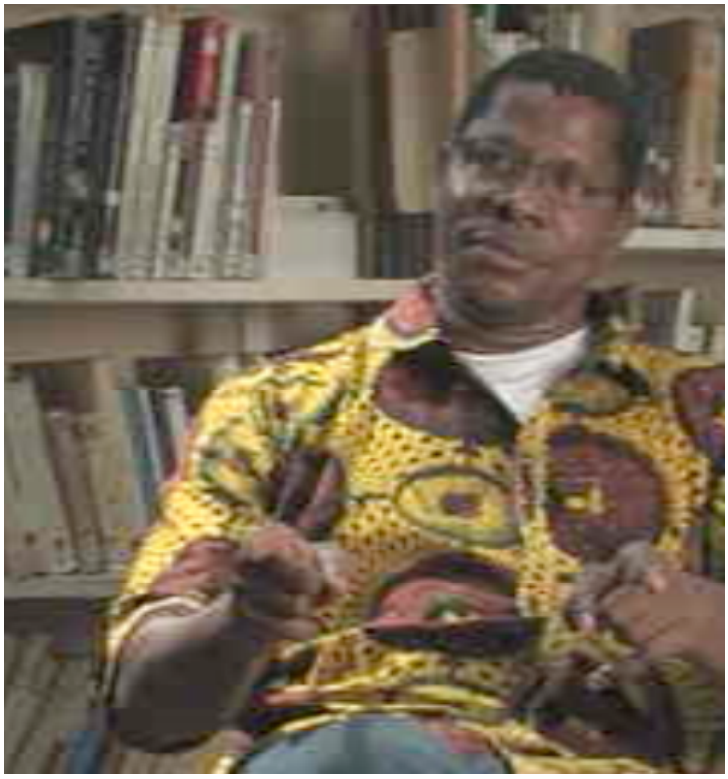
Però, si utilitzem aquest mètode mitjançant un dispositiu de captura d'àudio/vídeo controlat per Firewire, tant en DV com en HDV és molt probable que falle i no siga capaç de dur a terme la captura sencera dels clips llistats.

Entre els errors més comuns trobem els errors en la senyal i els errors de *prerolling*. Davant aquest problema tediós i bastant comú, es recomana bona dosi de paciència i optar per enviar a 'Bach Capture' la llista de clips llistats a poc a poc i no sencera, (de 5 en 5 clips, per exemple) seguint l'ordre cinta per cinta manualment.
En canvi, si el què volem és que aquest mètode siga tan fiable i còmode com ho sembla —i ens ho permet els pressupost de la producció— el més recomanable és treballar la captura mitjançant un hardware d'AVID o altres dispositius de senyal digital, cosa que evitaria per complet aquest problema.

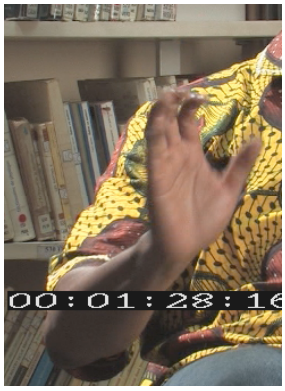
Resultats

Una vegada completat el Bach Capture obtenim la nostra seqüència 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV descomposed01' en qualitat HDV 1080i/50 mentre que la 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_25PAL' continua en qualitat *offline*, juntament amb la resta de clips no utilitzats.





Qualitat d'imatge en resolució *offline* 15:1s



Qualitat d'imatge en resolució HDV 1080i/50

Exportació de HDV

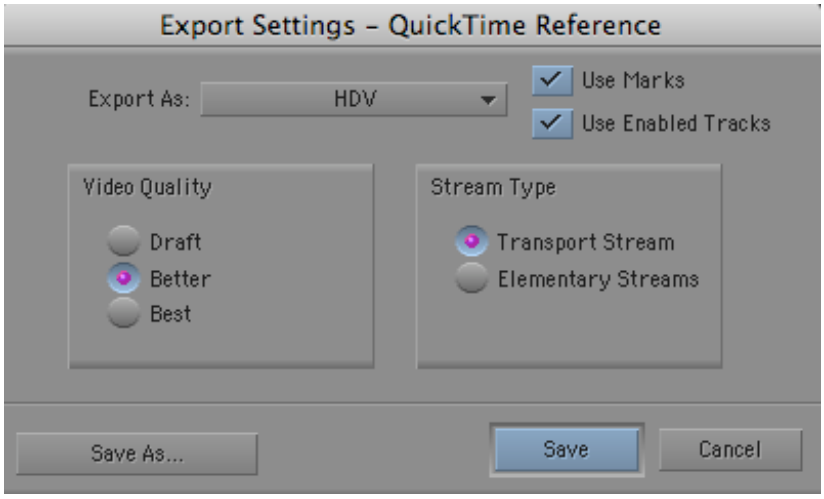
Una vegada aprovat el tall final i renderitzat, procedim a l'exportació per moure'ns entre aplicacions, o bé entre AVID i aplicacions d'efectes i composició (grafisme, animacions, títols de crèdits) o bé entre AVID i programes d'autoria per a donar-li el format de tancament del projecte (DVD, Blue-Ray).

Com ja hem vist al llarg de la investigació, el principal problema de l'HDV és la compressió Long GOP MPEG que utilitza. A causa de la peculiaritat del Long GOP, l'exportació de la nostra seqüència final en AVID serà una mica més complicada.

En Internet podem trobar fàcilment diverses plataformes i fòrums com AVID Community que es dediquen a plantejar i solucionar problemes quotidians que tenen els editors d'AVID. En concret, si busquem «*HDV's long GOP & QT-reference export*» trobem un vídeo tutorial que ens explica pas a pas com exportar HDV des d'AVID (http://community.avid.com/media/p/375260.aspx)

Ens adonarem ràpidament quin és el problema d'exportar HDV quan intentem exportar un Quick Time Reference o Quick Time Movie per a moure'ns entre aplicacions i, de sobte, ens done aquest error:

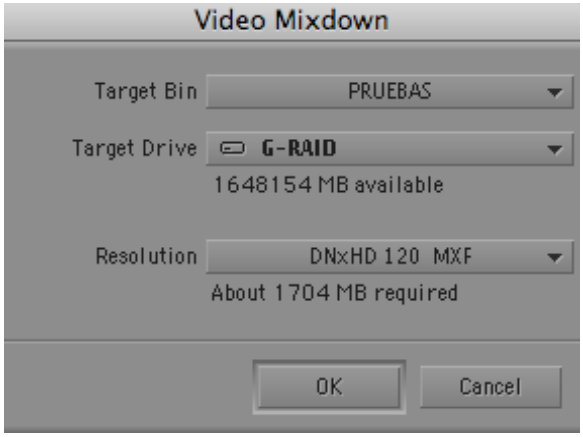
Aquest quadre de diàleg ens demana transcodificar per a poder exportar en aquest format o bé escollir un altre format d'exportació adequat. Concretament, es refereix a l'M2t, format d'exportació que utilitza AVID per a exportar HDV.

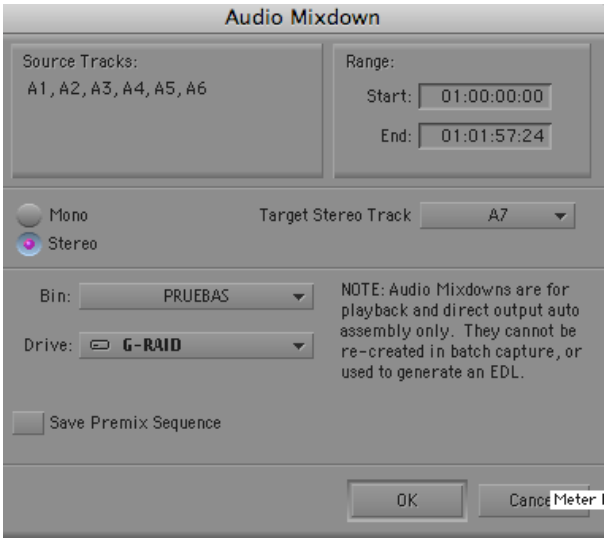


Aquest arxiu és d'un resultat òptim en quant a qualitat i pes del fitxer. L'únic problema és que el format M2t és complicat d'absorbir pels programes d'autoria i de reproducció perquè no es tracta d'un format generalitzat. Caldria transcodificar a altres formats per a poder moure'ns entre aplicacions. Com hem pogut observar en la fase d'investigació, aconsellem respectar la màxima de realitzar el mínim nombre de passos de transcodificació possibles i, si ho fem, respectar el mateix còdec durant tot el procés.

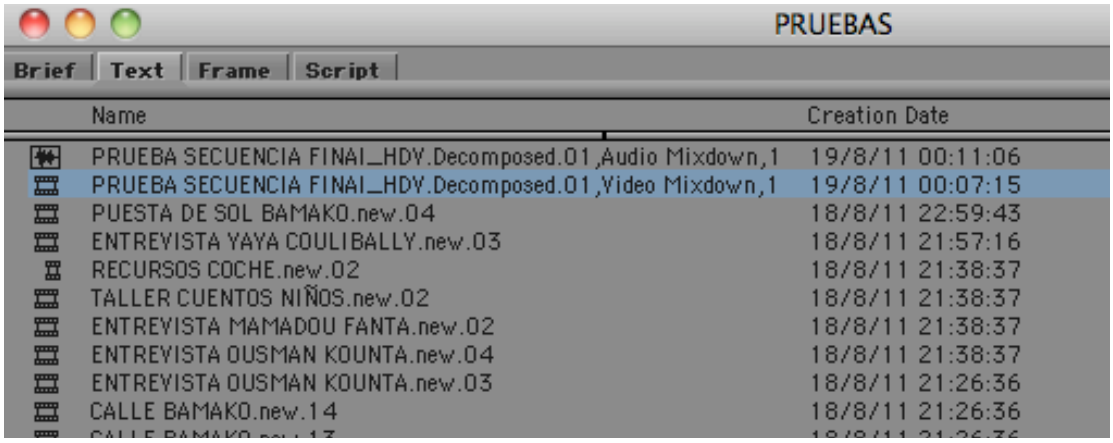
Aquests són els passos a seguir per a exportar un Quick Time Reference des d'una seqüència HDV:

1. *Mixdown* de vídeo de la seqüència 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV descomposed01' per a transcodificar el vídeo. Special/Vídeo Mixdow. Còdec DNX 120.
2. *Mixdown* d'àudio de la seqüència 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV descomposed01' per a transcodificar l'àudio. Special/Audio Mixdow. Seleccionar totes les pistes d'àudio. Estèreo.

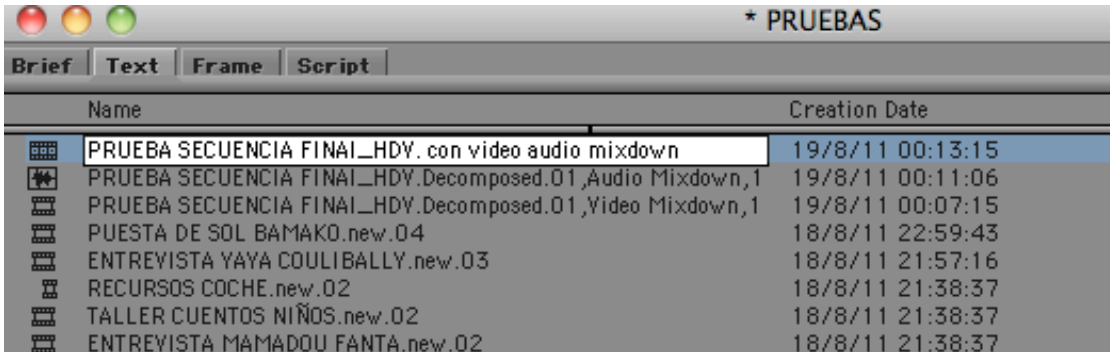




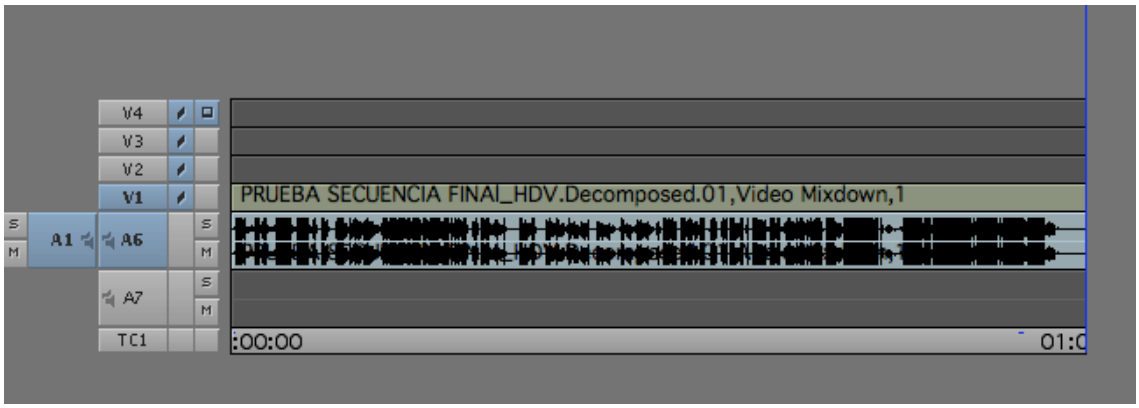
Després del *mixdown* de vídeo i àudio, aquest és el resultat dins del bin:



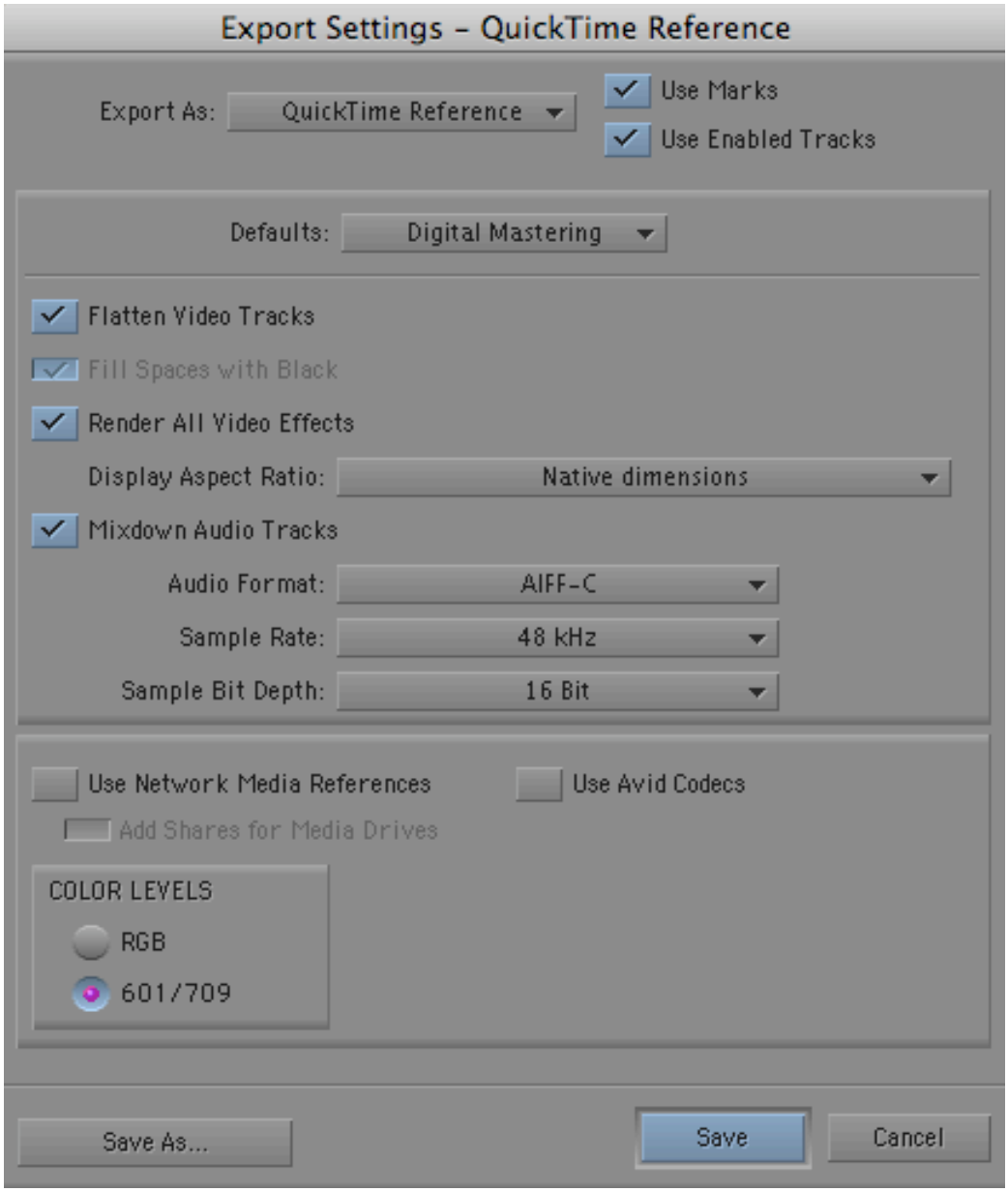
3. Dupliquem la seqüència 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV descomposed01' i l'anomenem de la manera següent:



4. Substituïm els clips generats pel vídeo i àudio *mixdown* en la seqüència duplicada. Aquest és el resultat:



Amb aquesta seqüència ja podem exportar sense problemes un Quick Time References. Seleccionem la seqüència: File/Export i configurem l'exportació de la manera següent:



Moure's entre aplicacions:

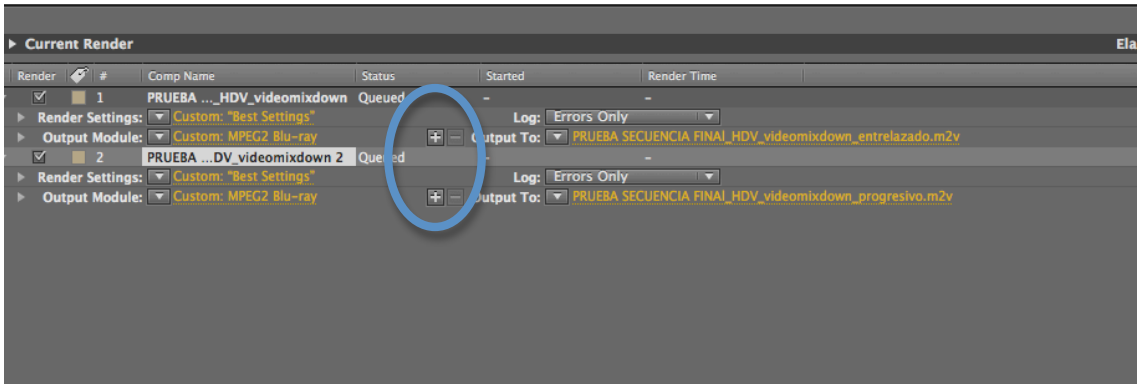
El resultat final que hem obtingut després de tot aquest procés és un arxiu final .mov que tan sols pesa 20kb i té una durada de 2 minuts. El Quick Time Reference ens resultarà útil quan estem treballant en la mateixa màquina o dins d'una estructura en xarxa (servidor). Aquest exporta les referències de la seqüència final als fitxers multimèdia guardats en els discos durs o en els servidors. Això implica que serà un arxiu molt lleuger (només emmagatzema informació de punters als arxius multimèdia). El resultat final és un .mov per al vídeo i un .wav per a l'àudio. No pesa, és ràpid i sense transcodificacions.

És tracta de l'eixida d'AVID a altres aplicacions més òptima en quant a passos de transcodificacions, ja que no estem transcodificant els arxius multimèdia a cada pas que ens movem entre aplicacions sinó que treballem des de diferents aplicacions amb els mateixos arxius multimèdia. Deixem l'exportació per a l'últim pas on decidim el format final del projecte.

Tot i això, el més recomanable és moure's dins de la mateixa *suite* (Adobe, Final Cut, AVID...) però, si no és possible, cal minimitzar al màxim els passos de transcodificació per a obtenir-ne una bona qualitat. Com ja hem vist, una opció adequada per a moure'ns entre aplicacions que no siguen de la mateixa *suite* és el Quick Time Reference.
Per què son idonis els fluxos de treball dins de la mateixa *suite*? Aquests són ideals ja que si treballem entre diferents *suites* sempre pot sorgir algun inconvenient no desitjat, fet comprensible atés que les aplicacions estan en constant competència i no els convé ser massa compatibles entre elles. Si treballem dins de la mateixa *suite* tot el procés de postproducció estalviem temps perquè treballem nativament sense transcodificacions i només fem un render final en l'últim pas, per exemple: en crear el DVD final.
Exemple de Suite Adobe:
Premiere Pro (edició) > After Effects (efectes i composició) > Adobe Audition (efectes de so i mescla) > Encore (autoria DVD)

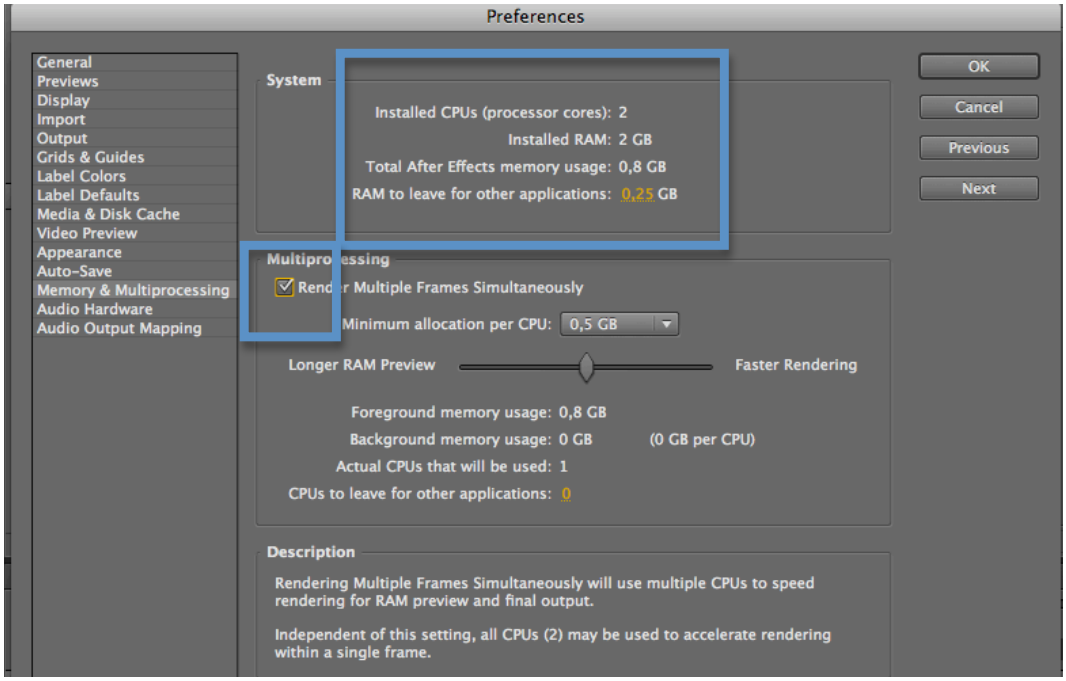
Compressió en After Effects

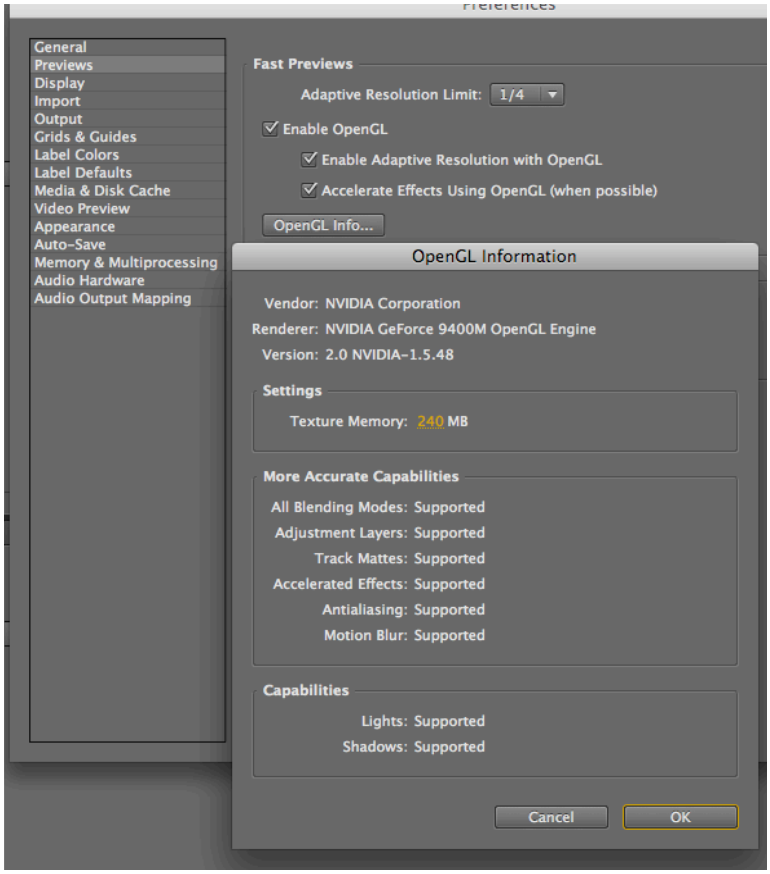
Una bona opció per a comprimir, recomanada i utilitzada pels experts en postproducció com Jorge Mochón, és Adobe After Effects. Si utilitzem After Effects per a comprimir ens serà molt útil conèixer les grans possibilitats del seu motor de render dins de la Render Cue. Si sabem utilitzar-la bé, ens optimitza els recursos de la nostra màquina, per exemple, ens dóna la possibilitat d'exportar la mateixa composició en diferents compressions i, alhora, ens estalvia temps d'espera ja que AE només renderitza una vegada i, després, converteix als diferents mòduls d'eixida. Amb el mateix temps de render aconseguim diferents qualitats d'exportació amb només un clic:



Què podem fer per a optimitzar els recursos de la nostra màquina?

1. Per a conèixer els recursos de memòria que utilitza la nostra màquina, podem fer ús de l''Activity Monitor' en Mac o l''Administració de tasques' en Windows. After Effects és una aplicació que absorbeix molts recursos de la nostra CPU pel que fa a memòria RAM.
2. Menú de preferències d'AE: Preferences/ Memory and Multiprocesing. Ací tenim el control de la nostra màquina sobre tants nuclis de memòria RAM com vulguem utilitzar. A més, si seleccionem 'Render Multiple Frames Simultaners' podem traure-li tot el partit als nostres nuclis.



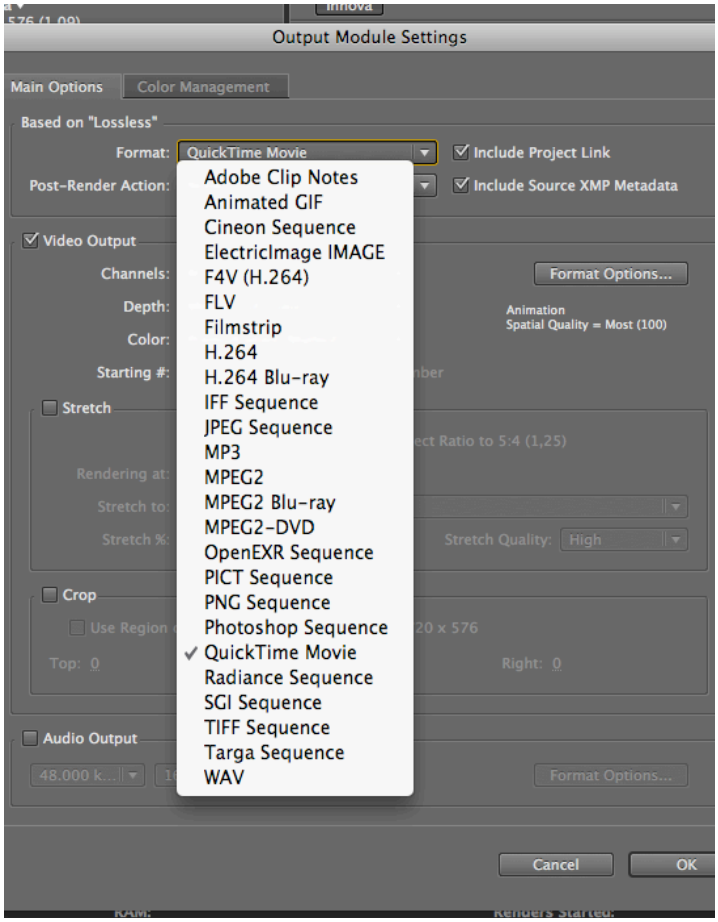


Dins del mateix requadre de preferències podem activar l'opció Enable Open GL, aquesta ens serveix per a descarregar el processador de la nostra màquina i fer treballar la targeta gràfica.

3. Quan treballem en resolucions molt grans, cal ajustar tant la resolució del visor (Full/Third) com el zoom (12%, 25%, 50%) i optimitzar la resolució i la visualització per a un rendiment major. Un quart de resolució reactiva 16 vegades el temps de render.

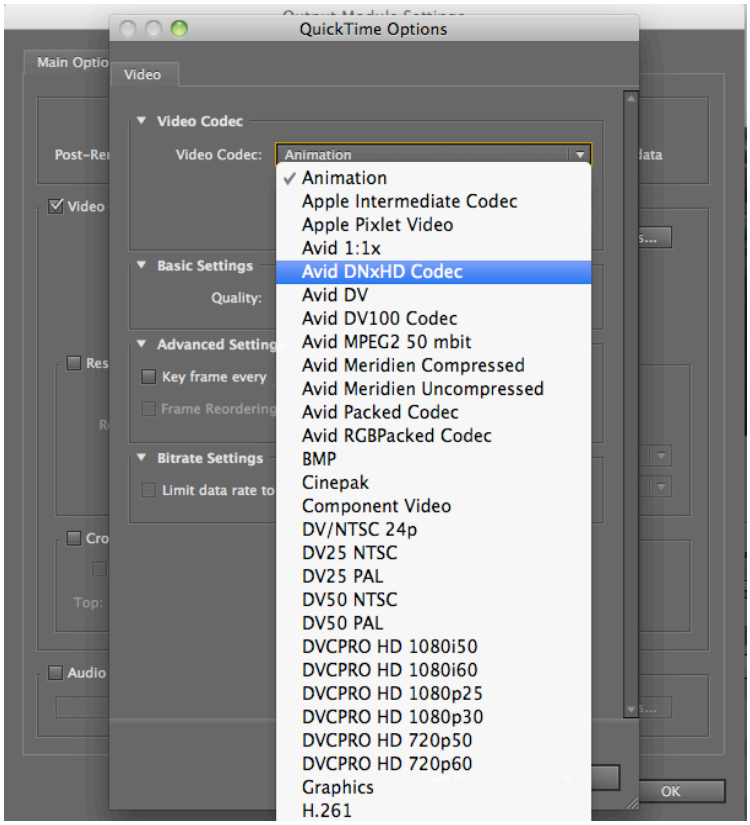
Render Cue/ Output Mode

Com ja hem vist, AE disposa d'un gran motor per a comprimir si sabem utilitzar el còdec més apropiat per a cada treball. A continuació repassarem ràpidament els mòduls d'eixida més utilitzats:



- ADOBE CLIP NOTES: crea un pdf amb la nostra pel·lícula incrustada on podem anotar els canvis. Pesa poc per a enviar-lo fàcilment amb el codi de temps inclòs.
- AIFF/WAV: format àudio per a MAC/PC.
- MP3: compressió d'àudio molt utilitzada per a MAC/PC.

- DPX/CINEON SEQUENCE: seqüència d'imatges estàtiques utilitzada per a postproducció de cine. S'utilitza en un *workflow* de postproducció sempre que ens movem entre diferents màquines i no estem segurs que es veja exactament igual. Aquesta opció d'exportació guarda la metadata sobre com s'han de llegir les imatges. Si obrim les imatges en una màquina diferent que no siga la nostra i es veuen correctament podem estar segurs d'exportar en aquest còdec perquè, al final de l'exportació, el vídeo es podrà veure correctament.
- F4V/FLV: format flash de vídeo. Utilitza la compressió H264 i ocupa molt poc espai. El FLV s'utilitza sobretot per a estructures de web amb flash.
- H264: estàndard de l'HD. Taxa de compressió variable. El resultat d'aquest còdec és un arxiu amb extensió MPG però amb còdec de compressió H264.
- H264 Blue Ray: igual que l'anterior però per a format final Blue-Ray. Taxa de compressió fixa.
- JPEG Sequence: seqüència d'imatges. Com totes les seqüències d'imatges, no admet àudio. Format amb compressió 4:1:1. Ocupa poc. No admet Alpha i és multiplataforma.
- MPEG2: taxa de compressió variable.
- MPEG Blue Ray: taxa de compressió per a Blue-Ray.
- MPEG DVD: taxa de compressió per a DVD.
- OPEN EXR: és un format de fitxer per a imatges d'alt rang dinàmic. OpenEXR és un format d'arxiu de 16bits (coma flotant) amb molt més rang dinàmic que els actuals de 8 i 10 bits, completament compatible amb les targetes GeForce FX i Quaddro FX sense pèrdua de compressió amb ràtios de 2:1 en imatges de pel·lícula escanejada.
- PNG Sequence: seqüència d'imatges PNG. Compressió que admet canal Alpha.
- Photoshop Sequence: seqüència de PSD.
- TIFF/TARGA: seqüència d'imatges. Ací no tenim pèrdues, no es degrada, és multiplataforma i admet Canal Alpha. En TIFF tenim l'opció de triar diferents profunditats de bits.
- Quick Time: pel·lícula Quick Time. Li assignem el còdec més apropiat dins del llistat de la nostra màquina. Aquests còdecs estan en constant actualització, hui dia tenen molt bons resultats els còdecs Apple ProRes.



Després de repassar la llista, entre les opcions més probables d'utilitzar per al tancament del nostre projecte, destaquem:

- MPEG Blue Ray: taxa de compressió per a Blue-Ray. Per a la creació d'un DVD Blue-Ray amb el programa d'autoria AVID DVD.
- MPEG DVD: taxa de compressió per a DVD. Per a la creació d'un DVD amb el programa d'autoria AVID DVD.
- Quick Time. Còdec Apple DNxHD i còdec AVID 1:1x. Per a obtenir una còpia en format digital (.mov) amb la màxima qualitat.

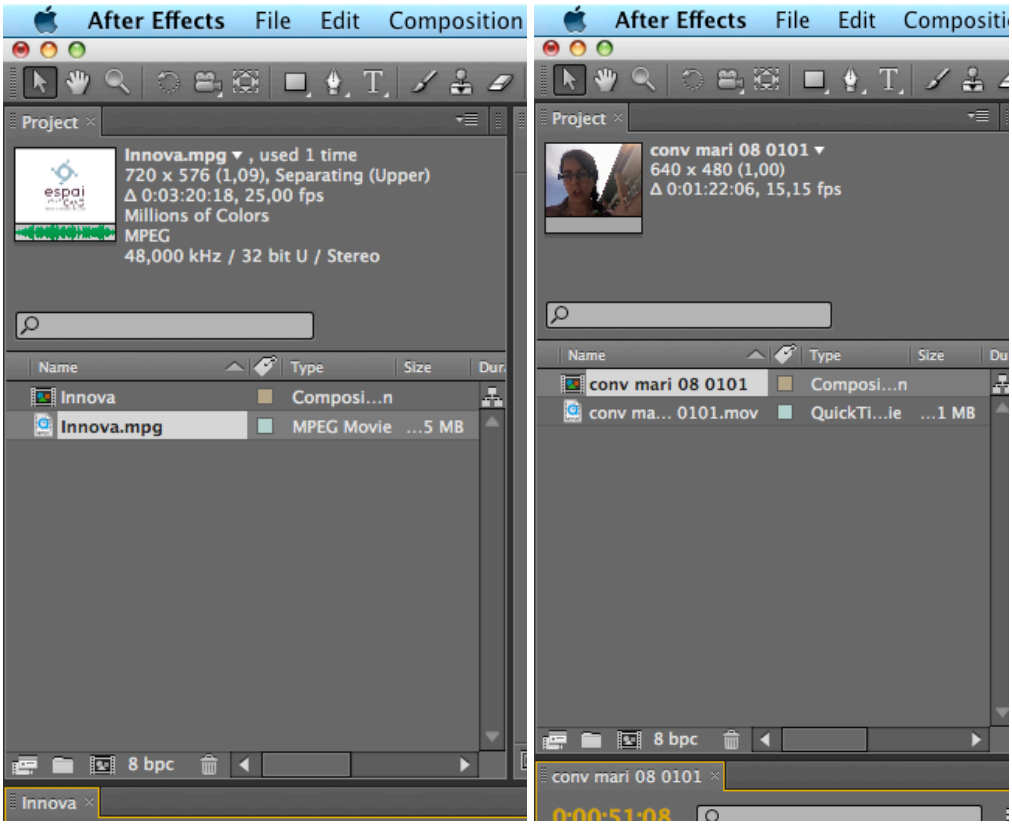
Entrellaçat i progressiu

Com podem identificar si un clip té camps? Amb el reproductor Quick Time, pausem la reproducció en un frame amb moviment: si hi ha dents de serra en les línies es tracta d'un clip entrellaçat. Si no, d'un clip progressiu.

La metadata de cada clip és l'encarregada, entre altres coses, de comunicar si un clip és entrellaçat o progressiu. Tot i això, els clips poden tenir malament la metadata i errar en la descripció respecte de si té camps o no.

Si un programa d'edició llig la metadata errònia d'un clip, segurament no la interpretarà correctament i podem tenir problemes, per exemple, si escalem la imatge o la rotem. Aleshores, què passarà amb els camps? Segurament, les línies ja no coincideixen com haurien de coincidir.

After Effects ens informa en la finestra 'Project' si el clip amb el què treballem és progressiu o entrellaçat. Si no ens dóna ningun tipus d'informació sobre la dominància de camp, el clip és progressiu:



Cada dia més, la tendència actual és treballar en vídeo progressiu perquè la majoria de les càmeres professionals i, fins i tot, les de gamma domèstica, ho permeten. Treballar en vídeo progressiu ens dóna la certesa que el nostre projecte serà visualitzat correctament en els diferents sistemes d'exploració (TV de tub, LCD, projector, etc.).
Al contrari, si enregistrem amb una càmera en entrellaçat per a desentrellaçar el contingut posteriorment i assegurar-nos que es visualitze correctament en els diferents sistemes d'exploració, d'aquesta forma perdem més qualitat que si gravem en progressiu des del principi, a causa dels algoritmes del desentrellaçament.
Per a desentrellaçar una imatge entrellaçada en la majoria de programes d'edició com AVID, Final o Premiere, inclòs en Photoshop i After Effects, podem triar entre aquestes dues opcions:

- Desentrellaçar per duplicació: tria un dels camps i el duplica. L'altre l'elimina.
- Desentrellaçar per interpolació: interpola la imatge entre un camp i l'altre. Amb aquesta opció s'obté un resultat millor.

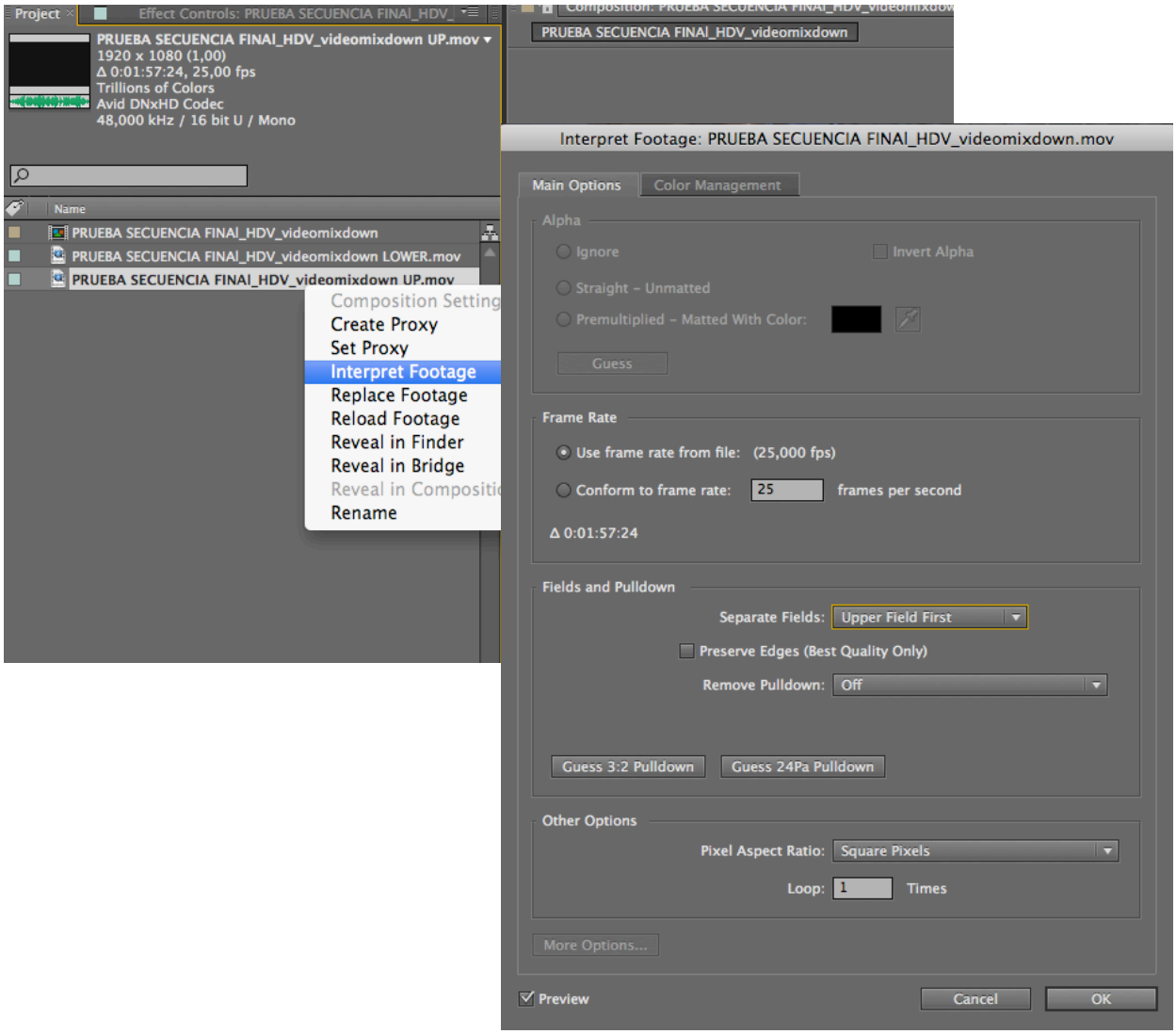
Com podem saber si una imatge ha sigut desentrellaçada per duplicació?
Mirant les línies obliqües si estan escalonades o ben definides. Per a entendre visualment aquest concepte trobem un vídeo tutorial de Jorge Mochón en la pàgina de Video2Brain: http://blog.video2brain.com/podcast_es/2010/09/17/124-adobe-after-effects-cs4-avanzado-entrelazado-o-progresivo

After Effects, a més del potent motor de render que disposa, ens permet canviar la metadata d'un clip en el cas que siga errònia. Seleccionem l'arxiu/botó dret/Interpretar footage/ Fields and Pulldown.
Si canviem la metadata, cal que ho fem a l'hora d'exportar. Hem de respectar la concordança de dominància de camp entre la importació i l'exportació, sinó no obtindrem un bon resultat final:
IMPORT: Separating (Lower) ≠ EXPORT: Field Render OFF
IMPORT: Separating (Lower) = EXPORT: Lower Field Render

Com desentrellaçar un clip en After Effects

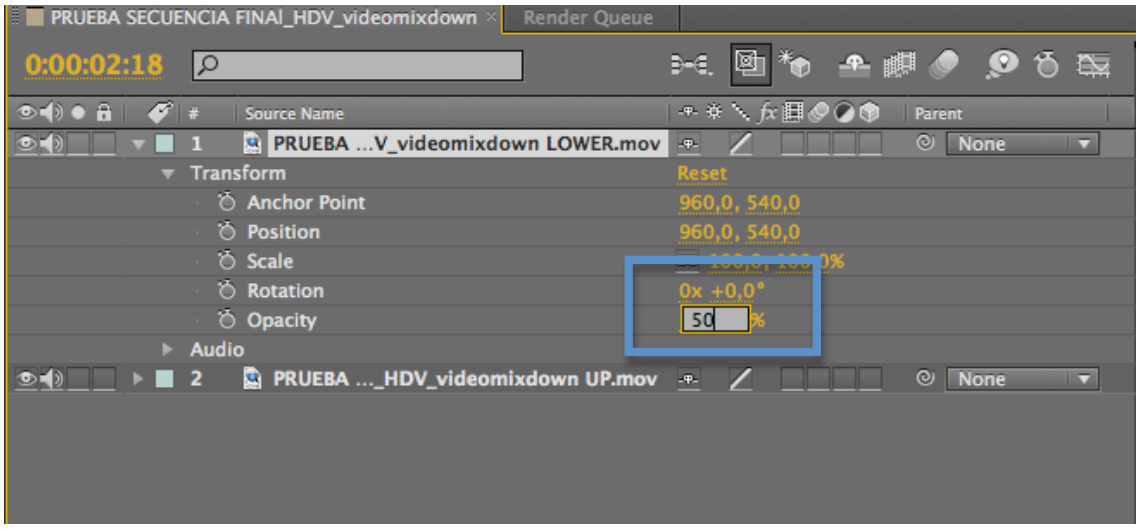
Mitjançant After Effects podem aconseguir bons resultats desentrellaçant un clip amb camps per a obtenir un resultat progressiu. Més concretament, el nostre projecte documental conté material entrellaçat originàriament però volem aconseguir un resultat progressiu per a estalviar problemes de reproducció en els diferents sistemes d'exploració. Aquest és el procediment a seguir:

1. Importem el Quick Time Reference d'AVID 'PRUEBA SECUENCIA FINAL_HDV_videomixdown' i dupliquem el clip en la finestra 'Project'. A cadascun dels clips li donem una dominància de camp diferent (*lower* i *upper*) Cada clip l'anomenem afegint-li la dominància de camp.

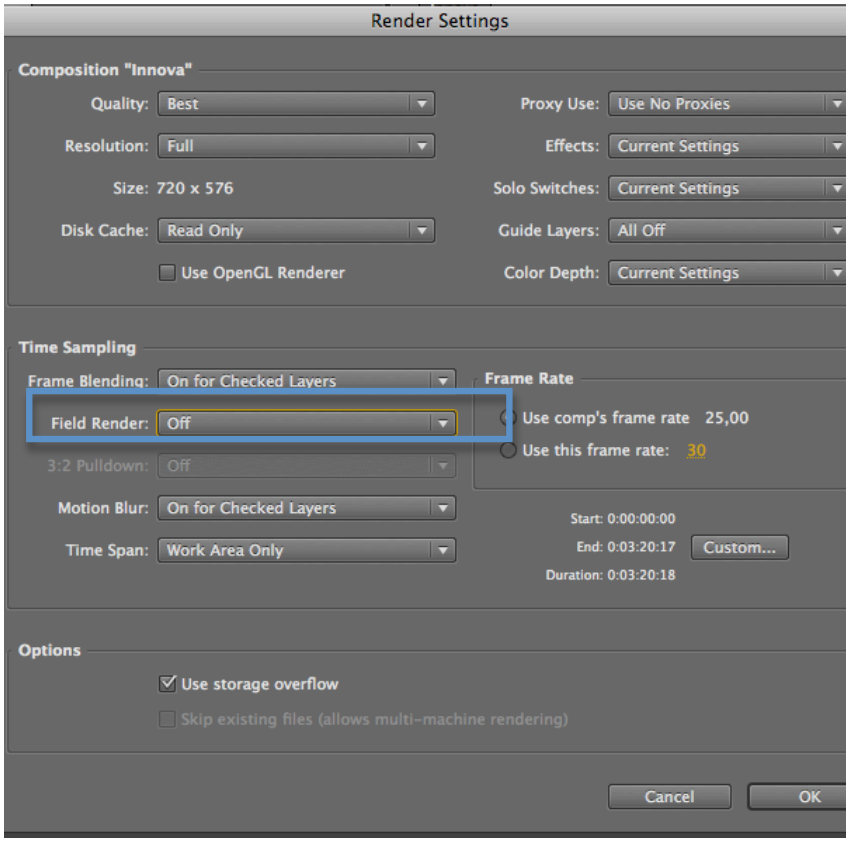


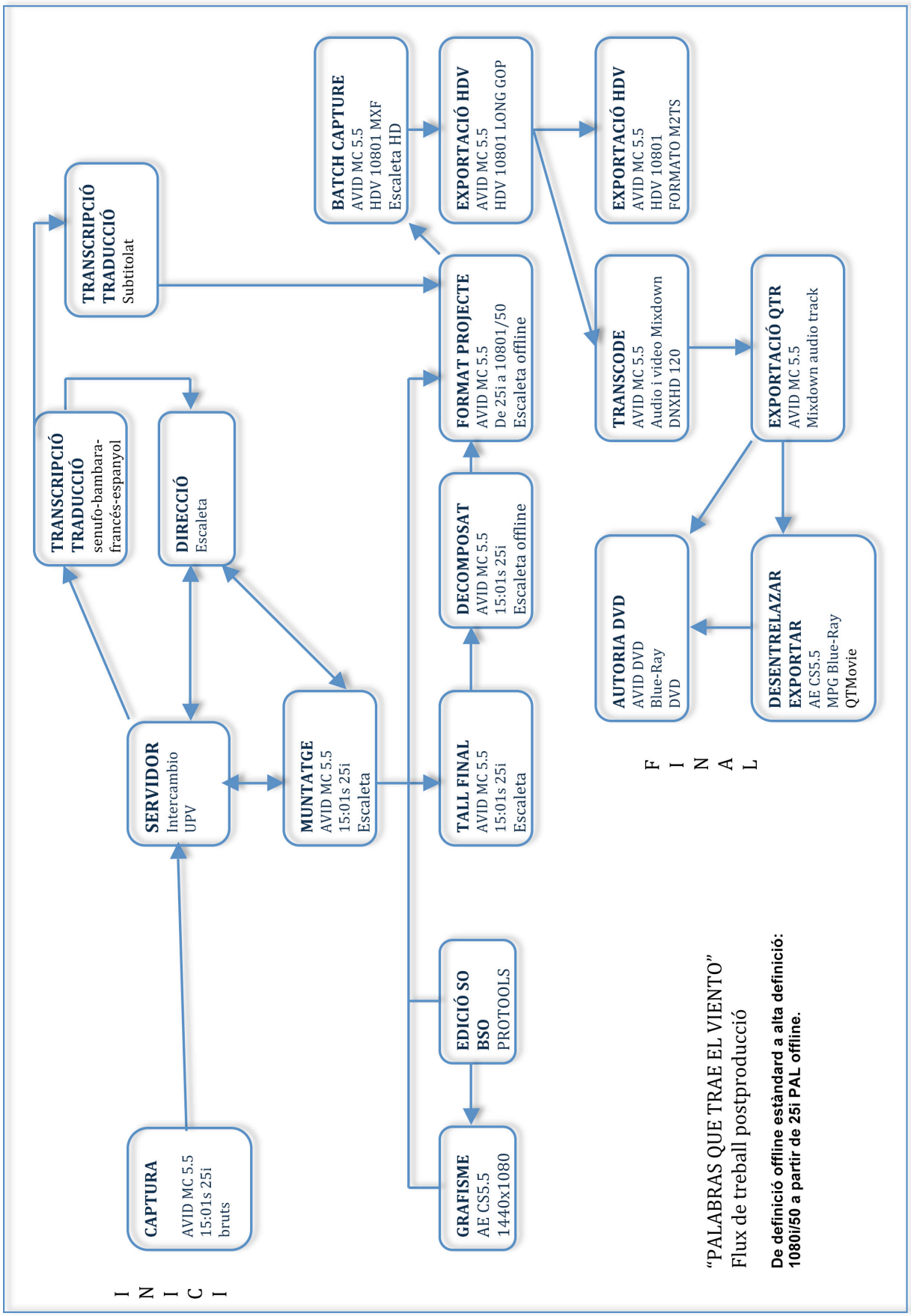
2. Arrosseguem els dos clips al *timeline*, situant-los un damunt de l'altre sense importar-ne l'ordre.

3. Mitjançant les propietats de capa, canviem l'opacitat del clip superior al 50%. Ara les línies obliqües queden perfectes.



4. Per a exportar, recordem que el clip ja està desentrellaçat i és progressiu, aleshores, escollirem Field Render Off.





Mari Carmen Redondo (2011)

12. CONCLUSIONS

Per a poder desenvolupar les conclusions, hem pres les hipòtesis plantejades a l'inici d'aquesta investigació per a veure si podem respondre-les.

Hipòtesis plantejades:

1. **És possible realitzar un documental d'envergadura a baix cost i amb recursos limitats tant a nivell tècnic com humans? És, treballar en HDV, encara una opció utilitzada per a rodar documentals per ser un format barat i assequible? Tot i les seues limitacions, és un format apte per a treballar en equips no-professionals i amb programes d'edició no lineal amb un resultat òptim?**

   No només és possible sinó que la majoria de documentals no són precisament grans produccions. Dins de la categoria documental antropològic és normal veure produccions de baix cost amb un equip tècnic mínim. L'equipament tècnic que s'empra comença a migrar cap a les càmeres HD lleugeres però professionals i amb grans prestacions que enregistren en targetes, per la comoditat que ofereixen. El format HDV fou la primera opció barata que va aparèixer en el mercat amb una bona relació qualitat-preu, però en l'actualitat ja és pràcticament obsolet com ho és també el format cinta.

2. **Hauria de comptar tota producció audiovisual des de la preproducció amb un flux de treball adequat a les característiques de la producció? Dissenyar un flux de treball evita els 'colls d'ampolla' i minimitza el temps perdut? Optimitza els recursos tècnics i humans?**

   Hem pogut comprovar que, efectivament, el disseny d'un flux de treball és de vital importància com preparar la preproducció per a un rodatge. El flux de treball comença junt a la preproducció d'un projecte en funció del temps i del pressupost que disposa. Ens serveix per a prevenir errors i pèrdues de temps durant la producció, també per a planificar en cada moment quina tasca es realitza i per quin dels equips, a més d'acomplir satisfactòriament amb els terminis de lliurament. La prova la trobem a partir de l'experiència en produccions de caràcter professional que no comptaven amb un flux de treball previst i que s'han

vist obligades a improvisar sobre la marxa per a solucionar els problemes que els han sorgit, sobretot pel que fa a la postproducció. Finalment, han obtingut resultats satisfactoris a canvi d'invertir més del doble del temps previst i del pressupost estimat.

3. **Dins dels sistemes d'edició professionals que hi ha actualment en el mercat, el sistema d'edició no lineal Avid Media Composer és un sistema segur i robust? És recomanable per a treballar en un projecte documental amb més de 30 hores de metratge?**

   Per a gustos, colors. Aquesta seria la resposta d'aquest punt, però vet ací la diferència: cal saber quina aplicació ens convé més segons el tipus de producció. La competència de mercat és tan dura que els diferents programaris d'edició no lineal s'esforcen en copiar les fortaleses dels altres que ells no tenen. Cada programari sempre disposa d'una eina inèdita o d'unes qualitats extraordinàries que el diferencien de la resta: en el cas d'Avid, la gestió interna dels arxius audiovisuals; en Final Cut, l'eina integrada de retoc de color; en Adobe Premiere, la intuïció de la interfície d'edició. Aquests tres són només un exemple d'aplicacions que hem investigat però hi ha moltes més, professionals i domèstiques. La clau està en valorar quina ens serà més útil i més completa quant a prestacions d'acord amb les necessitats que plantege la nostra producció.

   En aquest cas, l'elecció estava clara: AVID. Fonamentalment, perquè és un sistema d'edició professional amb el qual hem treballat durant més de 5 anys editant reportatges, documentals, curtmetratges, etc. Aleshores , coneixem les eines que disposa, controlem la configuració de les opcions i ens sentim còmodes amb la forma de treballar-hi. Un valor afegit per a treballar amb AVID sumat a la seua estabilitat i robustesa. Prova de la fiabilitat que garanteix la trobem, per exemple, en la carpeta Avid Attics, una carpeta que genera una còpia de seguretat cada pocs minuts del *bin* que estem treballant; si ocorre algun error, sempre tenim emmagatzemada la versió més recent de l'edició. També, una aplicació complementària anomenada MDV_AVID per a la gestió dels arxius de base de dades, MXF i OMF, en el cas que es corrompen.

Amb aquest nou projecte documental, AVID ens sorprén de nou amb el resultat obtingut. No només és un sistema segur, sinó també versàtil ja que ens ha permés orquestrar un flux de treball optimitzat per a treballar a la mínima qualitat les 30 hores de bruts i pujar a alta qualitat només el resultat del tall d'edició final. Es tracta d'una opció que s'adequa a les característiques d'una màquina amb recursos però que no és professional, estalviant així despeses de producció majors, hores de renderització i, sobretot, espai en disc.

Podem afirmar que AVID Tecnology és en l'actualitat un estàndard a nivell mundial en la creació, la gestió i la distribució de continguts digitals no lineals. La majoria de cadenes de televisió, espots, i , fins i tot, pel·lícules es creen amb algun dels productes de la família AVID que garanteixen un treball creatiu, eficaç i intens.

4. **És el format HDV un format complicat per a treballar en postproducció? El problema en l'edició, està relacionat amb el Long GOP i la compressió dels intraquadres?**

   Efectivament, el format HDV és un format complex de manipular en postproducció, com ja sabem, pel sistema de compressió Long GOP que empra. Al llarg d'aquesta investigació hem tingut molt present els consells de professionals del sector com Gabriel Corbella, instructor d'AVID a Espanya, que ens recomana no treballar en HDV ja que és un format problemàtic. En aquest cas, no hi havia una altra opció per a treballar en alta qualitat que no fos l'HDV. Donada la circumstància que en el moment que ens incorporem en aquest projecte ja ha finalitzat la gravació en HDV d'un 30% de la pel·lícula (rodatge de les entrevistes a Espanya) no ens queda una altra opció que seguir endavant amb el mateix format. Ara ens trobem en condicions d'afirmar que, en efecte, és un format problemàtic i pràcticament acabat. En realitat, els problemes principals que genera es donen en el procés d'exportació final i també és cert que els sistemes d'edició actuals disposen d'eines (com la transcodificació) que ho solucionen. Però tot i això, és un gran desavantatge que hi juga en contra i que, a poc a poc, l'ha apartat del mercat professional, ajudat dels nous formats que el milloren sobradament en relació qualitat-preu. Des del nostre punt de vista, considerem que aquest format està obsolet i que no és recomanable davant la varietat

tecnològica audiovisual de càmeres i suports que tenim a l'abast a preus realment assequibles.

5. **Existeix un únic flux de treball per a una producció? O moltes possibilitats del mateix en funció del temps i del pressupost que disposem? El flux de treball desenvolupat en aquesta tesina és específic per a un producte audiovisual concret, el documental *Palabras que trae el viento* o es pot aplicar a altres de similars?**

   La manera que hem resolt aquest flux de treball forma part d'una de les múltiples possibilitats que hi havia. L'opció definitiva és relativa, depèn de cada factor de producció i, sobretot, del temps i del pressupost. El més important no és dissenyar el flux perfecte sinó el més adequat perquè funcione. En aquest cas, que no teníem experiència prèvia i ens basem en els nostres coneixements d'edició, intuíem que era possible un disseny de flux de treball d'aquestes característiques però solament ho hem pogut comprovar mitjançant l'assaig-error, una vegada i una altra fins a donar amb l'opció millor. Partint de la base d'aquest disseny, estem segurs que pot ser útil per a dissenyar fluxos de treball per a produccions similars, pot servir com a guia pels camis que hem anat explorant i, d'aquesta manera, descobrir-ne de nous. També sabem que no serà una guia massa consultada ja que, com acabe de dir, el format HDV està obsolet, però ací queda la nostra modesta aportació al món de la postproducció. També quedem satisfets del fet que aquesta aportació haja configurat l'esquelet d'un documental de cooperació a Mali com és *Palabras que trae el viento*.

Què hem aprés amb aquesta tesina?

Hem aprés que actualment ja no paga la pena treballar en format HDV perquè aquest format s'ha quedat desfasat. Personalment, si hagués de decidir novament en quin format treballar aquest documental, escolliria fer-ho en format HD nadiu amb una càmera de vídeo que enregistre en targeta, com ara la Panasonic AG-HPX171E, o amb una càmera fotogràfica que també enregistre vídeo en HD com, per exemple, la Canon 550D o 7D equipada amb un DAT per a l'enregistrament d'àudio.

D'altra banda, ens hem adonat de la importància dels conceptes més tècnics sobre els senyals i el vídeo digital que hem estudiat al llarg de la titulació i del màster, mitjançant

assignatures del departament de comunicacions que veiem tan allunyades d'aquesta professió i ara comprenem que han sigut imprescindibles i de gran utilitat per a dur a terme aquest treball. Gràcies a les assignatures més pràctiques del màster amb les quals hem treballat en diverses aplicacions de vídeo, hem aprés a no casar-nos amb ninguna en concret, no hem de guardar fidelitat a una aplicació perquè pensem que sempre serà la millor sinó conèixer-les totes i aprofitar el millor que té cadascuna.

També hem aprés que parlar el mateix idioma quant a formats, aspecte de píxel, resolucions, línies horitzontals i verticals, no només s'aconsegueix llegint bibliografia especialitzada sinó amb l'ajuda de professionals que ja han passat abans pels mateixos problemes que nosaltres i, per tant, compten amb molta experiència. La dedicació al món de la postproducció és un procés de continu aprenentatge que requereix moltes hores perdudes que al final no queden en res, cal armar-se de paciència i, d'una banda, lloar el nostres èxits i també anotar-ne les errades. És essencial que estiguem al dia amb la nova i canviant tecnologia, no podem despistar-nos perquè podem quedar-nos desfasats.

Personalment, en què hem millorat?

Fonamentalment, en l'experiència que hem aconseguit dins del camp de la postproducció. Hem aprés a dissenyar un flux de treball, faceta que encara no havíem treballat fins aleshores. Ara ens agradaria continuar treballant aquest camp però amb un flux de treball optimitzat per a targetes P2, per exemple. També hem canviat la concepció que teníem de la idea que per a obtenir resultats professionals és necessari comptar amb molts recursos tècnics i econòmics però, després d'aquest treball, podem afirmar que la clau està en estalviar els recursos disponibles per a traure'ls un millor rendiment.

A més a més, estem contents d'haver participat en un projecte de cooperació gràcies a l'associació Arts cultura y Desarrollo i a la tutora Beatriz Herraiz; de conèixer Mali, la seua cultura i la seua gent; d'aprendre sobre la literatura oral africana i sorprendre'ns de la universalitat que tenen els contes i les llegendes. Ens realitza, personalment i professional, saber que el nostre treball s'haja aplicat i haja contribuït en la realització d'un documental que vol salvaguardar i difondre una part de la vastíssima cultura de Mali: la tradició oral.

De què ens servirà el màster i la tesina en el futur?

A nivell curricular només es tracta d'un títol universitari més però, més enllà, tant el màster com la realització d'aquesta tesina, ens preparen per a un futur incert dins de la societat dels 'pre-parats'. Lamentablement, finalitzem els estudis de Màster en Postproducció Digital en un moment no massa adequat per a la inserció laborat i, menys encara, en el món de la postproducció. És un fet, però ens esperança la idea que res és per sempre.

Mentrestant, elegir la tipologia 1 de tesina de màster ens obre la porta per a continuar els estudis i prolongar la línea d'investigació amb una tesi doctoral dins del programa de Doctorat en Industries Culturals i de la Comunicació. Opció que m'interessa i no descarte en absolut.

A més, gràcies a l'elaboració d'aquest treball d'investigació en valencià i de formar part del personal PAS del Campus de Gandia, l'Àrea de Promoció i Normalització Lingüística de la UPV ens ha concedit una ajuda per a la realització de manuals tècnics en valencià. Amb el títol provisional *El* workflow *en Avid per a l'edició i postproducció en HDV*, a partir del material extret de les investigacions d'aquesta tesina, elaborarem un complet manual sobre fluxos de treball en postproducció centrant-nos en l'HDV perquè, tot i estar obsolet, encara és el format de les càmeres del Campus de Gandia. Això no obstant, farem un pas més i també hi inclourem fluxos de treball amb targetes, entre altres coses.

El primer manual universitari es presentarà a mitjan mes de maig de l'any vinent i serà publicat per l'Editorial UPV de la Universitat Politècnica de València, disponible a l'abast de tothom en la biblioteca el proper curs acadèmic 2012-13.

13. BIBLIOGRAFIA

Webs

✓ Sara, Coordinadora de postproducció i responsable de Màrketing. Divendres, 17. Setembre 2010 "124. Adobe After Effects CS4 Avanzado: Entrelazado o progresivo" Video2Brain. <http://blog.video2brain.com/podcast_es/2010/09/17/124-adobe-after-effects-cs4-avanzado-entrelazado-o-progresivo/> [Consultada: 22 de juliol de 2011]

✓ *Blogers Avid Community, Progresando y Alberto.* Agost 2006. "Alternativa a QuickTime Reference para HDV". Avid Community. <http://community.avid.com/forums/t/21483.aspx> [Consultada: 22 d'agost de 2011]

✓ Mullen, Steve. 2008. *"Edición de long GOP de vídeo"* Penton Media, Inc. <http://broadcastengineering.com/hdtv/editing_longgop_video/index.html> [Consultada: 03 de juliol de 2011]

✓ Bruce, Douglas. Gener 2009. Video tutorial: *"Exportación de Long GOP y Quick Time References"* <http://community.avid.com/media/p/375260.aspx> [Consultada: 22 d'agost de 2011]

✓ DVD Studio Pro4 User Manual. 2009. "Choosing an Aspect Ratio". Apple Inc. <http://documentation.apple.com/en/dvdstudiopro/usermanual/index.html chapter=4%26section=4%26tasks=true> [Consultada: 22 de juny de 2011]

✓ Andrade, José. Enero 2008. *"Las señales Super Hi-Vision (Ultra HDTV) se transmitirán a partir del 2015"* Engadget en español. <http://es.engadget.com/2008/01/14/las-senales-super-hi-vision-ultra-hdtv-se-transmitiran-a-parti/> [Consultada: 20 de juliol de 2011]

✓ Planas, Joan. "Guia HD" Scribd. <http://es.scribd.com/doc/3088/GuiaHD> [Consultada: 18 de juliol de 2011]

✓ Adobe, Centro de recursos de Ayuda, After Effects CS3. *"Procesamiento con OpenGL"*Adobe.com <http://help.adobe.com/es_ES/AfterEffects/8.0/help.html?content=WS3878526689cb91655866c1103a4f2dff7-79e8.html> [Consultada: 12 d'agost de 2011]
<http://help.adobe.com/es_ES/aftereffects/cs/using/WS3878526689cb91655866c1103a4f2dff7-79d0a.html> [Consultada: 12 d'agost de 2011]

<http://help.adobe.com/en_US/aftereffects/cs/using/WS9F936D13-E76A-41e4-BF8F-577132AB4723a.html> [Consultada: 12 d'agost de 2011]

✓ Jalejos. *"Artículos sobre Audio y Video. Pantalla panorámica: enmascarada o anamórfica"*

<http://jesubrik.eresmas.com/anamorfico.htm> [Consultada: 03 d'agost de 2011]

✓ Pàgina oficial sobre tutorials de Adobe.

<http://labs.adobe.com/>[Consultada: freqüentment]

✓ Joomla!. Març de 2009. *"Red One, histogramas y profundidad de color"* Joomla! <http://nadia.worldwideshot.com/index.php?option=com_content&view=article&id=63:red-one-histogramas-y-profundidad-de-color&catid=29:varios&Itemid=58> [Consultada: 24 d'agost de 2011]

✓ Fouché, J.C. 2008 *"HDV compresión MPEG2 Long GOP 12 imágenes"* <http://vimeo.com/1101786> [Consultada: 12 d'agost de 2011]

✓ Lopez-Linares, José Luis *"Formatos panóramicos" "Anuario 1993".* Compaginado a HTML por J.Escosa, AEC

<http://www.aecdirfot.org/biblio/formpan.htm> [Consultada: 13 de juliol de 2011]

✓ Mochón, Jorge. 2011 *"Tutoriales sobre After effects*".

<http://www.aefx.com> [Consultada: 21 de juliol de 2011]

✓ Gabriel Corbella. 2010. *"Los Abrazos Rotos de Pedro Almodovar"* Irudia.com S.L. <http://www.avidcommunity.com/noticias.jsp?formEnviar=13&accion=listarUna&id=99> [Consultada: 21 de juny de 2011]

✓ Rodríguez Navarro, Juan Ignacio. Abril 2008. *"Explicamos la diferencia entre vídeo digital y vídeo analógico" Desarrollomultimedia.es* <http://www.desarrollomultimedia.es/articulos/diferencia-entre-video-digital-y-video-analogico.html> [Consultada: 08 d'agost de 2011]

✓ Tecnologia audiovisual. 2008. *"Formatos de vídeo digital (IV): la profundidad de color"* EFECTO HD.

<http://www.efectohd.com/2008/04/formatos-de-vdeo-digital-iv-la.html> [Consultada: 12 de juliol de 2011]

✓ Corrector ortogràfic de castellà a català.

<http://www.elcorrector.cat> [Consultada: freqüentment]

✓ G-Technology. 2011. *"Now part of the Hitachi Global Storage Technologies family"* Hitachi Global Storage Technologies

<http://www.g-technology.com/news/company.cfm> [Consultada: 17 d'agost de 2011]

✓ Traductor on-line de castellà a català.

<http://www.internostrum.com> [Consultada: freqüentment]

✓ Mad Box Pc. 2011. *"Características de los discos duros"* MadBoxpc.com <http://www.madboxpc.com/contenido.php?id=1183&pag=2> [Consultada: 22 de juny de 2011]

✓ Pàgina oficial de *"Red One"*

<*http://www.red.com/*>[Consultada: 02 d'agost de 2011]

✓ Polo, Juan. 2010. *"Cámaras de foto que graban video: Ventajas e inconvenientes. Especial video (III)" Xataca*.

<http://www.xataka.com/fotografia/camaras-de-foto-que-graban-video-ventajas-e-inconvenientes-especial-video-iii> [Consultada: 01 de juny de 2011]

Llibres

🗋 BRESCHAND, JEAN. 2004. *El documental, la otra cara del cine.* Barcelona. Ediciones Paidós

🗋 BROWNE, STEVE. 2002. *Video editing, a postproduction Primer.* Focal Press, Elsevier Science (USA)

🗋 BROWNE, STEVE E. 2007. *Postproducción en Alta Definición. Edición y finalización del vídeo en HD.* Título original: *High definition postproduction- editing and Delivering HD Video*- Escuela de Cine y video. Producciones Escivi.

🗋 CIANCI, PHILIP. 2007. *HDTV y la transición a la difusión digital.* Escuela de Cine y video. Producciones Escivi.

🗋 FERNÁNDEZ CASADO, J.L y NOHALES, T. 1999. *Postproducción digital. Cine y video no lineal.* Producciones Escivi.

🗋 FERNÁNDEZ, MANUEL. 1997. *Influencias del montaje en el lenguaje audiovisual.* Madrid, Ediciones Libertarias/Prodhufi.

🗋 FERNÁNDEZ, NOHALES. 2001. *Postproducción digital cine y video no lineal,* Guipúzcua: Producciones Escivi S.A

🗋 KAUFFMAN, SAM. 2009. *Edición de vídeo con Avid Media Composer.* Título original: *Avid Editing. Fourth Edition.* Edición Anaya

🗋 LARA, ANTONIO. 2005. E*l cine ha muerto, larga vida al cine: pasado, presente y futuro de la postproducción.* Madrid. Plaza edición.

🗋 MARTÍNEZ, CONSTANTINO. 2007. *Vídeo Digital.* Madrid Ediciones Anaya Multimedia.

🗋 OLIVER GIL, JOSÉ. 2001. *Compresión de Imagen y Video: Fundamentos Teóricos y Aspectos Prácticos.* Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones.

□ SIMPSON, WES. 2006. *Video sobre IP, una guia practica sobre tecnologias y aplicaciones.* Escuela de Cine y video. Producciones Escivi.

□ STATEN, GREG y BAYES, STEVE. 2008. *Edición de vídeo con Avid.* Madrid. Ediciones Anaya Multimedia

□ WRIGHT, STEVE. 2006. *Digital Compositing for Film and video.* Second edition Focal Press, Elsevier Science (USA)

Manuals

✋ *Castro Gil, Manuel Alonso i Colmenar Santos, Antonio. Tecnologia multimedia video digital.* UNED

✋ Colmenar, Antonio I Castro, Manuel. *Tecnologia multimedia y video digital.* UNED.

✋ Gaitán Fernández, Ángel A.; Martí Valls, Manuel i Ordiñana Tortosa, Jordi. C*urso de edición, PARTE I.*

✋ Gaitán, Martí i Ordiñana. *Manual Curso de edición.*

✋ Manual de cursos: *MC 201 Herramientas de edición y diferentes técnicas para el Avid Media Composer.* Traducción: Abruña Rubén y Tépper, Allan. 2009.

Articles I Ponències

✐ Carrasco, Jorge. 2005 *"Los Nuevos Formatos De Hd De Bajo Coste: Realidad Y Perspectivas"* Foro Nova Factory '05

✐ Carreño, Gastón. 2008 *"El documental etnográfico en tensión, Antropología Visual"* Universidad Academia de Humanismo Cristiano. (http://www.antropologiavisual.cl)

✐ Mullen, Steve. 2008. *"Edición de long GOP de vídeo"* (http://broadcastengineering.com/hdtv/editing_longgop_video/index.html)

✐ Llardo, Corina. 2009. *"Consideraciones Sobre El Documental Etnográfico".* Universidad Nacional de Còrdoba (Argentina). Article per a ponència (http://www.perio.unlp.edu.ar)

✐ Thomas, Scott. 2010, *"¿Qué es HDV?"* HighDef revista. (http://www.highdef.com/library/what_is_hdv.htm)

Treballs Final De Carrera

✎ Antuña Ramos, Olaya. 2007. Treball final de carrera *Televisión por Internet*. http://petra.euitio.uniovi.es/~i1660998/canales.html

✎ Rodríguez, Aalberto. 2006. Treball final de carrera *Compresión de vídeo en televisión de alta definición.* Director: Jose Miguel Jímenez Herranz. "Enginyeria Tècnica en Telecomunicacions, especialitat Imatge i So". Universitat Politècnica de València, Campus de Gandia

Tesines Final De Màster

✎ *García Gómez, Alba. La tortuga y el elefante, un proyecto de cooperación cultural.* Directora: Beatriz Herraiz Zornoza. Màster en Postproducció Digital. Universitat Politècnica de València, Campus de Gandia.

✎ Moreno de Toro, Iván. 2010. *Estereoscopia 3D, pasado, presente y futuro.* Directora: Elisa March Leuba. Màster en Postproducció Digital. Universitat Politècnica de València, Campus de Gandia.

Agraïments a Espe Ventura, Carlos Puchades, Pablo Martínez,
Beatriz Herraiz, Jorge Mochón, Carlos García, Juanjosé Villar,
Gabriel Corbella, Rubén Millán, Eugeni Alcañiz,
i a tots aquells que m'han alleugerat el cami.