

Introducción

Laberinto de la noche es un concierto para saxofón (barítono, alto, tenor, soprano), pequeña orquesta y dispositivo electrónico. La pieza ha supuesto en mi un esfuerzo de búsqueda de nuevas maneras de hacer que nunca antes había experimentado, así como la continuación de otras en las que me siento cómodo y que todavía me siguen interesando su desarrollo. El título de la pieza hace alusión a la situación anímica que he vivido con la pieza. La borrachera de los materiales utilizados provocaban en mi una sensación laberíntica para la que era difícil hallar salidas musicalmente satisfactorias.

El saxofón (cualquiera de la familia) dispone de unos sonidos multifónicos que me han interesado desde siempre. Uno de mis primeros pasos en relación a la pieza fue oír y sopesar una colección de estos cuerpos sonoros del manual de Daniel Kientzy (*Les sons multiples aux saxophones / ed. Salabert*). Elaboré una enorme tabla de ellos y a partir de la misma, basándome en criterios de sonoridad (dulces y suaves, ásperos y fuertes) y de lo que llamaría efectividad en la ejecución (que fueran estables) fui descartando algunos hasta quedarme con una pequeña colección. Se seleccionaron 8 multifónicos de cada saxofón (un total de 32). Con ellos abrí una línea de trabajo que detallaré más adelante pero que es crucial, pues impregnará de un modo u otro toda la pieza. Hay materiales que surgen a partir de estos multifónicos; algunos de estos objetos sonoros como los del movimiento 3 se someten a determinados filtros (mediante técnicas de *FFT // fast Fourier transformation*) para provocar resonancias especiales que serán aplicadas posteriormente al dispositivo electrónico. En el movimiento 1 algunos de los multifónicos del saxofón barítono convolucionan con otros objetos sonoros y mediante la técnica impulso-respuesta estos segundos resuenan en espacios generados por los primeros (algo difícil de explicar y sencillo de percibir cuando se oye). Los multifónicos no sólo están presentes en el desarrollo de la parte electrónica sino en un sinfín de arquitecturas de la pieza, ya sea de manera directa (estos multifónicos son ejecutados por el intérprete de saxofón) o indirecta, provocando la generación de diversos materiales que sufren nuevas transformaciones y que nos llevarán a territorios alejados del origen, como veremos más adelante.

Un análisis espectral de estos cuerpos sonoros permitió una notación más precisa de los mismos y el poder ser manipulados desde un punto de vista musical. Para ello se utilizó el programa *AudioSculpt* (creado en el IRCAM). Con la ayuda del programa *OpenMusic*, a partir de la librería Repmus y algunas abstracciones propias, se procedió a un redondeo de la escritura y a una jerarquización dinámica de cada uno de los multifónicos. De este modo, en un momento dado se podían obtener desde las notas más significativas hasta un número máximo de notas constitutivas del conglomerado sonoro (el redondeo se hizo al cuarto de tono, desechándose distancias menores).

Determinadas funciones espectrales del programa *OpenMusic* permitieron complejas transformaciones en este tipo de campo, como la búsqueda de fundamentales virtuales de complejos conglomerados (procedentes de los multifónicos). Otro tipo de funciones fractales combinadas con abstracciones propias, permitieron la obtención de líneas o arquitecturas fractales a partir de un pequeño número de notas significativas de algún multifónico.

La búsqueda de modelos compositivos, me llevo a experimentar con curvas procedentes del atractor de *Lorentz* de donde se extrajo importantes arquitecturas que conformarían un material constitutivo para la pieza. El modelo de un atractor de péndulo fue otra

fuente importante de material. A partir de unas condiciones de inicio se tomó un tramo del mismo que constituyó una excelente arquitectura musical una vez que fue transferida a otro determinado tipo de material.

Más adelante se explicará de forma detallada cómo estas arquitecturas primeramente numéricas se pasan a musicales, cómo se articulan unas con otras y cómo evolucionan a lo largo de la pieza.

El proceso de manipulación de estos datos fue complejo. Se necesitaron varios programas informáticos para su realización. Habitualmente trabajo con una plataforma de trabajo que ha sido elaborada por Carlos Frías y yo mismo a lo largo de los últimos 15 años. En ella se dispone de multitud de herramientas adecuadas a un sinfín de casos concretos. Esta plataforma, denominada *Cygnus-XI*, está en comunicación con programas como *OpenMusic* o el editor de partituras *Finale*. Ello permite pasar datos calculados de un determinado programa a otro y terminar la operación creando un documento-partitura que *Finale* es capaz de leer; de este modo la automatización de la escritura nos permite ahorrar mucho tiempo en el proceso de factura de la pieza.

Cito como ejemplo el modelo de atractor de *Lorentz* el cual se elaboró con *OpenMusic* a partir de su librería *OMchaos*. Tras muchas pruebas previas con el modelo, se llegó a unas condiciones de partida que producían resultados musicalmente interesantes (*OpenMusic* te permite transcribir a notación musical cualquier curva numérica y permite su comprobación sonora si se desea). La plataforma *Cygnus X-I* funciona como si de un papel milimetrado virtual se tratase. Es un modo de partitura codificada en la que cualquier tramo que seleccionemos es susceptible de ser transformado según la función que se le aplique. Volvamos a la arquitectura resultante del modelo de *Lorentz* que fue pasada a la plataforma *Cygnus-XI* y una vez allí sufrió nuevas transformaciones en base a unas reglas predeterminadas. Las curvas del modelo se distribuyeron entre varios instrumentos, se transformaron nuevamente para evolucionar en el discurso musical e interrelacionar con otros materiales o nuevas combinaciones instrumentales...; en pocas palabras, se integraron en el proceso de la obra. Una vez que la sección finalizó se pasó la información codificada a un documento ETF que el programa *Finale* es capaz de transcribir. Posteriormente y ya de una manera tradicional se realizaron las pertinentes correcciones hasta dejar la partitura lista.

Como vemos el proceso es complejo y precisa de potentes herramientas informáticas sin las cuales es muy difícil la consecución de este tipo de resultados. Más adelante mostraremos imágenes detalladas de algunos de estos procedimientos.

Acerca del dispositivo electrónico

Una de las ideas básicas con el dispositivo electrónico era completar el trabajo del saxofón, ayudando al mismo a obtener ricas sonoridades a partir del material que le proporciona el propio instrumento. La utilización de pequeños fragmentos desarrollados por el saxofón, ya sea con pregrabaciones del mismo y posteriores transformaciones o con otro tipo de tratamientos (como repetición de pequeñas secuencias del instrumento, pero con sonidos en “*slap*” a altas velocidades imposibles de ejecutar para el instrumentista, pero no para el dispositivo electrónico) enriquecerán considerablemente el trabajo.

La espacialización es otro factor importante a tener en cuenta. Un conjunto de seis altavoces rodeando la sala es el encargado de proyectar los sonidos del dispositivo electrónico de una manera especial aportando planos sonoros imposibles sin la colaboración de la electrónica.

El saxofonista será el encargado del control del dispositivo electrónico mediante un pedal de *sustain* que controla el ordenador. Para ello se ha elaborado un *Patch* especial en el entorno de MAX/MSP (programa ideal para este tipo de trabajos).

Más adelante dedicaremos un capítulo a la parte de dispositivo electrónico.

Primeramente se elaboró la parte instrumental de la pieza dejando pendientes importantes arquitecturas que llevaría a cabo la electrónica. Este tipo de arquitecturas completaban bien la parte instrumental; sin embargo, ésta también funcionaba bien por sí misma. Tras una larga reflexión pensé que sería interesante que la pieza pudiese ejecutarse de diferentes maneras. Una de ellas sería una versión para la plantilla completa (saxofón, orquesta, y dispositivo electrónico). Ésta me obligaba a equilibrar saxofón y dispositivo electrónico con la pequeña orquesta, por lo que algunas arquitecturas del dispositivo electrónico pasaban muy desapercibidas. Otra versión sería sólo saxofón más dispositivo electrónico (en ésta afloraban sonoridades que en la versión completa permanecían subyacentes) siendo el resultado totalmente distinto y a la vez altamente interesante. Por otra parte esta versión podría interpretarse un número mayor de veces (dado su menor coste económico). Y por último una versión sin dispositivo electrónico, puesto que la parte instrumental posee una extraordinaria riqueza por sí misma. Todo ello me obligó a un ejercicio compositivo duro (a veces de gran contención) sobre todo en la elaboración del material electrónico que fue el último en añadirse al proceso de construcción de la pieza.

1. Forma general

Tras muchos tanteos con la búsqueda de materiales de partida era prioritario organizar una visión global de la pieza: siempre trabajo desde fuera hacia adentro, desde el todo hacia las partes.

*Mi primera idea fue tratar de proporcionar el todo a una duración de tiempo global que debería ser no menor de 17 minutos ni mayor, en principio, de 20 (como veremos la praxis se desvía mucho del cálculo teórico...).

*El saxofonista debería cambiar de instrumento 4 veces. El orden de aparición lo decidí en base a cuestiones puramente prácticas. Comenzaría con graves (saxofón barítono) y terminaría con agudos (saxofón soprano). En medio habría una alternancia de menos-agudo (saxofón alto) y de menos-grave (saxofón tenor).

*Estos cuatro movimientos deberían tener alguna relación de proporcionalidad entre si.

*A medida que iba haciendo tanteos en el cálculo de los minutajes, percibía que mis expectativas de desarrollo con el saxofón soprano (deseaba que hubiese una larga cadencia) se quedaban cortas; decidí entonces terminar con una gran coda, y de ese modo, tras la larga cadencia del saxofón soprano, podría introducir un conclusivo desarrollo de la orquesta (una idea que me había propuesto desde el principio).

Por otro lado estaba la cuestión del dispositivo electrónico. Quería reservar determinadas áreas de trabajo en las que éste tuviese una especial preponderancia; así surgió la idea de intercalar entre cada movimiento una sección con fuerte presencia de dicho dispositivo. Con ello, otras cuatro secciones se intercalarían entre las comentadas en el párrafo anterior.

Tanto las primeras, que denominaremos 1, 2, 3, 4 y Coda; como las segundas, que denominaremos A, B, C y D, deberían tener relaciones de proporcionalidad: las primeras entre si, las segundas igualmente entre si, y estas con las primeras.

Tras un tiempo de tanteos con el cálculo de los minutajes obtuve una posición de partida en la que 4 (saxofón soprano) tendría por definición 180 segundos y D 120 segundos. Se aplicó un factor de contracción de 0.9 a 1, 2, 3, y 4, pero marchando de derecha a izquierda; así si partimos de 4 (180 seg.) 3 tendría 162 seg. ($180 \cdot 0.9 = 162$), 2 tendría 145.8 seg. y 1 tendría 131.22 seg. La suma de estas cuatro cifras es de 619.02. Para A, B, C, y D se decidió una razón contractiva de 0.85. y su aplicación fue también de derecha a izquierda; con ello tendríamos D 120 seg., C 102 ($120 \cdot 0.85 = 102$), B 86.7 seg., y A 73.69 seg. dándonos un total de 382.39 seg. para estas cuatro letras.

La relación de proporcionalidad entre el grupo de números y el de letras es de 0.6177 ($382.39/619.02 = 0.6177...$). La coda debería estar en un espacio de proporción entre estas dos cantidades: si multiplicamos el total de los segundos de las letras por el índice de contracción 0.6177 se obtiene 236.2023, tiempo en segundos que resulta excesivo para la coda, pero si continuamos en la misma línea de proporción y multiplicamos nuevamente $236.2023 \cdot 0.6177$ obtenemos 145.90... cifra ésta que en segundos se adecua perfectamente a lo esperado. De este modo la línea de proporcionalidad general de duraciones en segundos a través del índice 0.6177 quedaría del siguiente modo: 619.02 (para los números) 382.39 (para las letras) 236.2023 (que se obvia) y 145.90 (para la coda).

El tiempo en segundos para la totalidad de la pieza sería de 1147.31 lo que nos da aproximadamente 19 minutos y algo más de 7 segundos. Este tiempo entra dentro de las aspiraciones planteadas a priori.

La distribución de la forma sería en alternancia como sigue:

1//SaxBar.	A	2//SaxAlt.	B	3//SaxTen.	C	4//SaxSop.	D	CODA
131.22"	73.69"	145.8"	86.7"	162"	102"	180"	120"	145.90"

Esta distribución de duraciones totales se agrupa por movimientos de la siguiente manera: 1+A conforman el primer movimiento (asignado al saxofón barítono), 2+B el segundo movimiento (asignado al saxofón alto), 3+C el tercer movimiento (asignado al saxofón tenor), y 4+D+CODA el cuarto movimiento (asignado al saxofón soprano).

1.1 Materiales genéricos

Estos son grupos de 3 letras latinas para las cifras 1, 2, 3 y 4 y grupos de dos letras griegas para A, B, C y D. La coda contendrá unos y otros de un modo que comentaremos más adelante. La característica formal clara consiste en que la última letra latina será la primera en el grupo de letras latinas siguiente y lo mismo para las letras griegas.

Para cifras	Para letras
1//ABC	A//alfa-beta
2//CDE	B//beta-gamma
3//EFG	C//gamma-delta
4//GHI	D//delta-iota
Coda// IA	
	iota-alfa
BDFH	

Como vemos en el cuadro anterior la coda tiene tres subgrupos: IA que es la última letra de 4 y primera de 1; iota-alfa como última de D y primera de A; y para terminar, el tercer subgrupo que consta de las letras interiores de las cifras 1, 2, 3, y 4. Los dos primeros grupos de la coda tienen una especie de función de clausura circular y el último grupo (BDFH) de rememoración de las letras que habían aparecido tan solo una vez. De este modo todos los materiales aparecerán de manera global dos veces a lo largo de la pieza (entendiendo esta manera global como grandes territorios de material susceptibles de nuevas subdivisiones, como iremos viendo más adelante).

La distribución de los materiales (por el momento entendidos genéricamente, sin pensar en ningún tipo de objeto musical sino sólo como símbolos) dentro de estas, llamémosles, cajas de tiempo sigue unas pautas que a continuación detallo.

1	A	2	B	3	C	4	D	CODA
ABC	Alfa-beta	CDE	Beta-gamma	EFG	Gamma-delta	GHI	Delta-iota	IA-iota-alfa-BDFH

Con las letras que contienen los grupos 1, 2, 3 y 4 se procederá a una combinatoria interna entre ellas siguiendo siempre el patrón de permutación siguiente 1-4-6-2-7-5-3. Este patrón se aplicará a la serie de letras en combinatoria secuencial tal como A-B-C-AB-AC-BC-ABC y permitirá que cada grupo comparta letra o letras con su predecesor (exceptuando el primero).

Con las letras griegas que contienen los grupos A, B, C, y D se procede a una combinación de 2 elementos como la que sigue <alfa, alfa+beta y beta>.

Como apuntamos anteriormente el primer movimiento que lleva a cabo el saxofón barítono se conforma de las grandes estructuras 1 y A. Si aplicamos el patrón de permutación a la combinatoria de ABC perteneciente a 1 y la de dos elementos pertenecientes a A, tendremos para este movimiento el siguiente esquema en cuanto a distribución de materiales :

Saxofón barítono	
1	A
ABC	Alfa beta
A-AB-BC-B-ABC-AC-C	Alfa//alfa+beta//beta

A continuación y siguiendo procedimientos análogos se detallan el resto de los movimientos con su distribución de materiales :

Saxofón alto	
2	B
CDE	beta gamma
C-CD-DE-D-CDE-CE-E	beta//beta+gamma//gamma

Saxofón tenor	
3	C
EFG	Gamma delta
E-EF-FG-F-EFG-EG-G	Gamma//gamma-delta//delta

Saxofón soprano	
4	D
GHI	Delta iota
G-GH-HI-H-GHI-GI-I	Delta//delta+iota//iota

La coda tiene un proceso de distribución de material propio. Obsérvese que el grupo de cuatro materiales provoca una combinación de 15 grupos en los que se ha seguido la misma condición aplicada en las combinaciones anteriores: cada grupo debe contener una letra común con el grupo precedente (excepto el primer grupo).

Saxofón sop.		
IA	Iota alfa	BDFH
I-IA-A	Iota//iota-alfa//alfa	BDFH-BFH-B-BD-BDF-BF-F-FH-BDH-BH-H-DH-DFH-DF-D

La distribución de las duraciones de tiempo a partir de este momento se hará con nuevas razones de contracción (buscando reequilibrios internos), asignando a los grupos de letras latinas 0.75 y 0.682 a los grupos de letras griegas. La utilización de razones de contracción más pequeñas se hizo con objeto de equilibrar el tiempo asignado a los materiales de forma menos compacta (tendrían que existir contrastes más pronunciados entre los repartos). De este modo si hablamos del primer movimiento el material B durará 0.75 de A y el C durará 0.75 de B. Y para las letras griegas beta durará 0.682 de alfa.

Estableceremos una nueva condición en la distribución de materiales para los cuatro movimientos que solo se aplicará a los territorios de 1, 2, 3, y 4. Para explicar esto apelaremos al primer movimiento en el que las letras del mismo son A, B, y C: A llenará todo el espacio en que se encuentre; B llenará los espacios que no combinen con A; y C llenará los espacios que no combinen ni con B, ni con A. Esto es aplicable al resto de los números. Con esta condición proyectamos formas iguales para cada movimiento, exceptuando la coda. Solamente son de mayor o de menor duración y es el cambio de los materiales lo que confiere características propias a cada movimiento.

A continuación basándonos en el ejemplo de primer movimiento, detallamos cómo quedaría el reparto de duración temporal tras la aplicación de las razones contractivas de 0.75 para las letras latinas y de 0.682 para las griegas.

Partimos de una duración de 131.22 para 1 y de 73.69 para A. Si multiplicamos 131.22 por 0.75 y el resultado de éste nuevamente por 0.75 hasta diez veces, obtenemos la siguiente secuencia numérica 98.415 // 73.81 // 55.35 // 41.51 // 31.13 // 23.35 // 17.51 // 13.13 // 9.85 // 7.38.

Establecemos una secuencia de cinco de estas cifras y, con objeto de aproximar el resultado lo más posible a las cantidades propuestas de partida, lo haremos desde la número 5: //31.13// de forma canónica, como se detalla a continuación :

Material A //31.13//23.35//17.51//13.13// resultando un total de 85.12

Material B //23.35//17.51//13.13// 9.85// resultando un total de 63.84

Material C //17.51//13.13// 9.85// 7.38// resultando un total de 47.87

Podemos comprobar cómo $85.12 \cdot 0.75 = 63.84$ y $63.84 \cdot 0.75 = 47.88$. La proporción entre las duraciones temporales de los materiales debe permanecer (aunque las duraciones totales pueden estar alteradas por el redondeo como se aprecia en este ejemplo).

Veamos ahora la distribución de duraciones temporales para las letras griegas. Partimos de una duración de 73.69, y procedemos, como se ha hecho arriba, multiplicando $73.69 \cdot 0.682 = 50.25$, y el resultado nuevamente se multiplica por 0.682 y así sucesivamente hasta obtener una secuencia de 4 cifras //50.25//34.27//23.37//15.94//. Por las mismas razones que anteriormente decidieron el comienzo desde el quinto resultado, ahora establecemos una secuencia de 2 cifras a partir del segundo (34.27) procediendo como sigue:

Material alfa //34.27//23.37// resultando un total 57.64

Material beta //23.37//15.94// resultando un total 39.31

Si comprobamos $57.64 * 0.682 = 39.31048$. Con ello vemos que la relación de proporción de duración temporal entre alfa y beta permanece.

La siguiente tabla muestra la distribución de tiempos asignados a cada uno de los materiales para el primer movimiento.

Mov.1	1sec.	2sec.	3sec.	4sec.	5sec.	6sec.	7sec.		8sec.	9sec.	10sec.
A	31.13	13.13			23.35	17.51		alfa	23.37	34.27	
B		13.13	23.35	9.84	17.51			beta		23.37	15.94
C			17.51		7.38		13.13				
	A	AB	BC	B	ABC	AC	C		alfa	Al+be	beta
total							131.44				73.58

La suma de las letras latinas es de 131.44 y la propuesta de partida fue de 131.22; el total de las letras griegas es de 73.58 y la propuesta de origen fue 73.69. Como se puede apreciar, la diferencia proyectada por el redondeo es prácticamente despreciable. Esta tabla que mostramos arriba será la que se utilizará ya para los siguientes cálculos relativos al primer movimiento en la obra.

A continuación ofrecemos las tablas de duraciones temporales de los restantes movimientos. El procedimiento de cálculo ha sido igual y por ello se obvia.

Mov.2	1sec.	2sec.	3sec.	4sec.	5sec.	6sec.	7sec.		8sec.	9sec.	10sec.
C	34.59	14.59			25.9	19.46		beta	27.50	40.32	
D		14.59	25.9	10.94	19.46			gamma		27.50	18.75
E			19.46		8.21	10.94	14.59				
	C	CD	DE	D	CDE	CE	E		beta	be+ga	gamma
total							145.97				86.57

Mov.3	1sec	2sec	3sec	4sec	5sec	6sec	7sec		8sec	9sec	10sec
E	38.44	16.21			28.83	21.62		gamma	32.35	47.44	
F		16.21	28.83	12.16	21.62			delta		32.35	22.06
G			21.62		9.12	12.16	16.21				
	E	EF	FG	F	EFG	EG	G		gamma	ga+de	delta
total							162.3				101.85

Mov.4	1sec	2sec	3sec	4sec	5sec	6sec	7sec		8sec	9sec	10sec
G	42.71	18.02			32.03	24.02		delta	38.06	55.81	
H		18.02	32.03	13.51	24.02			iota		38.06	25.96
I			24.02		10.13	13.51	18.02				
	G	GH	HI	H	GHI	GI	I		delta	de+io	iota
total							180.34				119.83

I	14.6	19.47																			
A		14.6	10.95																		
iota				5.61	8.23																
alfa					5.61	3.82															
B							5.33	5.33	5.33	5.33	5.33			5.33	5.33						
D							5.33		5.33	5.33				5.33			5.33	5.33	5.33	5.33	
F							5.33			5.33	5.33	5.33						5.33	5.33		
H							5.33						5.33	5.33	5.33	5.33	5.33	5.33	5.33		
	I	IA	A	iota	A+i	al	BDFH	B	BD	BDF	BF	F	FH	BDH	BH	H	DH	DFH	DF	D	

1.2 Coda

En la coda se utiliza también la razón 0.75 para las letras latinas y 0.682 para las griegas. Se parte de 145.90 que es la duración temporal de la misma. Si sometemos este número a sucesivas contracciones multiplicándolo por el factor contractivo de las letras latinas, y el resultado a su vez por el mismo factor y así redundantemente, obtendremos una secuencia cuyo cuarto número es 46.16 y ésta será la cantidad asignada a I//IA//A. Los tres siguientes son 34.62//25.96//19.47. La suma de estos tres últimos es de 80.05 y será la cantidad temporal total asignada a los 15 grupos de la combinación de BDFH. Este número se dividirá por 15 dándonos 5.33 que será la duración temporal de cada una de estas 15 combinaciones.

Para las letras I//IA//A, y siguiendo el procedimiento de reiteración comentado anteriormente, se llega a la secuencia 19.47//14.60//10.95 que como puede verse en el gráfico son las cantidades asignadas a I//IA//A (aunque con otro orden).

Siguiendo este tipo de procedimientos, pero con el factor contractivo 0.682 y partiendo de 145.90 (cantidad total de la coda) llegamos al séptimo número de la secuencia que es 17.70 y éste será la asignación temporal para iota //iota+alfa//alfa.

Partimos de 17.70 y operamos como anteriormente hasta obtener una secuencia de cuatro cifras (12.07//8.23//5.61//3.82). Tras ello, y utilizando únicamente las tres últimas, repartiremos de este modo: iota 5.61// iota 8.23 alfa 5.61 //alfa 3.82.

Con este tipo de distribución intentamos ser fieles a las proporciones marcadas, aunque nos desviemos ligeramente de las cantidades que provienen del inicio.

A continuación si sumamos 14.60+19.47+10.95 obtenemos 45.02 cantidad ésta que debería ser 46.16 con lo que tenemos una desviación de 1.14 (debo recordar que cuando coinciden verticales de varias cifras deben tomarse solo las mayores para el cálculo del

total, pues son duraciones temporales que suceden simultáneamente, en este caso la sección IA durará los 19.47 del material I aunque simultáneamente tengamos 14.6 de material A). Lo mismo sucede para $iota//iota+alfa//alfa$ que resulta 17.66 frente a lo que debería ser 17.70. Y también ocurre con los otros 15 grupos: una ligera desviación debido al redondeo.

Concluimos sumando las tres adiciones parciales $45.02+17.66+79.95=142.63$ y obtenemos un resultado que apenas se aleja de la cantidad propuesta de partida: 145.90. En resumen: preferimos dar más significación a las proporciones que derivan de los constructores 0.75 y 0.682 aunque tengamos que desviar ligeramente las cifras de partida.

1.3 Aplicación de velocidades de “tempi” al plano de duraciones temporales.

Hasta ahora no disponemos más que de espacios de tiempo proporcionados que esperan ser llenados de objetos musicales. Es interesante pensar que el tiempo a la hora de componer puede ser visto como espacio (es así como trabajo habitualmente), por ello debemos pasar este tiempo a una visión espacial. Y como visión espacial del tiempo utilizo la idea del papel milimetrado en la que un cuadradito representaría una unidad mínima de factura (puede ser la semicorchea, la fusa, u otras). En nuestro caso cada cuadradito representa una unidad de semicorchea, pero una semicorchea de valor cambiante (unas veces es de cuatrillo, otras de cinquillo, otras de seisillo, otras de sietecillo, etc..) Por ello hay que promediar este tipo de unidades mínimas. El promedio se hace en base a una semicorchea de cuatrillo, otra de cinquillo, otra de seisillo y otra de sietecillo ($4+5+6+7=22$) o 5.5 semicorcheas por pulso (esta es la rítmica subyacente de Francisco Guerrero). Según utilicemos una velocidad de negra u otra, la misma cantidad de tiempo se manifiesta con mayor o menor número de unidades mínimas. Por lo tanto el siguiente paso en la elaboración de la forma global es el cálculo del número de unidades espaciales que se requieren (cuadros de milimetrado). La concepción temporal con sus proporciones no cambiará, pero si la espacial.

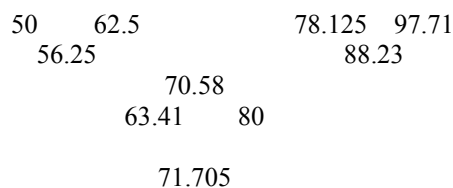
Para ello necesitamos aplicar velocidades de negra o de otra figura al plano temporal. Estos “tempi” deberían seguir algún tipo de regla elaborada a priori. Para esta pieza se utilizaron las relaciones que a continuación detallo:

Se buscó una curva de velocidades de negra cuya relación fuese una negra de quintillo. Partiendo de una velocidad de negra=50 la siguiente velocidad de negra de la curva debería ser igual que la negra de quintillo del “tempo” anterior, en este caso sería de 62.5. El proceso se repite de igual modo otras dos veces obteniendo la siguiente curva de velocidades de negra $50//62.5//78.125//97.71$. Puesto que se necesitaban velocidades intermedias se optó por promediar las dos primeras cifras y obtener otro punto de arranque a partir del cual seguir aplicando la proporción de negra de quintillo como se ha descrito anteriormente.

La línea de abajo hace lo propio, promedia las dos primeras cifras de la línea inmediata superior y calcula el punto de partida, después continúa en base a la proporción de negra de quintillo, y la última línea únicamente hace el promedio de las dos cifras de su inmediata superior.

Curva de velocidades	50	//	62.5	78.125	97.71
Promediamos 50 y 62.5 y obtenemos	56.25	//	70.58	88.23	
Promediamos 56.25 y 70.58 y obtenemos	63.41	//	80		
Promediamos 63.41 y 80 y obtenemos			71.705	//	

La distribución sobre las secciones temporales se hace basándonos en unas fragmentaciones triangulares del polígono invertido de velocidades arriba expuesto :



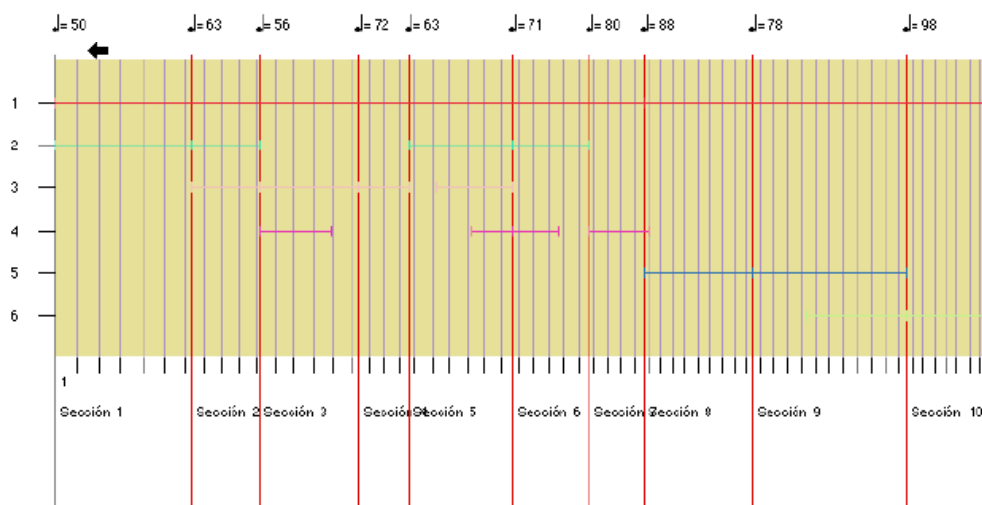
Veamos la imagen del primer movimiento con las asignaciones de velocidades de negra a los diferentes grupos de materiales.

A	AB	BC	B	ABC	AC	C	alfa	al-be	beta
50	62.5	56.25	71.70	63.41	70.58	80	88.23	78.12	97.71

Estas son las velocidades asignadas a priori. No obstante durante el desarrollo de la partitura pueden sufrir ralentizaciones, aceleraciones e incluso paradas mediante calderones. Ello es debido a que el propio discurso musical es el que al final tiene preferencia sobre rígidas reglas determinadas con anterioridad. Esto hará que la pieza aumente alrededor de varios minutos (la duración total será aproximadamente alrededor de 23 minutos). Sin embargo este hecho es independiente a la hora de construir la obra y por el momento no debe tenerse en cuenta. La decisión de los objetos modificadores de la velocidad como los comentados con anterioridad tienen lugar en fases mas avanzadas del trabajo y por lo tanto, de momento, deben despreciarse.

A continuación vemos el plano global del primer movimiento (las velocidades están redondeadas evitando decimales). La línea horizontal 2 es la distribución del material A, la 3 el material B (el color es semejante al color de fondo por ello su visión es dificultosa), la 4 el C, la 5 alfa, la 6 beta.

Los cortes verticales son las 10 secciones. Vemos cómo su duración temporal viene atravesada por líneas que representan los compases (en 4/4). Obsérvese que los que poseen velocidades altas tienen un mayor número de compases (espacios mayores) independientemente de su duración temporal.



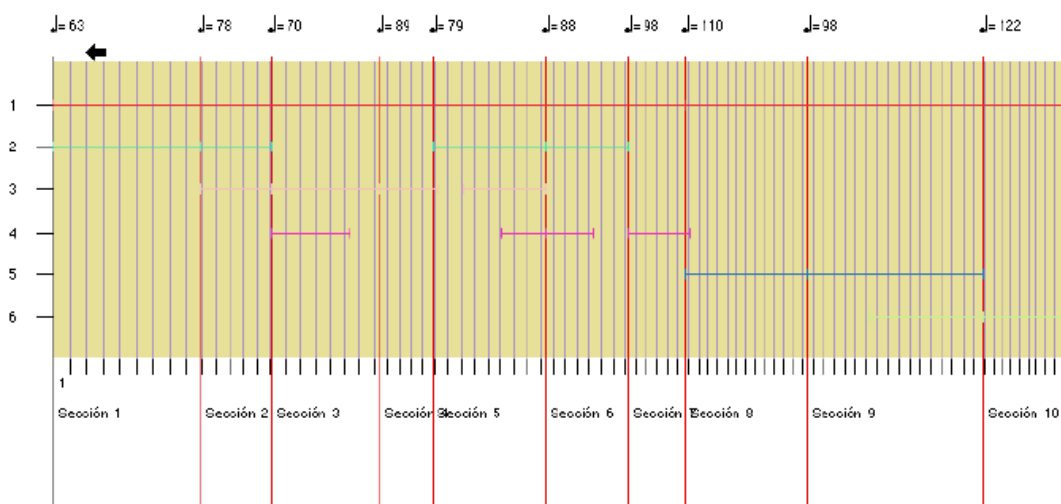
La distribución de velocidades en los siguientes movimientos está elaborada de forma análoga a la del primero (basándose en la relación de negra de cinquillo). A continuación detallamos los mapas de los siguientes movimientos:

Para el movimiento 2 arrancamos de 62.5, que era la segunda cifra del primer movimiento, y procedemos de manera semejante.

62.5 // 78.125 97.65 122.19
 70.31 // 87.88 109.92
 79.09// 98.9
 88.99//

C	CD	DE	D	CDE	CE	E	beta	Be+ga	gamma
62.5	78.125	70.31	88.99	79.09	87.88	98.9	109.92	97.65	122.19

La siguiente figura muestra el plano del movimiento 2 (con los “tempi” redondeados)
 La línea horizontal 2 es material C, la tres material D, la cuatro material E, la cinco material beta y la seis material gamma.

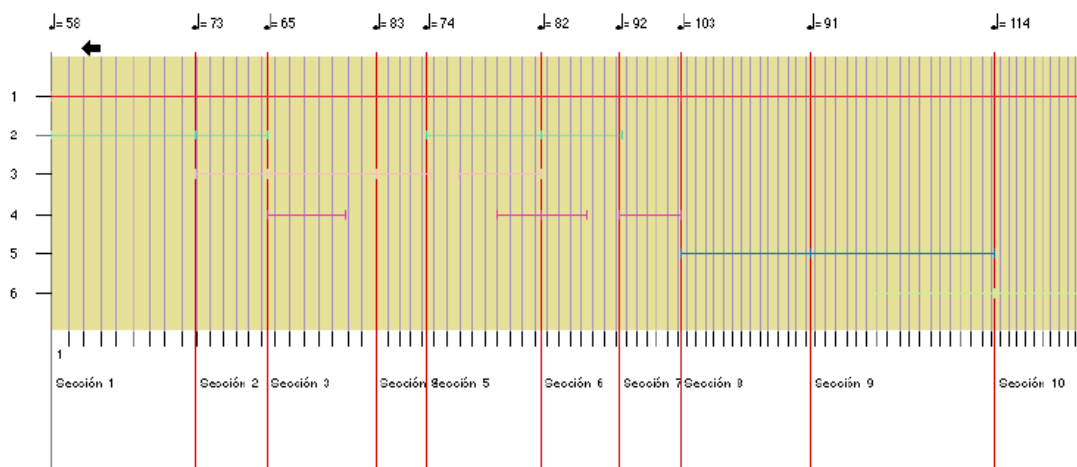


El movimiento 3 se pensó como contraste con el segundo y cuarto que serían densos y de velocidades altas. Por ello se planteó la posibilidad de descender los “tempi” antes de aplicarle de nuevo la relación de negra de cinquillo. Así se partió de negra=62.5 (primer tiempo del movimiento 2) y mediante una relación de blanca de tresillo se situó la velocidad de negra inicial en 46.875 (no útil todavía para primera cifra del movimiento 3). A partir de aquí se volvería a utilizar la proporción de negra de cinquillo y la siguiente cifra y primera del movimiento 3 sería 58.59 de modo que el triangulo de “tempi” resultó como sigue.

58.59 // 73.26 91.57 114.50
 65.92 // 82.41 103.03
 74.165// 92.72
 83.44//

E	EF	FG	F	EFG	EG	G	gamma	Ga+de	delta
58.59	73.26	65.92	83.44	74.16	82.41	92.72	103.03	91.57	114.50

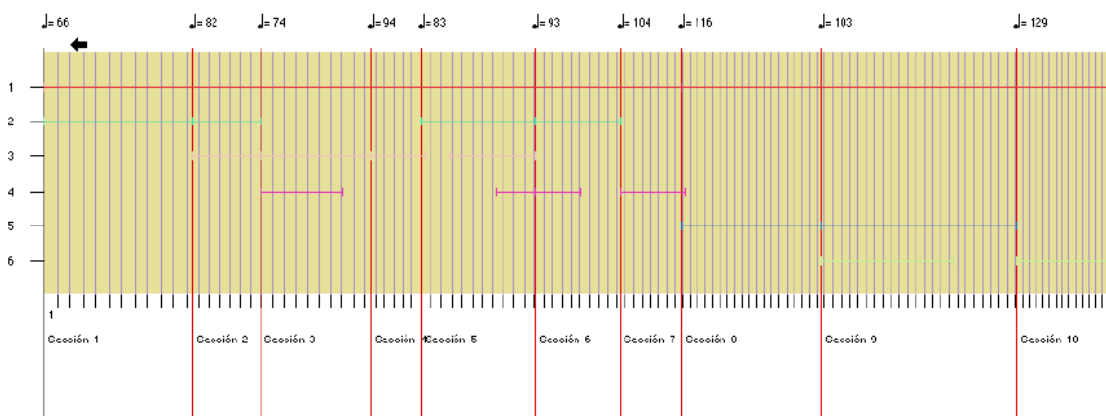
A continuación mostramos la gráfica general del movimiento 3. La línea horizontal 2 representa el material E , la tres el F la cuatro el G , la cinco el gamma , la seis el delta.



El cuarto movimiento arranca con la cifra inicial de 65.92 (primera de la segunda fila del triángulo invertido del movimiento 3). A continuación detallamos las velocidades de negra relativas al cuarto movimiento :

65.92 // 82.41 103.03 129.03
 74.165 // 92.72 116.03
 83.44 // 104.375
 93.90//

G	GH	HI	H	GHI	GI	I	delta	De+io	iota
65.92	82.41	74.165	93.90	83.44	92.72	104.375	116.03	103.03	129.03



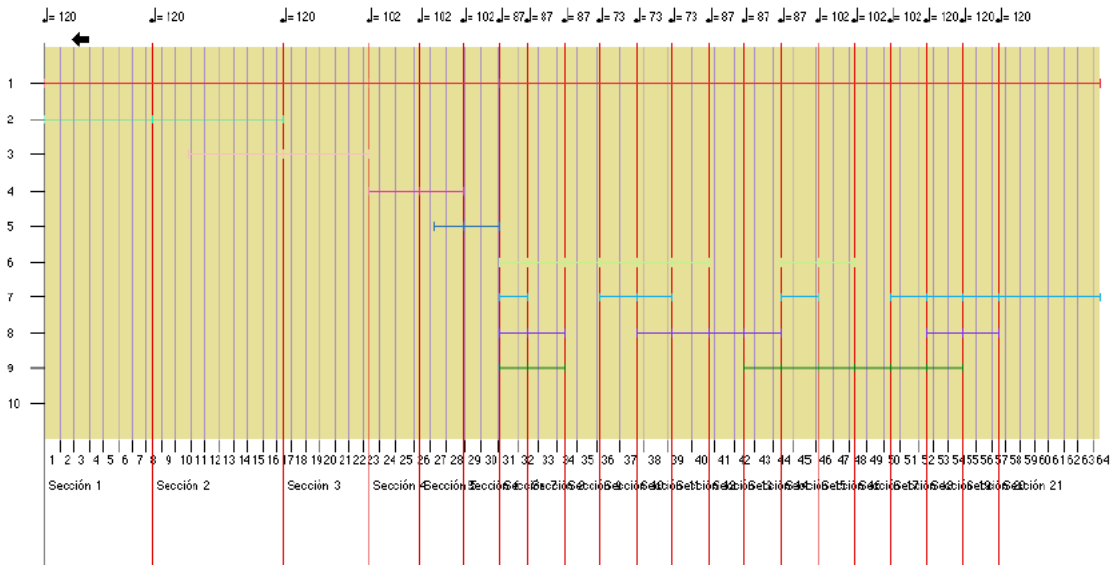
La gráfica superior muestra el movimiento 4 con los “tempi” redondeados. La línea horizontal 2 representa al material G , la tres al H , la cuatro al I , la cinco al delta , y la seis al iota. De nuevo se puede apreciar en las velocidades altas la cantidad de espacio que se genera (véase las líneas verticales oscuras que representan los compases) mientras que la duración temporal permanece proporcionada.

Podemos constatar que las cuatro formas son iguales en factura. Los materiales serán los responsables de dar variabilidad al discurso musical a la vez que continuidad entre

los movimientos pues, como ya vimos, cada movimiento comparte un material con su predecesor.

La coda, que va pegada al cuarto movimiento, tiene características propias en cuanto a la distribución de los “tempi”. Partiendo de una velocidad de negra de 120 y aplicando una razón contractiva de 0.85 conseguimos una curva de velocidades como ésta 120//102//86.7//73.695. Tenemos 21 grupos de combinación, que tomaremos de tres en tres para aplicarles velocidad de negra y para ello haremos una simetría en el despliegue que detallo a continuación, ya de manera redondeada: 120-102-87-73-87-102-120.

A continuación mostramos el gráfico de la coda :



La línea horizontal 2 representa el material I, la tres el A la cuatro el iota , la cinco el alfa, la seis el B, la siete el D, la ocho el F y la nueve el H.

1.4 Conclusiones

Como vemos, a partir de procedimientos semejantes de proporción y de combinación podemos controlar los procesos de duración temporal y de distribución de materiales de una pieza. Si trabajamos de fuera hacia adentro resulta mucho más sencillo en términos de control global. La semejanza formal de cada uno de los movimientos provoca una fuerte cohesión en la estructura global, y si esta forma general de fraccionar las duraciones temporales se reintroduce nuevamente en cada una de las secciones de cada movimiento, y a su vez nuevamente vuelve a reintroducirse en cada uno de los distintos niveles de adentramiento a los que lleguemos (como explicaremos en otros capítulos), obtendremos una estructura altamente autosemejante y cercana a los objetos fractales. A pesar de dividir la pieza en movimientos, nuestra idea desde el primer momento fue ejecutar la obra sin solución de continuidad puesto que estos tipos de fragmentaciones no responden a la idea clásica de contraste de movimientos. El dispositivo electrónico tendrá un importante papel en la unión de dichos movimientos, permitiendo a los intérpretes la relajación necesaria entre las partes sin que por ello quede la pieza fragmentada.

2. Primer movimiento

2.1 Introducción

La forma de abordar los capítulos referidos a la selección de materiales se hará en base a los movimientos de la pieza. Así pues en este capítulo, que versará sobre el movimiento 1 relativo al saxofón barítono, hablaremos de los materiales A, B, C, alfa y beta, así como la manera en que estos se articularán en el plano de la forma general. Mostraremos cuantas imágenes podamos del proceso, así como algunos fragmentos de la partitura ya concluida. Se harán alusiones a la parte electrónica siempre que tengan que ver con el hecho arquitectural de la pieza (dedicaremos un capítulo a dicha parte mas adelante).

La idea de material es muy amplia. Podríamos considerar ésta como un elemento arquitectural de la pieza con el que trabajaremos, y podría englobar desde un tema clásico, hasta simples abstracciones rítmicas, numéricas o simbólicas. A pesar de ser una nomenclatura muy antigua, preferimos seguir utilizándola pues se adapta muy bien a nuestro modo de proceder.

Cuando no hay estructuras concretas que se asignen a los materiales (normalmente al comienzo) solemos hablar de éstos con una descripción globalizada acerca del mismo. Comencemos pues de este modo.

-**El material A** consistirá en estructuras constituidas por notas largas en evolución que surgirán a partir de los 8 multifónicos seleccionados del saxofón barítono (cf. Capítulo Introducción) y de sus derivaciones en el ámbito fractal tanto de conglomerados verticales como de pequeñas secuencias lineales. La característica propia consistirá en sonoridades continuas y densas en determinados puntos.

-**El material B** estará constituido por interpolaciones entre acordes. El espacio que va desde un acorde al siguiente se fragmentará, dejando huecos, y las notas de interpolación se darán marcadas y acentuadas en ciertos grupos instrumentales a la par. La interpolación en este material se hizo de manera manual. La idea buscada era la de trabajar con un material con cierto carácter rítmico y contrastante con A.

-**El material C** lo compondrán frases de muchas líneas que marchan a la par entre varios instrumentos de manera ligada y en movimientos casi paralelos. Ello es así porque este material se hallará sometido a procesos espectrales. En realidad se comporta como líneas que han sido recreadas con multitud de espectro armónico.

-**El material alfa** estará formado por objetos fractales derivados del multifónico K26 del saxofón barítono.

-**El material beta** se elaborará mediante procesos fractales de otra índole derivados del multifónico K28 y K42 del saxofón barítono.

2.1.2 Procedimiento general de fragmentación para todos los materiales.

La forma global de este movimiento, como vimos, consiste en 10 secciones que obedecen a unos criterios de proporcionalidad temporal ya comentados en el capítulo

previo. Teniendo en cuenta la duración temporal, las velocidades de los “tempi” y el número promedio por pulso de la rítmica subyacente (5.5) en cada una de las secciones, podemos calcular cuántas unidades de milimetrado virtual son necesarias para cada sección del movimiento. Esto nos proporciona una lista de 10 números que van a servirnos como patrón de fragmentación de todos los materiales. Dicha lista (165-82-121-60-126-93-66-132-187-93) se aplicará como modelo de fragmentación proporcionadamente en cada sección sobre las cotas correspondientes de cada material. Pensemos por ejemplo en la sección 3 con los materiales B y C en juego: vemos que B llena todo el espacio de la sección; sin embargo C es de aproximadamente 2/3 de la misma. Cada uno de estos dos territorios pertenecientes a los materiales B y C a pesar de utilizar el mismo patrón de fragmentación tienen segmentaciones desiguales. Con ello se aseguran contrastes estructurales muy claros entre los diversos materiales. No obstante hay mecanismos que permiten el encuentro y la coadyuvancia.

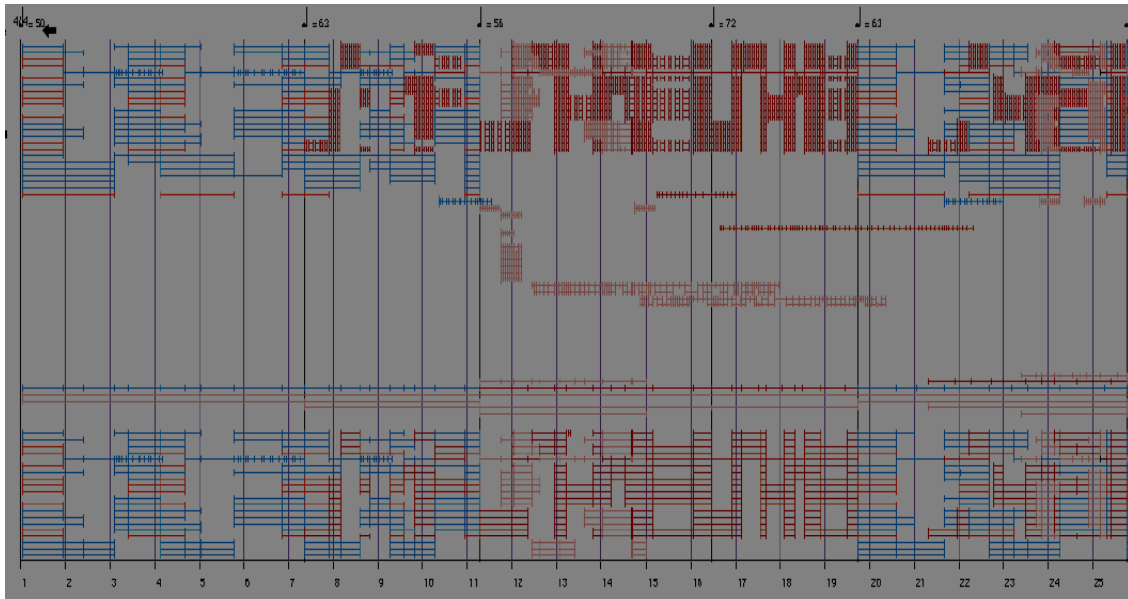
Otro procedimiento general para el movimiento fue la distribución de densidades instrumentales. Basándonos en la regla de fragmentación descrita en el párrafo precedente, se buscó que cada uno de los materiales tuviera su propia distribución instrumental (hay que pensar en términos de llenado de grandes estructuras únicamente, no en frases de notas concretas, lo que llegará posteriormente).

Pensemos por ejemplo en el material A sección 1. De los 10 segmentos de la sección (ya proporcionados en sus duraciones según se ha comentado en el párrafo anterior) el 1 y 6 estarán llenos (todos los instrumentos suenan) incluyendo las líneas reservadas a la parte electrónica; el 5 y 10 estará lleno sólo en la parte instrumental; el 2, 3, 4, 7, 8 y 9 tendrán densidades variables. Este patrón de distribución instrumental en el material A será el mismo para todas las secciones del movimiento 1.

Procederemos de igual modo con el resto de los materiales. Cada uno de ellos se basará en sencillos procedimientos manuales (B obedece a juegos de alternancia instrumental, C deja grandes espacios vacíos...). Como única excepción, la sección 10 aparece llena en la parte instrumental y sólo en el último segmento se añade parte electrónica.

Esto se confeccionó a priori y tratando cada material por separado. El primer gran problema surge cuando al simultanear estos planos de densidad aparecen conflictos entre materiales que se superponen (zonas en que a un instrumento corresponden varios materiales a la vez, lo que no es posible). En cada sección debe encontrarse el modo de mantener cuantas estructuras se pueda, y cuando haya que eliminar algo se priorice qué material debe tener la primacía sobre otro. Es difícil establecer reglas, pues cada situación tiene soluciones locales que pueden salir mejor paradas que otras; por lo tanto la resolución de estos conflictos estará basada en la prioridad última de mantener cuantas estructuras se pueda, y en la búsqueda del mantenimiento del equilibrio de materiales.

A continuación mostramos una imagen del milimetrado virtual. Es relativa a las 5 primeras secciones del movimiento 1 :



La visión de partitura codificada que aquí ofrecemos se interpreta como detalle a continuación. Cada línea horizontal representa un instrumento (instrumento 1,2,3, etc..) En la parte inferior pueden verse la numeración de los compases (véanse las líneas de color tenue verticales que cortan el plano). Las líneas horizontales que dibujan los instrumentos representan las duraciones, y el color el tipo de material. Donde no hay nada representa silencios. Los cambios de velocidad de negra (en la parte superior) indican dónde comienza cada sección.

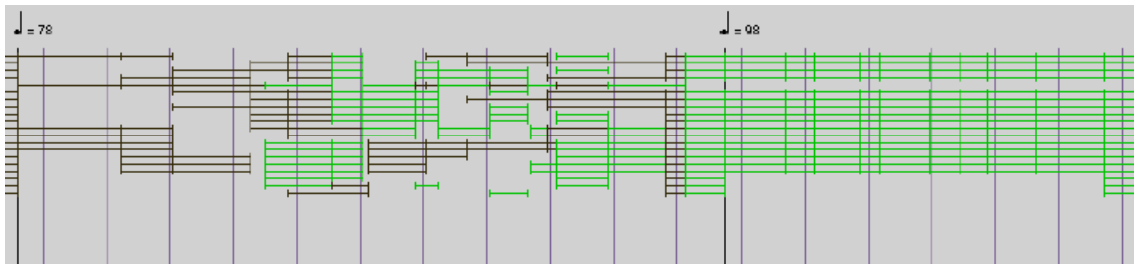
En la parte baja tenemos la estructura relativa a la densidad instrumental . Obsérvese en color azul el material A, en rojo el B, y en rosa el C. Debemos comentar que en muchas ocasiones se utilizan colores diferentes para significar ciertos códigos o ciertas señales, es el caso por ejemplo de la primera sección en la que sólo puede aparecer material A (en color azul) y sin embargo hay líneas de instrumentos en otro color (aunque parecen rosas son de otro color diferente del C pues los colores en realidad son números, y aún siendo estos diferentes proyectan tonos de color muy similares).

Las líneas inmediatas que hay encima son líneas de acotación que nos indican los 10 fragmentos en los que se ha cortado el territorio relativo al material o materiales que tocan en dicha sección.

Y superponiéndose a todo se encuentra la partitura codificada. La línea primera corresponde en este caso a la flauta grave, la 2 al corno inglés, la 3 al clarinete bajo, la 4 al contrafagot, la 5 al saxofón barítono, etc... Hacia el final de las líneas instrumentales están las que se asignarán a la parte de electrónica. Pueden verse otras líneas que en muchas ocasiones solo son apuntes o borradores. Piénsese que el milimetrado actúa como una pizarra virtual en la que uno puede escribir de manera codificada la música y someterla a cualquier tipo de operador matemático que la transformará, pegando el resultado en cualquier otro tramo de la pizarra para su posterior utilización.

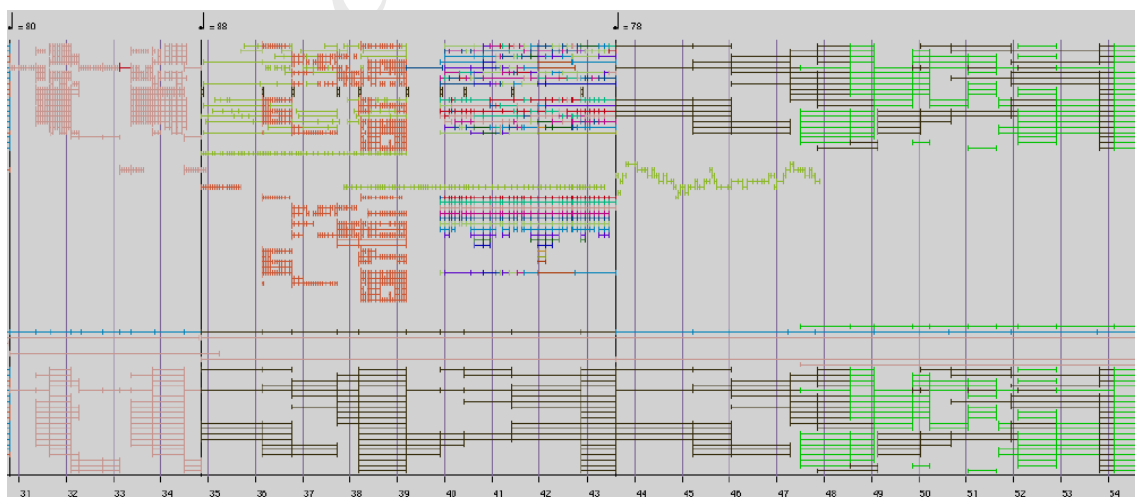
Como ejemplo repárese en la sección 2: en la parte superior, las líneas de color rojo (material 2) que aparecen abajo en la misma zona, han sido aquí cortadas y sus alturas ya han sido calculadas aunque en esta visión no puedan verse. El programa permite saber en todo momento mediante indicadores específicos qué alturas, dinámicas y cualquier otro tipo de parámetro contienen las duraciones.

A continuación vemos el plano de densidades instrumentales de las secciones 9 y 10. En colores marrones grisáceos el material alfa y en tono verde el beta. Recordemos que para la sección 10 el patrón de densidad instrumental propuesto a priori fue sustituido por un llenado de todos los espacios (todos los instrumentos participan).



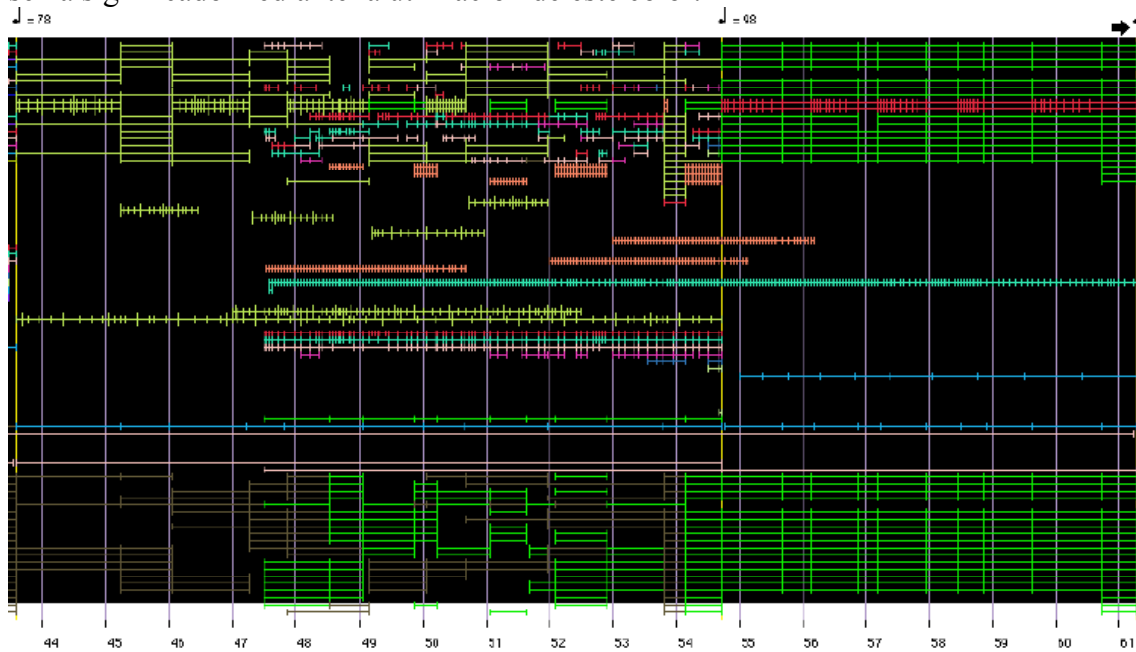
A continuación mostramos las secciones 7, 8 y 9 del primer movimiento (las indicaciones de velocidad de negra en la parte superior nos indican el cambio de sección). Podemos ver en la parte baja el plano de densidades y arriba la partitura codificada. Nótese cómo existe un conflicto de densidades en la sección 9: no ha sido posible conservar el modelo de alfa tal como aparece abajo en la sección 8. Por otro lado, en la sección 8 se comenzó a trabajar a partir del plano de densidad instrumental y sin embargo no se respetó del todo esto, pues se dio prioridad a un objeto musical que necesitó un mayor número de voces de las propuestas en un principio.

Repárese en que el objeto parte de la zona intermedia final de esta sección 8 (aquí esta compactado). Al distribuir la sección entre los diversos instrumentos hay que considerar los registros y las posibilidades de los mismos, con lo que el objeto adquiere apariencia diferente. Obsérvese cómo, no obstante, las segmentaciones del material están hechas conforme marca la línea de acotaciones que se sitúa encima del plano de densidades (10 segmentos); de hecho, el patrón de diez segmentos nos sirve cada vez que necesitamos cortar el espacio en algo más pequeño (véase el material de colores vivos en esta misma sección cómo dispone de los cortes patrón debajo del segundo bloque de colores vivos).

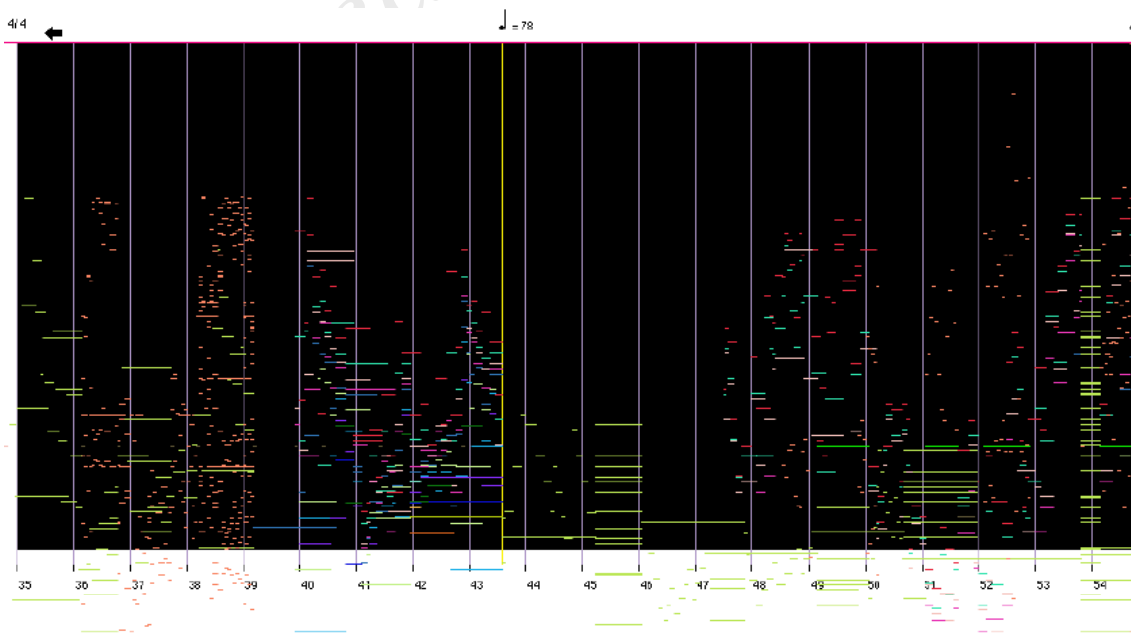


Veamos ahora las secciones 9 y 10 (esta vez sobre fondo negro) y repárese en la parte superior, donde aparece, una vez han sido trabajados, los diferentes instrumentos/materiales. En este caso ha sido necesario efectuar muchos cambios pues

se ha dado prioridad a los objetos musicales y su reparto por los distintos instrumentos, antes que al plano de densidad instrumental. Adviértase el color rojo en la sección 10 (sigue siendo material beta a pesar del color rojo): es un desarrollo de la percusión que se ha significado mediante la utilización de este color.



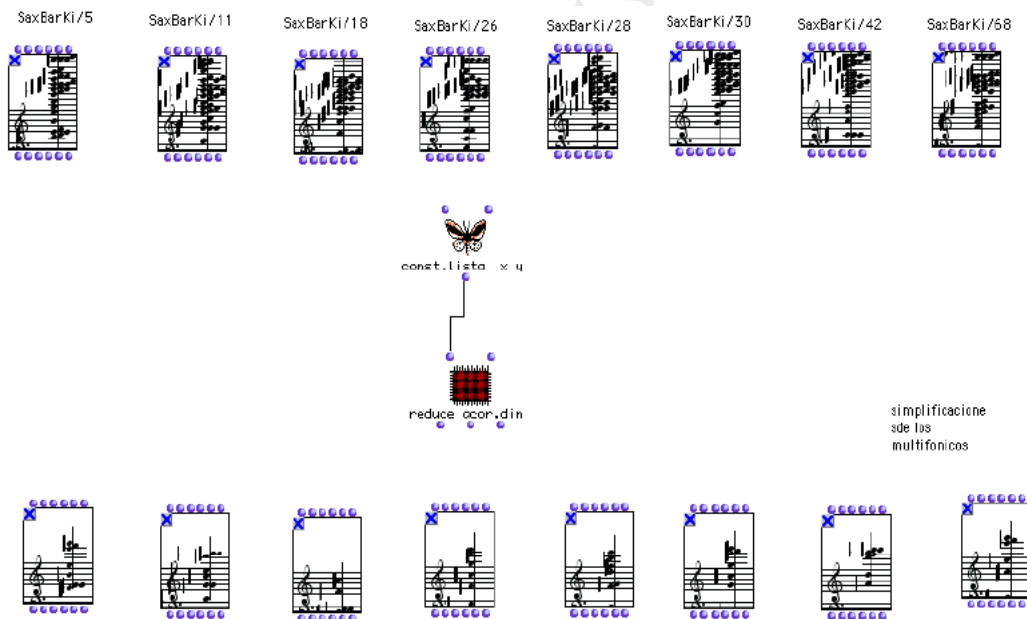
En la siguiente imagen mostramos un visión diferente de las secciones 8 y 9 en la que los colores significan el tipo de material con su duración y su localización en el espacio de alturas (la visión resulta algo recortada por abajo). Obsérvense los torbellinos de notas, así como las estructuras acordales.



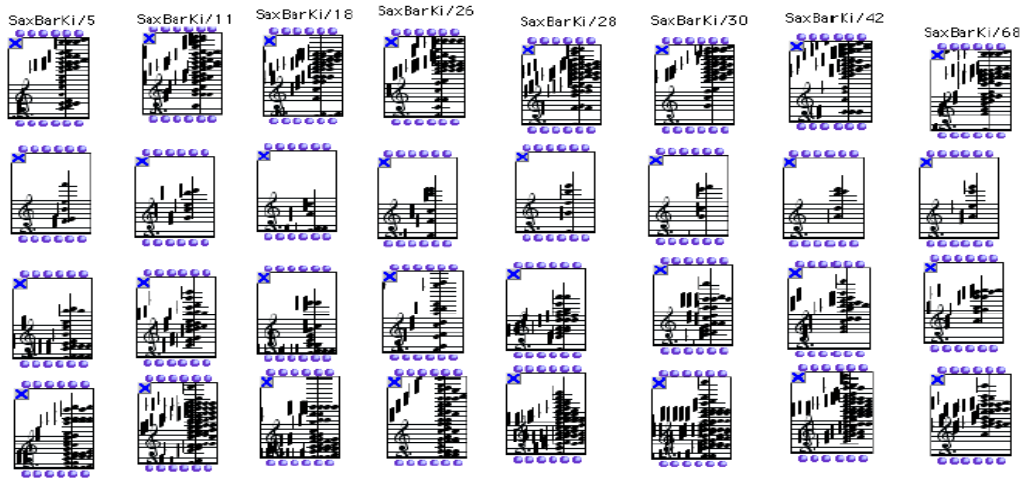
2.1.3 Material A

Tenemos que remontarnos a la selección de los 8 multifónicos del saxofón barítono seleccionados que son K5, K11, K18, K26, K28, K30, K42, y K68. Como vamos viendo a lo largo de estos últimos años, a medida que se desarrollan las técnicas de electroacústica, la separación tan profunda que había años atrás entre ésta y la música instrumental prácticamente ha desaparecido y podemos pasar de un dominio al otro con toda facilidad gracias a un sinfín de herramientas de las que hoy en día disponen una gran mayoría de músicos. Tras hacer un análisis espectral de dichos multifónicos con la ayuda del programa *AudioSculpt* y a través de la librería *Repmus* de *OpenMusic*, podemos reinscribir con bastante precisión (en este caso redondeando al $\frac{1}{4}$ de tono) y en un gran número de notas, la sonoridad que proyecta el multifónico, y a partir de ahí, transformarla según nuestros propósitos.

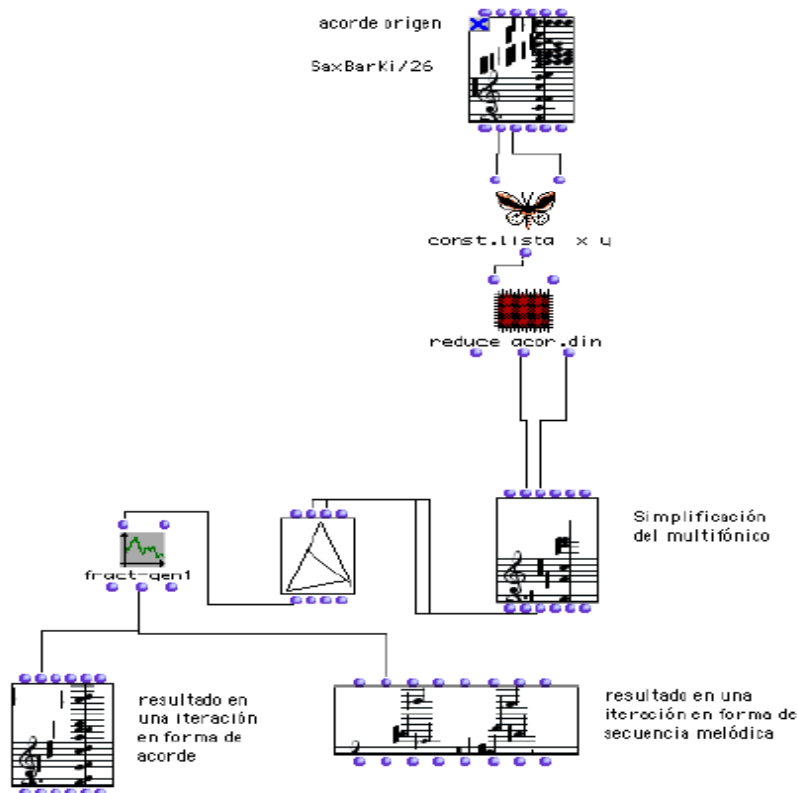
La siguiente imagen muestra cómo a partir de transcripciones complejas de los multifónicos (con un alto número de notas) y la utilización de una abstracción en *OpenMusic*, podemos obtener formas simplificadas de dichos conglomerados en base a su energía dinámica (la potencia manifestada en decibelios de cada nota se traslada al ámbito *midi* con valores de 1 a 127 que a su vez se manifiestan como unidades de expresión, en este caso desde *ppp* hasta *fff*). En la parte superior de la imagen que sigue a estas líneas pueden verse, tal como las simboliza *OpenMusic*, las transcripciones de los ocho multifónicos; en la parte intermedia, las funciones utilizadas para la simplificación, y en la inferior las formas simplificadas de los mismos. En este caso tomaremos sólo las cuatro o cinco notas de mayor índice dinámico.



Otro de los procedimientos, que parte de estos 6 conglomerados, es el que se detalla a continuación :



La primera fila se trata de la transcripción de los 8 multifónicos; la segunda de la simplificación. Tomando como semilla esta simplificación y mediante la utilización de la biblioteca *OMchaos* de *OpenMusic* obtenemos una secuencia de 8 acordes fractales (mediante procedimientos que detallaremos algo más adelante). La tercera fila es el resultado tras una iteración y la cuarta resulta tras dos iteraciones de los acordes semilla. En el siguiente gráfico puede verse parte del *patch* empleado en *OpenMusic* para obtener una fractalización del acorde con la función *fract-gen1*:



2.1.4 Obtención de fundamentales virtuales en el material A

Las fundamentales virtuales de los 8 aglomerados sonoros de mayor complejidad, tanto los que resultan de la transcripción de los multifónicos como los que resultan de la fractalización, se obtienen con una función de la librería *Esquisse* de *OpenMusic*. Se aplicarán a instrumentos graves, incluso en la parte electrónica. En alguna ocasión se manifiestan en varios instrumentos a la vez, e incluso si dichas fundamentales quedan algo altas, se octavarán artificialmente y se añadirá un intervalo de quinta arriba en otro instrumento (dependiendo de la ubicación respecto de la altura del pilar de notas). Se trata de conseguir poderosos conglomerados sonoros que den la sensación de pertenencia a una determinada estructura armónica (las notas se deberían comportar como parciales de la virtual fundamental, al menos en teoría).

El material A tiene aparición en cuatro secciones y utiliza procedimientos semejantes en cada una de ellas. Los 10 cortes con los que se fragmenta cada sección en la que aparece el material A cuya procedencia recordamos que es la contracción de la forma general del movimiento 1, actuarán como moldes para asentar estos acordes. Y esto se hará agrupando varios de ellos y aplicándoles características comunes como se pasa a comentar a continuación.

Los espacios 1, 2 y 3 tomarán el conglomerado sonoro de un multifónico, el número 1, en su forma compleja con inclusión de fundamental virtual (en este caso la electrónica absorberá notas que los instrumentos no pueden hacer y reforzará la virtual fundamental); el número 2 en su forma simplificada en unos pocos instrumentos, y en el 3 aparecerá el multifónico en cuestión, pero solo en el saxofón (este instrumento en ocasiones anticipa el multifónico arrancando desde el espacio anterior). Los espacios 4 y 5 tomarán el conglomerado procedente de la fractalización del multifónico previo (el 4 en su forma simple y el 5 en su forma compleja con inclusión de fundamental virtual). Los espacios 6, 7 y 8 tomarán nuevamente el conglomerado de otro multifónico operando del mismo modo que 1, 2, y 3. Y los espacios 9 y 10 trabajarán con el conglomerado relativo al multifónico previo operando igualmente como en los espacios 4 y 5. Este procedimiento será igual para las cuatro apariciones del material A en el primer movimiento.

A continuación detallamos la distribución del material A en el primer movimiento

Sección 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K18 complejo	K18 simple	K18 saxo	FrK18 simple	FrK18 complejo	K5 complejo	K5 simple	K5 saxo	FrK5 simple	FrK5 complejo
La+0				Do0	Do2/(mi2)				Fa#+0

La fila superior nos indica los espacios de la sección. La fila segunda los multifónicos empleados con la nomenclatura de *D.Kyentzi* (K18 significará el multifónico nº 18 de la tabla dedicada al saxofón baritono en este caso) y el término simple o complejo hace referencia a la forma de escritura del multifónico que hemos utilizado. FrK será la fractalización del multifónico, en una iteración (simple), o en dos iteraciones (complejo). La fila última nos da la fundamental virtual para dichos conglomerados (en

algunos casos, como el del espacio 6, había 2 notas con posibilidades semejantes de fundamental virtual y se optó por la que pareció más interesante auditivamente).

Sección 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K68 complejo	K68 simple	K68 saxo	FrK68 simple	FrK68 complejo	K28 complejo	K28 simple	K28 saxo	FrK28 simple	FrK28 complejo
Sol2				Do+2	Mi+2				Do#+1

Sección 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K26 complejo	K26 simple	K26 saxo	FrK26 simple	FrK26 complejo	K32 complejo	K32 simple	K32 saxo	FrK32 simple	FrK32 complejo
Sol#+1				Fa#0	La+1				Sol+0

Sección 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K11 complejo	K11 simple	K11 saxo	FrK11 simple	FrK11 complejo	K42 complejo	K42 simple	K42 saxo	FrK42 simple	FrK42 complejo
Do#3				Si1	Re3				Sol1

La distribución de los ocho multifónicos a lo largo del primer movimiento se hizo teniendo en cuenta las características de intensidad y color de los mismos.

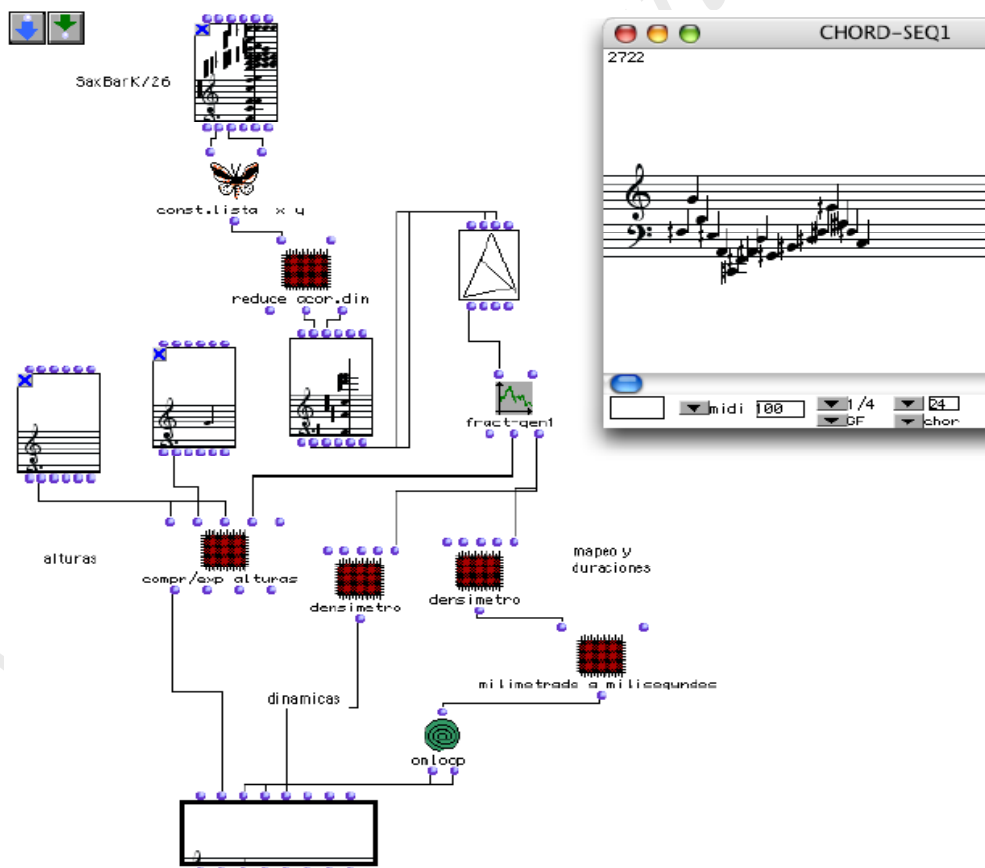
Las transcripciones de los multifónicos llevaban implícitas las energías dinámicas de cada nota. La primera idea fue trasladar esto a la partitura; sin embargo, las distintas experimentaciones con el modelo me llevaron a pensar en la posibilidad de amalgamar estas fuerzas, y mediante procedimientos de variación dinámica, provocar fluctuaciones desiguales de manera que en unos puntos apareciesen unas notas y en otros las mismas se escondieran.

Las notas con duración suficientemente larga se fragmentaron nuevamente una vez se había hecho la distribución de las alturas, pero únicamente con fines de modulación dinámica. De este modo una duración larga contendría dos, tres o cuatro variaciones en este dominio. Los puntos de esta variación responden a un patrón (5, 10, 8, y 3) que es la interválica de un acorde invariante que se utiliza en el material B (do3, Fa3, Re#4, si4, y Re 5). La utilización de este patrón podrá ser tal como se expone o bien en retrogradación (3, 8, 10, y 5) y se tomarán desde dos cifras hasta las cuatro. Estas características se aplicaron en función de pertenencia a una u otra familia instrumental. Por ejemplo, en el primer acorde de la obra (que es material A) tenemos en las maderas una fragmentación dinámica de 4 segmentaciones, los metales de 2 y las cuerdas de 3. En las primeras se ha proporcionado la duración al patrón 5, 10, 8, y 3 los segundos a 5,

y 10 y las terceras a 5, 10 y 8. Las ligeras divergencias de los cortes obedecen al fenómeno de la introducción de las mallas numéricas de rítmica subyacente (algo de lo que se hablara en otros capítulos).

El material A todavía desarrolla pequeñas estructuras en el saxofón barítono que comentaremos a continuación. Para ello se elaboró una técnica de obtención de secuencias fractales que se ha utilizado a lo largo de toda la obra y dada su importancia en la gestación de la pieza paso a exponer a continuación.

Partiendo de las simplificaciones de los 8 multifónicos del saxofón barítono, procedemos a extraer no un conglomerado como se ha hecho anteriormente sino una secuencia fractal a través de la función *fract-gen1* de la biblioteca *OMchaos* de *OpenMusic* en un solo nivel de iteración. En este punto tenemos que tener en cuenta varios parámetros a controlar. En la generación de acordes los niveles dinámicos igualmente se fractalizaban, si se me permite utilizar este término; de este modo obteníamos un conglomerado de notas sonando a la vez, pero cada una de las notas con su dinámica resultante: ello polariza la sonoridad del acorde en un cierto sentido, sonando más los intervalos formados por notas de rango dinámico alto. El cambio de orden de un solo elemento de la lista, incluso yendo a la par con su correspondiente de la lista dinámica, haría irreconocible la secuencia o el acorde.



En la parte superior de la imagen precedente (*patch* de *OpenMusic* que se utilizó para la operación que detallamos) se puede ver una imagen representativa de la escritura del multifónico K26 (a la derecha de las 2 flechas) y vemos que tiene 2 salidas que entran posteriormente a la función que representa una pequeña mariposa. La primera conexión (que sale de la bolita 2 a partir de la izquierda) es el flujo de la lista de las alturas, la otra

conexión es el flujo de la lista de las dinámicas del multifónico en cuestión. Siguiendo el orden de conexiones pasamos a una abstracción (en color rojo con cuadros negros) y esta tiene por misión simplificar el acorde obteniendo del mismo únicamente las notas que sobrepasan un cierto umbral dinámico. Con ello obtenemos el acorde semilla que producirá la secuencia fractal. Siguiendo el flujo hacemos entrar la lista de alturas en la entrada correspondiente al parámetro "x" del gráfico, y la lista de dinámicas en la entrada del parámetro "y". El cuadrado de la representación gráfica introduce el flujo en forma de pares numéricos en la función *fract-gen1*, que opera en el plano complejo. La función *fract-gen1* nos permite trabajar con un determinado número de iteraciones, que en este caso será 1. La salida del flujo de la función *fract-gen1* se produce con la separación de los pares numéricos resultantes. La bolita segunda ofrece valores de "x" que nosotros devolveremos a la lista de notas siguiendo el orden de la entrada, y la salida de la bolita derecha nos devuelve valores de "y" que pasaremos a lista de niveles dinámicos. El flujo de las "x" va a introducirse en una abstracción, que no es otra cosa que un filtro que situará la lista de números en el registro del saxofón barítono. Con la lista de "y" obtendremos dos parámetros: las dinámicas, que pasarán a través de otro filtro para proporcionarlas entre ciertos umbrales mínimo y máximo; y las duraciones, así como los impactos (los puntos donde arrancan las notas en la partitura) que también atravesarán dos abstracciones, que son igualmente filtros para proporcionar la secuencia entre unos determinados valores. El resultado converge hacia un rectángulo que es la representación utilizada por el programa para la secuencia que tenemos arriba a la derecha.

Como hemos visto, el parámetro "x" (en este caso las alturas) devolverá alturas y el parámetro "y" (en este caso las dinámicas) generará dinámicas, duraciones, y posicionamientos de las mismas.

Utilizando esta técnica se elaboraron 8 secuencias (correspondientes cada una de ellas a las simplificaciones de los 8 multifónicos seleccionados del saxofón barítono) que se ubicaron en los espacios 4-5 y 9-10 de las secciones 1, 2, 5 y 6 del primer movimiento. Los pares de secuencia se fundieron para dar únicamente una cota de partida y otra de llegada en cada uno para posteriormente proporcionar las duraciones de la secuencia a dicho espacio. En los espacios menores que la propia secuencia se procedió a utilizar unidades mínimas más pequeñas que las de costumbre (recordemos que las unidades mínimas //cuadros del milimetrado virtual // en uso son de promedio 5.5 por pulso). El resultado de esto, son grupos de notas más aceleradas. Pongamos por ejemplo que dispongo de 5 unidades mínimas de duración entre las cotas seleccionadas para introducir la secuencia, que además estas se adaptan a un valor rítmico subyacente de cinquillo: suponiendo que la secuencia a introducir durase 10 unidades debería recrecer dicho espacio con 5 unidades más, y si todas deben medir lo mismo, esta secuencia podría introducirse en la misma unidad temporal en forma de 10 notas de diecillo si no se desea perder información.

La situación de cada una de estas secuencias debe estar en correlación con el lugar donde se encuentra su acorde generador. Así pues en el espacio 4-5 de la sección primera estará situada en la secuencia que fue generada por la simplificación del multifónico nº K18; en el 9-10 la relativa al K5, etc... Algunas de las notas han sufrido un pequeño redondeo, como eliminación de cuartos de tono, o pequeñas transformaciones como sustitución de ciertas notas largas por trinos.

En el siguiente gráfico podemos ver las secuencias fractales obtenidas en *OpenMusic* de las 8 simplificaciones de los multifónicos:

The image displays two rows of musical notation, each consisting of four measures. The first row is labeled with K5, K11, K18, and K26. The second row is labeled with K28, K30, K42, and K68. Each measure contains two staves of music, with a treble clef on the top staff and a bass clef on the bottom staff. The notation is highly complex, featuring numerous beamed notes, rests, and other musical symbols, suggesting a dense and intricate piece of music.

OpenMusic trabaja con unidades mínimas de milisegundos. Es por ello, que en virtud de la duración y posicionamiento de las notas su aparición sufre apelmazamientos en ocasiones, como podemos ver en el gráfico precedente. Es necesario transcribir estas duraciones de milisegundos a unidades mínimas algo más anchas (basadas en el promedio de 5.5 por pulso de negra y en la velocidad de ésta) con las que operamos en nuestros programas. Con la transcripción siempre se distorsiona el resultado por efectos del redondeo.

2.1.5 Conclusión

Como vemos, el material 1 es una arquitectura generada a partir de los multifónicos seleccionados del saxofón barítono, en la que se han aplicado una serie de procedimientos iguales que establecen relaciones entre los objetos generados y moldean de manera semejante su estructura.

Este material debe entrar en relación con otros cuando el plan de distribución de materiales así lo requiera, y a la vez debe funcionar como un ente autónomo.

En la página siguiente, extracto de la partitura (pag. 1). Material A.

Laberinto de la noche I

C. Satué

1 $\text{♩} = 50$

Fl. 1
f *p* *mf* *pp* *p* *ppp* *p*

Fl. 2
f *p* *mf* *pp* *p* *p*

Fl. 3
f *p* *mf* *pp* *p* *p*

C. Basson
f *p* *mf* *pp* *p* *p*

Bar. sax.
1 *p* *mf* *f* *pp* *f*

Horn
f *pp* *p* *ppp* *p* *pp*

Trpt. (plungers)
f *pp* *p* *ppp* *p* *pp*

Tbn.
f *pp* *p* *p* *pp*

Perc. 1
1 *p* *ppp* *L.V.* *Hard sticks* (With the wooden part of the stick.) *p*

Perc. 2
1 *p* *ppp* *L.V.* *Hard sticks* (With the wooden part of the stick.) *p*

Pno.
1 *ppp* *p* *ppp* *p*

Arco Ord.
f *pp* *mf* *p* *ppp* *p < f* *pp* *mf*

Str. I
f *pp* *mf* *p* *ppp* *p < f* *pp* *mf*

Str. II
f *pp* *mf* *p* *ppp* *p < f* *pp* *mf*

Str. III
f *pp* *mf* *p* *ppp* *p < f* *pp* *mf*

Str. IV
f *pp* *mf* *p* *ppp* *p < f* *pp* *mf*

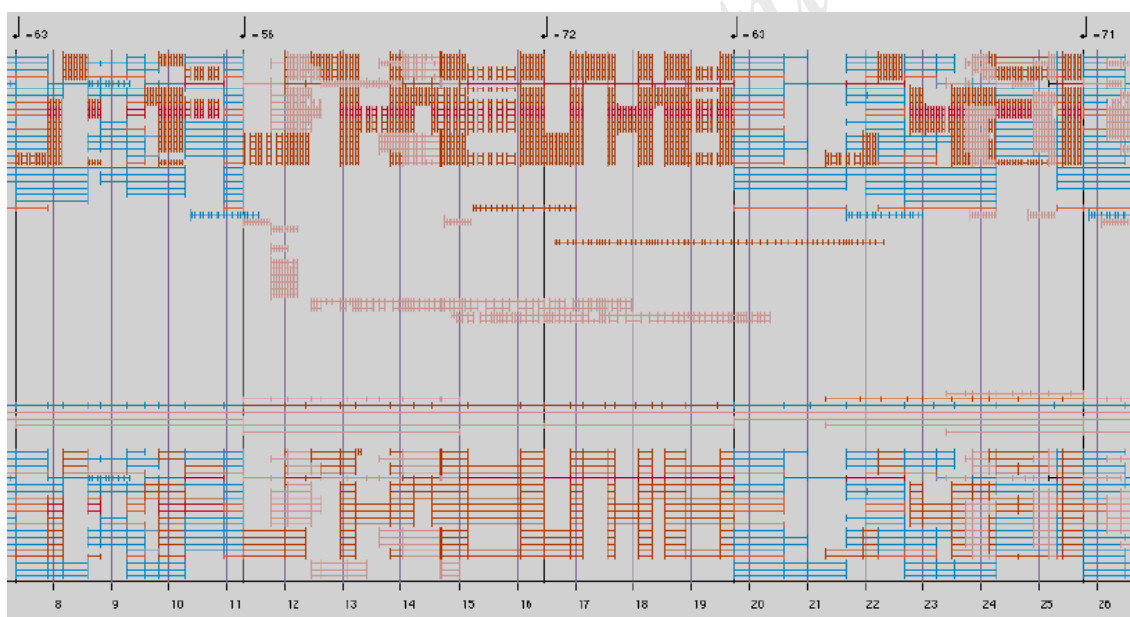
Str. V
f *pp* *mf* *p* *ppp* *p < f* *pp* *mf*

Str. VI
f *pp* *mf* *p* *ppp* *p < f* *pp* *mf*

2.2 Material B

Al igual que en el material A, el trabajo con el B parte desde el plano de densidades . Se estableció un modelo en la sección 4 (en la que solo sucede este tipo de material). En las secciones donde combina con otros se procedió como comentamos en el capítulo relativo al material A (intentando conservar el mayor número de estructuras posibles). La distribución de partida estaba basada en sencillas reglas. El saxofón tendría presencia en los 10 espacios con los que se segmentaría cada sección (al final esto solo sucedió en la sección 4 pues a parte de una presencia testimonial en la sección 3 ni en la 2 ni en la 5 hay material B en el saxofón). Los espacios pares estarían llenos (todos los instrumentos tocan) y en los espacios impares trabajarían conjuntamente diversas familias instrumentales: en 1 la cuerda , en 3 las maderas, en 5 la percusión y el piano, en 7 los metales y en 9 un grupo de instrumentos graves. Este patrón solo aparece completo en la sección cuatro, pero ha sido el modelo sobre el que se construyó el material B en las secciones 2, 3, y 5.

Véase en la siguiente imagen (secciones 2, 3, 4, y 5) el material B (en color teja y en rojo) en las cuatro secciones donde se distribuye. En la parte inferior, el plano de densidades sin elaborar, y en la parte superior la partitura en código. Obsérvese lo descrito en el párrafo anterior a cerca de la sección 4.



El material B marca una diferencia de proceder entre el papel del saxofón barítono y el resto, a pesar de existir estrechos vínculos entre ambos.

Comenzaremos por describir los pasos necesarios para la obtención del material B en el grupo de instrumentos y posteriormente en el saxofón barítono.

Partimos del multifónico del saxofón barítono K26 en una simplificación de cuatro notas (las de mayor energía dinámica //Fa#4, Do#+5, Do#+6, y Mi 6//). Deben ser cuatro notas porque con una semilla de cuatro, y a través de la función *Fract-gen1* se obtendrán secuencias de 10 notas, que son las que aquí necesitaremos.

A través del mismo proceso de fractalización descrito con anterioridad, llegaremos a conseguir 4 secuencias (una para cada sección).

Véase a continuación en la imagen la primera secuencia de 10 notas



Esta secuencia primera no está condicionada por ningún filtro de mínima y máxima nota, sus extremos fluctúan entre mi+4 y Fa+7. Las otras tres se llevan a cabo mediante control de registro, lo que nos devuelve curvas más chatas. La secuencia 2 fluctúa entre M1+4 y La+6, la 3 entre Mi+4 y Do#+6, y la cuarta entre Mi+4 y Fa+5.

Nuestro siguiente paso será la consecución de 10 conglomerados básicos que serán necesarios para cada sección de material B, y se obtendrán mediante la interacción de cada nota de cada una de las secuencias comentadas en el párrafo anterior con el acorde invariante, que podemos ver en la imagen siguiente.



Las notas de este acorde invariante son diferentes y neutralizantes del acorde semilla de 4 notas (forma simple del multifónico del saxofón barítono K26). Con el acorde invariante de 5 notas más cada una de las notas de la secuencia, obtendremos 10 nuevos acordes semilla de 6 notas, que procederemos a fractalizar con las técnicas ya descritas anteriormente, con el fin de obtener los 10 conglomerados fractales requeridos. Este procedimiento se repetirá con las otras tres curvas hasta completar las cuatro secciones donde hay material B.

Estos conglomerados se distribuirán en cada uno de los 10 espacios que corresponden a cada sección (la duración se la dará la distancia que ocupa cada uno de dichos espacios). La distribución de las notas se hará teniendo en cuenta el registro de los instrumentos y se desecharán las sobrantes. Este material no tiene intervención en la electrónica.

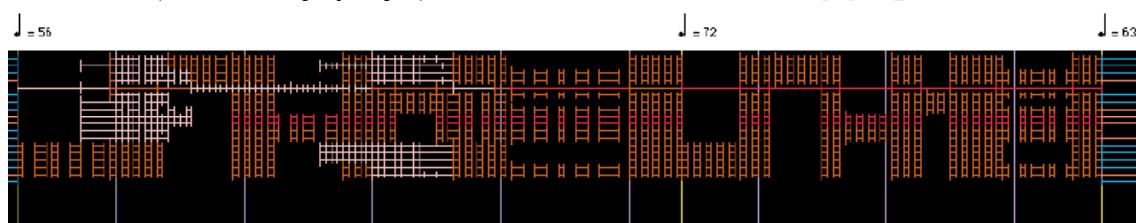
Una vez hemos asentado estos conglomerados en sus lugares correspondientes según el plano de distribución instrumental, pasamos a la siguiente fase de fragmentación. Las duraciones de cada espacio serán divididas nuevamente por el patrón de 10 segmentos referente a las proporciones de todo el movimiento. En dependencia del tamaño de los espacios no siempre obtendremos otros 10 nuevos segmentos; además en el redondeo se

desvirtuarán mucho las proporciones, pues estamos operando con espacios muy pequeños. Sea como fuere, ello no es importante para lo que buscamos.

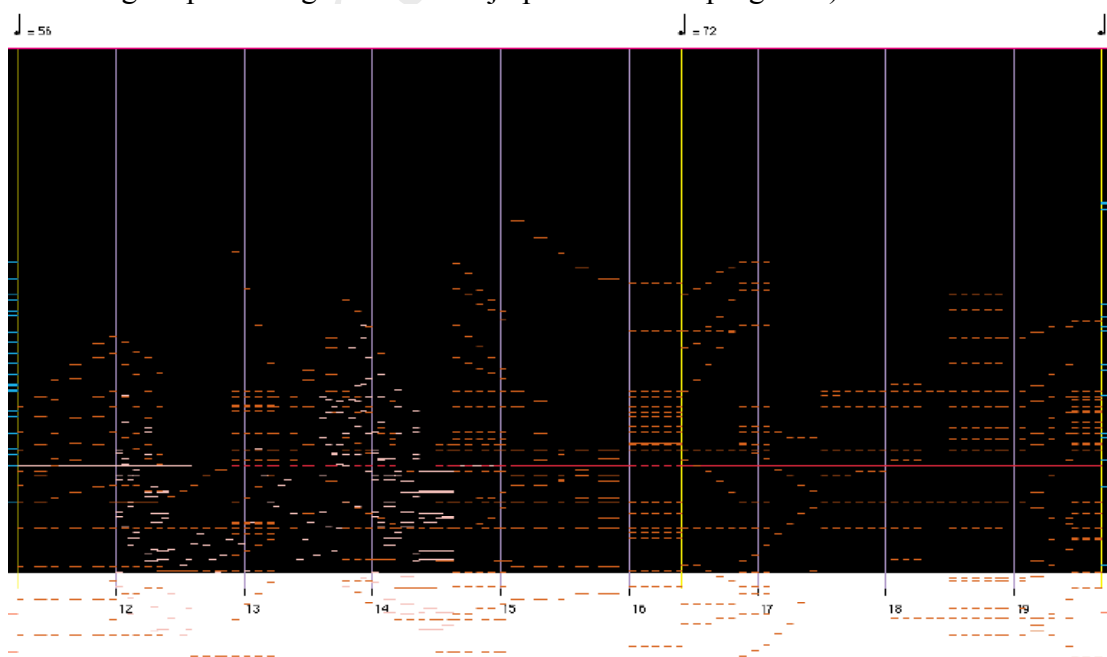
Una vez se ha producido esta fase de partición, dejamos en silencio los cortes pares con objeto de dejar poroso el tejido sonoro, y marcamos dinámicamente con acentos y notas picadas los impares. La última fase consiste en mover manualmente voz a voz (donde se necesite) las notas que acontecen tras el arranque de cualquier conglomerado hasta la nota previa al arranque del siguiente, emulando una interpolación, debiendo permanecer el primer ataque de cada conglomerado (que es el depositario de la información). Se exceptuarán aquellas voces cuyas alturas contiguas apenas ofrezcan posibilidad de movimiento, en este caso simplemente se repetirán las notas previas en cada ataque hasta que exista la posibilidad de cambio.

Tras varios intentos con algunas funciones, se decidió operar a mano mediante la aplicación de sencillas reglas, como el evitar los cuartos de tono en esta interpolación, permaneciendo exclusivamente los del acorde inicial.

En el siguiente gráfico mostramos en partitura codificada las secciones 4 y 5 en el plano de instrumentos-duraciones-materiales. Obsérvese la partición de las notas de material B (en color teja y rojo)



El siguiente gráfico es la representación de las mismas secciones, pero en la visión de duraciones-materiales-alturas (las alturas se representan en la vertical y van desde 1 a 127). Obsérvese la marcha de interpolación de algunos fragmentos mientras que otros por su proximidad apenas se mueven. El material B es el de color teja (el plano con fondo negro aparece algo cortado abajo por efecto del programa).



Ahora pasamos a comentar la obtención del material B en el saxofón.

Comenzaremos a partir del acorde invariante comentado con anterioridad. Éste debe introducirse en la función *fract-gen1* de *OpenMusic* como lista de alturas llevando el mismo orden que el multifónico K26 del saxofón barítono (pero esta vez con 5 notas, pues de ese modo se obtendrán 17 en una iteración). Este orden estará en relación al parámetro de altura, siendo 1 para el sonido más grave, y 5 para el más agudo. El orden requerido es 4, 1, 3, 5, y 2 (orden basado en la simplificación de K26), por lo tanto la lista de alturas será si4, do3, re#4, re5, y fa3. Esto debe ser así puesto que se van a utilizar los parámetros de dinámicas, duraciones y emplazamientos a partir de la semilla de la forma simple (5 notas) del multifónico K26. Las notas se obtendrán a partir de la semilla del acorde invariante. ¿Una convolución?: podríamos entenderlo así.

Si cambiásemos el orden de la lista de notas, el resultado sería completamente distinto al esperado, incluso permutando del mismo modo la lista de “y”, que es la que aporta dinámicas, duraciones y emplazamientos (en este último caso sería lo mismo si fuésemos a producir un acorde, pero no una secuencia). Por lo tanto es preciso operar respetando el orden en la lista, y de este modo la arquitectura resultante estará en estrecha similitud con las otras secuencias elaboradas a partir la forma simple del K26, que aparecen no sólo en este movimiento sino a lo largo de la pieza.

La imagen siguiente contiene la secuencia de notas del proceso descrito en el párrafo anterior, tras una iteración. Esta escrito tal como surge de *OpenMusic*



Esta nueva imagen es la secuencia de notas del proceso descrito anteriormente, pero la función opera en 2 iteraciones. Obsérvese el crecimiento exponencial del resultado; por ello se debe partir de semillas pequeñas. Si lo hiciésemos de grandes estructuras obtendríamos secuencias que podrían durar semanas, meses, años...



Nótese igualmente que la forma de la imagen 1 se atisba en la 2 (aunque algo estirada) . Quisiera también hacer hincapié en la rugosidad de estas arquitecturas así como en las auto semejanzas que pueden encontrarse entre ellas mismas. En el caso de esta segunda secuencia a partir de la primera nota podrían organizarse grupos de cuatro notas hasta el final de la misma (en la partitura aparecen ligadas) y en el caso de la primera, aparte de la nota primera encontramos 4 grupos de 4 notas. Podemos ver que entre cada uno de los espacios de la primera iteración se han introducido cuatro notas en la segunda (que obedecen al modelo de la semilla). Debemos pensar que los parámetros de duración, emplazamiento y dinámica responden igualmente a sus semillas y aunque los resultados hayan sido filtrados, las proporciones internas permanecen. Si reflexionamos sobre estos procesos es interesante pensar que cualquier objeto musical es susceptible de generar infinitas formas auto contenidas que formarían parte de un sistema global propio. Cada objeto produce su propio sistema.

Esta última secuencia producida tras dos iteraciones ocupa la parte del saxofón barítono (los diez espacios fundidos) de toda la sección 4. En la transcripción se han eliminado muchos cuartos de tono (permanecen algunos bajo diferentes condiciones). La visión que tenemos en la imagen que estamos comentando está basada en duraciones de milisegundos, que tenemos que transcribir a nuestro sistema como ya comentamos en anteriores ocasiones, ello lleva también a considerables adaptaciones debidas generalmente al redondeo.

Aunque vemos la imagen sin ningún tipo de expresión dinámica, ésta existe y será transcrita al pasar de *OpenMusic* a nuestro sistema.

En el saxofón barítono solo acontece material B en la sección 3 y 4 . Respecto de la sección 4 ya fue comentado y en la sección 3 se utilizará la secuencia de una iteración en el penúltimo espacio destinado a este material. Los otros dos tramos reservados a material B están ocupados por notas largas pertenecientes a los aglomerados comentados en la primera parte de este capítulo en fase anterior a su fragmentación. Esto es así porque se necesitaban pequeñas zonas ausentes de complejidad (para descansar) ya que alterna con el inquieto material C.

En la imagen siguiente tenemos un extracto de la partitura de un tramo de la sección 4. Podemos ver cómo las maderas y los metales trabajan los conglomerados y la línea del saxofón (en la quinta pauta y escrito en alturas reales) lleva acabo la secuencia ya comentada de dos iteraciones.

4 $\text{♩} = 72$

Fl.
Cl.
Basson
Bar. sax.
Horn
Tpt.
Tbn.

2.2.1 Conclusiones

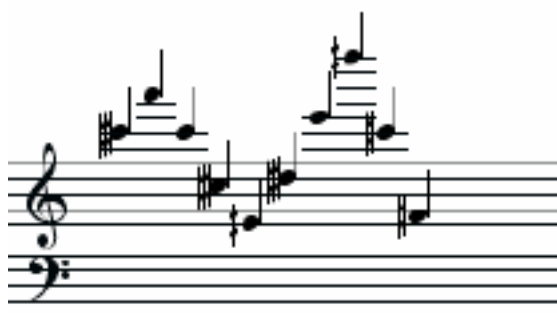
Vemos cómo la forma simple del multifónico K26 se convierte en el auténtico generador de este material. El acorde invariante sirve de nexo entre las partes hacia las que converge el desarrollo de este material B. El seguimiento de las proporciones de duración marcadas para toda la pieza, así como el modo de proceder en la obtención de secuencias fractales uniformiza todo el proceso.

2.3 Material C

En este material estableceremos una relación entre diversos objetos de procedencia fractal que, de un modo u otro, aparecen en los materiales previos a través de la función *Freq-mod* (modulación de frecuencia) de la biblioteca *Esquisse* de *OpenMusic*. De este modo se intentan fundir ideas del campo fractal y del espectral dando como resultado arquitecturas nuevas.

Para la emulación de la modulación de frecuencia necesitamos 2 objetos sonoros, uno es el portador y el otro el modulador.

En este caso tomaremos como portadora la secuencia de 10 notas generadas fractalmente a partir de la simplificación del multifónico del saxofón barítono K26 (4 notas). Recordemos que esta secuencia se utilizó en el proceso de generación del material B:



Como moduladora se utilizará una simplificación de 7 notas procedente del multifónico del saxofón barítono K28:



La moduladora, a través de un multiplicador entre 1 y 0.85 (la razón disminuye linealmente de 0.5 en 0.5), tomará apariencias distintas para cada una de las 4 secciones donde aparece el material C. Se multiplicará por 1 en la sección 7 (esta sección es el modelo de partida en la construcción de este material, pues aquí no se combina con ningún otro), por 0.95 en la 6, por 0.90 en la 5, y por 0.85 en la 3.

La portadora operará de manera algo más compleja, siguiendo también una línea descendente (aunque no lineal) de razones contractivas (1, 0.85, 0.63, 0.47). A partir de 0.85 se utilizará una razón de 0.75 para decrecer.

Estas 4 razones contractivas servirán para transformar un modelo de otras 10 que se utilizarán en cada una de las secciones donde aparezca el material C en este primer movimiento. En estos 10 espacios de material C de cada una de las 4 secciones se aplicarán procedimientos generales como los siguientes: lo acontecido en el espacio 2, 6, y 8 aparecerá retrogradado. En los espacios 3 y 9 (donde hay más instrumentos

sonando) se utilizará un índice de 8 en la función *Freq-mod* (lo que le confiere como resultado un mayor número de notas).

A continuación detallamos la tabla de razones contractivas utilizada para el material C :

Portadoras											Moduladoras
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Razones C.
Secc.7/R.C.1	0.48	1	0.41	0.55	0.69	0.83	0.62	0.9	0.34	0.76	1
Secc.6/R.C.0.85	0.4	0.85	0.34	0.46	0.58	0.68	0.52	0.76	0.28	0.64	0.95
Secc.5/R.C.0.63	0.30	0.63	0.25	0.34	0.43	0.52	0.39	0.56	0.21	0.47	0.90
Secc.3/R.C.0.47	0.22	0.47	0.19	0.25	0.32	0.39	0.29	0.42	0.15	0.35	0.85
		Ret.				Ret.		Ret.			

En las secciones 3 y 7 se producirán intervenciones de la electrónica con arquitecturas de este material C. Esto sucederá en los espacios 4, 5, y 6 que aparecerán fundidos, así como en el 10.

La portadora en la parte electrónica surgirá de la fractalización en 2 iteraciones de la simplificación del multifónico K26 (con 5 notas). Vemos a continuación la secuencia que resulta del proceso:

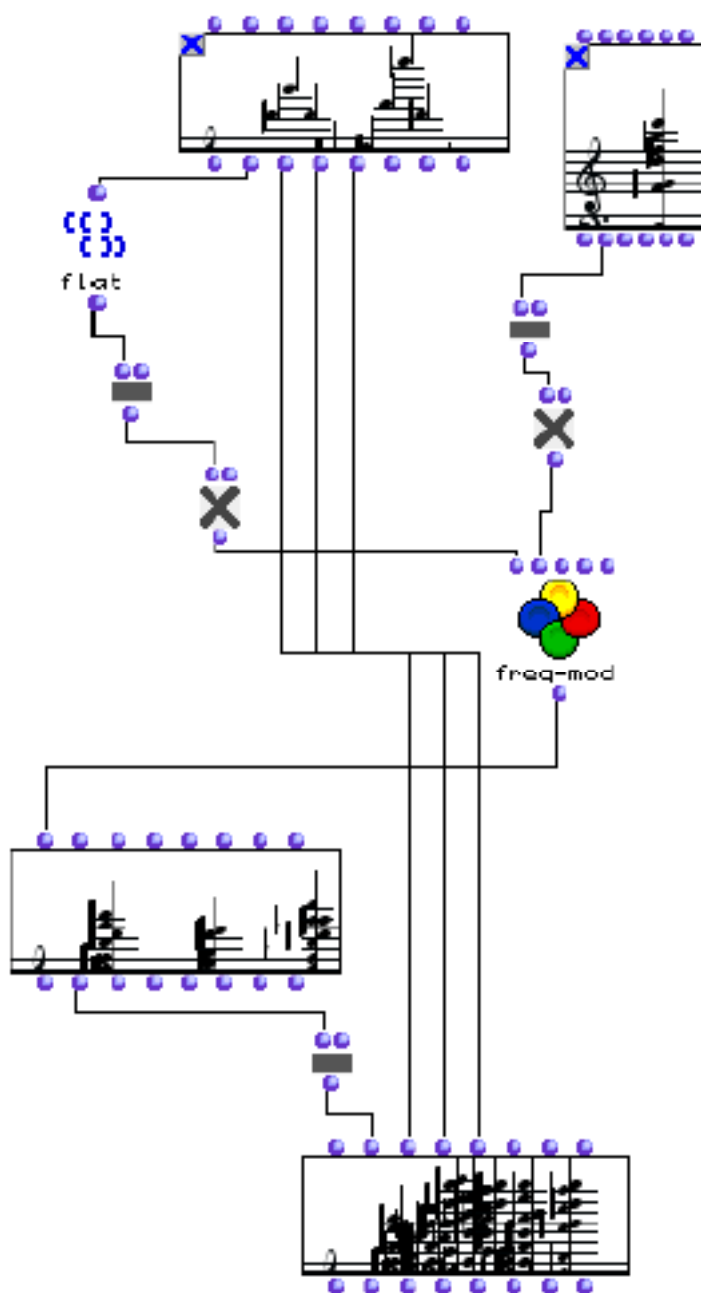


Podemos ver que es muy semejante a la que provenía del acorde invariante utilizado en el material B.

Para los espacios fundidos 4, 5, y 6 no se contraerá y para el espacio 10 sufrirá una contracción de 0.95. La moduladora será la misma con la contracción propia de la sección que corresponda.

A continuación mostramos el “*patch*” con el que se elaboró este material C. El rectángulo superior de la izquierda representa la secuencia de la portadora. El de la derecha el acorde modulador. La función *flat* prepara el material de un cierto modo para poder operar con el. Siguiendo ambos flujos (olvidemos ahora los que surgen de las bolitas 3, 4, y 5 del primer rectángulo) tenemos una función de resta con la que transportamos la portadora y la moduladora una determinada interválica descendente (generalmente una o dos octavas según lo que se desee conseguir, o bien en función de los instrumentos para quienes se destinará el resultado). Siguiendo el flujo encontramos los multiplicadores, lugar éste donde se producirán las contracciones expuestas en la tabla anterior. A continuación se entra en la función de frecuencia modulada obteniendo el resultado que se encuentra en el rectángulo inferior izquierdo. Sin embargo, en éste cada uno de los acordes tiene duraciones, emplazamientos y dinámicas por defecto lo que no deseamos. Siguiendo el flujo que surge de las bolitas 3, 4, y 5 del rectángulo superior podemos ver que esta información es conferida al rectángulo inferior derecho.

De izquierda a derecha le transmite emplazamiento, duración y dinámica, las cuales deseábamos que permaneciesen como en la portadora.



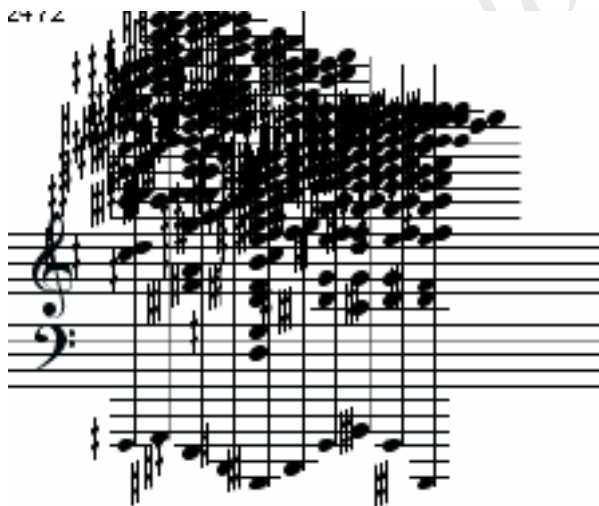
A partir de estas premisas se calcularon todos los resultados y posteriormente, siguiendo el plan de densidades instrumentales, se fueron pasando las distintas secuencias a los instrumentos en función de su registro. La tarea fue muy laboriosa y se desarrollaron herramientas especiales para facilitar dicha labor. El modo de proceder fue columna a columna de notas, desechando las sobrantes del extremo agudo o grave. La línea en cada instrumento debía contener el menor número de saltos posibles (no siempre fue posible); y se debía conservar toda la información por lo que en los espacios menores que la propia secuencia se tuvo que recurrir a grupos especiales de notas aceleradas (con diferente patrón promedio de pulso, recordamos que éste es 5.5).

En la parte electrónica no hay problemas con los registros; si embargo las contracciones para introducir los resultados en el espacio asignado no resultaban musicalmente interesantes (excesiva velocidad de las notas) y por ello, a pesar de aparecer acelerados, se optó por un límite en dicha aceleración, quedando estos objetos como si de una resonancia se tratase teniendo únicamente en cuenta el punto de arranque de la misma.

A continuación mostramos algunos de los resultados tal como surgieron de *OpenMusic*. Este es el relativo al espacio 1 de la sección 7. En ella solo opera el saxofón barítono interpretando la línea de graves que ha sido transportada una octava y de la que se han eliminado los cuartos de tono.



A continuación vemos la reservada al espacio 9 de la sección 7, de altísima densidad, en el que hubo que hacer muchas adaptaciones (podemos observar que el índice en 8 de la función *freq-mod* produce un aumento considerable de la densidad):



A continuación mostramos una de las secuencias electrónicas (recordando que su portadora es mucho más larga que las precedentes por surgir de 2 iteraciones):



Mostramos ahora un tramo de la biblioteca de este material para el movimiento 1 tal como se guardó para su posterior utilización en la partitura:

seccion 7 parte instrumental

seccion 7 parte electronica

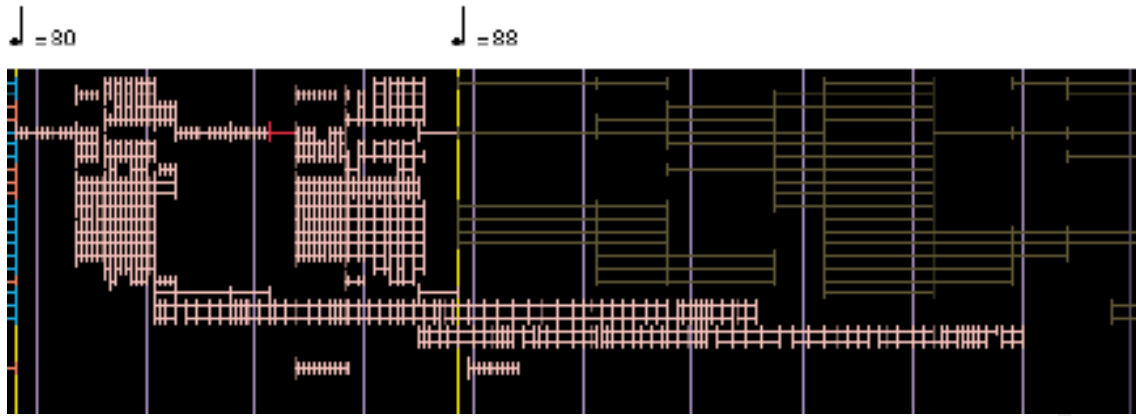
seccion 6

seccion 5

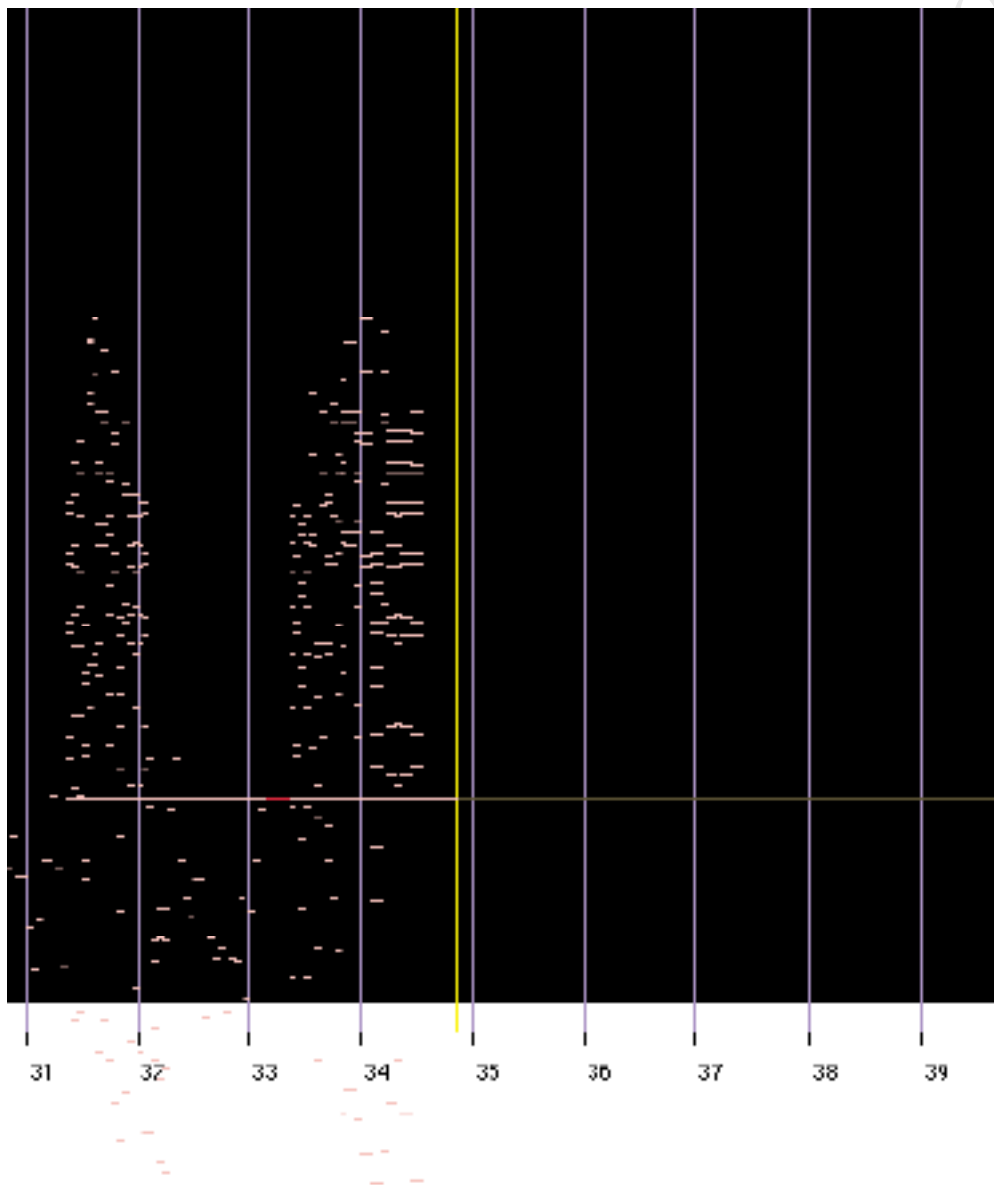
seccion 3

Seguidamente vemos una imagen de la partitura codificada instrumentos-duraciones-material de la sección 7 y parte de la 8 (material C en rosa y rojo).

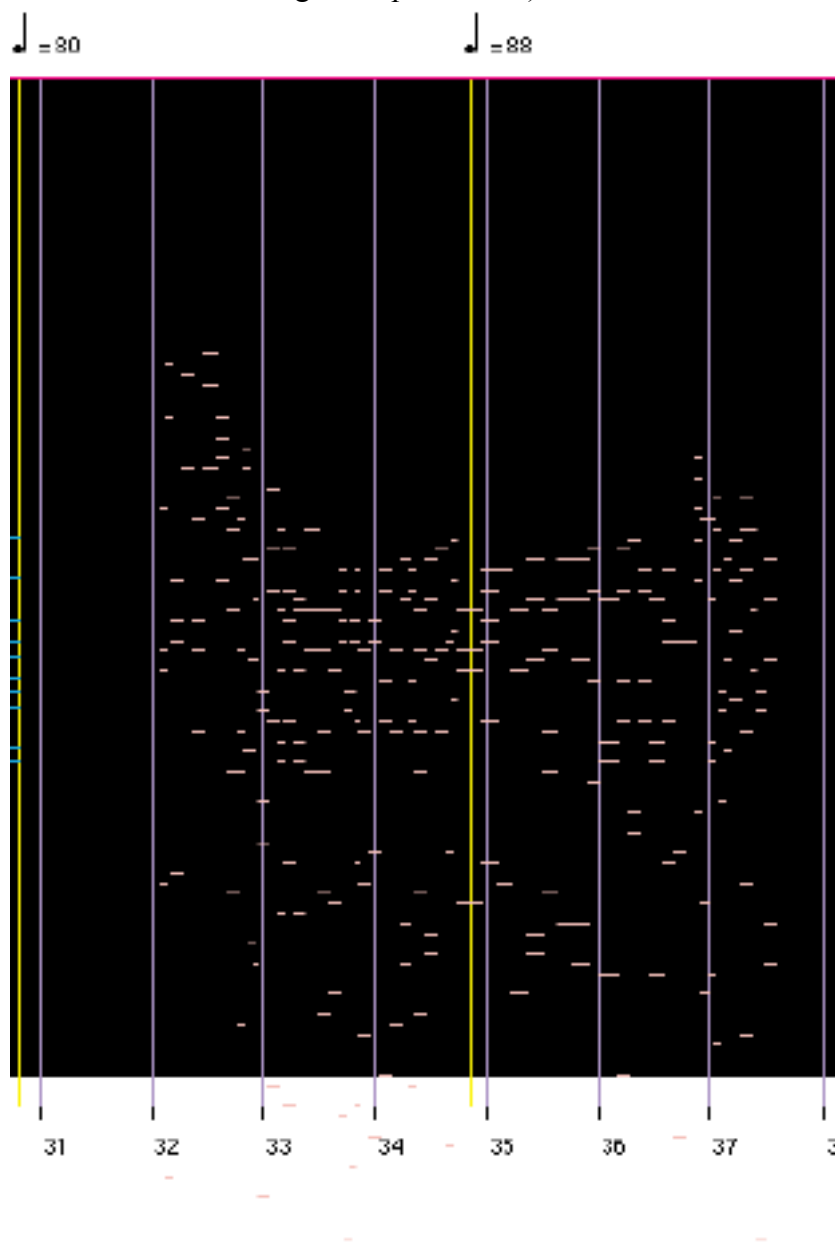
Las secuencias largas pertenecen a lo asignado a la electrónica. (esto no aparecerá en la partitura tradicional, en su lugar habrá un símbolo en la línea del saxofón barítono indicándole que deben ser lanzados los ficheros de audio pertenecientes a estas estructuras. Hablaremos de ello en el capítulo dedicado a la parte electrónica)



Distinta representación a través del plano altura-duraciones-material de la sección 7



En la siguiente imagen se puede apreciar en el plano alturas-duraciones-material la primera secuencia electrónica de la sección 7 (podemos ver la misma algo más arriba en notación tal como surge de *OpenMusic*)



A continuación mostramos la página 11 de la partitura en la que puede verse un tramo del material C. La línea del saxofón arranca en la página anterior (espacio 1 de la sección 7) y a continuación vienen los espacios 2, 3, y 4 (otros instrumentos). Continúa el saxofón a partir del espacio 5 en adelante, y a partir del 8 se adhieren otros instrumentos..... Como vemos, a pesar de que los instrumentos desarrollan frases, la idea que conlleva este material realmente es armónico-tímbrica (según lo veamos es lo mismo), y por lo tanto las verticales deben estar en coincidencia debiendo marchar todos con igual tipo de figuración. Por otro lado es un material de movimientos paralelos dado el proceso de factura, lo que le confiere un primitivismo altamente energético e intencionadamente buscado.

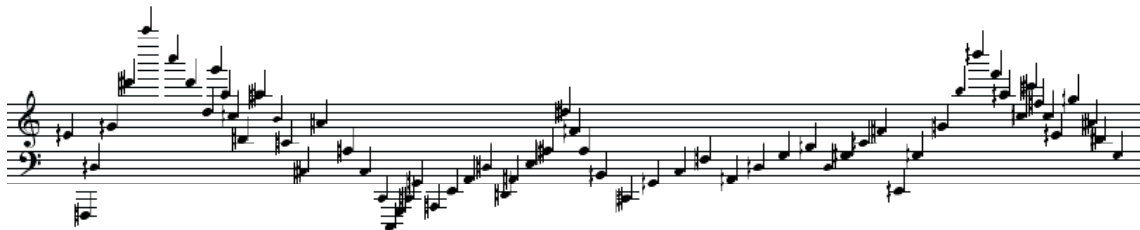
2.4 Material Alfa

Alfa es el primer material de letras griegas que aparece en la obra. Su origen está en la simplificación del multifónico K26 del saxofón barítono (en 5 notas) lo que le hace, en principio, semejante a materiales anteriores; sin embargo su tratamiento diferirá de estos. A partir de elementos sencillos llegaremos a varias arquitecturas que conformarán la paleta de este material.

Tras la fractalización con la técnica descrita en pasados capítulos obtenemos una secuencia de 17 notas en una sola iteración. Secuencia que se expone a continuación tal como se produce en *OpenMusic* :



La denominaremos secuencia Alfa 0 y no la utilizaremos (aunque es interesante mostrarla por su relación con el paso siguiente). Sí se hará con la obtenida en dos iteraciones que mostramos a continuación. La llamaremos Alfa 1:

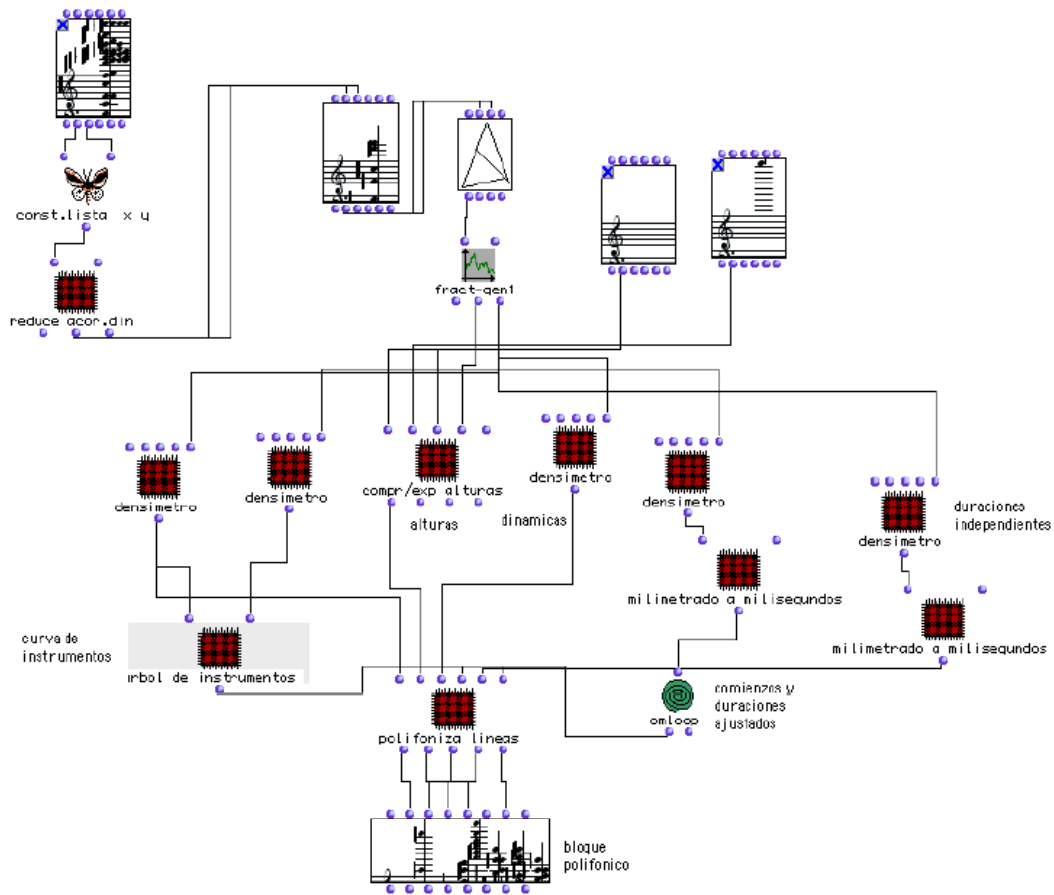


Llamaremos Alfa 2 a la secuencia generada en tres iteraciones en la que, por procedimientos de apelmazamiento, se logrará hacer convivir en forma de acordes grupos de notas contiguas. Seguidamente mostramos la imagen de ello:

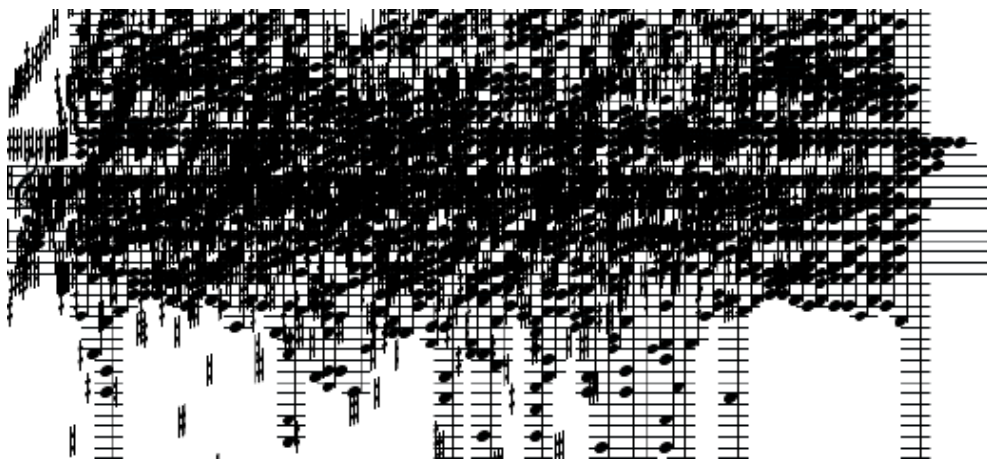


En el siguiente cuadro se muestra el *patch* que generó este tipo de arquitecturas acordales, como la que sucede en la imagen superior. Este procedimiento se utilizó también para generar otras arquitecturas semejantes en el material Beta. Como vemos, la complejidad ha aumentado considerablemente. No vamos a tratar de explicarlo, sin embargo diremos que la secuencia de valores de “y” salientes de la función *fract-gen1* (que son los valores de las dinámicas del acorde semilla) generarán, tras filtrarse, las dinámicas, las duraciones, los emplazamientos y, lo que es novedoso, una curva de control de la polifonía y de las voces a las que se asignarán las notas en juego. La abstracción “árbol de instrumentos” que recoge dos flujos filtrados provenientes de la lista de “y” (salientes de la bolita derecha de la función *Fract-gen1*) desarrollará esta actividad. Una entrada controlará las densidades (número de notas que sonarán a la

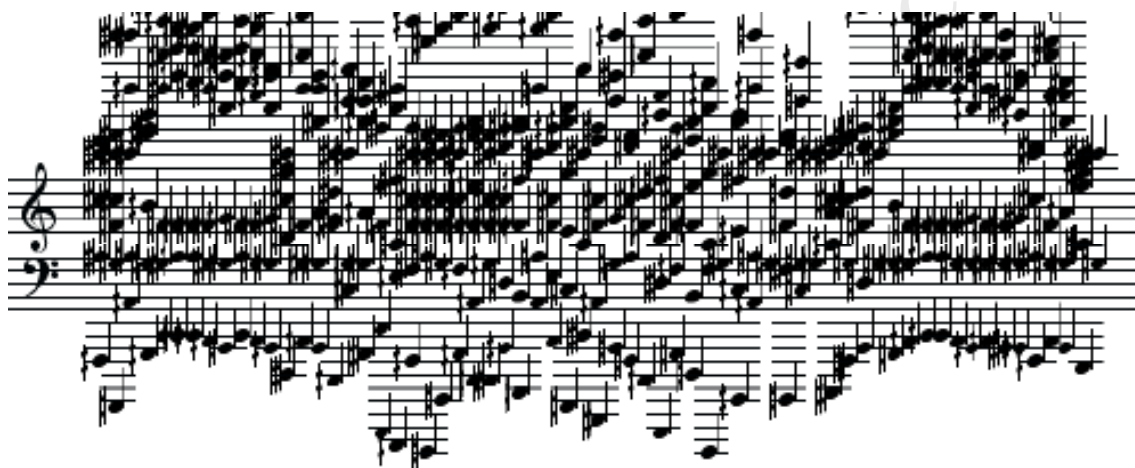
vez) y la otra, a qué instrumentos se asignarán. El resultado, una vez transcrito a nuestro sistema, se reinterpretará; sobre todo la distribución de las voces.



Por último lo que denominaremos Alfa 3, resultará de una modulación entre la secuencia fractal Alfa 1 y el propio acorde semilla que la genera. Semejante a procesos que han sido comentados con anterioridad se procede sumando a cada nota de la secuencia Alfa 2 la forma simplificada del multifónico K26 (el mismo acorde que generó Alfa 2). Con esto se partirá de una semilla de 6 notas para generar cada nuevo acorde, y mediante 2 iteraciones del proceso se obtendrá una arquitectura de gran densidad de la que será necesario reordenar y filtrar notas, eliminando aquellas de registro imposible.

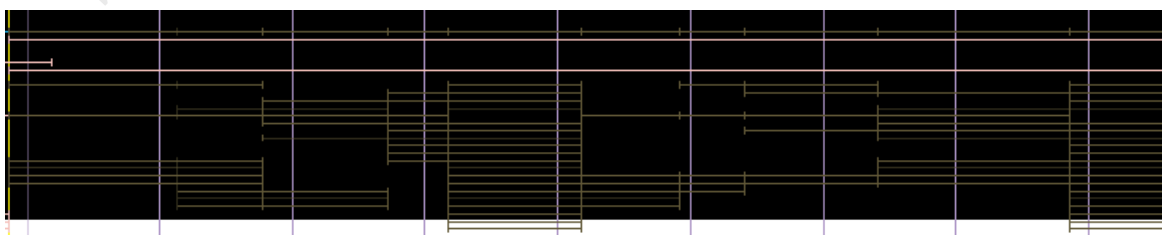


En la imagen superior vemos el resultado tal como surge de *OpenMusic* y en la inferior tras serle aplicado un filtro de voces (únicamente como ejemplo) .

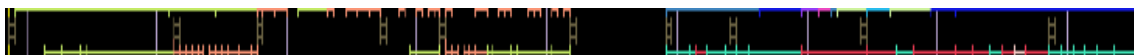


La estructuración de este material Alfa a partir del plano de densidad instrumental resultó algo compleja, puesto que se decidió dar prioridad al objeto musical antes que al citado plano. Tal como se trabajaron los anteriores materiales, los 10 espacios (recuérdese que su procedencia es la forma general del movimiento 1) en principio servirían de cotas para ir asentando Alfa en sus diferentes subgrupos.

Obsérvese en la imagen recortada de la sección 8, que la primera línea contiene las cotas de los 10 segmentos. En la parte inferior (también en color marrón grisáceo) aparece el plano de densidades instrumentales que servirá como guía de trabajo (las líneas verticales corresponden a los compases).



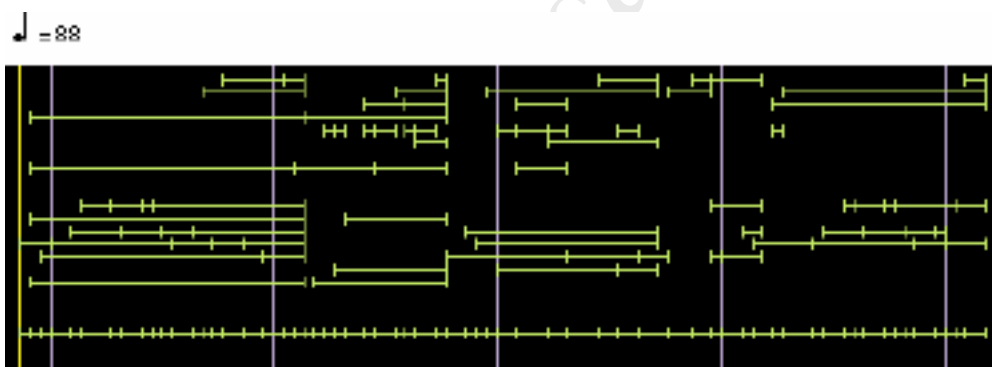
Unos golpes secos precedidos de un pequeño grupo de notas de adorno en la percusión marcarán el comienzo de cada espacio. Puede verse en la siguiente imagen (en las dos líneas intermedias en color marrón grisáceo):



Como comentamos con anterioridad, un tipo de material puede ser representado utilizando varios colores que pueden significar diferentes codificaciones. Este material necesitará dicha policromía, así Alfa 1 será representado en amarillo como en la imagen que seguirá.

En la suma de los cinco primeros espacios de la sección 8 asentaremos Alfa 1 tal como se muestra en la imagen contigua. Obsérvese la línea inferior que es la representación (duraciones-material) de la secuencia Alfa 1.

Las notas de dicha secuencia se distribuirán entre distintos instrumentos en función de su registro y de su disponibilidad (los que están ocupados no pueden ser utilizados). Se aplicarán dos sencillas reglas: la primera consistirá en respetar el lugar de arranque de las notas según nos indica la línea inferior (con objeto de no perder la sensación rítmica), y la segunda en el estiramiento de las mismas hasta que finalice el espacio de asentamiento (de este modo se obtiene la secuencia Alfa 1 con resonancias que se adaptan únicamente a cada uno de los 5 primeros espacios).

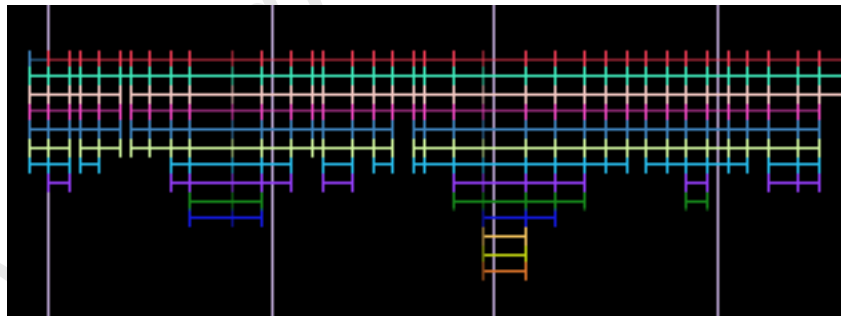


La imagen que se nos muestra a continuación es la representación del material Alfa 3 (en color teja) tras ser distribuido entre diferentes voces según sus posibilidades de registro. Este material Alfa 3 ocupa los espacio 2, 3, 4, y 5 de la sección 8.

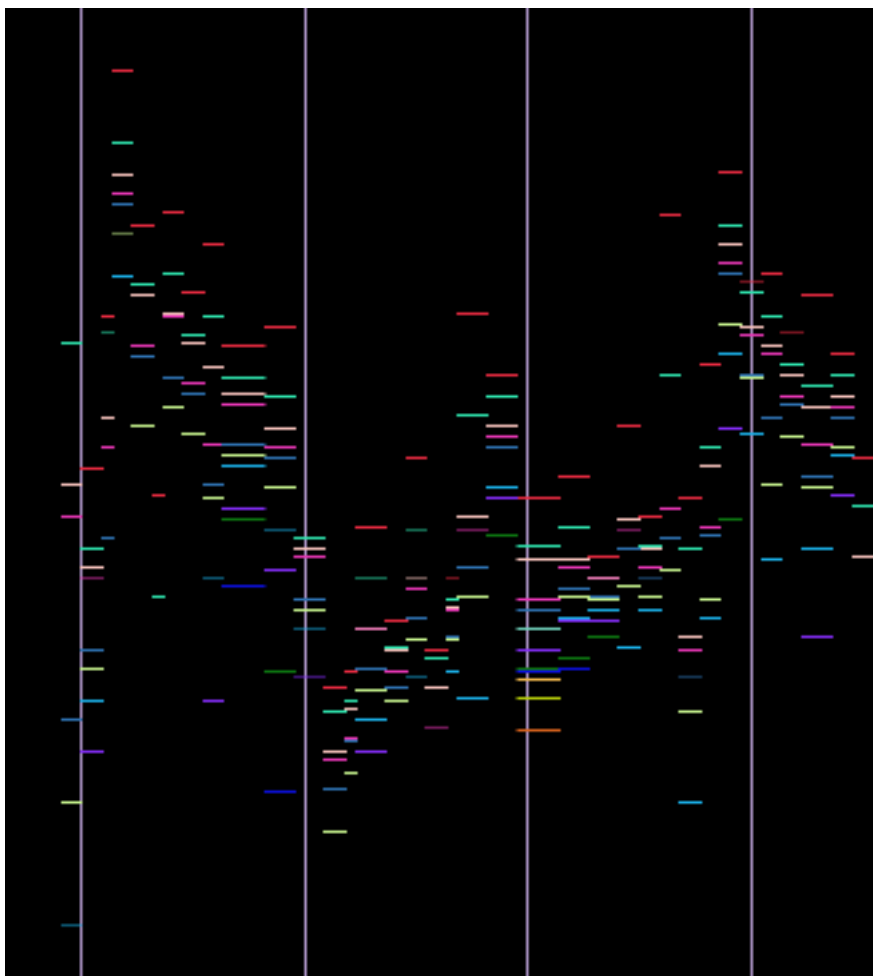
♩ = 88



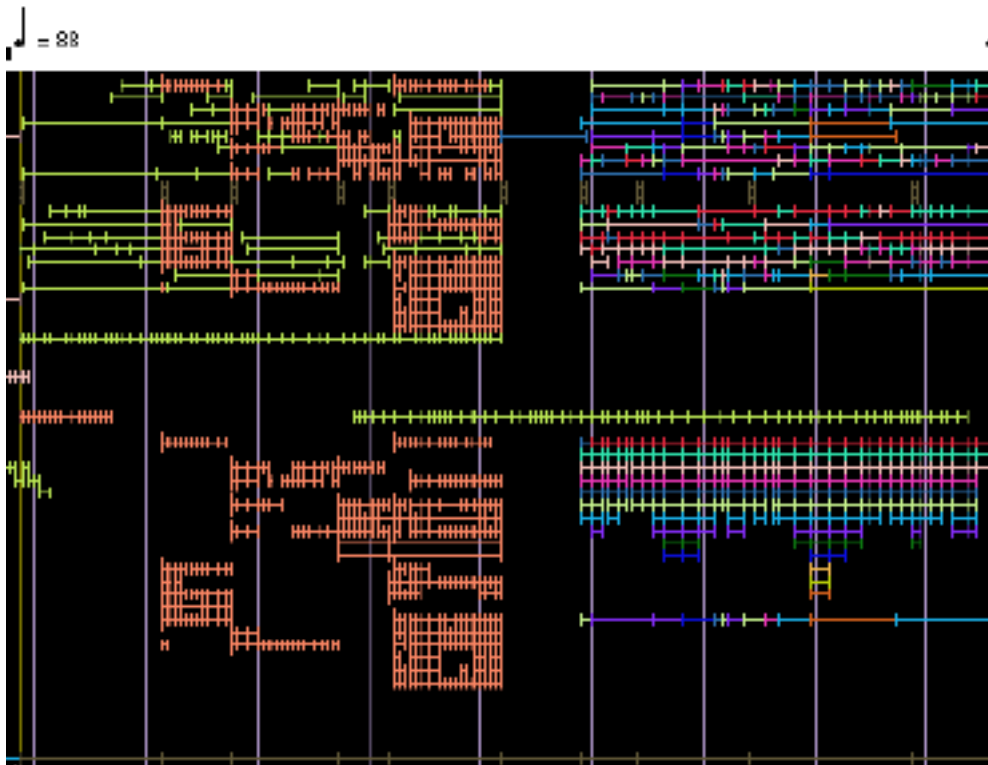
El material Alfa 2 utiliza los espacios 7, 8, 9, y 10 para asentar su arquitectura y ofrece esta representación tal como surge tras la transcripción de *OpenMusic* en nuestro sistema. Cada línea es poseedora de una sola nota (las dinámicas no se manifiestan pero están presentes). Los colores en este caso van a servir de guía para el emplazamiento de la arquitectura entre los distintos instrumentos de igual modo que se ha hecho con los Alfa ya comentados.



La siguiente imagen es la representación alturas-duraciones de Alfa 2 en nuestro sistema. Compárese con la que ofrece *OpenMusic* algo más arriba.



En la siguiente imagen se muestra el aspecto definitivo de la sección 8 (la partitura codificada solo llega hasta la línea 21). Puede verse este último material comentado tal y como queda asentado entre los diversos instrumentos. Cada una de las notas de Alfa 2 tras el reparto ha sido estirada hasta topar con la siguiente, de modo que dicho espacio quedase lleno (excepto en la última nota del saxofón), y posteriormente cada nota que fuese mayor de uno, se dividiría en dos. El primer tramo cortado con valor de unidad mínima (en este caso sería de semicorchea) y su dinámica inicial, se sustituirá fortísimo a la par que se acentuará. El segundo tramo acumulará el resto de la duración e irá en piano. De este modo se marca fuertemente el dibujo de la secuencia de Alfa 2 y proyectamos resonancias al igual que en Alfa 1.



Dos pequeñas aclaraciones para concluir los comentarios de esta sección 8.

Alfa 3 necesita de la parte electrónica para completar el reparto de notas (serían las líneas 19, 20, y 21).

En el espacio 6, una sola nota de saxofón (Sol#2 en *subtone*) procede del estiramiento hacia la izquierda de la primera nota del mismo instrumento que se reproduce en el espacio de Alfa 2. Debe estar solo el saxofón en este espacio para que pueda oírse claramente el efecto.

El material Alfa en la sección 9 son diversas manipulaciones que surgen de Alfa 1. Comenzaremos por usar una transformación de Alfa 1 contrayendo únicamente su altura en base a un factor de 0.5 (con ello se reducirá a la mitad). A continuación transportaremos una cuarta ascendente el resultado, para ubicarlo en el espacio de alturas requerido.

Si desechamos la primera nota de la secuencia transformada de Alfa 1 y agrupamos el resto de las notas consecutivamente de 4 en 4, obtendremos 16 nuevos grupos apuntando cada uno de ellos en una dirección (ascendente o descendente). Para nuestros propósitos los vamos a reagrupar en 4 nuevas formaciones de cuatro notas, ligando las dos primeras en una frase y las otras 2 en dos frases de cuatro notas cada una. A partir de esto se establecerá un diálogo entre la percusión y el saxofón. En los espacios impares, la percusión intentarán emular las alturas de los cuatro grupos comentados anteriormente de Alfa 1 (téngase en cuenta que son parches y su afinación está muy condicionada). En los espacios pares le responderá el saxofón con el mismo material transformado de Alfa 1 tal como se ha descrito. Tanto la percusión como el saxofón deben proporcionar los distintos tramos de la secuencia Alfa 1 al espacio que corresponda en cada momento. En el caso que éste sea mas pequeño que el de la propia secuencia, deberemos trabajar con grupos de figuras aceleradas (mayores del valor promedio de 5.5) para poder introducir toda la información en dicho espacio.

Marchando con la percusión, los espacios impares reservados a material Alfa (no olvidemos que en la sección 9 también trabaja el material Beta) se llenan de unísonos de notas graves con ciertos desfases de cuartos de tono entre ellos. Las notas graves las impone el saxofón barítono. Su procedencia surge a partir de ciertas notas de Alfa 1. Si prescindimos de algunos cuartos de tono (para los que no hay digitación en el saxofón barítono) el Fa# es la segunda nota de Alfa 1 antes de contraerla (cabeza del primer grupo de 16 antes de la contracción), el La+ es la primera nota del segundo grupo (esta vez ya contraído), el Mib es la última nota del segundo grupo, el Sol+ es la última nota del tercer grupo, y el Re es la última nota del cuarto grupo.

En los espacios pares que acompañan al saxofón, diferentes instrumentos toman notas del tramo de la secuencia Alfa 1 que el saxofón ofrece (comportándose esta como un campo armónico). Algunos instrumentos de madera redondean su sonoridad mezclándola con la propia voz del interprete con objeto de marcar los territorios respecto de las notas que los mismos intercalan de material Beta.

El último acorde (en el espacio 10) de material alfa toma las alturas que necesita de la secuencia Alfa 1 completa (comportándose esta como un gran campo armónico).

Poco a poco el material Beta ahoga al Alfa, que tendrá una nueva aparición breve en la coda, tal como el plan de distribución de materiales requiere.

A continuación ofrecemos una imagen de la partitura codificada de las secciones 8 y 9:

Las imágenes siguientes corresponden a las páginas 13 y 17 del primer movimiento.

En la primera puede apreciarse el último tramo de material Alfa 3 surgiendo la nota sol#2 en *subtone* que anticipa la entrada de Alfa 2 en la sección 8. Y en la segunda pueden verse los espacios 4, 5, y 6 de la sección 9. Obsérvese cómo la línea del saxofón utiliza diecillos para poder introducir toda la información del tercer grupo de 16 notas del fraccionamiento de Alfa 1:

This page of a musical score contains the following parts and markings:

- Strings:** Violins I & II, Viola, Violoncello (C. Basson), and Double Bass (C. B.).
- Woodwinds:** Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Clarinet (Cl.), Bassoon (Basson), Horn (Horn), and Trombone (Tbn.).
- Brass:** Trumpet (Tpt.) and Trombone (Tbn.).
- Percussion:** Percussion 1 (Perc. 1) and Percussion 2 (Perc. 2).
- Piano:** Piano (Pno.) with a "loco" section.
- Soloists:** Soloist 1 (Sol. 1), Soloist 2 (Sol. 2), Soloist 3 (Sol. 3), and Soloist 4 (Sol. 4).
- Other:** Subtone and Sound + sung voice parts.

Key markings and instructions include:

- Dynamics: *ppp*, *p*, *mf*, *f*, *ppp*, *ppp*, *ppp*.
- Articulation: Accents, slurs, and phrasing slurs.
- Performance instructions: "open slip (the effect is a tone higher)", "loco", "Ped.", "Subtone", "Sound + sung voice", "Ord.", "Sul Pont.", "8^m".
- Measure numbers: 27 and 28 are circled.

49 *Glide with the lip.*

mf *pp* *mf* *mf*

mf *p* *mf* *Glide with the lip.*

pp *f* *ff* *pp* *mf* *mf* *ppp* *p* *ff*

pp *f* *ff* *pp* *mf* *mf* *ppp* *p*

ff *mf* *ff* *pp* *mf* *ff* *mf* *ff*

pp *f* *ff* *pp* *mf* *mf* *ppp* *p* *ff*

ff *mf* *ff* *pp* *mf* *ff* *mf* *ff*

mf *ff* *f* *ff* *f* *ppp* *mf* *ppp* *ff*

ff *p* *f* *ff* *f* *ppp* *mf* *ppp* *ff*

49 Ord. *mf* *ff* *ff* *mf* *ff* *mf* *ff* *mf*

49 on the pas. harp (if it is possible) *mf* *ff* *ff* *mf* *ff* *mf*

ff *mf* *ff* *mf* *ff* *mf* *ff* *mf*

mf *ff* *ff* *mf* *ff* *mf* *ff* *mf*

mf *p* *mf* *mf* *ppp* *p* *ff*

pp *mf* *ppp* *p* *ff*

31 32

2.5 Material Beta

Este material engloba dos grupos de arquitecturas.

Llamaremos Beta 1 a una arquitectura fractal que procede del multifónico del saxofón barítono K42. El procedimiento es similar al utilizado en la obtención de Alfa 2. Fueron requeridas 4 iteraciones para conseguir esta secuencia de acordes utilizando las técnicas de apelmazamiento descritas con anterioridad. La lista de los valores de “y” que provienen de las dinámicas del acorde semilla (esta vez de mayor número de notas) tras pasar algunos filtros, controlaron los niveles de polifonía y las voces a las que se asignó ésta. Una vez que esto fue transferido de *OpenMusic* a nuestro sistema, se reinterpretó. En la imagen siguiente podemos ver Beta 1 tal como surgió de *OpenMusic*. (Obsérvese la proyección de la forma llena de turbulencias).



Llamaremos Beta 2 a la secuencia fractal obtenida a partir de la simplificación del multifónico del saxofón barítono K28 (en 5 notas)



La imagen muestra el resultado en una iteración:



Este material Beta 2, tras una compresión en los ámbitos del registro del saxofón barítono, se utilizará como pequeña estructura cadencial (aunque el saxofón no estará solo) al finalizar la parte de este instrumento en la sección 9 del primer movimiento. Por exigencias puramente instrumentales debe producirse algún redondeo. Esta secuencia se

incrustará entre los compases 54 (tercer pulso) y 56 (tercer pulso) concluyendo en un trino con el que se marcará la entrada de la sección 10: es en este lugar donde callará el saxofón barítono y el instrumentista tomará aliento mientras cambia al saxofón alto, necesario para abordar el movimiento segundo.

A continuación vemos el proceso en tres iteraciones pero una vez aplicada la técnica de apelmazamiento de notas.

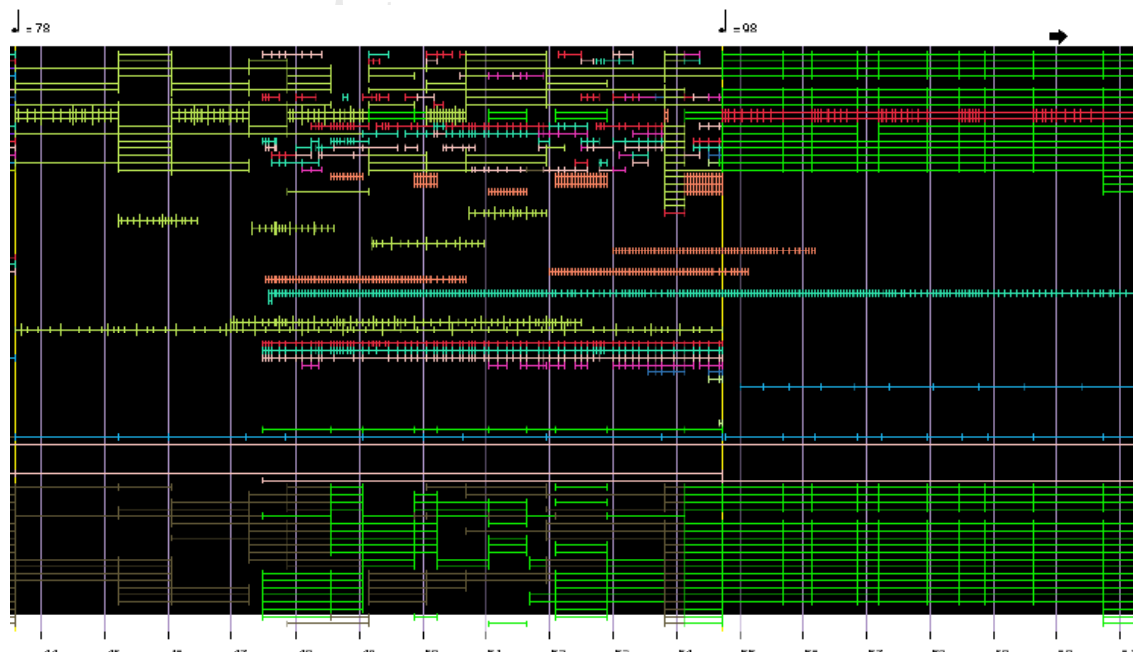


Esta última arquitectura se llamará Beta 3. Su utilización se hará de manera semejante a Alfa 2, procediendo a repartir sus notas entre los diversos instrumentos disponibles en el espacio reservado para el material Beta de la sección 9. Dicho espacio, en este caso, no se fragmentará con las 10 proporciones procedentes de la forma general del movimiento 1, sino que se tomará como un bloque único.

La siguiente imagen muestra la representación de Beta 3 en detalle ampliado de la visión instrumentos–duraciones-materiales. En este caso, como en Alfa 2, se introdujeron colores vivos para poder seguir la distribución del mismo sobre los diversos instrumentos.



Esta otra imagen ofrece una visión más general de las secciones 9 y 10 de la partitura codificada.



Podemos ver en ella el detalle de la imagen superior hacia la mitad de la misma. Nótese cómo esta arquitectura Beta 3 es distribuida entre distintos instrumentos (en las líneas altas y aproximadamente tras 1/3 de la sección 9).

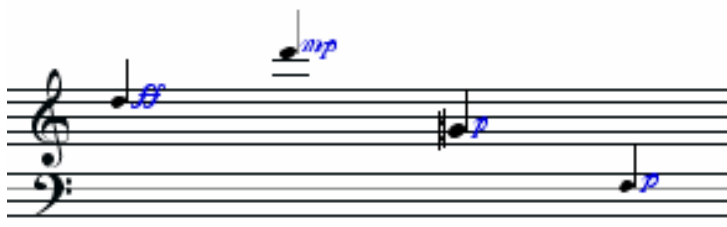
La parte electrónica utiliza escuetamente el material Beta 2, aunque transformado (mediante inversiones y tránsitos).

En la sección 10 (reservada únicamente a material Beta) la fragmentación se efectuará a través del patrón de 10 números correspondientes al modelo de la forma general del movimiento 1, al igual que se ha hecho con el resto de materiales (salvo cuando estos se han fundido en espacios mayores). Estos 10 espacios serán llenados por aglomerados fractales elaborados con la misma técnica que se utilizó en el material B.

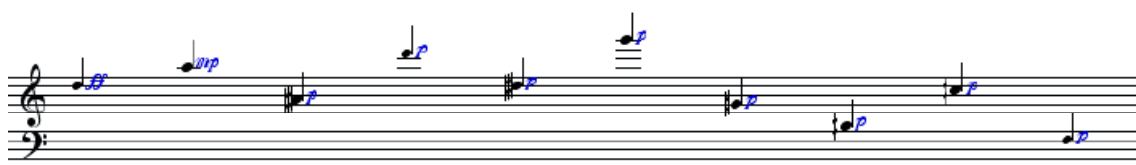
Debajo tenemos la simplificación del multifónico del saxofón barítono K28 que es el origen del proceso. Ésta será de cuatro notas, para obtener una secuencia de 10



A continuación mostramos la simplificación tal como entra en la función *Fract-gen1*. Recordamos que para generar secuencias, el orden de las notas (que en la función entran como listas de números) es crucial: si se muta dicho orden cambiarán los resultados. Obsérvese que el orden de la secuencia semilla está basado en el filtro dinámico (primeramente se seleccionan las notas de mayor energía dinámica).



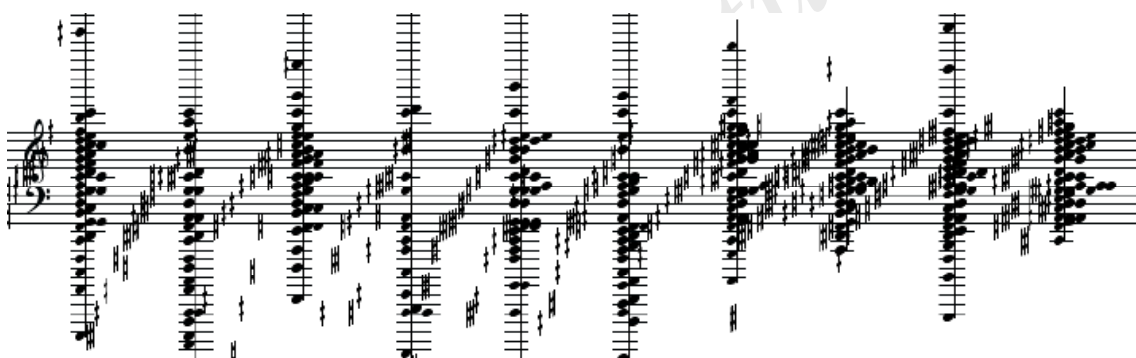
A continuación mostramos la secuencia generada en una iteración (secuencia de 10 notas, una para cada espacio de la sección 10).



Y que será modulada por el acorde que a continuación detallamos. Cada una de las notas de la secuencia anterior interferirá con este acorde completo (partiendo entonces de un acorde semilla de 6 notas para generar cada uno de los 10 nuevos conglomerados).



Tras una sola iteración del proceso, se obtiene la nueva secuencia de 10 conglomerados de factura fractal que a continuación mostramos y que llamaremos Beta 4. Como puede apreciarse, el registro de las notas tras el cálculo excede los límites posibles, por ello será necesario filtrar y desechar aquello que no nos sirva. Este material se distribuyó entre los distintos instrumentos en función del registro de estos últimos, procediendo de igual modo que en ocasiones anteriores respecto de otros materiales.



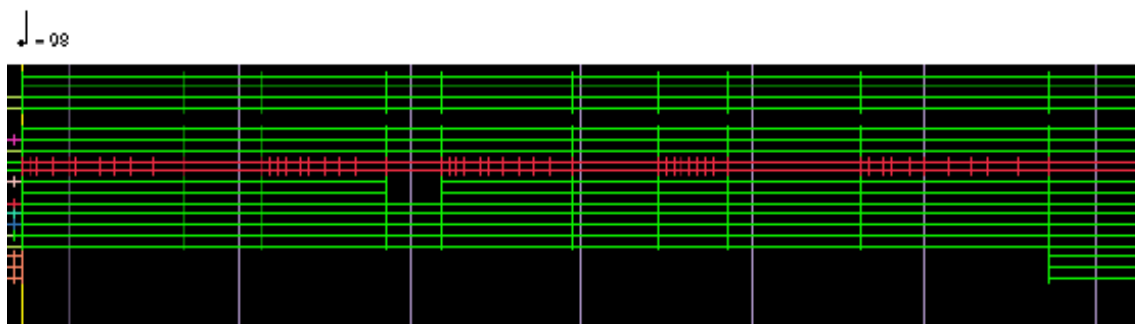
La percusión en esta sección se fragmentará rítmicamente en los espacios impares. Comenzando por notas cortas que irán aumentando su duración con el objetivo de producir deceleraciones. Los espacios pares servirán de pequeñas zonas de descanso, siendo estos marcados con un solo golpe.

Una vez que se finalizó la factura de la sección 10 se pensó que sería muy interesante producir una deceleración de la velocidad de negra en la misma (emulando los procesos de los espacios impares de la percusión, aunque estos se deceleran con las figuras, y la sección con la caída del “tempo”). Ello violaría la proporcionalidad de las duraciones de las secciones; sin embargo se dio prioridad al hecho estético antes que al compromiso axiomático de la proporcionalidad.

Cualquier sistema contiene ruido. Debemos entender éste como aquel elemento introducido en el propio sistema que, aun siendo mínimo, distorsiona los resultados. Pensemos, por ejemplo, en el redondeo de amplias cifras de coma flotante. Cuando hemos realizado muchas operaciones con algún redondeo, el final está lejos de la exactitud. En el arte, el factor del ruido es constante, pues el número de variables en juego (con sus respectivos niveles de ruido) es muy alto. Nos gustaría pensar que la inclusión de elementos estéticos como el descrito en la sección 10 acerca de la

deceleración del “tempo“ forman parte del ruido que sin lugar a dudas envuelve la construcción de cualquier obra de arte.

A continuación mostramos una imagen de la sección 10 en partitura codificada. Obsérvese lo comentado para la percusión (que aquí aparece en color rojo):



La electrónica participa de la arquitectura del último espacio. Su sonoridad se prolongará mezclada con un re3 de la flauta grave que continuará hasta el comienzo del movimiento 2. Dicho re3 se fundirá con la primera nota del saxofón alto que es igualmente re3. De este modo se abordará el movimiento 2 sin solución de continuidad.

A continuación mostramos la página número 19 de la partitura, donde comienza la sección 10. Nótese cómo en el primer espacio impar la percusión protagoniza los comentados grupos de deceleración. Podemos ver también el final de la sección 9: el tramo final de la pequeña cadencia del saxofón barítono que es lo que hemos llamado Beta 2 y que termina en un trino a la vez que comienza la sección 10.

The image shows a page of a musical score, page 19, with a tempo of quarter note = 98. The score is for a large ensemble and includes the following parts and markings:

- Brass:** Trumpets (Tr. 1, Tr. 2), Trombones (Tbn. 1, Tbn. 2, Tbn. 3), and Euphonium (Eup.).
- Woodwinds:** Saxophones (Sax. 1, Sax. 2), Clarinets (Cl. 1, Cl. 2), Bassoon (Bassoon), and Baritone Saxophone (Bar. Sax.).
- Percussion:** Perc. 1 and Perc. 2.
- Piano:** Piano (Pia.).
- Strings:** Violins (Vln. 1, Vln. 2), Violas (Vla.), Cellos (Vcl.), and Double Basses (C.B.).

Key performance instructions and markings include:

- Tempo: $\text{♩} = 98$ Rit. (Don't delay the speed of the trills and tremolos.)
- Section 10 begins with the instruction: "Change to the alto saxophone".
- Dynamic markings range from *ppp* to *f*.
- Articulation includes accents and slurs.
- Performance techniques like "laco" and "Big pressure" are indicated.
- Notes for Perc. 1 and Perc. 2 are marked as "Glim (approx. indicated note)".

La siguiente imagen es la última página del primer movimiento. Obsérvese como un número dentro de un círculo en la parte del saxofón barítono, que permanece en silencio, indica la entrada de la electrónica (se explicará más adelante), y cómo la flauta tiene un re3 mezclado con el canto de la misma nota por el instrumentista, lo que servirá para pasar de un movimiento al otro.

21

3. Segundo movimiento

3.1 Material C en el movimiento 2:

Ya se explicó en el capítulo 2, en la sección dedicada a este material, los distintos procedimientos para su elaboración así como un buen número de características adscritas a él. La utilización del mismo en el movimiento II es similar aunque hay importantes variaciones. Las proporciones utilizadas son las mismas que se usaron, en la sección 7 del anterior movimiento (las de inicio), para las cuatro secciones en las que aparece este material, aunque su asentamiento es en regiones más anchas (porque por un lado el movimiento es algo mas grande que el primero, y porque el material C en este segundo movimiento está ocupando los espacios de la gran forma que estaban asignados al material A en el primero, que es de mayores proporciones que los otros). Solamente se producirán retrogradación en los espacios 2 y 8. Las razones de contracción del material C asignadas al dispositivo electrónico serán 1 en el espacio 4 y 0.9 en el espacio 10. Al ser los 10 espacios más anchos, la secuencia de notas entra holgadamente, y por ello no hay necesidad de comprimir (mediante los grupos de aceleración comentados en otras ocasiones), salvo en la parte reservada al dispositivo electrónico que operará de modo semejante al movimiento I. Ello permite que la última de las 10 notas de la secuencia (o la primera si estamos en el espacio 2 u 8, puesto que van en retrogradación) puedan estirarse hasta topar con el siguiente espacio. Dicha nota larga se hará trinando y podrá ser dinámicamente fragmentada según su longitud en 2, 3 ó 4 partes (en base al patrón de corte dinámico utilizado en el movimiento anterior 5, 10, 8, y 3 ó 3, 10, 8, y 5).

A continuación ofrecemos la tabla de proporciones:

Portadora										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Instrumental	0.48	1	0.41	0.55	0.69	0.83	0.62	0.9	0.34	0.76
Disp.electrónico				1						0.9
		Ret.						Ret.		

Debemos recordar, como ya se comento en el capítulo primero, que este material es una emulación de modulación de frecuencia. La portadora es la misma que se utilizó en el material C del movimiento I (secuencia de 10 notas a partir del multifónico del saxofón Barítono K26), sin embargo las moduladoras son diferentes. Son acordes de 10 notas provenientes de los multifónicos del saxofón Alto K83 en la sección 1, K97 en la 2, K117 en la 5, y K137 en la 6. Estos conglomerados de notas se han obtenido mediante filtración dinámica (las 10 con mayor energía dinámica de cada multifónico) utilizando técnicas realizadas en *OpenMusic* ya descritas con anterioridad.

-Moduladora para la sección 1:



-Moduladora para la sección 2:



-Moduladora para la sección 5:



-Moduladora para la sección 6:

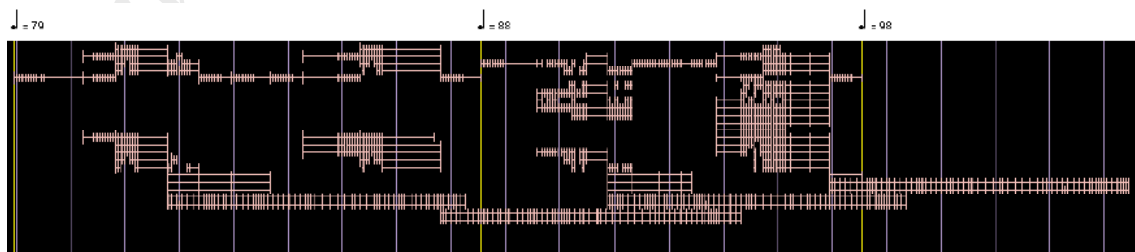


La imagen de la portadora la podemos ver en el capítulo anterior en el apartado dedicado al material C. Para las partes dedicadas al dispositivo electrónico se ha utilizado, al igual que en el movimiento I, la misma portadora elaborada mediante dos iteraciones y por esto es mas larga.

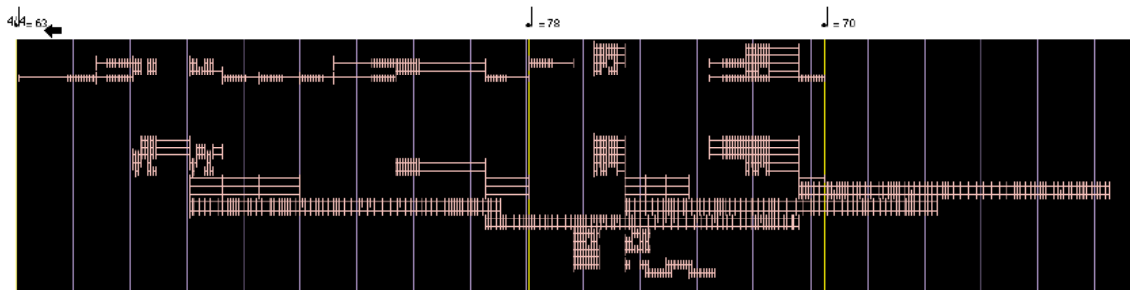
La rítmica de estas estructuras, al igual que en el movimiento 1, debe ser coincidente por ser de naturaleza armónica. La distribución se realizó de modo semejante al movimiento I, sin embargo se decidió transportar tanto la moduladora como la portadora para conseguir resultados que no estuviesen tan en los extremos del registro. También se decidió transportar el resultado final un semitono descendente, y al igual que en el movimiento primero, redondear los cuartos de tono. Igualmente se procedió a eliminar aquellas notas sobrantes o a retirar las de difícil o imposible adjudicación al instrumento en juego, dejando en muchas ocasiones silencio donde la nota era excesivamente dificultosa de interpretar. Por lo tanto hay un filtrado adaptativo en la distribución instrumental de este material C.

Al igual que los materiales D y E el material C tendrá una densidad creciente. Realmente la construcción comienza en la sección 6 tras intentar un lleno de la misma según el reparto de densidades que se utilizó en el movimiento 1 (primeramente debe equilibrarse con el material E que comparte en esta sección). De aquí iremos hacia atrás eliminando determinados instrumentos en cada sección para llegar a la sección 1 en la que solo son admitidos instrumentos de registro grave (con objeto de compensar la gran densidad acumulada al final del primer movimiento).

A continuación podemos ver en partitura codificada el material C filtrado de la sección 5 y 6.

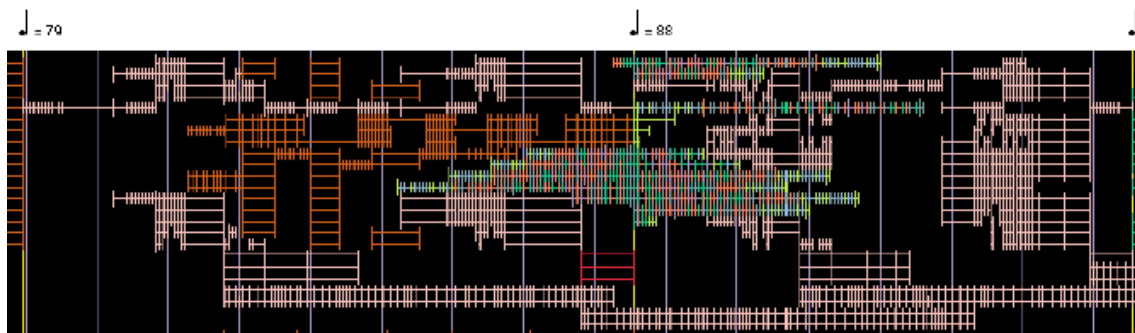


Y de la sección 1 y 2



Donde hay cambio de velocidad de “tempo” cambia igualmente la sección (los instrumentos solo llegan hasta la línea 18, el resto son las líneas del dispositivo electrónico y otras auxiliares). Obsérvese cómo decrece la densidad desde la sección 6 marchando hacia atrás. Nótese el estiramiento de algunas notas tal como se comentó en párrafos anteriores. Las secuencias largas de las líneas bajas son las que se adjudicarán al dispositivo electrónico y necesitarán compresión (mediante grupos de aceleración).

A continuación mostramos las secciones 5 y 6 en partitura codificada. A diferencia de las imágenes superiores, préstese atención en cómo interactúa el material C con el D (en color naranja) y con E (en múltiples colores).



3.1.1 Conclusiones

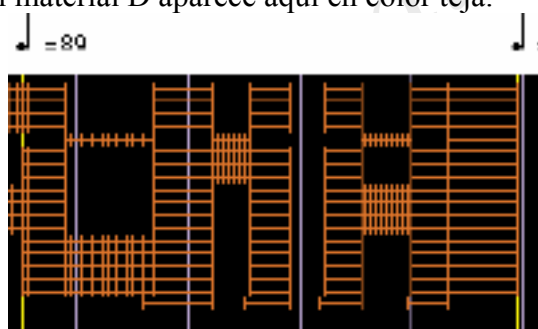
Como podemos apreciar, el material C aún siendo de la misma naturaleza en ambas secciones, tiene características diferentes en cada una de ellas. En la primera evoluciona de manera distinta que en la segunda, sin embargo ofrece una continuidad suficiente como para servir de nexo entre ambos movimientos. El oyente no puede distinguir toda esta complejidad de tratamientos, pero de modo global puede relacionar situaciones auditivas semejantes que se han producido en los movimientos I y II. Ello, estimo, será suficiente para no perder el interés por lo que seguirá aconteciendo.

3.2 Material D en el movimiento 2

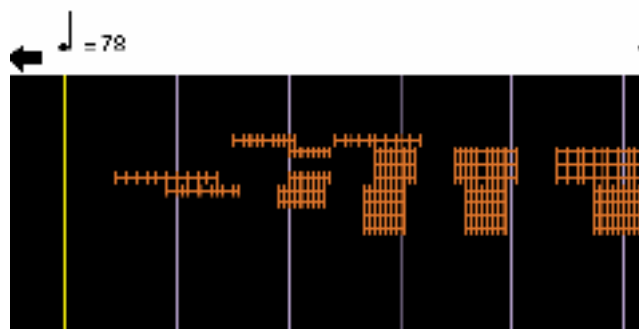
3.2.1 Densidades instrumentales

El material D está presente en las secciones 2, 3, 4, y 5 del movimiento II, además de una pequeña presencia testimonial en la coda. En la sección 4 no combina con ningún otro y es aquí donde tomamos el punto de partida para su construcción. La distribución de densidades instrumentales en esta sección tiene alguna analogía con la sección 4 del movimiento primero que correspondía al material B. Como en toda la pieza (excepto en la coda) se parte de la división proporcionada de todo el espacio de duración temporal asignado a cada sección en 10 nuevos espacios, siguiendo el patrón de la forma general del propio movimiento, aunque aquí se retrogradará. Posteriormente se establecen grupos de densidad instrumental de todos los instrumentos menos el saxofón para los grupos impares más el grupo 10 y grupos instrumentales por familias más el saxofón para los pares que restan, (como hemos dicho es semejante a la sección 4 del movimiento I, aunque los “tutti” y los grupos familiares van al revés respecto a la organización de pares e impares). Por el momento no debemos preocuparnos en qué consiste este material D, pues se hablará mas adelante de ello, ahora simplemente estamos en la fase de su distribución.

A continuación puede verse la imagen de la partitura en código de la sección 4. En el espacio 6 se utiliza una forma comprimida y aquí no puede verse por lo que aparece dicha zona en vacío. El material D aparece aquí en color teja.



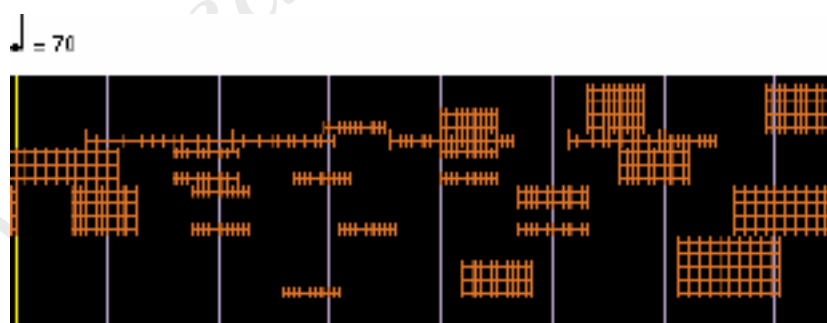
La distribución instrumental de D en las secciones 2, 3 y 5 tiene características comunes, aunque con ciertas particularidades locales. En 2 hacemos grupos por familias basándonos en el patrón global de 10 segmentos en retrogradación ya comentado. Dicho patrón retrogradado es permutado de forma canónica el número de veces necesarias para cubrir a las familias en juego. La retrogradación sin permutar se asigna a los metales, la primera permutación a la percusión y celesta (ésta sustituirá al piano en este movimiento), la segunda permutación se obvia, y la tercera se utilizará parcialmente en el saxofón (esto es así porque el saxofón combina con material C, y la última permutación comentada se adaptaba mejor a los espacios dejados por este último material). Otras características importantes son que solo los nuevos espacios pares podrán albergar ejecución instrumental y que la densidad en los segmentos permitidos irá aumentando. Así por ejemplo, en los metales comienza el trombón en el espacio 2, en el 4 la trompa y el trombón, en el 6 la trompa, la trompeta y el trombón, y tanto en el 8 como en el 10 los tres miembros de la familia entran en juego. El mismo procedimiento se aplicará a la percusión. El saxofón sin embargo no seguirá estas sencillas reglas. La siguiente imagen muestra la sección 2 tras filtrarse el material D. Obsérvese la densidad creciente.



La imagen siguiente muestra el patrón retrogradado proveniente de la forma general del movimiento II (cualquiera de los cuatro movimientos podría servir pues obedecen a las mismas proporciones).

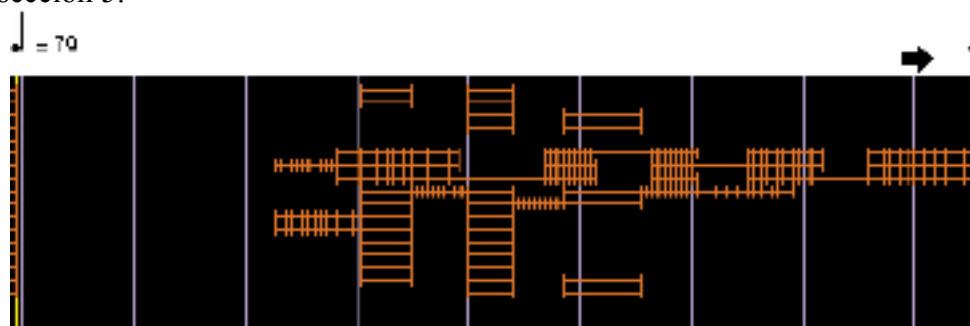


La sección 3 sigue un proceso análogo de distribución instrumental. Debemos guardar sitio para el material E que irrumpe en esta sección. El patrón retrogradado se reserva para el saxofón, que utilizará únicamente los segmentos 2, 3, 5, 6, 8, y 9. Los restantes se reservan para material E. Las maderas utilizarán los segmentos 4, 6, 8, y 10 de la permutación 1, en densidad creciente (en el 4 solo el contrafagot, en el 6 el contrafagot y el clarinete bajo, y en el 8 y 10 el cuarteto de maderas completo). La segunda permutación canónica se adjudica a los metales, que utilizarán únicamente los segmentos impares, primero en densidad decreciente y a continuación en densidad creciente. La percusión y la celesta utilizarán los segmentos pares de la permutación 3 y al igual que los metales, primeramente en densidad decreciente y posteriormente en densidad creciente. La cuarta permutación se adjudicará a la cuerda, asentándose en los segmentos impares a partir del 5º en densidad creciente. A continuación mostramos la imagen filtrada de material D en la sección 3.

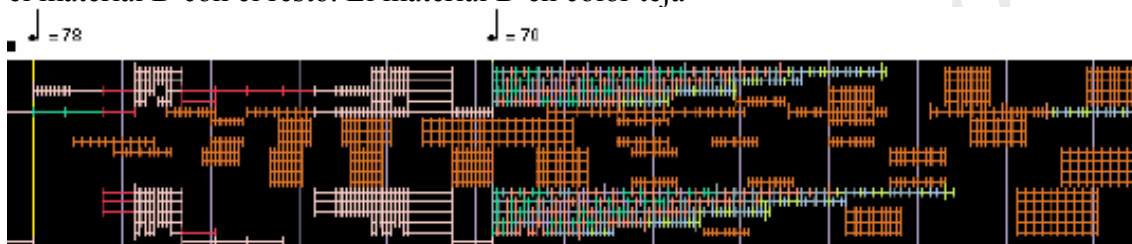


La sección 5 arranca con una distribución del patrón retrogradado en los metales. Los grupos pares estarán llenos, mientras que en los impares irá rotando cada uno de los instrumentos de dicha familia alargando la última nota de su secuencia. Se utilizará la segunda permutación para un grupo mixto de instrumentos que disponen de espacio libre en el momento de ser utilizados (pensemos que en esta sección 5 se combinarán los materiales C, D, y E). Se partirá de una densidad alta en los segmentos pares que irá decreciendo, mientras que en los impares un instrumento bien posicionado en el mapa de densidades hará de nexo entre los primeros, al igual que se ha hecho en los metales.

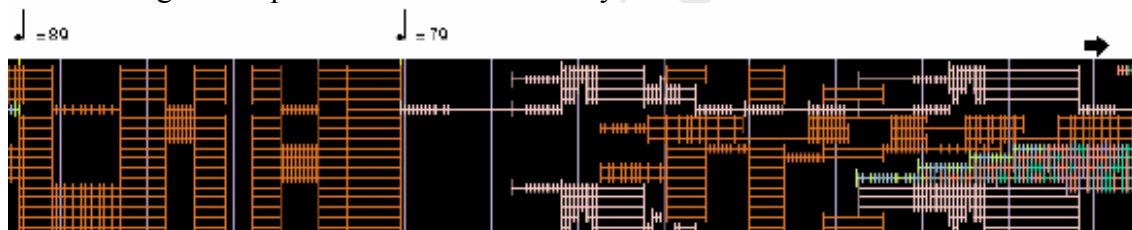
A continuación mostramos el plano de densidades instrumentales relativo al material D en la sección 5.



En la siguiente imagen se muestra las secciones 2 y 3, pudiéndose ver cómo combina el material D con el resto. El material D en color teja



En esta imagen se representan las secciones 4 y 5



3.2.2 Características y procedencia del material D

Este material parte de una secuencia de 10 notas obtenidas a partir de un proceso de fractalización (según las técnicas habituales) del multifónico K51 del saxofón alto tras la simplificación del mismo en cuatro notas (recordemos que obtendremos así 10 en la primera iteración). Se utilizó una contracción de 0.183 con el propósito de conseguir el máximo número posible de notas desiguales, y se desplazó 4800 *midicents* con objeto de centrarlo en un punto intermedio del registro. Esto llevó un buen número de tanteos antes de definir el material. La idea prevista con este material no era la de procedencia (es muy semejante a otros materiales) sino el cómo se iba a trabajar.

A continuación se muestra la transcripción según el análisis espectral de *AudioSculpt* de dicho multifónico.



Imagen de la secuencia tras las correcciones comentadas con anterioridad. Cada nota tiene un valor dinámico, aunque no se visualice.



Esta secuencia de 10 notas se tendría que adaptar a las duraciones de los distintos espacios que se habían asignado en el plano de densidades instrumentales, dando lugar a secuencias de notas largas o cortas según las cotas del espacio (o incluso a desaparición de alguna de ellas, pues para este material no se utilizarán grupos especiales de aceleración salvo alguna excepción en la sección 5).

Al igual que en otros materiales se establece una curva de transformación para el parámetro de “y” (alturas). La curva será la misma para cada sección tal como detallamos a continuación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.15	1.12	1.09	1.06	1.03	1	0.97	0.94	0.91	0.88

Podemos ver que sencillamente crece o decrece de 0.3 en 0.3.

El modelo de 10 notas se tomará en la sección 4 tal como es. En el espacio 1 se ampliará mediante la razón 1.15, en el 2 mediante 1.12 etc. En el 6 no hay transformación al ser 1 el multiplicador y en los espacios menores de uno sufrirá contracción.

En la sección 2 el modelo de partida será transformado por 1.06, y a partir de aquí para cada espacio de dicha sección aplicaremos la tabla arriba expuesta.

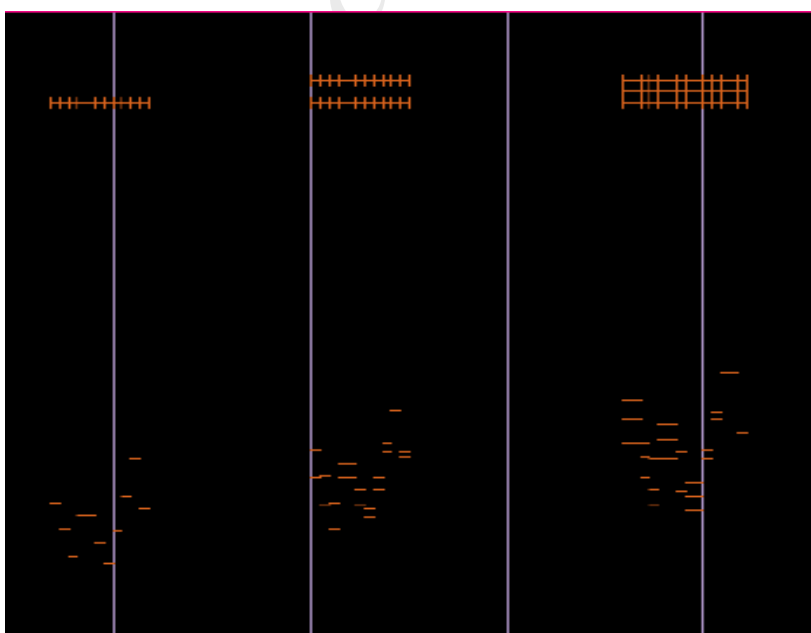
En la sección 3 transformaremos el modelo original multiplicándolo por 1.03 y procederemos como en la sección 2.

En la sección 5 transformaremos dicho modelo multiplicándolo por 0.97 y como en las anteriores secciones se transformará por las razones de la tabla.

Como vemos las secciones utilizan una pequeña secuencia de la tabla para confeccionar los modelos de partida antes de reintroducir estos en la propia tabla de transformación de este material (1.06 en sección 2, 1.03 en sección 3, 1 en sección 4, y 0.97 en sección

5). Teniendo en cuenta la disponibilidad instrumental que tenga cada espacio según el plano de densidades instrumentales, colocaremos el modelo transformado en el instrumento cuyo registro se encuentre en la zona intermedia. Las líneas superiores e inferiores serán nuevas transformaciones angulares del propio modelo ya transformado según la tabla. Las líneas que acontecen por encima del modelo partiendo desde el mismo vértice se inclinarán ascendentemente y las que se encuentran por debajo, lo harán de forma descendente. El juego de estas transformaciones fue el objeto que causó interés para la elaboración del material D. En las transformaciones con giro, el parámetro de X (duraciones) debería permanecer y por ello hubo que adaptar ligeramente el algoritmo de cálculo de manera que, a la vez que se producía la inclinación, las duraciones se estiraran ligeramente manteniendo el equilibrio respecto del modelo. Para las inclinaciones se utilizó una pequeña secuencia numérica que controlaba el parámetro del coseno en las tablas de transformación de I.F.S. (sistema de funciones iteradas) que fue la herramienta utilizada para elaborar dichas transformaciones. La primera línea que se produjera por encima del modelo llevaría un valor para el coseno de 0.33, la siguiente de 0.66 y la siguiente de 0.99. Si la inclinación era descendente el primer valor sería de -0.33 ó -0.35 (decisión empírica en dependencia de los resultados), de -0.66 para la siguiente y de -0.99 para la siguiente. Unas veces se comenzaba desde el vértice común y en otras ocasiones se retrogradaba el resultado, de modo que se llegaría al mismo vértice al final de la secuencia.

La imagen siguiente nos muestra solo los espacios 5, 7, y 9 de la sección 3 en los metales. La parte superior de la misma es la representación de las duraciones-instrumentos-material, la inferior es la representación de alturas-duraciones-material de lo mismo. El modelo está en retrogradación. Obsérvese en las líneas que representan a las alturas cómo confluyen en un vértice común. No siempre es posible mantener la unidad de registro en las distintas familias y por ello una vez hecho el cálculo se procedería a reoctavaciones para facilitar la interpretación. Como vemos, las posibilidades de los instrumentos condicionan los resultados del cálculo y en este caso se dio prioridad a la interpretación instrumental.



3.2.3 Otras características importantes para este material

-La nota de comienzo de cada secuencia en el mismo espacio debería realizarse en ataque común. Para ello había que igualar el grupo de rítmica subyacente: todo el grupo debería comenzar en la pulsación en juego con la misma figura (ej. en la tercera semicorchea de cinquillo), salvo cuando el ataque se producía en la primera figura de la pulsación, en cuyo caso se podría conservar la rítmica subyacente descoincidente, porque en el primer ataque sí hay coincidencia. La siguiente pulsación debería tener figuraciones diferentes en cada una de las líneas, de modo que dispersasen los puntos de comienzo de cada nota. Dichas notas irían con articulaciones muy recortadas para enfatizar más, si cabe, cada uno de los impactos. Las maderas y los metales darán alguna de estas notas en “*slaps*”, y la cuerda lo hará en “*pizz.*”, con objeto de provocar un efecto percusivo que caracterizará mucho más a D.

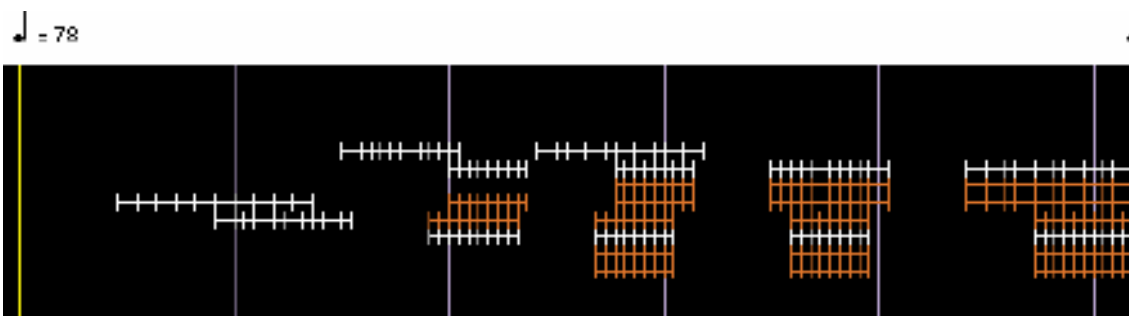
-Este material en algunos puntos tiene un tratamiento armónico a través de un sistema que ha sido generado a partir de la verticalización de los 10 segmentos que conforman la forma general del movimiento. El modelo se ha proporcionado entre un punto mínimo (Do3) y uno máximo (Si4). El sistema trabajará en cuartos de tono y será redondeado tras los cálculos pertinentes (esto se comentará más adelante). Dicho sistema se construirá proyectando como escala el conglomerado resultante de la verticalización, y a partir de la misma, tomando una nota cada 4 incluyendo en el conteo ambas dos (1+4+7+10..., 2+5+8..., etc...) hasta completar un número de 6 para cada grupo. De esta manera se irán obteniendo los diferentes grados que conformarán una unidad armónica. Este modelo será transponible.

La escala que proporciona el conglomerado y da vida al sistema armónico es Do#3, Fa3, Sol#3, Sib3, Do4, Do#+4, Re#+4, Fa#4, Sol+4, y Si4.

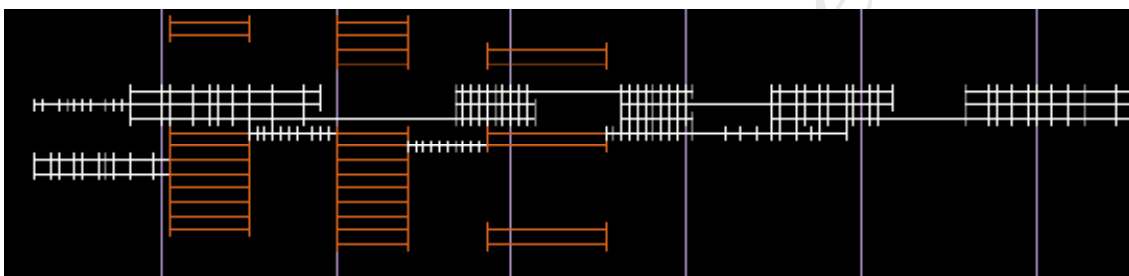
Las secuencias transformadas según la tabla deberán permanecer, y solamente las de giro, así como los espacios destinados a acordes serán modulados por este armónico. Para ello las líneas que deben permanecer se sellarán en el proceso y servirán de guías armónicas para el resto del material. El programa informático que realiza esta reorganización armónica, busca en cada vertical primeramente las notas que son obligatorias, y a continuación el resto. Si el conglomerado vertical coincide armónicamente (no se tiene en cuenta para ello la posición de octava) con algún acorde de los que posee el sistema (en la transposición que sea) éste permanecerá sin tocarse, si no es así, se buscará el acorde que contenga las notas selladas y el mayor número posible de las restantes. Las que no encajen con el acorde seleccionado se moverán mínimamente hasta alcanzar la nota del acorde propuesto cuya posición sea más cercana. Se evitará la repetición del mismo acorde consecutivamente. Un número determinado de condicionantes orientan al buscador de acordes de modo que se hallen soluciones posibles.

Este procedimiento puede retocar ligeramente las líneas transformadas con giro, sin embargo éstas adquieren características del sistema armónico. Tras la aplicación de la rítmica subyacente (lo que se hace en procesos posteriores) surgirán distorsiones armónicas por microanticipaciones o microretardos (debemos recordar que excepto el primer ataque de cada grupo se busca descoincidir), aunque queda, si se me permite la expresión, una cierta niebla del sistema armónico, algo que fue buscado intencionadamente.

En la siguiente imagen podemos ver cómo las secuencias transformadas (en blanco) de la sección 2 actuarán de guía armónica para el resto de las secuencias. Obsérvese que cada grupo tiene una guía. Hay grupos de un instrumento solo que permanecen sellados puesto que deben conservar la secuencia transformada según la tabla.



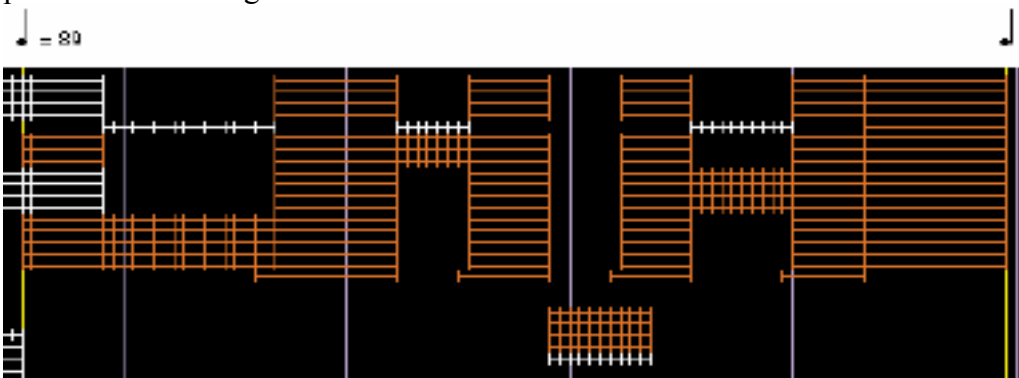
La imagen que tenemos a continuación es del material D en la sección 5. Podemos ver en blanco todo el grupo de metales así como otras líneas pertenecientes a los espacios impares del otro grupo mixto. Estas líneas actúan de guía armónica.



Debemos comentar que la corrección armónica afecta a toda la vertical del material D a la vez, y no a cada grupo del mismo material en particular, tal como se hizo al abordar las construcciones anteriores.

-Las duraciones largas de D que no disponen de guía armónica y están a la espera en la captación de notas, obtendrán éstas a partir de las que el sistema armónico les ofrece en función de los condicionantes propuestos. Si no hubiese ninguno de estos condicionantes, el sistema tiene sus propios recursos para la adjudicación de alturas (suele utilizar acordes que no han sucedido en la duración previa, y cuya selección se realiza mediante una función aleatoria).

En la siguiente imagen filtrada de la sección 5 podemos ver duraciones largas que no son cubiertas por ninguna guía armónica tal como se explica en el párrafo precedente. La altura que adjudica el sistema a las mismas puede ser reoctavada en función de las posibilidades de registro del instrumento.



-Las duraciones largas tras el cálculo armónico se fragmentarán en otras mas pequeñas en función de la agilidad del instrumento, no respondiendo a ningún tipo de patrón y únicamente buscando el mayor número posible de descoincidencias. En la cuerda se optó por utilizar el símbolo de *trémolo* en “*Pizz*” de modo que se repitiesen las notas indicadas con dicho efecto a la máxima velocidad posible.

-Se optó por la eliminación de los cuartos de tono en todo el material por que se trataba de notas con fuertes saltos, con abundantes “*slaps*”, y con rapidez en su ejecución. Quizá podrían haberse conservado en algunos instrumentos en las duraciones largas que posteriormente fueron fragmentadas, pero al final la decisión del redondeo afectó a todo el material.

-La parte del dispositivo electrónico coadyuvará el desarrollo de D utilizando sonidos elaborados a partir de “*slaps*” naturales del propio saxofón. Algunas veces sin apenas transformación en forma de fuertes “*slaps*” ubicados en determinados puntos donde el saxofón tiene un espacio de silencio, y otras repitiendo secuencias que el saxofón acaba de realizar, bien sea de manera transformada o bien próxima al sonido natural. Las notas que se utilizaron en los metales en la sección 5 como nexos entre los distintos grupos (Sol#2, en el trombón, Re4 en la trompa, Do#5 en la trompeta, La2 en el trombón, y Si3 en la trompa) son recogidas por el dispositivo electrónico (en notas de saxofón pregrabado) prolongándose en el tiempo y dando la sensación de que pasan de los instrumentos naturales al dispositivo electrónico en forma de profundas y largas reverberaciones.

3.2.4 Conclusión

Este material resultó complejo en su factura pues fue sometido a varios procesos de transformación. Por otro lado, las posibilidades instrumentales, así como algunos procesos que se aplicaron, obligaron a múltiples readaptaciones del mismo. La característica de color al utilizar efectos percusivos, así como el filtro armónico le confieren una especial sonoridad. Posteriormente los complementos del dispositivo electrónico tratan de amalgamar aun más si cabe el mundo real de los instrumentos en directo con el virtual del dispositivo electrónico, borrándose la barrera que los separa.

Las siguientes imágenes muestran la sección 4 del movimiento 2 con material D únicamente.

4 $\text{♩} = 99$

Flc. f ff pp ff pp f pp

Ob. f ff pp ff pp f

Cl. f ff pp f pp f

C. Basson f ff pp f pp f

M. sax. f ff pp f

Horn f pp ff mf ppp

Trp. f pp ff mf ppp

Tru. f pp ff f ppp

Mba. f pp ff ppp

Mb. f pp ff ppp

Str. f pp ff ppp

Br. 1 *Pizz. or. The "pizz.tremollo" as fast as possible* f pp ff pp ff ppp

Br. 2 *Pizz. or. The "pizz.tremollo" as fast as possible* f pp ff pp ff ppp

Ma. *Pizz. or. The "pizz.tremollo" as fast as possible* f pp ff pp ff ppp

Bcl. *Pizz. or. The "pizz.tremollo" as fast as possible* f pp ff pp ff ppp

C.B. *Pizz. or. The "pizz.tremollo" as fast as possible* f pp ff pp ff ppp

50 51

Musical score for orchestra and strings, measures 25-34. The score includes parts for Piccolo, Oboe, Clarinet, Bassoon, Violin I & II, Viola, Violoncello, Double Bass, Horn, Trumpet, Trombone, and Piano. Dynamics range from *ppp* to *f*. A rehearsal mark "5" is at measure 29. "Senza cord." is marked for Horn and Trombone.

3.3 Material E en el movimiento 2

3.3.1 Densidades instrumentales

Este material, al igual que el D, es de factura enrevesada. Comenzaremos hablando del plan de densidades instrumentales para centrarnos posteriormente en su naturaleza y sus transformaciones.

Una vez más la forma general del movimiento nos proporcionará la clave para comenzar (34, 16, 25, 12, 26,19, 13, 28, 40, y 20 es la lista de los segundos asignados al movimiento 2, con la que fragmentaremos los grandes espacios reservados para el material E, y a partir de la cual surgirán las distintas acotaciones en niveles más profundos de andentramiento). La imagen contigua muestra los 10 segmentos que representan a la lista aritmética en una proporción cualquiera.

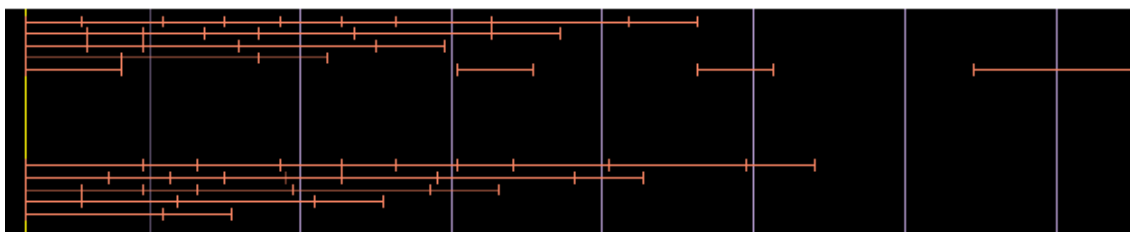


Hay un modo de proceder general, como es la eliminación ordenada de espacios en cada nueva asignación del modelo a un determinado grupo de voces, y ciertas regulaciones locales que iremos comentando.

En las acotaciones se buscarán espacios descoincidentes, utilizando primeramente el grupo completo de 10 segmentos para la voz de comienzo; la siguiente voz de asignación (la que fuere) eliminará el primer segmento de los 10 (por lo que generará solo 9 espacios), la siguiente eliminará el 1 y 2, y así sucesivamente. Este procedimiento se aplicará en las secciones 3, y 6, y con algunas variaciones en la 7 y la 5.

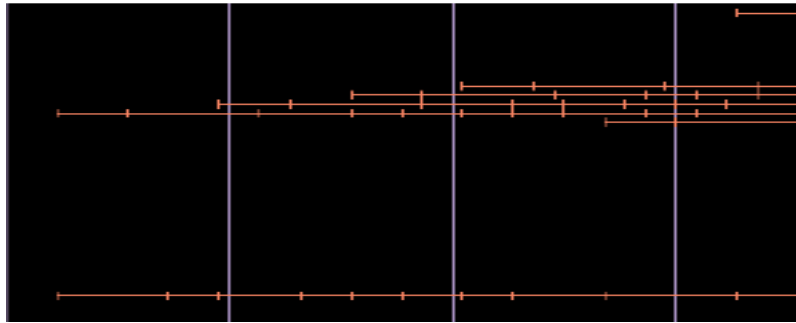
La siguiente imagen filtrada de la sección 3 muestra esta pérdida de masa instrumental. Los instrumentos agudos acaparan estructuras de mayor número de espacios que los graves. El saxofón, excepcionalmente, sigue otras reglas.

↓ -70



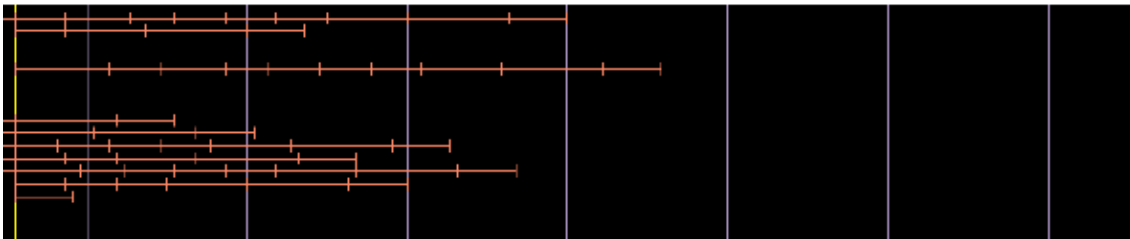
En la sección 5 una voz tomará el modelo de acotación en retrogradación, la siguiente eliminará 2 segmentos, la siguiente 4, la siguiente 6, la siguiente 8 y la última excepcionalmente 9. Todas deben concluir en el mismo punto de finalización, de modo que el comienzo debe hacerse donde proceda.

La imagen siguiente corresponde al material E de la sección 5. Obsérvese que la línea inferior es el patrón y la larga superior, su retrogradación. Los instrumentos en cuestión, partiendo desde las líneas de mayor longitud a las de menor, son: mano derecha de la celesta, mano izquierda de la misma; percusionista 2, percusionista 1; violín 1 y piccolo.



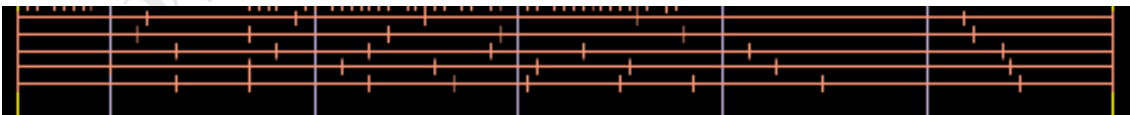
La sección 6 es semejante a la 3. Se muestra a continuación

↓ - 88

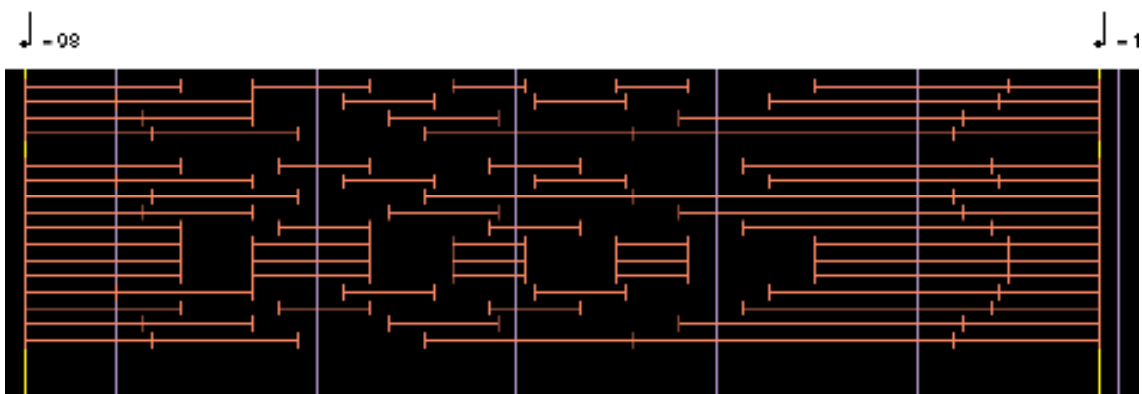


La sección 7 es algo más compleja. Se utilizarán cinco tipos de líneas que provienen de la lista patrón para acotar el territorio (en esta sección solo acontece material E): el primero será el propio modelo de 10 segmentos; el segundo el modelo sin el segmento 1, aunque se proporcionará a la distancia de toda la sección; en el tercero retiraremos los segmentos 1 y 2, y procederemos a proporcionarlo como en el anterior; en el cuarto retiraremos el 1, 2, y 3, y en el 5 faltarán el 1, 2, 3, y 4, procediendo al proporcionado en ambos dos, al igual que en los anteriores, hasta adquirir la longitud de la sección. Posteriormente se asignarán cada una de estas colecciones de espacios a un grupo de instrumentos que no sean de la misma familia (basándonos en criterios de similitud de registro): así por ejemplo la colección 1 se asignará al flautín, violín primero y celesta....

La imagen siguiente muestra la preparación de los cinco tipos de acotación que surgen del modelo de segmentación. La línea inferior tiene 10 segmentos, la inmediata superior 9, la siguiente en orden ascendente 8 etc...



Una vez elaborado lo que acabamos de comentar, un siguiente paso eliminará algunos de los segmentos intermedios con objeto de hacer más porosa la densidad (puede verse que en algunas líneas se han retirado algunos segmentos pares y en otras algunos impares, pero siguiendo un orden lógico y repetido en cada uno de los grupos iguales). La siguiente imagen muestra la sección 7 tal como quedó tras esta intervención.



Una vez establecido el mapa de las densidades instrumentales pasaremos a comentar en qué va a consistir este material E. La exposición que se hace no corresponde con el proceso temporal que llevó la obra (la búsqueda de materiales fue anterior a la distribución de las densidades), pero pensamos que es mejor mostrarlo de este modo.

3.3.2 Naturaleza y procedencia de E

La misma lista que se ha utilizado para el modelo de duraciones se trasvasa al dominio de las alturas como si fuesen intervalos (lo que nos dará un acorde de 11 notas que encierra 10 espacios interválicos). Tras un periodo de experimentación, simplemente con la modificación del orden de dicha lista de modo que alturas, dinámicas y duraciones varíen, se llega a un resultado sonoro satisfactorio (por ahora es solo un acorde con diferentes intensidades dinámicas en sus notas, y con duraciones distintas de las mismas). La siguiente imagen muestra el acorde en cuestión según *OpenMusic*



Nuestra intención final era deducir una secuencia fractal a partir de una simplificación del mismo (de 5 notas) al igual que se ha hecho con otros materiales.

En la imagen siguiente ofrecemos la simplificación a cinco notas del acorde anterior. Recordamos que el resultado de la secuencia depende del orden de aparición de las notas, siendo para esta ocasión el siguiente La#4, Do7, Do#+5, Sol#+5, y Do2.

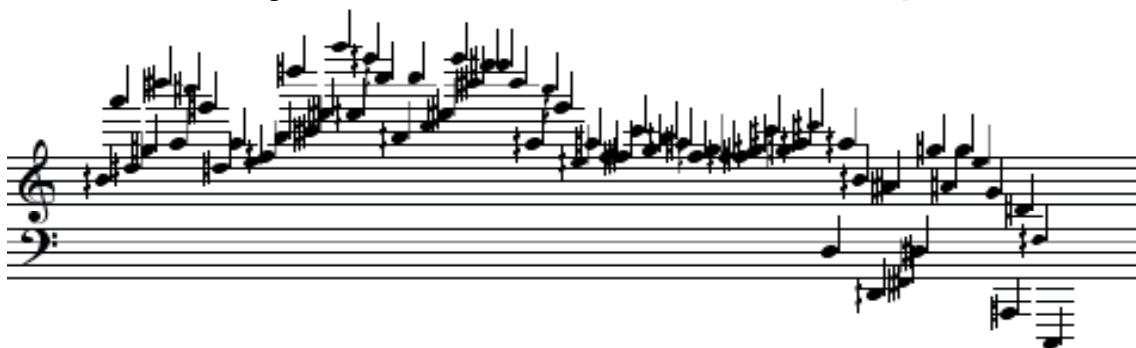


Con el proceso de fractalización (utilizando el mismo sistema que en materiales anteriores) obtendremos una secuencia corta en una sola iteración, y otra larga a partir de 2 iteraciones.

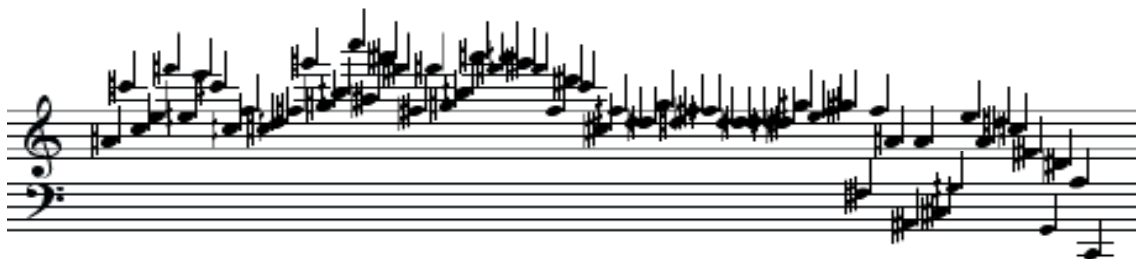
A continuación mostramos la primera iteración (17 notas).



Y en esta nueva imagen la secuencia fruto de 2 iteraciones



Uno de los problemas inmediatos es la excesiva anchura de registro, por lo que decidimos comprimir el mismo utilizando para ello los márgenes del acorde generador, y recalcular el proceso, resultando tal como se muestran a continuación. La primera imagen pertenece a una iteración y la siguiente a dos.

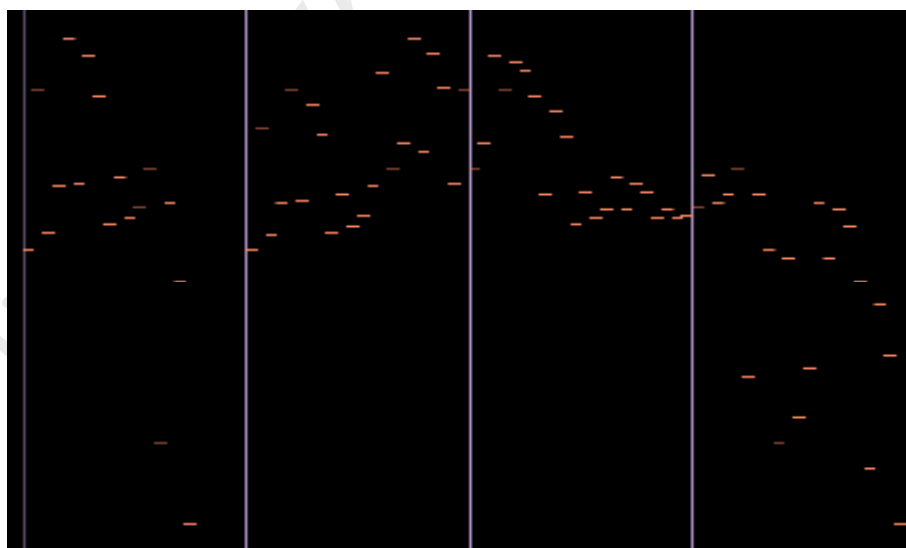


Este material tendrá un tratamiento contrapuntístico. Y la rítmica subyacente deberá descoincidir entre grupos distintos, pero no entre grupos afines cuando los haya (pertenecientes a un mismo objeto tal como veremos). Podría darse alguna coincidencia, pero obedecería a otro tipo de cuestiones sobreañadidas. Las frases irán ligadas. Utilizaremos 1, 0.75, 0.5, y 0.25 como razones contractivas en las alturas según necesitemos achatar más o menos el modelo. Los espacios de acotaciones planteados con anterioridad podrán ser tomados en su conjunto para introducir proporcionadamente una de las secuencias (transformadas o sin transformar) de los modelos comentados en las imágenes anteriores.

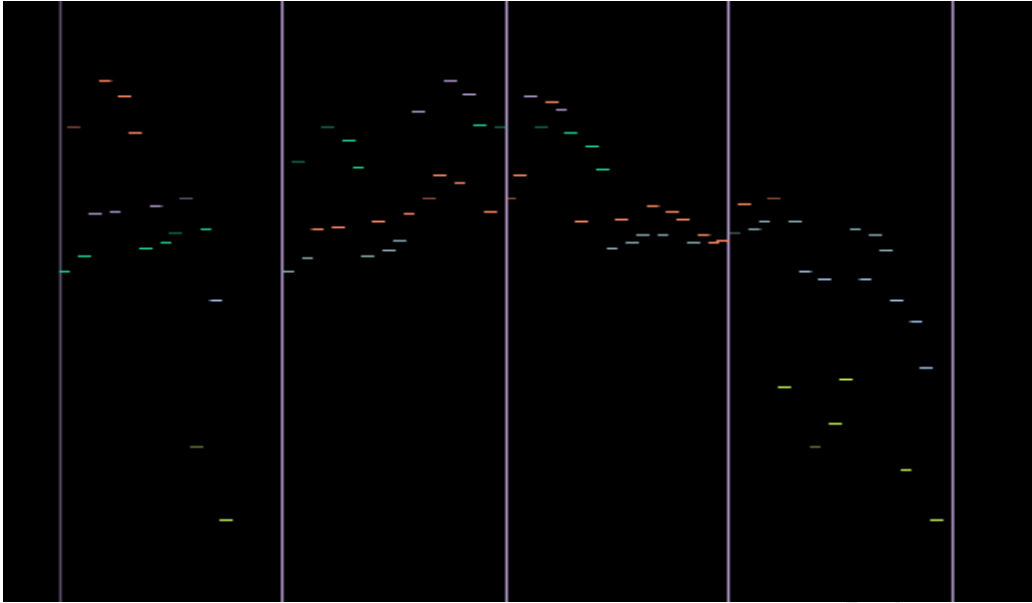
Las dos secuencias, a pesar de las correcciones comentadas, ofrecen un registro muy ancho. Si son contraídas fuertemente es posible que puedan adaptarse bien al registro de los instrumentos (previamente octavadas), sin embargo en los lugares donde no exista este tipo de contracción cabría la posibilidad de repartir sus notas por diferentes líneas según varios cortes de registro o según ciertas tendencias que ofreciese la curva.

Se hizo un estudio a cerca de lo último comentado, y mediante tinciones de color las notas con tendencias gestuales contiguas y suaves se iban marcando en un determinado tono de color (se utilizaron hasta 6 tonos diferentes). La tinción por tendencias de gesto permitió mediante filtros, separar de la curva modelo y hacer independientes cada uno de estos gestos, y así pudieron ser aplicados a distintas voces. Esto nos valdrá para construir la sección 7 como mas adelante veremos. Para las otras secciones de E, que están sometidas a razones contractivas más agresivas, pueden utilizarse las frases enteras por un mismo instrumento y por ello se siguió otro camino como explicaremos más adelante.

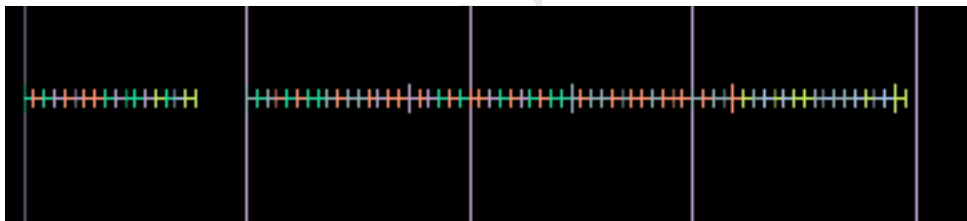
En la siguiente imagen mostramos la curva de una iteración en la izquierda y la de dos iteraciones en la derecha. La imagen está tomada bajo la visión de duraciones-alturas-materiales.



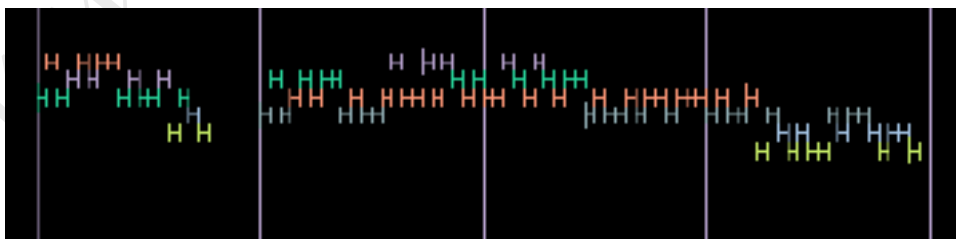
La imagen contigua muestra la tinción en diversos colores de ciertas partes de la curva que ofrecen un gesto agrupado de direccionalidad.



En la imagen que sigue se representa la misma línea con distintos colores bajo la forma duraciones-instrumentos-materiales. Podemos observar que la de la izquierda de 17 notas (16 + 1 de cierre) corresponde a la primera iteración y la segunda tiene una barrita vertical algo más larga cada 16 notas. Cada grupo de 16 podrá agruparse como una frase a la hora de administrar las articulaciones (o lo que quedase de él en contracciones agresivas de duración).



En esta nueva imagen podemos ver cómo a través de filtros podemos reagrupar determinados colores en distintas líneas (voces o instrumentos), lo que será básico a la hora de elaborar la sección 7.



A continuación comentaremos cómo se ha procedido en la construcción de las distintas secciones.

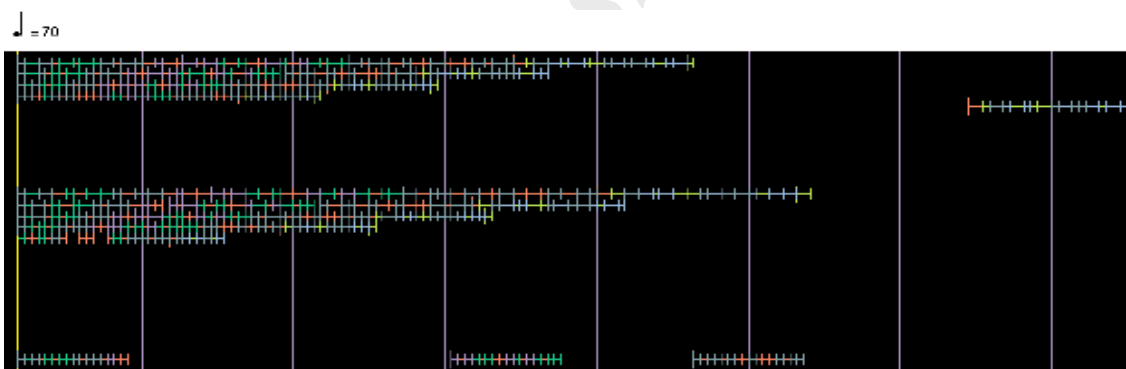
3.3.3 Material E en la sección 3

Los modelos originales se han contraído un 0.75 respecto de las alturas (acuérdesse el lector de las proporciones comentadas más arriba) y se han reubicado una cuarta

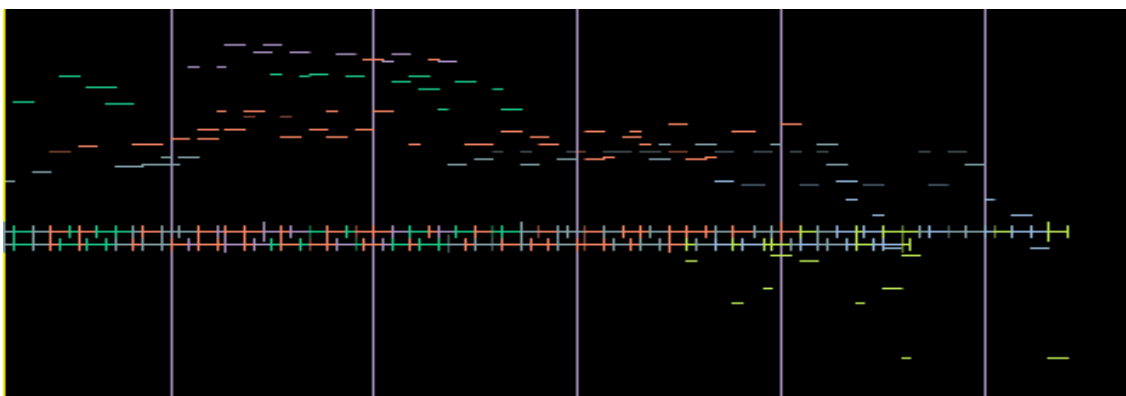
descendente con objeto de aproximar el resultado a zonas del registro más idóneas. Este será ahora el modelo de partida para la sección 3 en el material E. Por otro lado solo utilizaremos el modelo que proviene de dos iteraciones. Dicho modelo de partida se insertará en la suma de los espacios del violín 1 y del piccolo (cada suma de espacios debemos recordar que es de diferente longitud). No olvidemos que las contracciones de las duraciones las marcan las cotas ya comentadas con anterioridad. Una nueva contracción de las alturas de 0.75 respecto del modelo de partida con determinados ajustes de octava se emplazará en el violín 2 y en el oboe. Otra contracción del modelo de partida para esta sección se contraerá esta vez en 0.5 (con objeto de ser más plana y llenar espacios medios estrechos) y se asignará a la viola. Una inversión del modelo de partida para esta sección tras diversas reoctavaciones se adjudicará al espacio del que disponen el violonchelo y el clarinete bajo. Una nueva inversión del modelo de partida para la sección con contracción de 0.5 tras reajustes de octava, será para los espacios del contrafagot y del contrabajo.

El saxofón utilizará cada una de las cuatro frases del modelo de dos iteraciones con el que parte la sección, tras diversos reajustes de octava. Dichas frases de 16 notas son mayores en algunos casos que el espacio disponible, y por ello se utilizarán grupos especiales de aceleración donde se necesiten (sólo en el saxofón). El último segmento es mayor que la última de las frases, por ello se producirá una expansión de la misma.

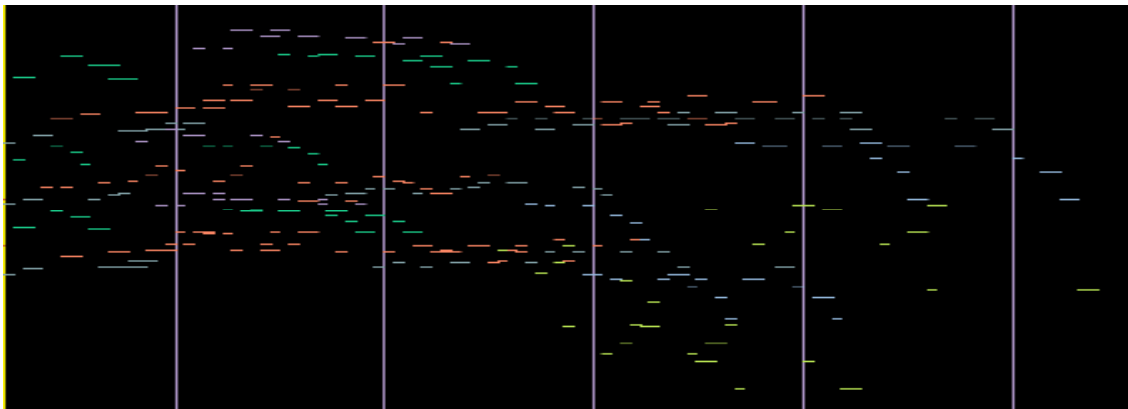
La imagen siguiente muestra el material E de la sección 3 codificado en el plano de instrumentos-duraciones-materiales. La línea inferior representa las tres primeras frases de 16 notas que se adjudicarán al saxofón. La cuarta frase en expansión al final de la sección puede verse en la línea que corresponde al mismo instrumento. Los colores de las líneas corresponden a las tinciones gestuales comentadas con anterioridad.



La siguiente imagen muestra un detalle codificado en superposición de instrumentos-duraciones-materiales y alturas-duraciones-materiales. Se trata de las líneas del violín 1 y del piccolo.



La siguiente imagen muestra el efecto de alturas globales del material E en la sección 3. Piénsese que en esta sección, E se encuentra combinado con material D, el cual ha sido eliminado de la imagen.

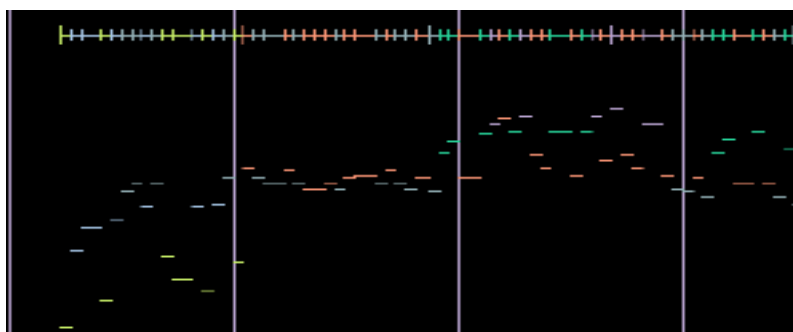


3.3.4 Material E en la sección 5

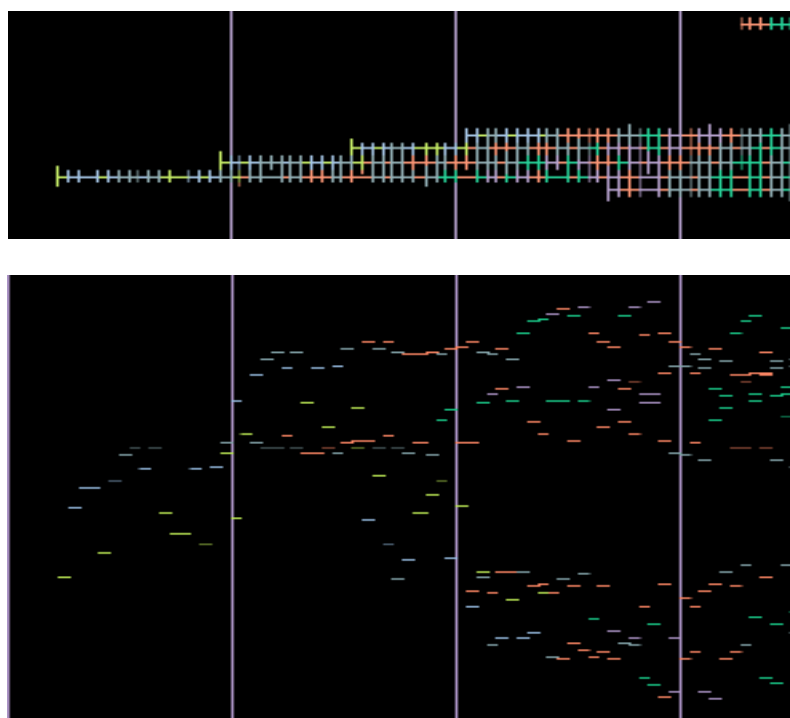
Aquí, E tiene una intervención corta hacia el final. El modelo original de dos iteraciones se retrograda y se comprime en alturas utilizando la razón 0.5, y con ello se obtiene el modelo de partida para dicha sección. Recordemos que el contractor del que hablamos afectará solo a las alturas. Las duraciones siguen el plan expuesto con anterioridad y las razones contractivas de éstas se calculan automáticamente en función de las distancias de las cotas en juego. A continuación detallaremos de manera escueta los diferentes procesos que ha sufrido el modelo en sus aplicaciones a los distintos instrumentos:

- Mano izquierda de la celesta: modelo de partida reoctavado.
- Mano derecha de la celesta: modelo de partida comprimido por la razón 0.75 y reoctavado.
- Percusión 2: modelo de partida comprimido por la razón 0.75, invertido y reoctavado.
- Percusión 1: modelo de partida comprimido por la razón 0.5, invertido y reoctavado.
- Violín 1: último segmento (16 notas) del modelo de partida comprimido por la razón 0.5, invertido y reoctavado.
- Piccolo: último segmento del modelo de partida comprimido por la razón 0.5, invertido y reoctavado.

La imagen siguiente muestra las dos visiones codificadas de la línea de la mano izquierda de la celesta en la sección 3



Las siguientes imágenes muestran primero en la forma instrumentos-duraciones-materiales y después en la visión de alturas-duraciones-materiales el conjunto entero de material E en esta sección.



3.3.5 Material E en la sección 6

En esta sección se tomará el modelo de dos iteraciones al igual que en otras secciones y se comprimirán las alturas utilizando la razón 0.25 para generar el modelo de partida, aunque algunos instrumentos utilizarán el modelo de una iteración como detallaremos más adelante.

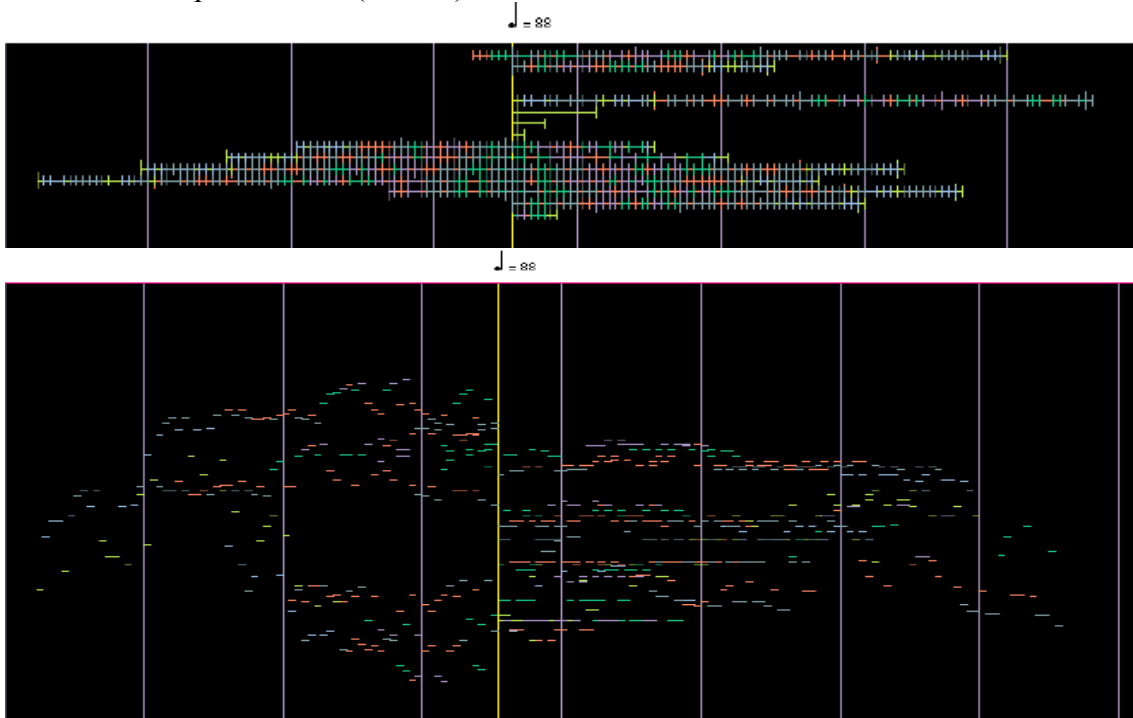
A continuación describiremos de manera semejante a la sección anterior la distribución del modelo en los distintos instrumentos.

- El saxofón alto: modelo sin contracción pero con múltiples reoctavaciones.
- Piccolo y Violín 1: modelo de partida y reoctavado.
- Mano derecha de la celesta: modelo de partida contraído por la razón 0.75
- Violín 2 y mano izquierda de la celesta: modelo de partida contraído por la razón 0.25, invertido y reoctavado.
- Percusión 1 (marimba), percusión 2 (vibráfono) y viola utilizarán el modelo de una iteración.

Como novedad se introducirá un atractor armónico que procede del modelo de una iteración tras sufrir una compresión con la razón 0.25. Todas las notas resultantes de esta transformación serán las únicas posibles para las líneas anteriormente expuestas excepto las del Piccolo, el violín 1 y el saxofón.

El atractor armónico, aunque pudiese parecer semejante al sistema armónico, es mucho más simple. En este caso es un conglomerado de notas para toda la sección, aunque solo afectará al material E salvo en unos pocos instrumentos exceptuados del mismo. Las alturas de los instrumentos en juego se moverán desde sus anteriores puestos hasta alcanzar la posición de la nota del atractor que les resulte más cercana (no importa en que octava).

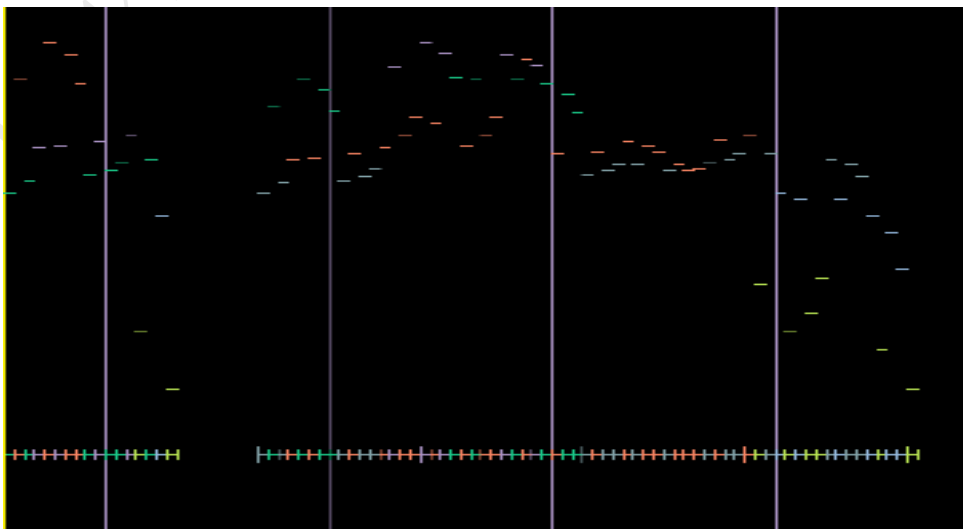
Las siguientes imágenes muestran en los dos tipos de visión, el material E en las secciones 5 y 6. Obsérvese en la segunda cómo el efecto del atractor armónico polariza las notas en torno a las mismas posiciones. Podemos ver igualmente el fuerte aplanamiento del modelo, pues la razón de 0.25 resulta muy agresiva. La línea del saxofón como puede verse (al final) no está contraída.



3.3.6 Material E en la sección 7

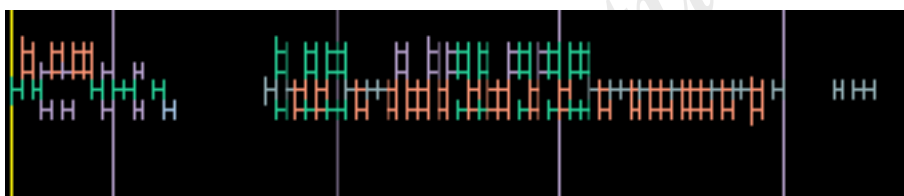
En dicha sección encontramos el material E sin combinar con otros. La elaboración fue de mucha complejidad a causa del número de capas de trabajo que se utilizaron hasta alcanzar el resultado de partitura. Como idea general diremos que se trató de crear hasta 6 objetos sonoros en los que intervendrían casi todos los conceptos que se han ido tratando a lo largo de este apartado dedicado a E.

El objeto primero está elaborado a partir de las secuencias iniciales de una y de dos iteraciones como se muestran en la imagen que sigue.

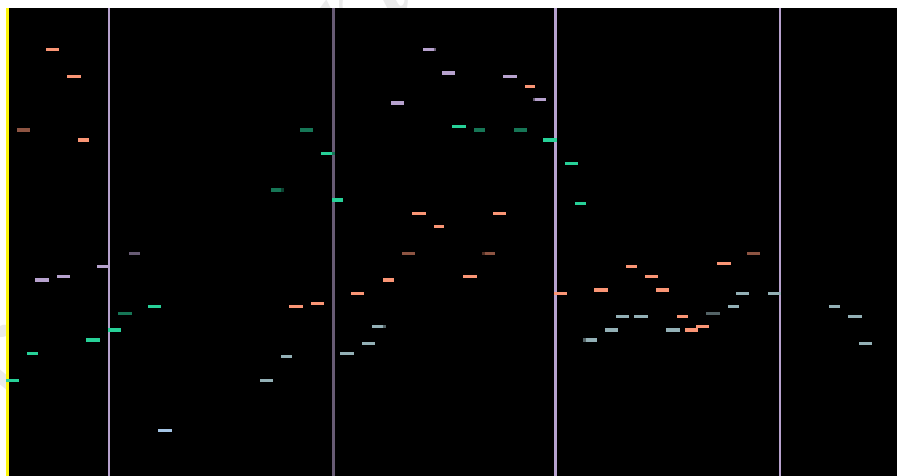


Este objeto se adjudicará a los instrumentos siguientes: piccolo, violín 1, y mano izquierda y derecha de la celesta (recordemos que cada una de las manos están tratadas como líneas independientes). Al igual que se ha comentado anteriormente, las tinciones de colores marcan diferentes partes gestuales de la curva; estas se extraen de la misma y se adscriben a determinadas líneas de instrumentos. La idea para esta sección era asignar determinados colores a ciertos instrumentos a la vez, de modo que entre ellos compartiesen dicho parámetro (por ejemplo, el piccolo tomaría el verde y el gris crema, la celesta el gris crema y el naranja, y el violín el naranja y el verde), y que además dispusiesen de espacios vacíos, de manera que pudieran ser utilizados para estirar las notas previas a modo de resonancias, mientras el resto de los instrumentos de su grupo seguían con otras notas de la secuencia. En este caso dada la gran anchura del registro de partida es imposible introducir todas las notas de las dos secuencias en este grupo instrumental, por lo que tenemos dos opciones: la primera eliminar la nota, y la segunda pasarla a otro instrumento libre en el punto de conflicto cuyo registro la pueda admitir. Ambas pueden darse.

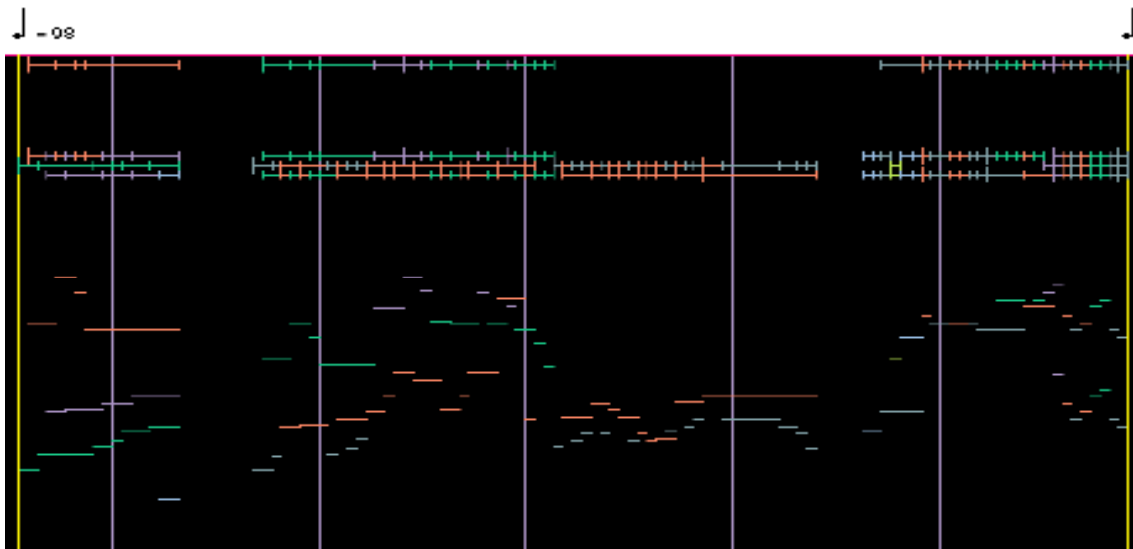
La imagen siguiente muestra el borrador de lo comentado en el párrafo previo. El reparto con repeticiones de color será algo que se hará en todos los objetos de esta sección.



Véase como quedan las alturas del grupo en cuestión tras eliminar las notas imposibles



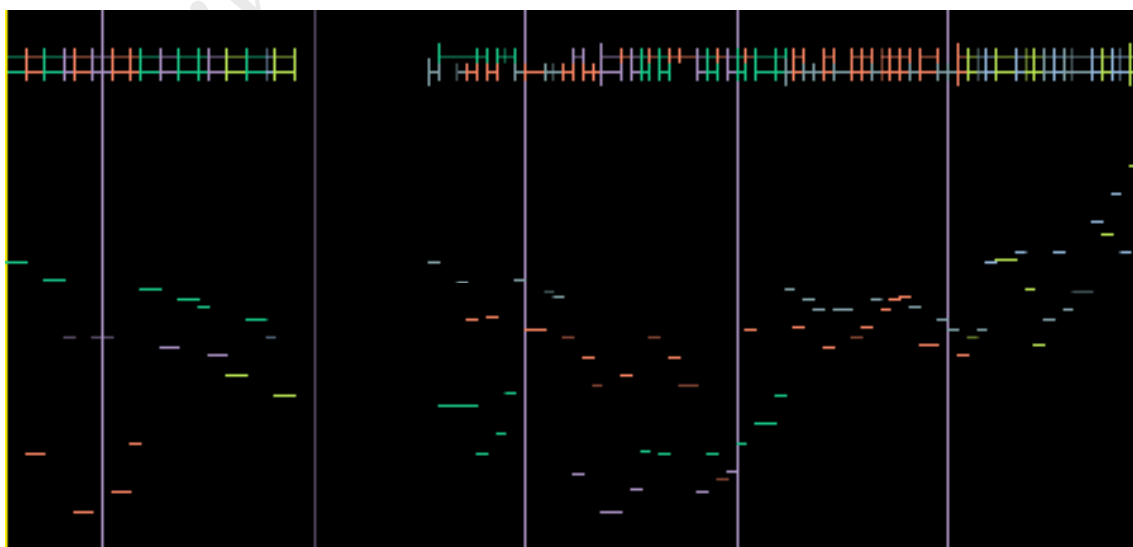
La imagen contigua ofrece la visión superpuesta de instrumentos-duraciones-materiales y alturas-duraciones-materiales de las líneas del piccolo, la mano izquierda y derecha de la celesta, y del violín, correspondientes al objeto 1 (sobre los dos espacios del final, como diremos, está asentado el objeto nº 5, del que comentaremos algo más adelante). Podemos observar cómo han sido estiradas algunas notas en determinadas líneas.



El modelo de una iteración se asienta en el espacio 1. El de 2 iteraciones se asienta a partir del espacio 3 hasta el 8 (recuérdese que en este objeto tomamos el modelo sin contracción tanto de “x” como de “y”), eludiendo los espacios que deberían quedar en silencio, tal como se planificó, pero en este caso se dio prioridad a la curva. Sin embargo veremos que la distribución de densidades instrumentales sí que influye en los otros objetos de manera más precisa. Los dos últimos espacios, como hemos adelantado, sirven para asentar el objeto n° 5.

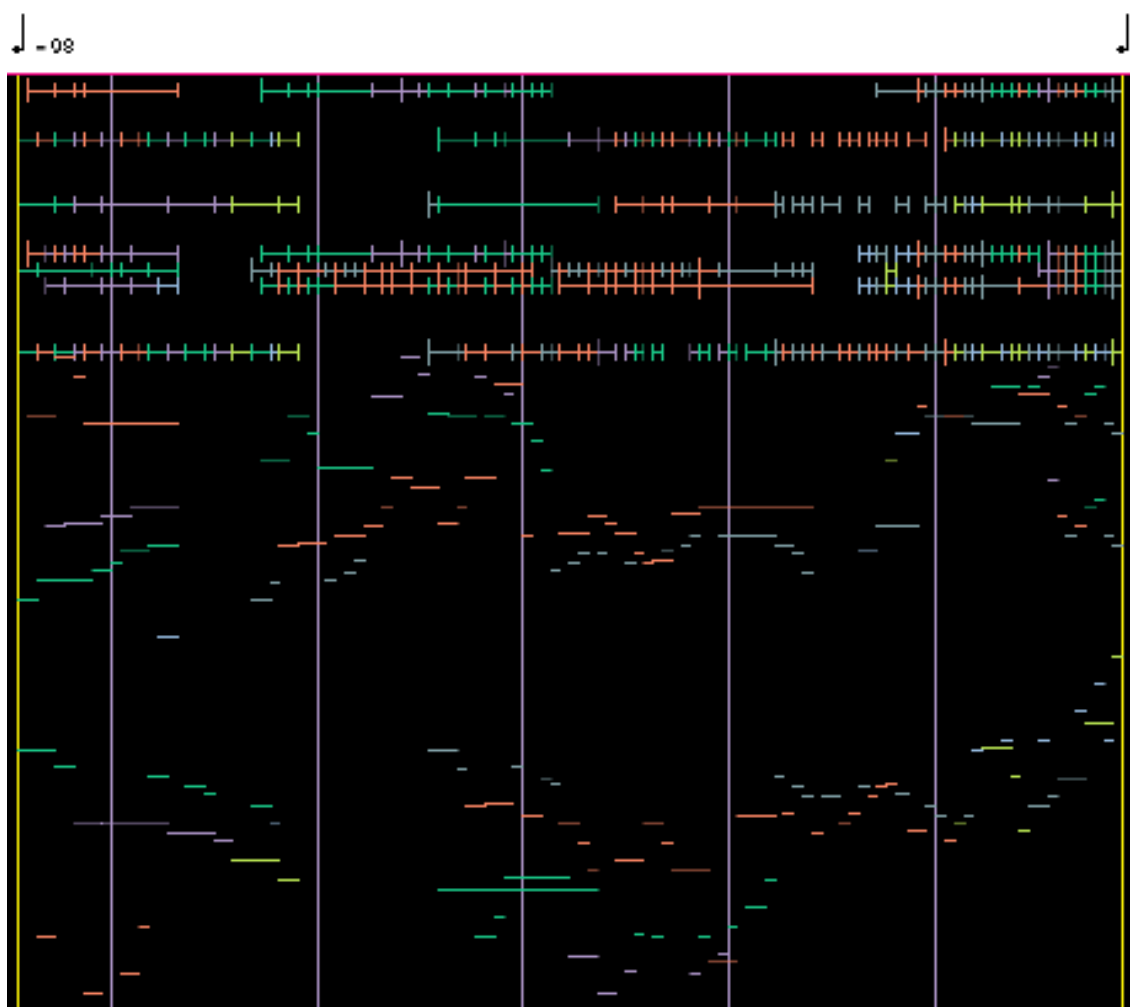
-El objeto 2 fue extraído del uno mediante una inversión (sobre un eje que gira en los puntos 64-64 ,o sea mib4-mib4) y posteriormente fue proporcionado a la duración completa de la sección, asignándose al contrafagot, trombón, y al contrabajo. El procedimiento de compartir colores entre diversos instrumentos del grupo para poder estirar las notas que son seguidas de silencio y de ese modo provocar resonancias es semejante en todos los objetos, por ello lo daremos por comentado en los siguientes.

La imagen que sigue muestra la inversión en el momento previo a la adjudicación instrumental.



A continuación mostramos las líneas de los objetos 1 y 2 en los instrumentos asignados a ambos (también el objeto 5 al final de los instrumentos agudos). Obsérvense los estiramientos de las duraciones (éstos no se producen como regla fija en todos los lugares). También existen excepciones en algún punto respecto del reparto de los colores por responder a otras consideraciones.

En la parte inferior en forma superpuesta puede verse la visión de alturas-duraciones-materiales. Obsérvense la inversión del objeto en desfase de longitudes debido a las diferentes proporciones aplicadas a las duraciones.



Como puede verse, en el objeto 2 las cotas de densidad instrumental han sido respetadas. La transformación del modelo de una iteración se asienta en el espacio 1 y 2 y el resto tras la pausa de un espacio, en la suma de los restantes.

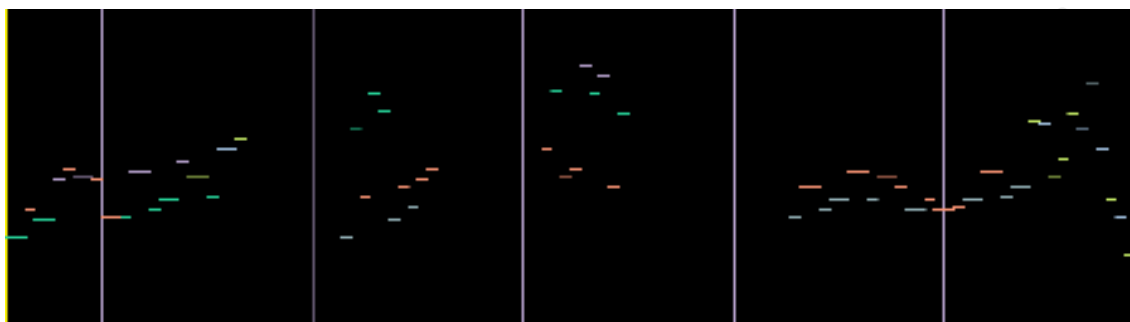
-Objeto número 3. Partiremos de los modelos de una y de dos iteraciones sin transformar y contraeremos sus alturas en función de la razón 0.75. El modelo de una iteración se asentará en la suma de los dos primeros espacios de los instrumentos siguientes: oboe, trompeta, y violín 2. En el de dos iteraciones separaremos sus frases (de 16 notas), y proporcionaremos la primera al espacio 4, la segunda al 6 y la tercera al 7, y la cuarta al 8 (estos instrumentos tienen únicamente 8 espacios según el reparto de densidad instrumental comentado con anterioridad). La forma de proceder respecto a los

grupos de colores y los estiramientos de algunas notas será similar a la llevada acabo en los objetos anteriores.

A continuación se muestra el objeto número 3 en una sola línea

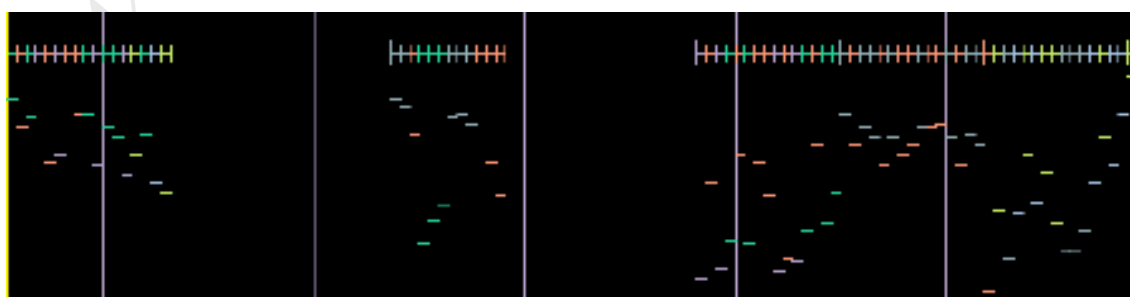


Debajo, el mismo objeto con la representación de las alturas.



-Objeto número 4. Se construirá a partir de los modelos de una y de dos iteraciones en inversión sobre un eje que gira en las notas mib4-mib4, y en contracción utilizando la razón 0.75. El objeto se asignará a las líneas de los instrumentos siguientes: clarinete bajo, marimba, y violonchelo. La adaptación se hará según la distribución de densidades instrumentales asignadas a las 7 líneas de estos últimos instrumentos. El modelo de una iteración se asentará sobre los espacios uno y dos, la primera frase del modelo de dos iteraciones se adaptará contraído en duraciones al espacio 4 (que al igual que en el objeto tres puede perder información porque no utilizaremos grupos especiales de aceleración), y los otros 3 segmentos a la suma de los espacios 6 y 7. El tratamiento de los colores y estiramientos es similar a los objetos anteriores. Recordamos que estos objetos pueden ser reoctavados.

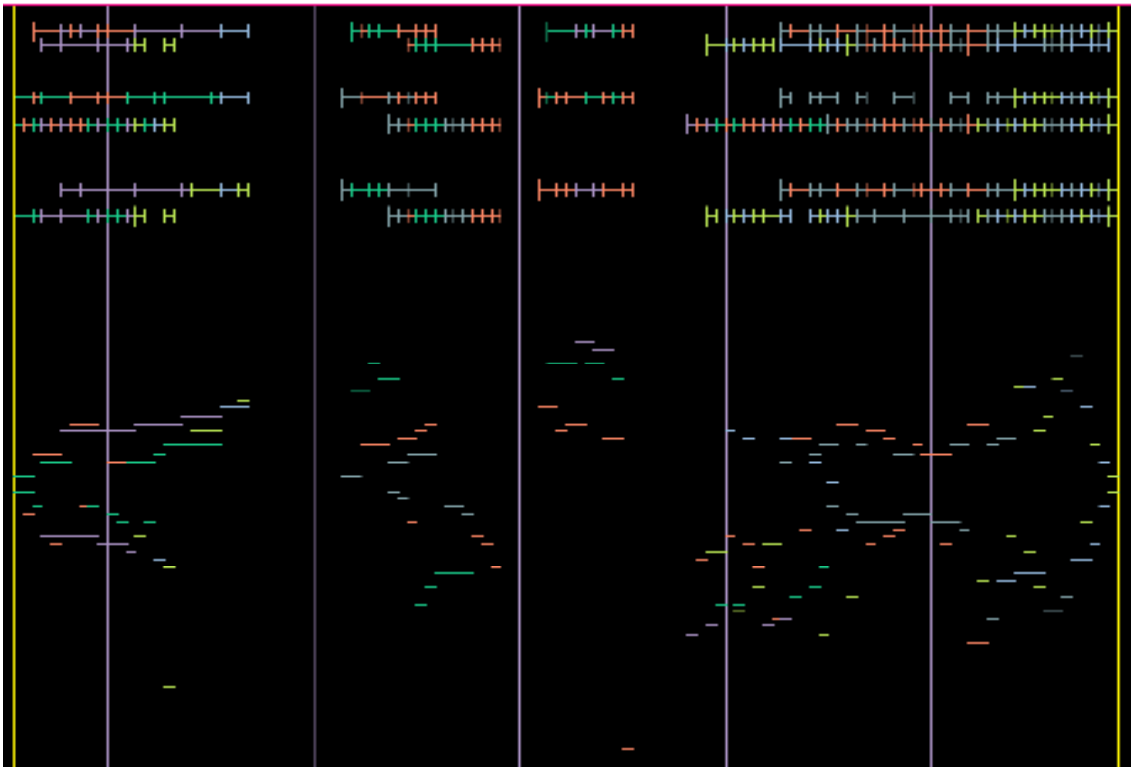
En la siguiente imagen vemos este objeto con la superposición de las dos visiones en una sola línea.



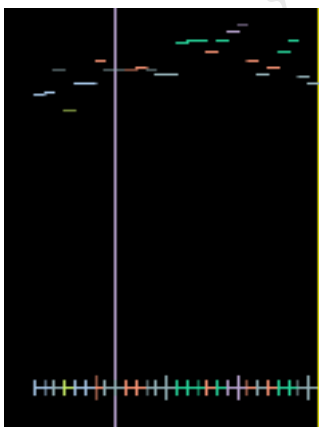
La siguiente imagen muestra los objetos 3 y 4 en visión superpuesta de instrumentos-duraciones-material y alturas-duraciones-materiales. Como se ha comentado, algunos espacios libres de estos instrumentos podrían absorber notas de otros objetos cuyas líneas instrumentales no tienen la capacidad de registro apropiada (se intentará preservar

el objeto si existe alguna posibilidad). Adelantándonos un poco comentaremos que la imagen de las alturas esta algo modificada debido a la acción de un atractor armónico.

↓ = 98

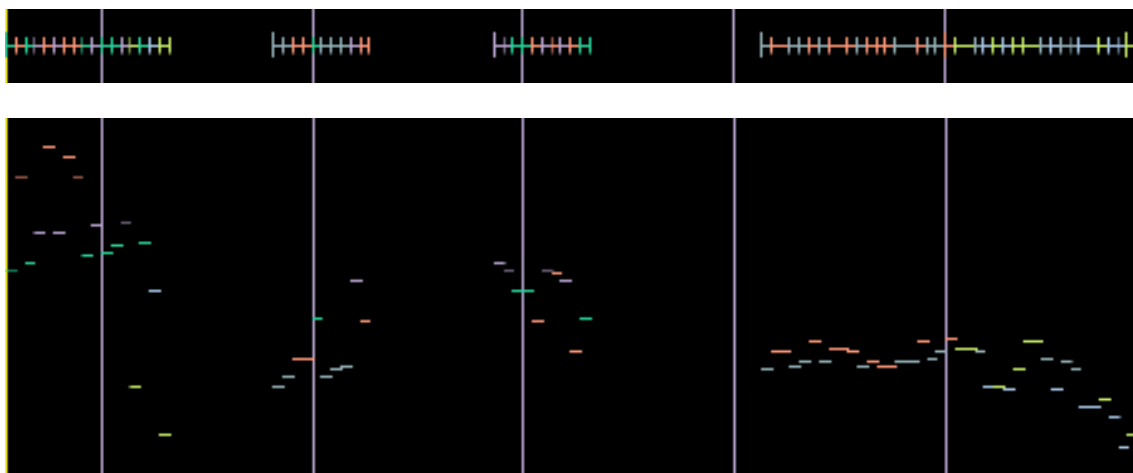


-Objeto número 5. Éste parte del modelo de dos iteraciones tras una fuerte compresión mediante la razón 0.25 y una retrogradación. Se situará en la suma de los espacios 9, y 10 de los instrumentos que conformaron el objeto 1. El reparto de colores y estiramientos es como en anteriores objetos. Obsérvese que la fuerte contracción, así como la pérdida de información por la reducción de sus duraciones, provocan una agresiva e irreconocible transformación del objeto, que representamos a continuación en una sola línea bajo las dos visiones superpuestas.



-Objeto número 6: es semejante al 3, habiéndose utilizado la razón contractiva de 0.5 y se adscribirá al vibráfono, trompa, y viola con objeto de llenar los registros medios. El modelo de una iteración ocupa los espacios 1 y 2 de los 8 disponibles. El modelo de dos iteraciones se separará por frases como en otros objetos, asentándose la 1ª en el espacio

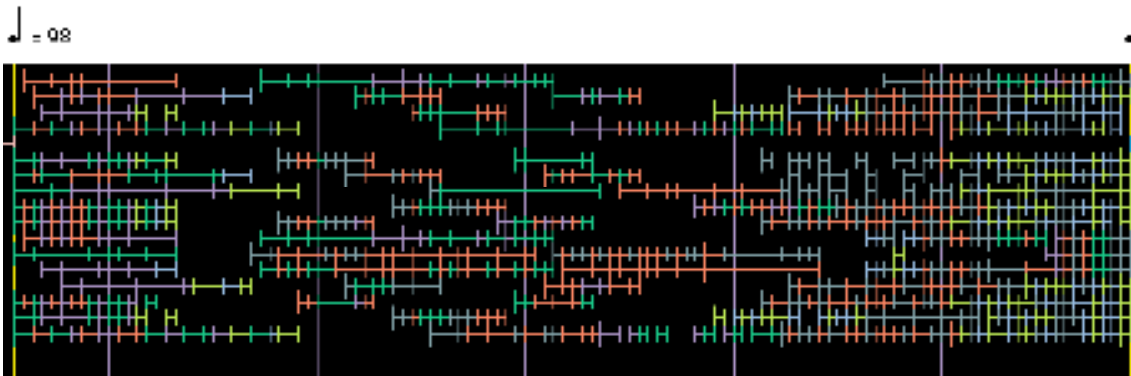
3, la segunda en el 5, la 3ª en el 7, y la 4ª en el 8. Diremos que la distribución de colores y estiramientos de notas se ha hecho de modo semejante al resto de los objetos. A continuación mostramos el objeto con las dos visiones en una sola línea.



Y en la siguiente imagen podemos ver la distribución instrumental tal como se ha hecho. Obsérvese la acción del atractor armónico en las líneas que representan a las alturas en la parte inferior.



A continuación mostramos la representación en visión instrumentos-duraciones-materiales de la sección 7.

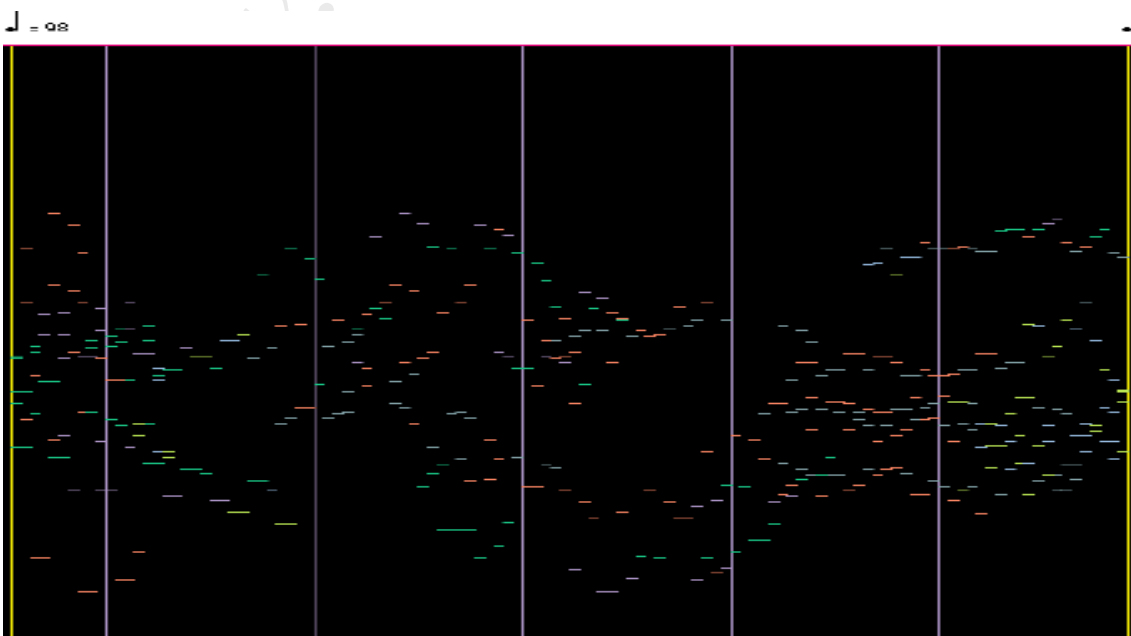


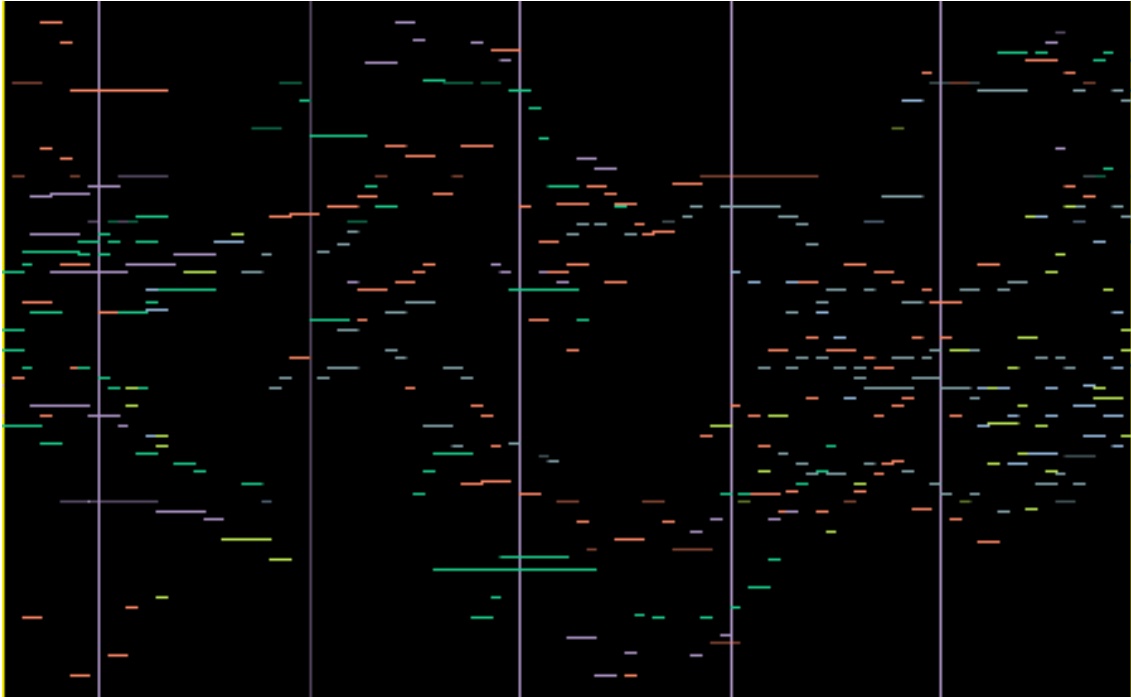
La siguiente capa de trabajo que aplicaremos sobre alguna de estas arquitecturas será, como hemos adelantado, la intervención de un atractor armónico sobre los objetos 3, 4, y 6 (los que ocupan zonas intermedias del registro). Los otros permanecerán tal como estaban.

El atractor armónico nos lo proporcionará el modelo de una iteración más una inversión del mismo. Corresponde a los instrumentos piccolo, mano derecha e izquierda de la celesta, contrafagot, trombón y contrabajo. Las notas del atractor serán entonces: Do, Do+, Do##+, Re, Re##+, Mi, Mi+, Fa, Fa#, Fa##+, Sol, Sol##+, La, La#, La##+ y Si. Ya comentamos cómo actúa el atractor en párrafos anteriores.

Los cuartos de tono solo se preservarán en los instrumentos que puedan efectuarlos y bajo determinadas condiciones. Primeramente, en notas seguidas e iguales en las que una de las dos lo tenga, y en segundo lugar en duraciones suficientemente largas cuyas notas estén en cuarto de tono. En éstas últimas se arrancará desde el sonido natural y se alcanzará el efecto por “microglissandi”.

La primera imagen que mostramos a continuación representa las alturas de la sección tal como serían éstas sin la intervención del atractor armónico y sin el efecto del estiramiento de algunas notas. La segunda corresponde al efecto que produce el mismo. También pueden observarse en ésta, los estiramientos de algunas notas responsables de las continuas resonancias de estos objetos.





Concluiremos este apartado mostrando algunas imágenes de la partitura.

www.carlossaito.com

7 $\text{♩} = 98$

Picc. ff p ff
 Fl. p ff $p < f$ pp f ff
 Cl. ff $p < f$ pp f ff
 C. Basson ff $p < f$ pp f ff
 Oboe p ff p ff
 Horn p ff $p < f$ pp f ff
 Trpt. p ff $p < f$ pp f ff
 Trbn. p ff $p < f$ pp f ff
 Euph. p ff $p < f$ pp f ff
 Tuba p ff $p < f$ pp f ff
 Cym. p ff p ff
 Perc. p ff p ff
 III.1 p ff $p < f$ pp f ff Sul Pont. ff
 III.2 p ff $p < f$ pp f ff Sul Pont. ff
 III.3 p ff $p < f$ pp f ff Sul Pont. ff
 III.4 f ff $p < f$ pp f ff Sul Pont. ff
 C.B. f ff $p < f$ pp f ff Sul Pont. ff

La imagen previa muestra hacia la mitad del compás de la derecha el comienzo de la sección 7.

The image displays a page of a musical score, likely for a symphony orchestra. The score is arranged in a standard format with multiple staves for different instruments. The instruments listed on the left side of the page include Piccolo, Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Clarinet (Cl.), Bassoon (Fag.), Horn (Cu.), Trumpet (Tpt.), Trombone (Tbn.), Eb Trumpet (Tpt. Eb), Euphonium (Euf.), Tuba (Tub.), Violin I (Vln. I), Violin II (Vln. II), Viola (Vla.), Violoncello (Vcllo), and Contrabasso (Cb.). The score features various musical notations, including notes, rests, slurs, ties, and dynamic markings such as *mf*, *ff*, *p*, and *pp*. The page number 36 is visible at the bottom center.

Obsérvese en la imagen previa que el fraseo sigue las acotaciones de los espacios que proporciona el plan de distribución instrumental.

This page contains a musical score for measures 46 through 63. The instruments and parts are as follows:

- PKC:** Piano, Kicks, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- Dr:** Drums, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- R.L.:** Bass Drum, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- C. Basson:** Bassoon, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- III. sax:** Saxophone III, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*. A section from measure 64 to 65 is marked "(Freely until the measure 56)" with dynamics *p*, *mf*, and *p*.
- Horn:** Horn, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- Trp.:** Trumpet, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- Tru.:** Trombone, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- Mba.:** Mellophone, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*. Marked "Soft sticks".
- Ob.:** Oboe, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*. Marked "Soft sticks".
- Est.:** Euphonium, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- III. I.:** Percussion III I, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*. Marked "Ord.".
- III. 2.:** Percussion III 2, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*. Marked "Ord.".
- III. 3.:** Percussion III 3, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*. Marked "Ord.".
- Dec.:** Snare Drum, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.
- C. B.:** Bass Drum, starting at measure 46 with dynamics *f* and *fff*.

En la imagen anterior podemos observar el objeto 5. Dicho objeto, así como las últimas frases de ciertos instrumentos que se mueven por regiones agudas, articularán las notas en picados y marcados con objeto de resaltar esta zona. También debemos recordar que con motivo de preservar los objetos comentados anteriormente, algunas notas saltarán a espacios vacíos de líneas instrumentales posibles.

3.3.7 Conclusiones

Algunos materiales, como éste al ser desarrollado, mantienen fuertes vínculos por la similitud de procesos de manipulación aparte de los que proporcionan la misma procedencia.

Cualquier objeto musical tomado como semilla encierra infinitas posibilidades autocontenidas. A través de procedimientos fractales podremos llegar a ver algunas de las mismas, y es a nosotros a quienes corresponde la tarea de discernir aquellas que pueden ser musicalmente interesantes.

Los atractores armónicos son capaces de amalgamar estructuras con fuertes dispersiones al posicionarlas en sonoridades comunes.

A medida que avanzamos en las distintas capas de trabajo y vamos pasando del terreno puramente abstracto al concreto de los instrumentos con sus posibilidades limitadas, nos vemos obligados a readaptar y reinterpretar nuestras posiciones de pensamiento. A pesar de estos conflictos, con un poco de esfuerzo siempre se encuentra una solución satisfactoria.

3.4 Material Beta en el movimiento 2

En el capítulo dedicado al movimiento 2 se habló de este tipo de material, los diferentes tipos utilizados, sus procedencias, y sus diferentes manifestaciones. En este apartado solo tocaremos en lo concerniente al mismo lo que resulte relevante, eludiendo aspectos ya comentados con anterioridad.

La sección 8 del segundo movimiento está ocupada por la cadencia del saxofón. Únicamente este instrumento y ciertos apoyos del dispositivo electrónico tendrán cabida en él. En la sección 9 solo el saxofón continuará con material Beta que paulatinamente se abandonará definitivamente. El resto de los instrumentos, así como el dispositivo electrónico, tomarán el nuevo material gamma que comentaremos en apartados posteriores.

El reparto de los espacios para el material Beta tanto en la sección 8 como en la 9 se ha hecho, al igual que en el resto de los materiales, proporcionando el espacio del modelo formal del movimiento 2 a las cotas de espacio total asignadas para dichas secciones en la elaboración del proceso de forma general. Posteriormente se ha retrogradado en ambas secciones.

3.4.1 Multifónicos

En cada uno de los movimientos se produce una aparición de los ocho multifónicos reservados a cada uno de los 4 instrumentos. En este caso, los 8 del saxofón alto que todavía no habían tenido presencia van a servir en esta cadencia de espacios de reposo frente a las complicadas líneas de material Beta.

Las pequeñas colecciones de multifónicos en realidad no pertenecen a ningún material, aunque algunos derivan de unos pocos de ellos, y tienen una particular forma de introducirse en cada movimiento. En el caso que nos ocupa llenarán los espacios como se detallará a continuación:

-El K83 (recordamos que K se refiere a Kientzy) del saxofón alto ocupará el espacio 1 de la sección 9, bajo una forma simple y otra en trino con la llave +-6.

-El K97 ocupará el espacio 4, también bajo una forma simple y otra en trino con la llave +-tc.

-El K117 estará en el espacio 7 y al igual que en los anteriores bajo 2 formas, una simple y otra en trino con la llave +-tc.

Los restantes saltan a la sección 9 y los comentaremos a continuación.

-El K137 ocupará la primera mitad del espacio 1 de la sección 9, apareciendo bajo una forma simple, y a continuación en trino con la llave +-C1. La segunda mitad del primer espacio la llenará el multifónico K82 bajo forma simple sin trino.

-El K68 ocupará el espacio 4, primeramente bajo forma simple y posteriormente trinando con la llave +-4.

-El K51 se situará en el espacio 7 también bajo 2 formas, la primera simple y la segunda con el trino de la llave +-1.

-Y por último el K32 tomará el espacio 10, primeramente en forma simple y finalmente con el trino de la llave +-1. Con este multifónico concluye la sección 9 y la intervención del saxofón alto. La sección 10 debe servir para descansar y preparar la intervención del saxofón tenor.

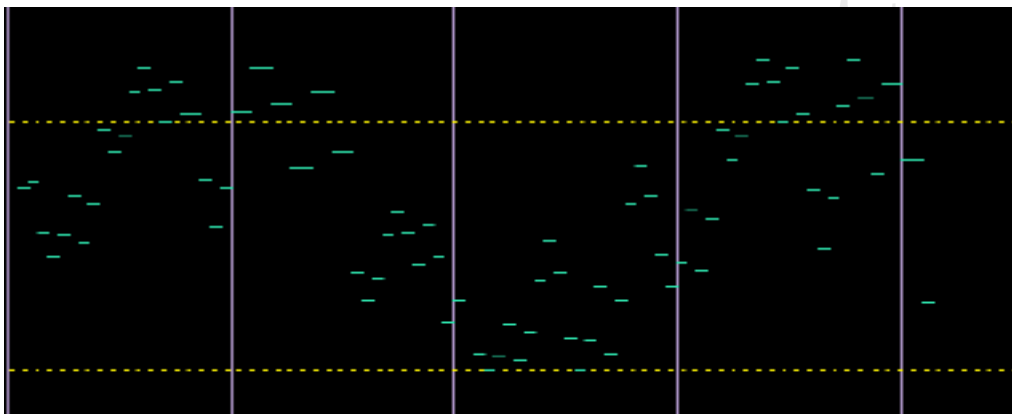
Otra importante característica que se impondrá a los multifónicos que aparecen mientras el saxofón no está acompañado por el conjunto (con excepción del K83) es la utilización de la voz del instrumentista al final de cada uno de los seleccionados, cantando la nota grave del mismo. Se hace esto en K97, K117, K137, K82, y K68.

3.4.2 Espacios con material Beta 1

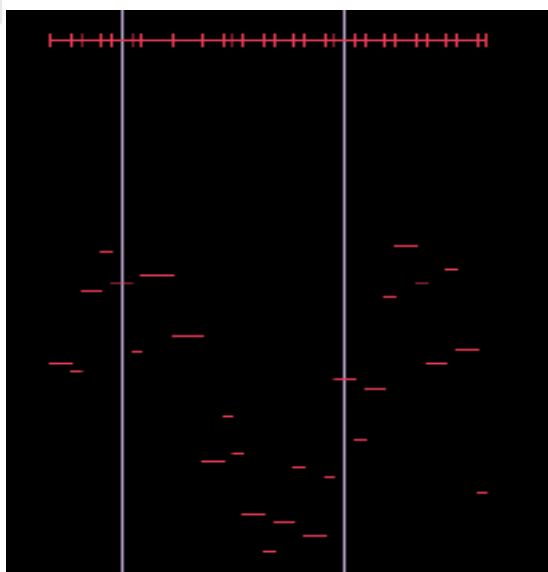
Debemos recordar que el material Beta se subdividía en Beta 1 (procedente del multifónico K42 del saxofón barítono), y el Beta 2 (que procede del K28 del saxofón barítono). La sección 8 utilizará el primero mientras que la 9 el segundo.

Los espacios sumados 2 y 3 de la sección 8 albergarán el nivel de dos iteraciones de Beta 1. Las alturas se adaptarán a los límites de un registro instrumental extremo entre Reb3 y Fa#6 lo que supone una compresión del registro original de 0.494 además de un nuevo posicionamiento mediante transporte.

A continuación mostramos la visión alturas-duraciones-materiales de los espacios 2+3. El lector puede volver a revisar la sección del escrito dedicada al material Beta en el movimiento 1, con objeto de ver las secuencias transcritas a notaciones tradicionales (según *OpenMusic*).



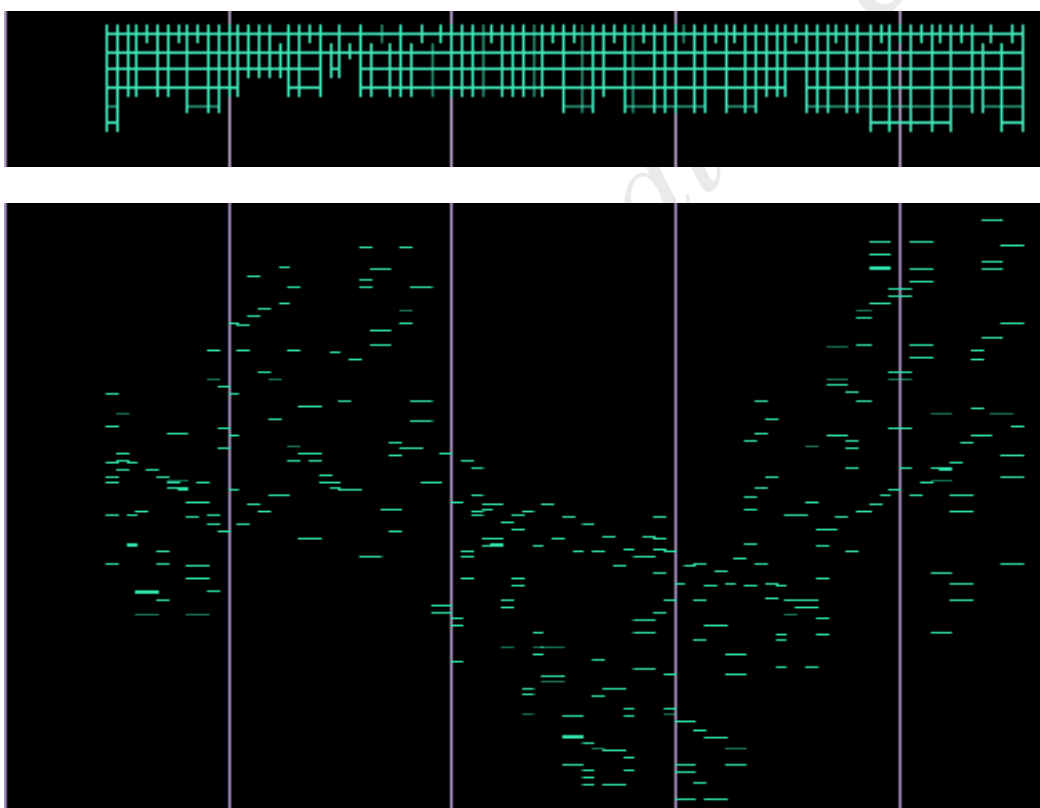
La suma de los espacios 5+6 encerrará Beta 1 en una iteración con el mismo tipo de compresión de las alturas 0.494 y transposición. A continuación mostramos la imagen en superposición de las dos visiones que se refiere a ello. Obsérvese la forma de las alturas del nivel 1 en rojo, y compárese con la forma de las alturas del nivel 2 en verde (la forma global del nivel de dos iteraciones reproduce la del de una iteración).



En la suma de los espacios 8, 9, y 10 se asienta Beta en nivel 2 sin transformar, pero es necesario reoctavar la posición de muchas notas de manera que el instrumento pueda abordarlas.

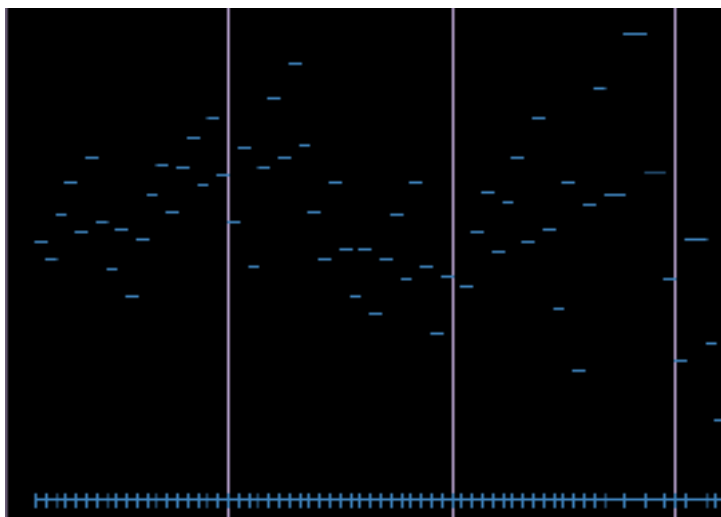
El dispositivo electrónico (utilizando el mismo timbre elaborado a partir de sonidos pulsados en el arpa del piano) coadyuvará al saxofón introduciendo en estos espacios la secuencia de material Beta 1 de cuatro iteraciones, sometida a un procedimiento armónico con técnicas de apelmazamiento ya descritas en el capítulo 2.

Las siguientes imágenes muestran el objeto descrito bajo las dos visiones. Puesto que esta parte se adscribe al dispositivo electrónico, las distintas líneas instrumentales encierran polifonías internas de varias notas; así, si observamos la primera visión de instrumentos-duraciones-materiales veremos pocas líneas para el resultado que acontece a continuación en la otra visión, sin embargo debemos pensar que las primeras esconden acordes de varias notas que solo se nos muestran en la segunda imagen. El sistema de trabajo permite albergar hasta 5 notas dentro de una duración mínima.



3.4.3 Espacios con material Beta 2

A partir de ahora nos adentraremos en la sección 9 y el material Beta será el 2. En el espacio 2 tenemos a Beta 2 en dos iteraciones, ubicadas desde el punto de vista de las alturas entre el espacio de registro que se ha seguido en la sección anterior, y que corresponde a un factor compresivo de 0.494 en transposición. La siguiente imagen muestra las dos visiones superpuestas del material Beta 2 en dos iteraciones. Recordamos nuevamente al lector la posibilidad de otros visionados en el capítulo anterior.



En la suma de los espacios 8 y 9 aparecerá Beta 2 en retrogradación, inversión y transposición.

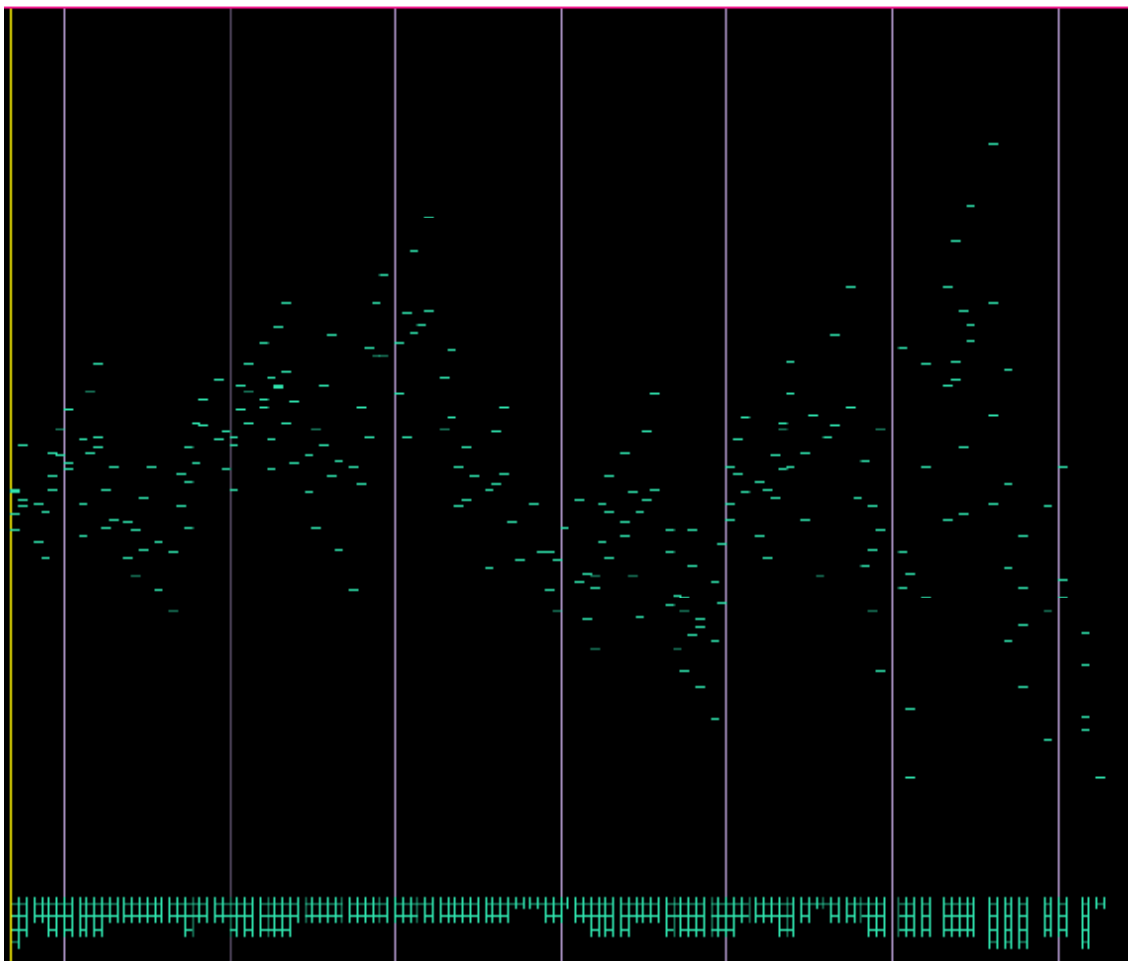
A partir del espacio 8 se emplazará en el dispositivo electrónico el modelo Beta 2 de 4 iteraciones tratado armónicamente con las ya nombradas técnicas de apelmazamiento de notas.

Debo adelantar que en el espacio 3 entrará el material Gamma, que será comentado en apartados siguientes.

A continuación se muestra un pequeño tramo de la cadencia correspondiente a los espacios 8, 9, y 10 de la sección 8, y continuando dicha cadencia unos compases de la sección 9.

La imagen siguiente muestra las visiones superpuestas del material Beta 2 en tres iteraciones con apelmazamientos armónicos. Esta arquitectura se aplicará al dispositivo electrónico al comienzo de la sección 9.

$\lambda = \infty$

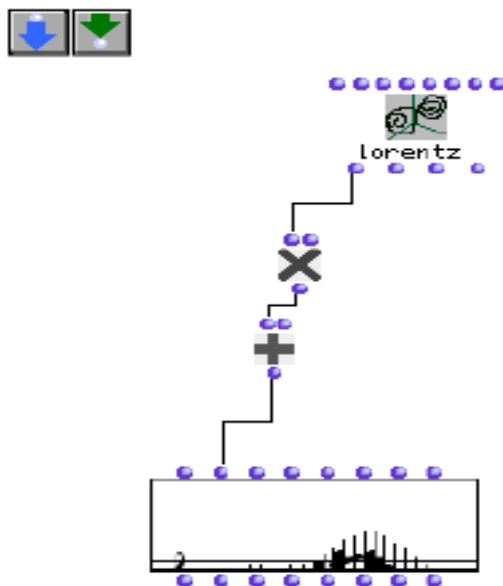


www.c

3.5 Material Gamma en el movimiento 2

Este tipo de material pertenece a la familia de los fractales orbitales. Esta construido a partir de una linealización del atractor de *Lorentz*. El modo de proceder es a través de una función específica denominada *Lorentz* del apartado dedicado a orbitales de la biblioteca *OMchaos* de *OpenMusic*.

La siguiente imagen muestra el algoritmo que se utilizó



Desde las primeras pruebas que se realizaron a cerca de la búsqueda de materiales para la pieza, se pensó que sería interesante la utilización de algunos fractales de tipo orbital. Tras varias búsquedas en diferentes objetos de esta clase se decidió finalmente trabajar con unos pocos, y siempre con arquitecturas “congeladas” de algunos de ellos. A partir de ese punto sólo quedaba experimentar con distintos tipos de transformación para conseguir la evolución del mismo en el discurso musical de la pieza, y no tratarlos como larguísimas secuencias en evolución del propio orbital. Debemos reconocer que esto último era lo que nos fascinaba de entrada, sin embargo las sucesivas experimentaciones con modelos largos acababan agotando la percepción auditiva tras unos pocos segundos y una sensación de pérdida de interés por el fenómeno reemplazaba la euforia inicial.

Este tipo de fenómeno se producían igualmente en la escucha de secuencias fractales excesivamente largas (a pesar de que un análisis profundo mostrase la lógica de las auto semejanzas). Pensamos que la capacidad de percepción auditiva tiene algún límite a partir del cual el interés desciende o desaparece, incluso para personas entrenadas, y eso a pesar de las percepciones de tipo estadístico mediante las cuales cambian los patrones de escucha. Este tipo de fenómenos posiblemente determinen la calidad musical de una secuencia fractal. Invito al lector a pensar en secuencias perfectamente construidas, pero cuya duración fuese de varios días. Los umbrales humanos en los que se mueve la música necesitan patrones más cortos.

Este era el problema que sucedía con los orbitales cuando esperábamos algún tipo de resolución del propio objeto. Al final se buscó, tras mucha experimentación, un modelo de unos segundos de duración en que el orbital pasase de curvas planas a otras con la máxima pendiente posible, y todo ello dentro de un registro que no excediese los límites máximos de las posibilidades instrumentales e incluso las electrónicas.

Para conseguir el modelo se utilizaron algunos simples filtros añadidos al sistema que producía el propio orbital.

En la imagen superior podemos ver una pequeñas bolitas en la parte alta de *Lorentz* que son las entradas de las condiciones de partida. A continuación detallaré las mismas de izquierda a derecha según las posibilidades creadas para este objeto por *OpenMusic*.

-X inicial con valor de 3

-Y inicial con valor de 5

-Z inicial con valor de 1.23

-<a> (número de Prandtl) con valor de 3

-<r> (número de Reynolds) con valor de 20

-<c> parámetro? Con valor de 2.3

-<dt> “delta time” para la integración numérica con valor de 0.05

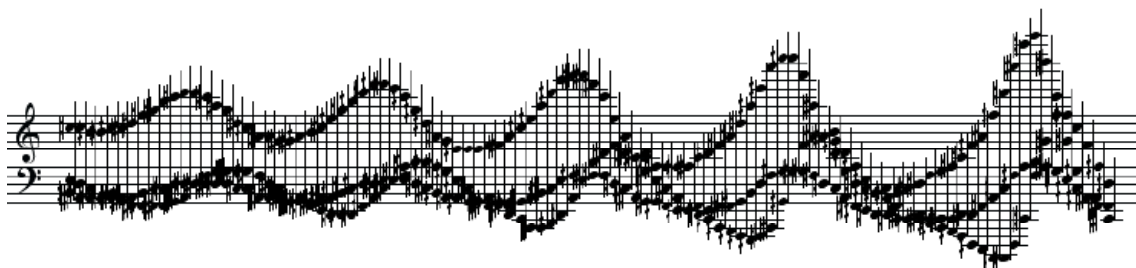
-<pas> número de pasos de iteraciones con valor de 100 (producirá una secuencia de 100 notas en cada curva // o interpretado de otro modo, 100 vectores).

La bolita inferior izquierda de *Lorentz* devuelve las tres curvas que produce el sistema, las siguientes los recorridos de X, Y, y Z separadamente. Esto podría tener otras reinterpretaciones como se apuntó anteriormente, de manera que se tratasen los tres parámetros conjuntamente como un vector dándonos una única curva, pero en tres dimensiones. Sin embargo aquí se optó por lo primero.

Al sistema se le añadió un multiplicador de valor 250 con objeto de amplificar el resultado considerablemente, pues las curvas eran excesivamente chatas, y un sumador de 2400 (*midicents*), de ese modo recolocaríamos las secuencias desde una determinada altura del registro. Posteriormente se transportó toda la secuencia una 5ª ascendente para centrar más adecuadamente el registro a nuestros propósitos musicales.

Las secuencias de valores X, Y, y Z se aplicaron únicamente al valor de las alturas. Las duraciones y los impactos respondían a dos valores invariantes de 1000 milisegundos para las duraciones y un valor de 100 entre un impacto y el siguiente.

La imagen que sigue representa las tres curvas obtenidas con el proceso comentado con anterioridad interpretando los valores de X, Y, y Z como líneas melódicas independientes y no como vectores. La imagen es de *OpenMusic*. Lo que nos interesa vislumbrar es el recorrido de las curvas, no el detalle concreto de las notas. Recordamos al lector que la representación de las distancias es absoluta y está basada en unidades mínimas de milisegundos.



El efecto de la duración no puede verse en la imagen, sin embargo cada nota permanece en resonancia un segundo. Esta idea se trasladó a los instrumentos que disponían de resonadores como la celesta y el vibráfono de modo que cuando aconteciese material Gamma en ellos las líneas del orbital se perfilaban rodeadas de un halo de resonancias producidas por la bajada del pedal de los respectivos instrumentos que acabarán siendo, juntamente con el dispositivo electrónico, los grandes protagonistas de Gamma.

El tratamiento de las dinámicas se hizo en base a consideraciones diferentes a la propia arquitectura de partida (todas las notas tenían en ella la misma dinámica). La percepción psicoacústica del recorrido de las curvas enfatizaba las zonas agudas frente a las graves, por ello se decidió como norma general que los picos de cada curva alcanzasen valores dinámicos altos y los valles valores bajos. El paso entre unos y otros se suavizaría mediante reguladores.

3.5.1 Distribución del material Gamma en la sección 9 del movimiento 2

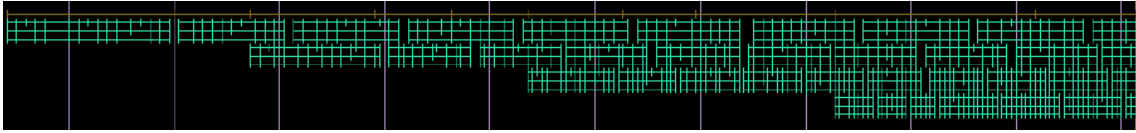
El modelo pasa del ámbito de *OpenMusic* al de nuestros programas. La transcripción provoca algunas reinterpretaciones y algunos nuevos ajustes según el tipo de lectura que deseemos realizar. Pensemos que pasamos de un dominio de milisegundos a uno de unidades mínimas cuya duración está basada en la velocidad de negra y un promedio de 5.5 unidades por pulso. Pongamos por ejemplo el caso siguiente: si deseamos concentrar 1000 unidades (milisegundos) a 5.5 unidades (valor de un pulso a negra 60) veremos que la pérdida de información es considerable. Por otro lado si trabajamos con patrones de milisegundos en nuestros programas la cantidad de memoria requerida, aún con los ordenadores actuales, excede lo razonable; además se lentificarían los procesos de cálculo enormemente y finalmente tendríamos sobreinformación inútil (muchos espacios donde no sucede nada). Nuestras plataformas de trabajo están concebidas bajo otros puntos de vista. Cuanto más altas sean las velocidades de negra más cantidad de información podrá transcribirse a nuestro sistema, puesto que entran muchas más unidades (cuadritos del milimetrado) para cubrir un mismo espacio de tiempo cuando la velocidad de ejecución es más alta. Lo interesante es llegar a un punto de equilibrio que nos lo marcará la experimentación.

Una vez que el modelo ha sido reinterpretado en nuestro sistema éste se toma como material Gamma de partida para todo tipo de transformación. Debemos comentar que el modelo se transportó un semitono más bajo con objeto de centrar su registro más adecuadamente a nuestros propósitos musicales.

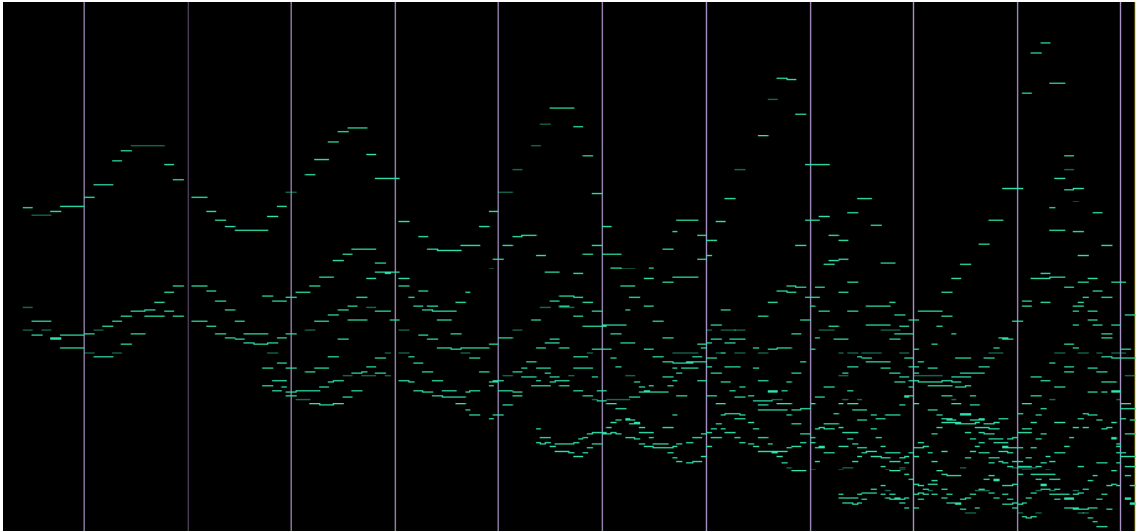
El procedimiento de distribución del material Gamma se hará de modo semejante al resto de materiales, basándonos en el espacio asignado para este material en la forma global, y segmentando nuevamente éste en base al modelo de la distribución temporal del segundo movimiento. Habrá una pequeña excepción en la línea del saxofón que seguirá con la distribución de espacios del material Beta (recordamos que es el modelo en retrogradación). El material gamma que se reserve para este instrumento se asentará en los espacios 3 y en la suma del 5 y 6.

La suma de los 10 espacios sin ningún otro tipo de transformación nos proporcionará la transformación de Gamma más ancha que se adscribirá únicamente al dispositivo electrónico. La siguiente transformación tomará únicamente los espacios desde 3 a 10 y aplicaremos una contracción con la razón 0.75. La siguiente transformación tomará la suma de los espacios comprendidos entre 6 y 10 ambos incluidos, y la razón contractiva de las alturas será de 0.5. Por último la suma de los espacios 9 y 10 con razón contractiva de 0.25 nos dará la transformación cuarta.

La imagen siguiente muestra el proceso. La línea de color marrón oscuro marca los 10 espacios sobre los que se construirán las 4 transformaciones. Obsérvense los espacios que separan determinados grupos de notas comentados con anterioridad: se utilizarán como separadores de frases.

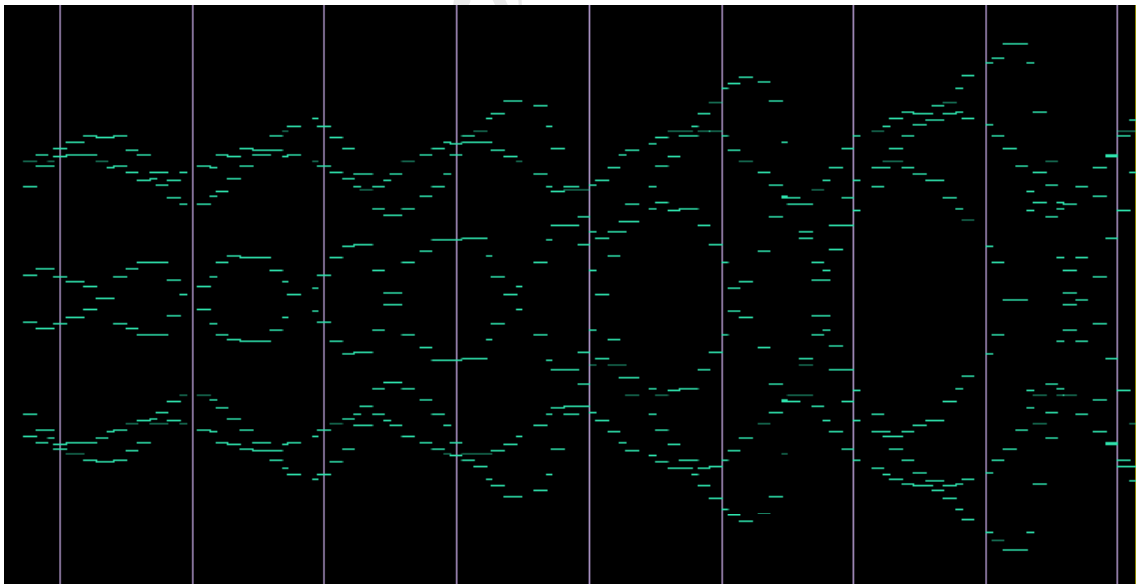


En la imagen que sigue podemos ver las alturas codificadas de las 4 transformaciones llevadas a cabo.

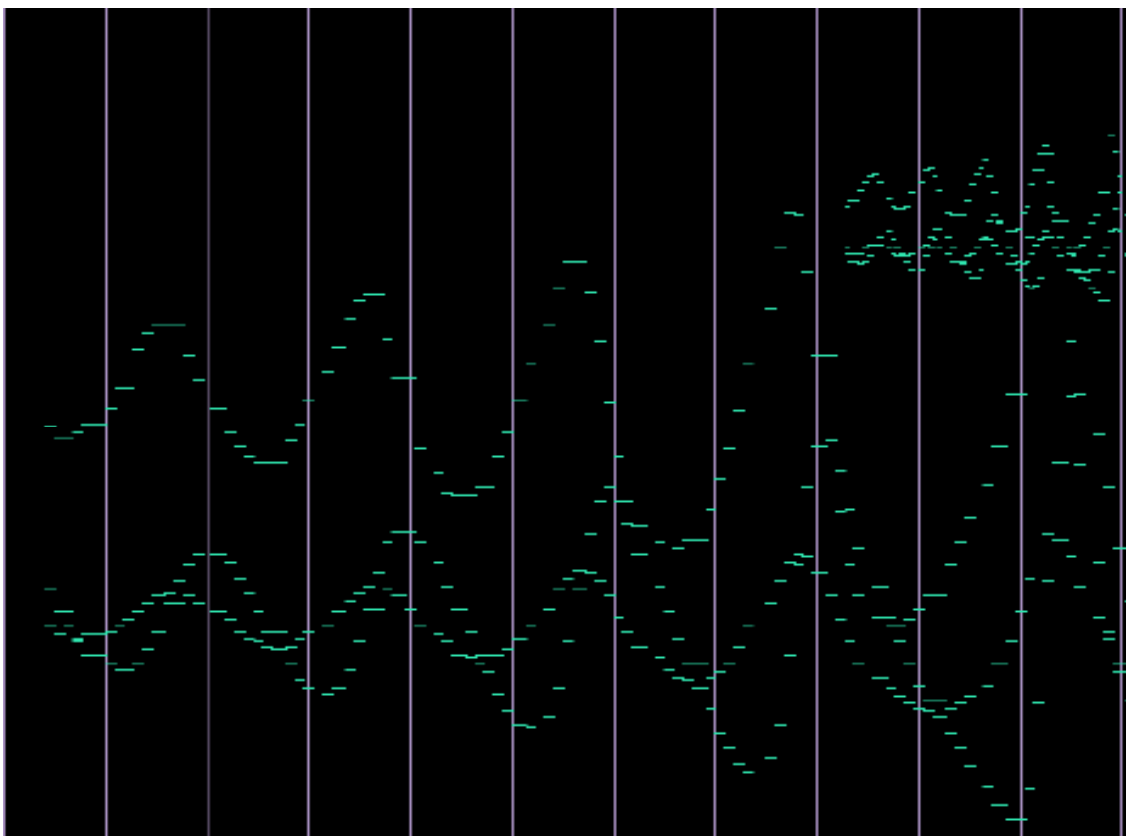


Las siguientes transformaciones que se realizarán en la sección 9 serán a partir de las 4 anteriores y en procesos únicamente de inversión y reoctavación.

La imagen siguiente corresponde a la transformación 2 y su inversión, lo que provocará una simetría. Las 6 líneas serán utilizadas por instrumentos.

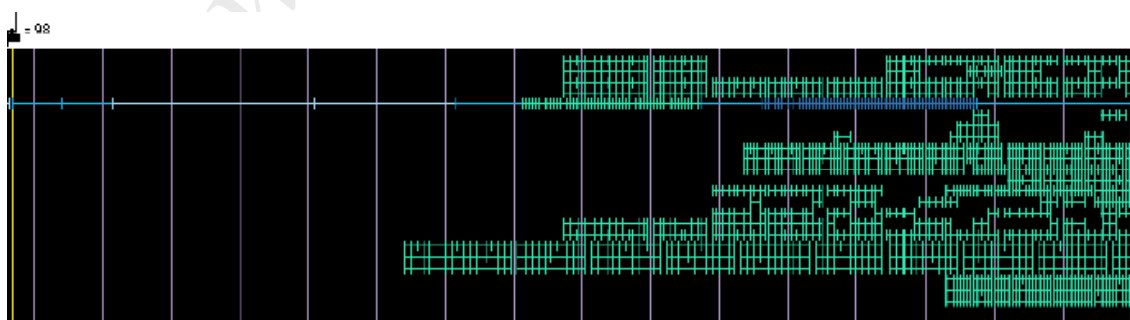


La siguiente imagen muestra la primera de las transformaciones y la última, que ha sido fuertemente transportada con objeto de ocupar las regiones más agudas. El dispositivo electrónico será el receptor de esta información.



Lo importante en la sección 9 fue el mantener los objetos que han sido descritos. La administración de los mismos entre las diferentes líneas instrumentales fue dificultosa debido a los registros tan anchos que soportan alguno de dichos objetos. Por ello los repartos fueron haciéndose por afinidad de registro instrumental con el objeto en juego. Repartiendo las frase primeramente y al final los puntos sobrantes nota a nota en función de la disponibilidad instrumental. Las transformaciones asignadas al dispositivo electrónico no tienen problemas de registro.

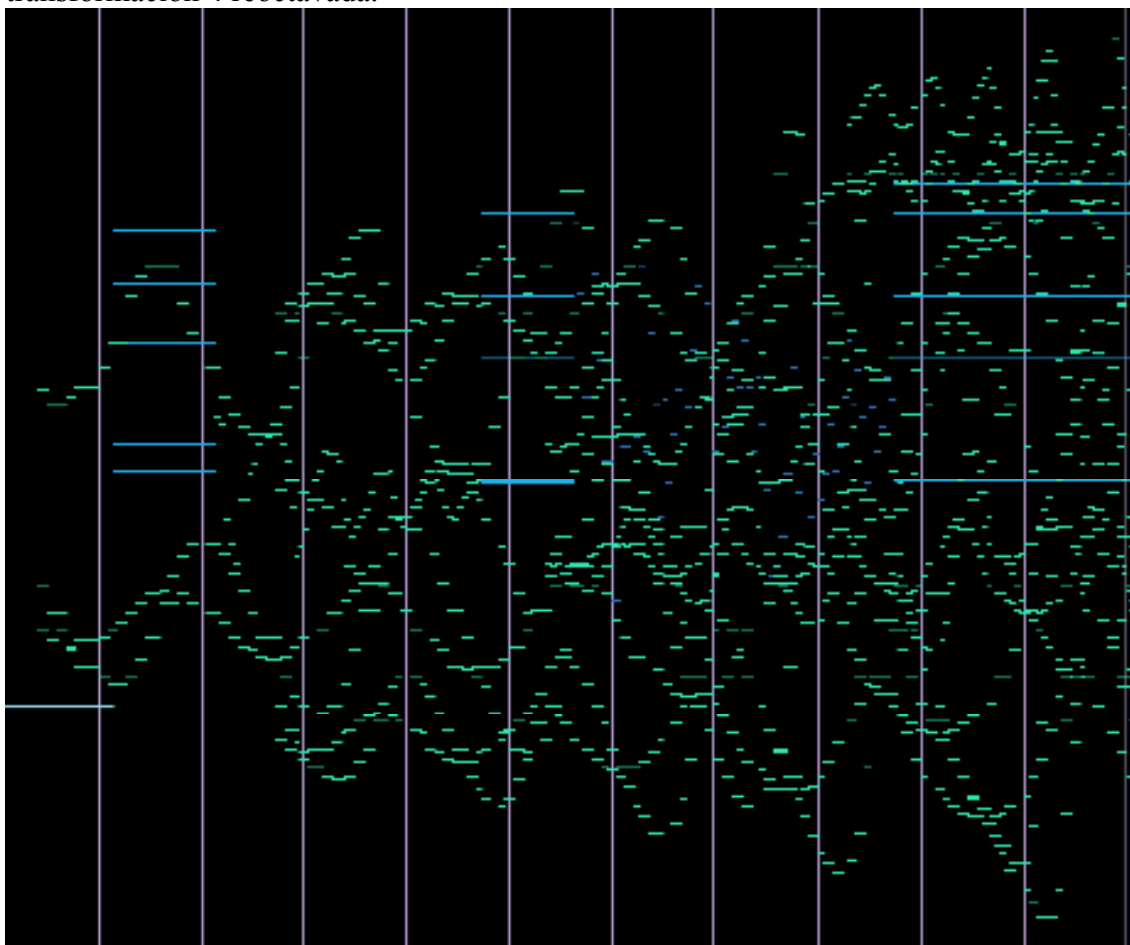
La siguiente imagen muestra la distribución instrumental de las distintas transformaciones de Gamma. Las 6 líneas finales son las destinadas al dispositivo electrónico y son las que hemos visto con otro tipo de visión en la imagen superior.



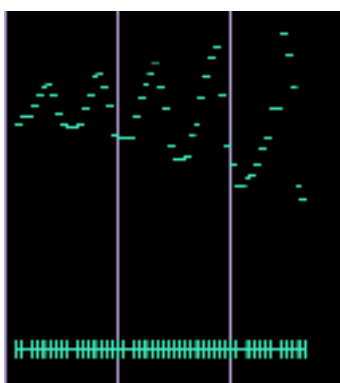
La imagen siguiente muestra una aproximación a lo que finalmente resultará en la partitura con visión alturas-duraciones-materiales. Las líneas largas azules corresponden a los multifónicos del saxofón y pertenecen a Beta (recordemos que en este tramo de la sección 9 conviven ambos).

Por otro lado no aparecen en la imagen la excepción comentada al comienzo del apartado en relación a la línea del saxofón, y tampoco parte de las líneas agudas que

han sido tomadas por la celesta y los violines en ciertos tramos únicamente y emplazadas una octava más abajo de la parte electrónica que corresponde a la transformación 4 reoctavada.

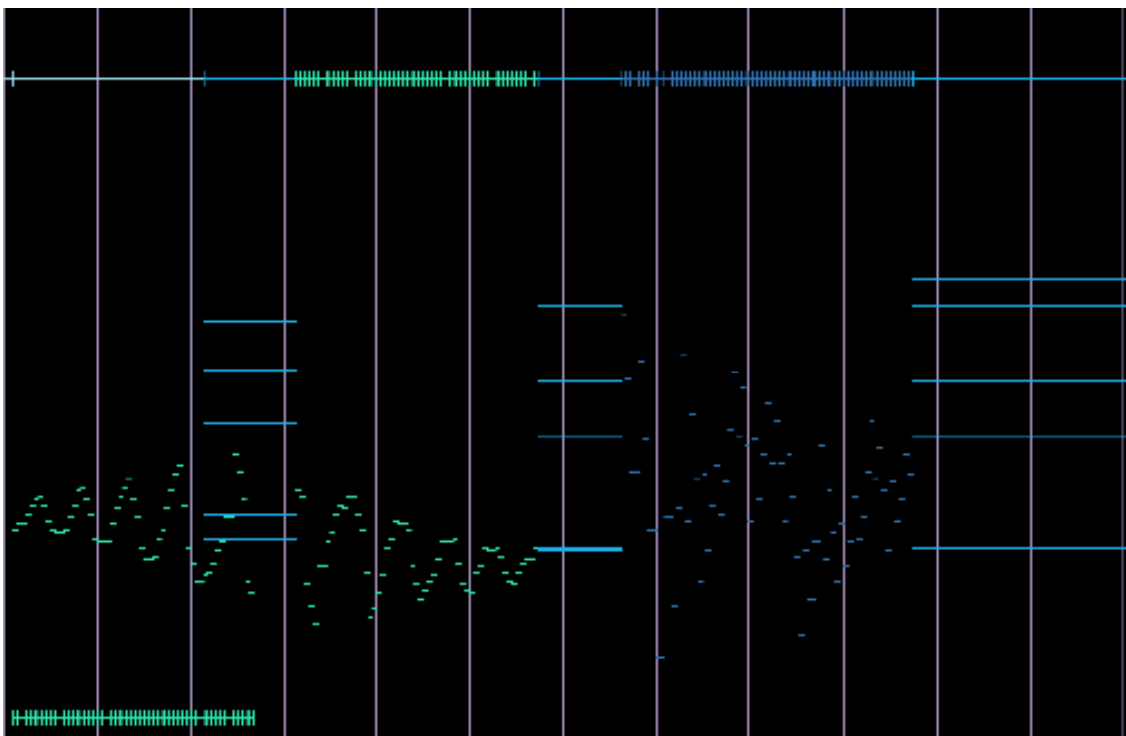


La siguiente imagen muestra el espacio 3 de la sección 9 en la línea del saxofón. Excepcionalmente se introduce material Gamma.



La imagen siguiente nos muestra la línea del saxofón desde el espacio 3 al 10 en superposición de visiones. Obsérvese en la parte inferior izquierda el objeto que se ha comentado en la imagen superior. Podemos ver que es de duración mayor que el propio espacio, y como no queremos perder información será necesario utilizar grupos especiales de aceleración cuando se pase a escritura tradicional. Podemos ver que los espacios 4, 7, y 10 están ocupados por multifónicos adscritos al material Beta y en la

suma de los espacios 5 y 6 una inversión retrogradada y transportada del material Gamma del segmento 3 de la propia línea del saxofón, que no es otra que la secuencia de puntos Z del modelo obtenido a partir del atractor de *Lorentz*, comprimida tanto en las duraciones como en las alturas, y trasladada espacialmente tanto en el eje de X como en el de Y.



3.5.2 Distribución del material Gamma en la sección 10 del movimiento 2

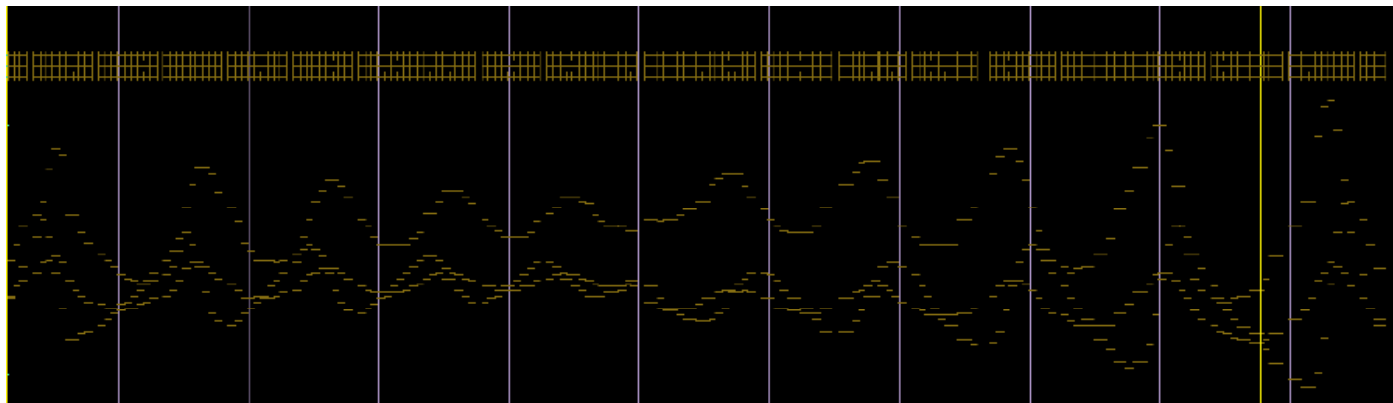
Esta sección esta reservada para la marimba, el vibráfono, la celesta y el dispositivo electrónico (con las comentadas sonoridades a partir de sonidos pulsados en el arpa del piano). El saxofonista debe cambiar al saxofón tenor por lo que necesita un cierto tiempo de descanso. La idea para la misma, como se adelantó, era la producción de grandes líneas resonantes que procedían del modelo de *Lorentz* en diversas transformaciones. Los instrumentos de tecla y láminas desecharán los cuartos de tono, no así la parte del dispositivo electrónico.

La forma de la sección responderá en principio a la adaptación del patrón de las 10 secciones del movimiento 2 como en anteriores secciones. Y también tendremos la posibilidad de sumar espacios para asentar el modelo del mismo modo que se ha hecho con anterioridad.

Los instrumentos llevarán una rítmica subyacente constante en cinquillos. Esto provocará una desviación de aproximadamente unos 2 segundos respecto del modelo calculado a “priori“ (necesita algo mas de espacio). Se optó por no cambiar la velocidad de negra y asumir la pequeña desviación para esta sección.

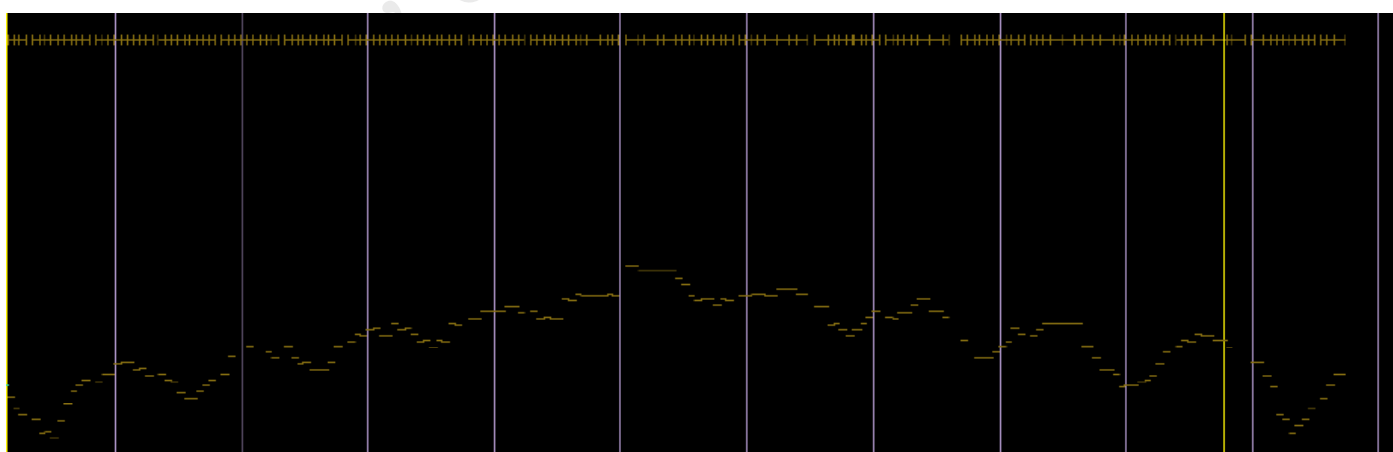
Para la mano izquierda y derecha de la celesta y para el vibráfono tomaremos los cinco primeros segmentos para asentar el modelo en retrogradación y con una compresión en las alturas a partir de la razón 0.5. Los otros cinco espacios tendrán el modelo comprimido por la razón 0.75.

La imagen siguiente muestra en superposición de visiones las dos arquitecturas comentadas. Obsérvese la barra vertical amarilla (no las de los compases que son de duración constante) que es la que marcaba el final de la sección cómo es sobrepasada una vez que aplicamos la rítmica subyacente. Debemos recordar que dicha rítmica subyacente se aplica al final del proceso, y todo el cálculo basado en las acotaciones de los espacios está elaborado con anterioridad.

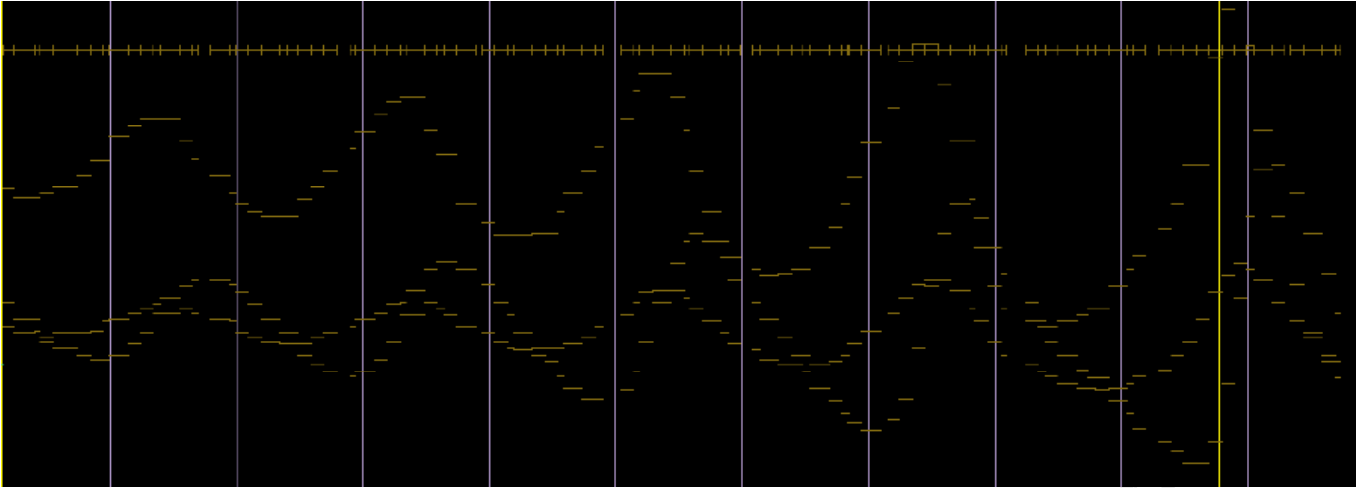


La marimba, que es el instrumento que nos faltaba trabaja con el mismo tipo de acotaciones espaciales. En los cinco primeros espacios estará la curva de X del modelo retrogradado, comprimido en base a la razón 0.5, e invertido. El eje de la inversión estará inclinado y responderá a los puntos que marcan las notas mib4 y re5. Después se transportará una segunda mayor con objeto de posicionar el objeto en un lugar más adecuado respecto de las otras líneas instrumentales. El segundo tramo correspondiente a la suma de los espacios 6 a 10 ambos incluidos, tendrá el modelo comprimido por el factor 0.75, invertido con eje en inclinación como antes, y reoctavado. Este tipo de transformaciones se llevaron a cabo con el objetivo de conseguir graves compensatorios. La marimba es el instrumento, de los tres en juego, que mejor se adapta a esta demanda.

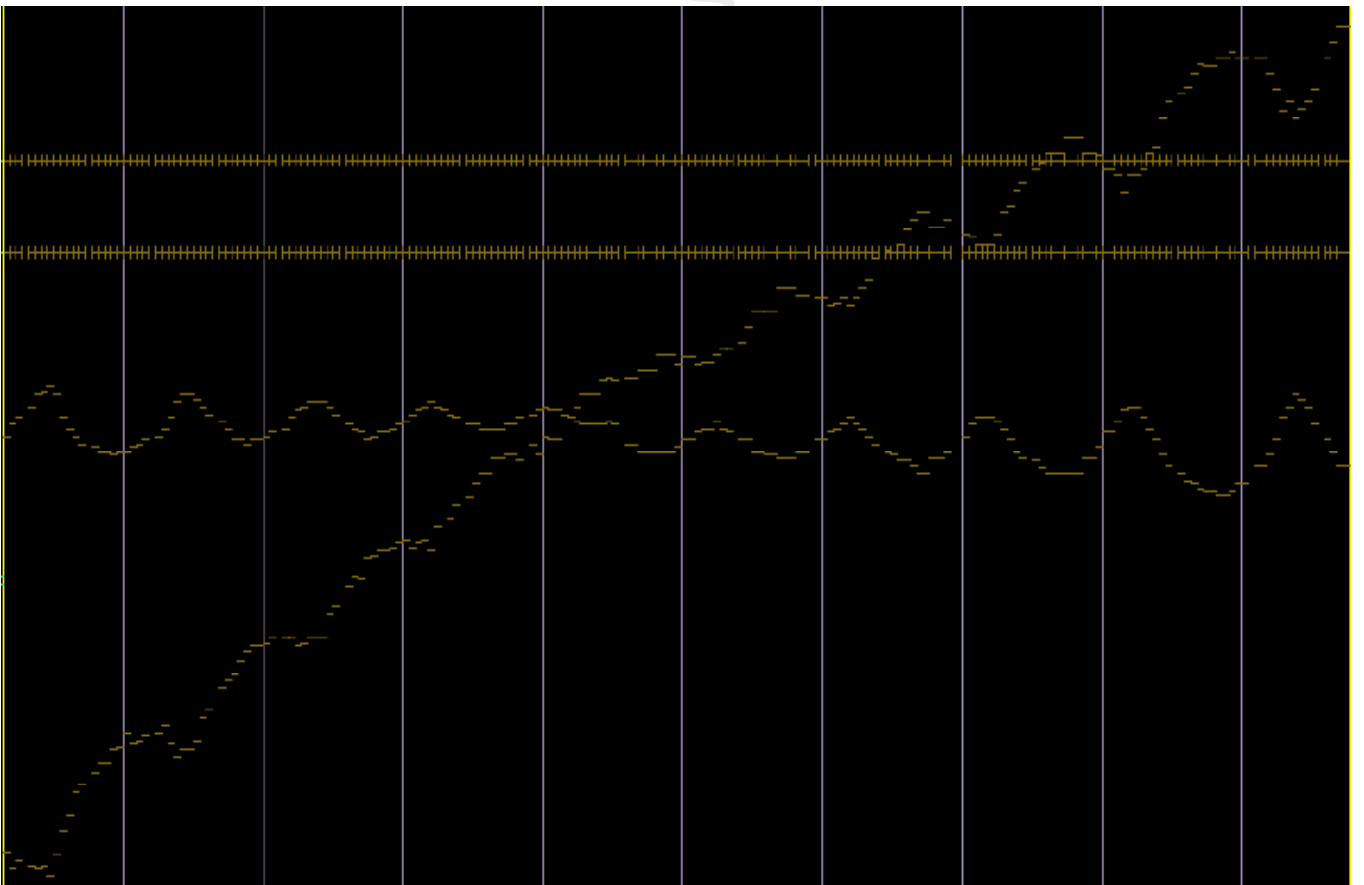
La imagen que continúa muestra los dos objetos comentados en la línea de la marimba. Obsérvese la imagen especular en desfase.



La parte del dispositivo electrónico es algo mas compleja. Una primera línea polifónica encerrará las tres curvas del modelo expandidas según la razón 1.25. La siguiente imagen muestra la expansión comentada.

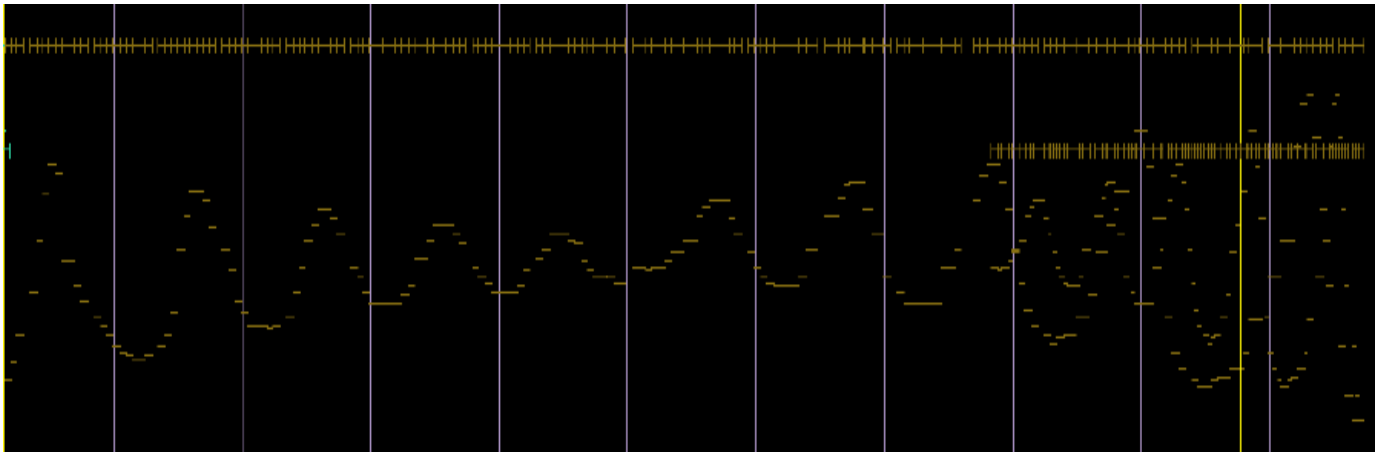


Una segunda línea se asentará en la suma de los 8 primeros espacios. Está constituida por 2 transformaciones de la curva Z del modelo de material Gamma. La primera responde a una contracción con el factor 0.5, está retrogradada e invertida según un eje inclinado (mi2-re5). La segunda es la misma curva comprimida por un factor de 0.75, invertida según un eje inclinado (mib4-re6), y posteriormente transportada una oncenena ascendente con objeto de posicionar de manera cercana el comienzo de la misma con el final de la anterior (es en realidad la misma curva que utiliza la mano izquierda de la celesta). La imagen siguiente muestra en visiones superpuestas lo que acabamos de describir y la línea de la mano izquierda de la celesta.

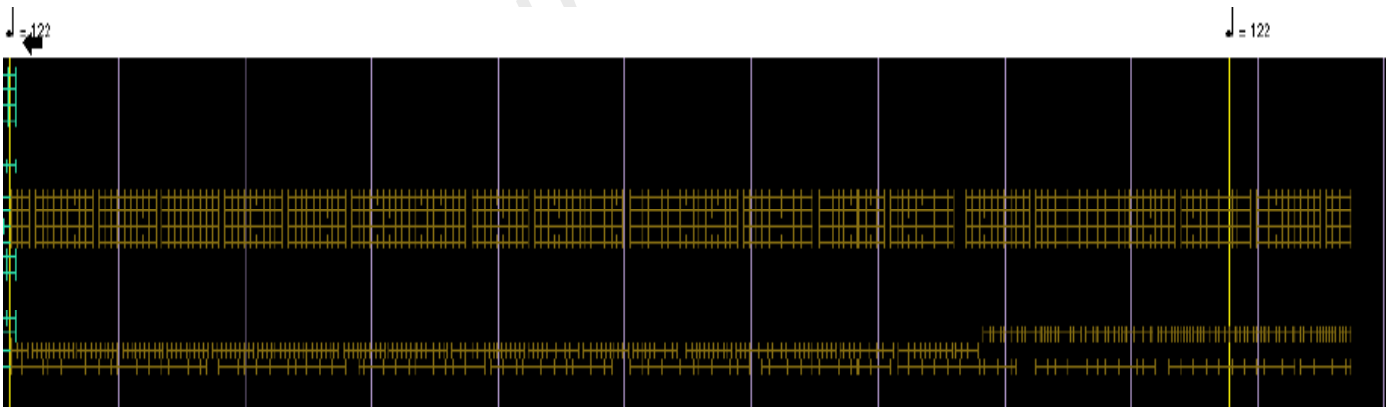


Y por último los segmentos 9 y 10 albergarán la curva Y del modelo de *Lorentz* comprimida por el factor 0.75 y transportada también una oncenena con objeto de colocarse en las mismas alturas que la segunda transformación de la mano derecha de la celesta. Siendo esta la misma curva, en realidad se encuentra más expandida respecto de las duraciones, aunque a medida que se acerca al final sus posiciones se acercan.

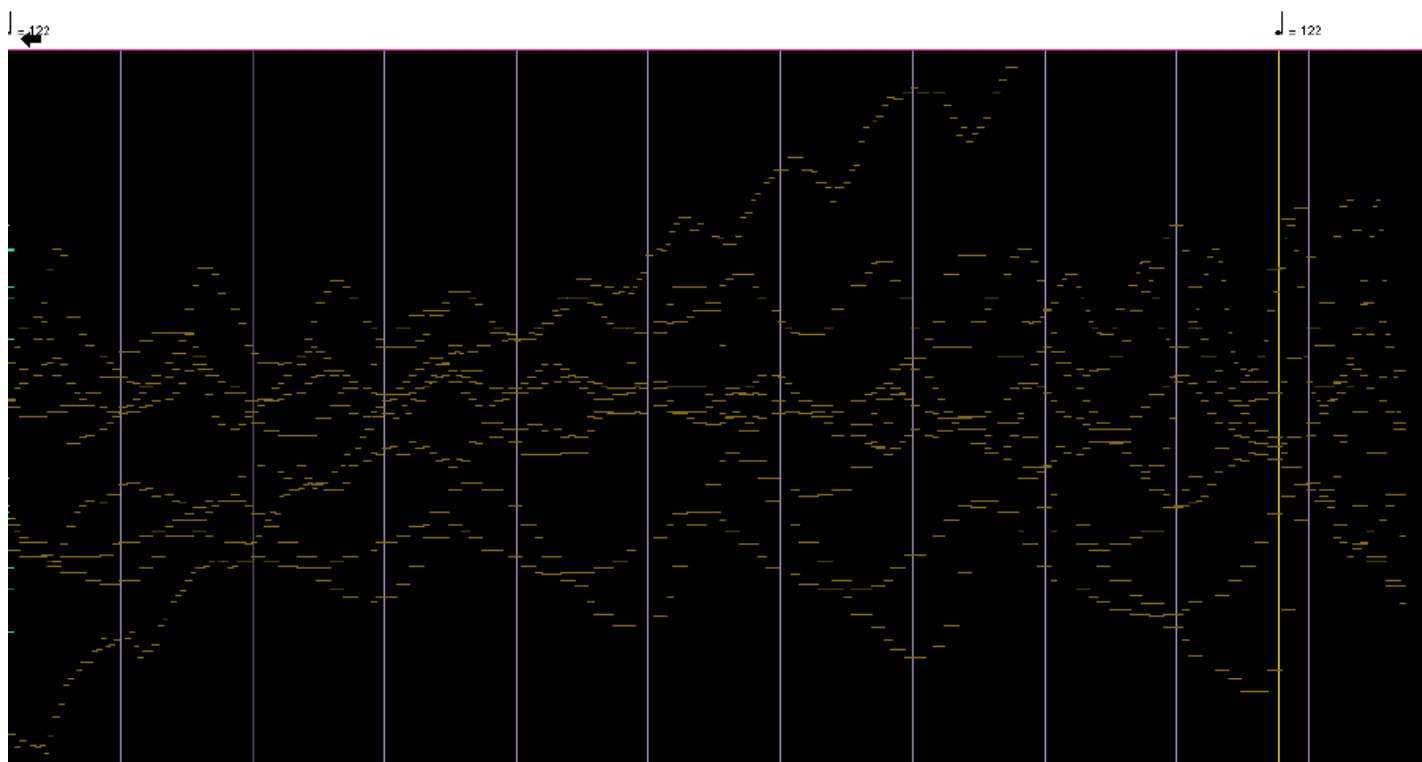
A continuación se ofrece la imagen de visión superpuesta de la mano derecha de la celesta y la línea del dispositivo electrónico anteriormente comentada.



En esta otra imagen se muestra la visión instrumentos-duraciones-materiales de todo el conjunto para la sección 10. Los instrumentos llevan una rítmica subyacente en cinquillos como se comentó con anterioridad, y marchan a la par, mientras que la parte del dispositivo electrónico tiene una rítmica subyacente muy irregular.



Esta nueva imagen muestra la visión alturas-duraciones-materiales de la sección 10



La imagen siguiente muestra un tramo de la partitura de la sección 9. Podemos observar la ondulación del material Gamma.

www.carlosss.com

41

Las 2 imágenes siguientes muestran el paso de la sección 9 a la 10 y la totalidad de esta. Obsérvese la rítmica subyacente en cinquillos en los instrumentos de láminas y tecla en la sección 10.

This musical score is for a jazz ensemble. It features the following instruments and parts:

- Picc.** (Piccolo): Melodic line with dynamics *p* and *fff*.
- tr.** (Trumpet): Melodic line with dynamics *fff*.
- Alto** (Alto Saxophone): Melodic line with dynamics *fff*.
- C. Basson** (Contrabass): Melodic line with dynamics *mf* and *fff*.
- Bar. sax.** (Baritone Saxophone): Melodic line with dynamics *mf* and *f*. Includes a circled measure number 82 and the instruction "Change to the Tenor saxophone".
- Horn** (Horn): Melodic line with dynamics *f* and *fff*.
- Trp.** (Trombone): Melodic line with dynamics *ff*.
- Bar.** (Bass): Melodic line with dynamics *mf* and *p*.
- Pno.** (Piano): Complex accompaniment with dynamics *p*, *fff*, and *ff*.
- Alto** (Alto Saxophone): Complex accompaniment with dynamics *p*, *fff*, and *ff*.
- Cl.** (Clarinet): Complex accompaniment with dynamics *f*, *ff*, *mf*, *fff*, *p*, and *mf*.
- Dr.** (Drums): Complex accompaniment with dynamics *ff* and *fff*.
- Bar.** (Bass): Complex accompaniment with dynamics *ff*.
- Dr.** (Drums): Complex accompaniment with dynamics *ff* and *loco*.
- Bar.** (Bass): Complex accompaniment with dynamics *ff*.
- Cl.** (Clarinet): Complex accompaniment with dynamics *fff*.
- C. B.** (Contrabass): Complex accompaniment with dynamics *fff*.

70 *mf* *f* *f* *mf* *fff* *p*

71 *f* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

72 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

73 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

74 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

75 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

76 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

77 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

78 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

79 *fff* *f* *fff* *mf* *fff* *p*

80 *p* *fff* *p* *fff* *mf* *f*

81 *fff* *p* *fff* *mf* *f*

82 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

83 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

84 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

85 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

86 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

87 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

88 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

89 *fff* *pp* *fff* *mf* *f* *f*

Wait until the resonances are at a low level or until they have disappeared.
Then to continue without interruption.

90 *f* *mf* *fff* *p* *fff*

91 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

92 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

93 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

94 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

95 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

96 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

97 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

98 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

99 *f* *mf* *fff* *mf* *mf* *fff* *ppp* *mf*

L.V.

3.5.3 Conclusión

Las transformaciones siguen siendo, al igual que en otros lugares, las herramientas por excelencia utilizadas en el tratamiento de los materiales.

Gamma es un tipo de material puramente geométrico al no estar sometido a la acción de ningún campo armónico; sin embargo, dada la cantidad tan enorme de resonancias acumuladas, se produce una sensación de pseudocampo sobre la que se perfilan las líneas onduladas en constante evolución.

www.carlossatue.com

4. Tercer movimiento

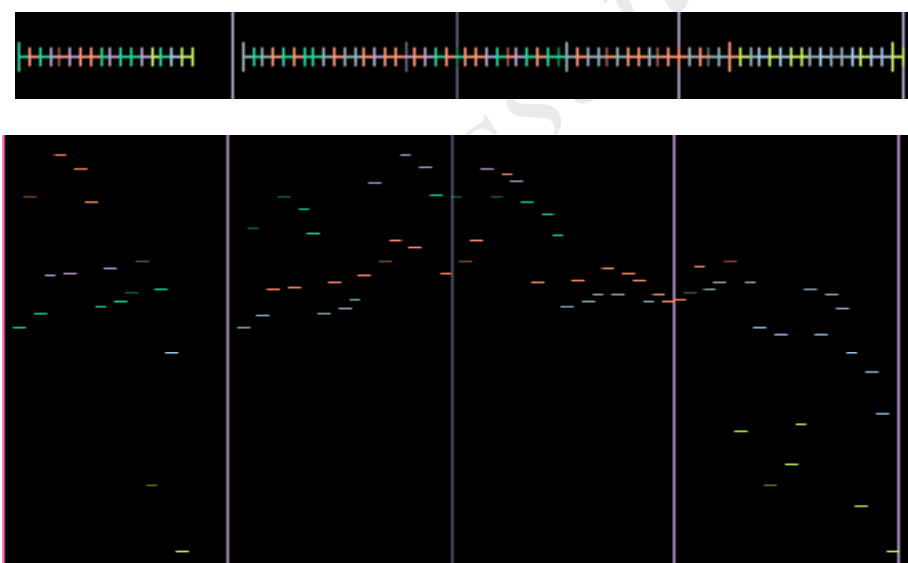
4.1 Material E en el movimiento 3

Este movimiento busca ser el contrapeso de la pieza tras el ímpetu de los dos anteriores y el que tendrán el cuarto más la coda. Así pues, el saxofón debe trabajar sobre todo con notas largas en niveles dinámicos de poca energía. Gran parte de este trabajo será asumido por una nueva reinterpretación del material en cuestión.

El procedimiento habitual de segmentación de las secciones será sustituido en este material por otro que describiremos a continuación.

Antes de comenzar la exposición recordaremos que la procedencia del material E es a partir de la intervalización y posterior fractalización de la forma de cualquier movimiento (excluyendo la coda), y que se utilizan tanto el resultado de una iteración como el de dos iteraciones. También recordaremos que se procedió a otro tipo de asociación de distintas partes de la curva mediante colores en función de su afinidad gestual. Así mismo, recordar también que la curva de dos iteraciones estaba compuesta de 4 frases que tendrán especial relevancia como marcadores en E del movimiento 3.

Las imágenes siguientes muestran las dos visiones de las dos curvas (a la izquierda la de una iteración y a la derecha la de dos).



El lector puede volver al capítulo anterior si desea consultar algún concepto más que pudiera serle útil en relación al material E.

La forma de proceder en cuanto a la acotación del territorio de E será semejante en todo el movimiento 3. Debemos pensar que E en dicho movimiento ocupa el lugar que tenía A en el primero y C en el segundo. Ello significa que es el de mayor duración.

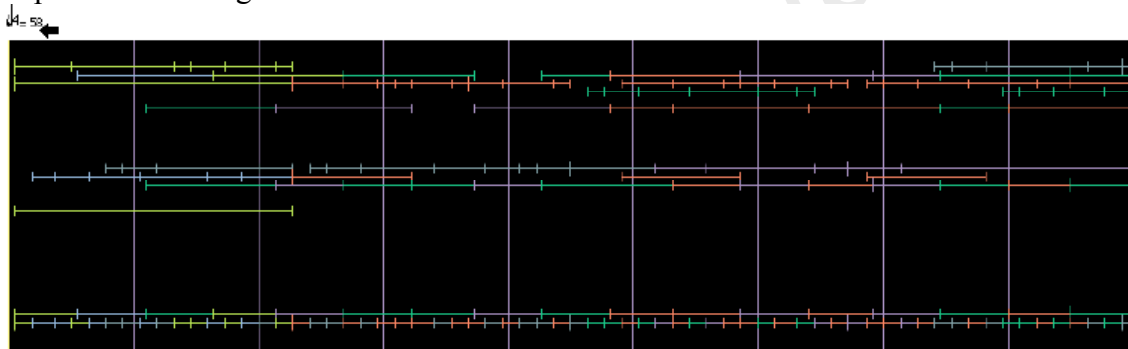
Expandiremos tanto el modelo de una iteración como el de dos iteraciones a la cota máxima de la sección en juego. Ello nos servirá para redistribuir las curvas entre determinados grupos de instrumentos. Como norma general diremos que el modelo de una iteración tendrá menos notas y por lo tanto duraciones más largas que serán absorbidas por instrumentos graves, y la de dos iteraciones por los restantes que entren en el reparto. Al igual que se hizo en el movimiento anterior, ciertos instrumentos tomarán solo algunos colores de las frases (frases incompletas), y parte de estos los

compartirán con otras parcializaciones de la misma frase que tienen otros instrumentos. Tanto en unas como en otras quedarán los huecos de los colores que faltan, y estos vacíos se aprovecharán para estirar las duraciones previas de modo que la curva se manifestará llena de resonancias instrumentales, como sucedió en el material E del anterior movimiento.

Nuestra exposición a través de las secciones será esquemática y llevará el orden de menor a mayor.

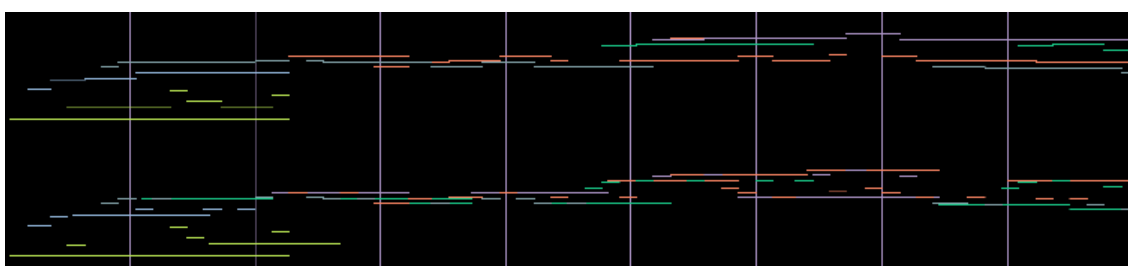
1-En la primera sección, E se somete a una contracción a través del factor 0.25, lo que nos achatará muchísimo el resultado. Se reoctrarán notas en instrumentos que de otro modo quedarían excluidos del reparto. El estiramiento se efectuará teniendo en cuenta los cuatro grupos de frases relativos a la curva de dos iteraciones. Una nota solo se podrá estirar si tuviese libre el espacio que sigue a la misma, y como mucho, hasta el final del espacio que marca la frase en la que se encuentre.

La siguiente imagen muestra la sección primera. Las dos líneas inferiores son las curvas comentadas (la más baja corresponde a la de dos iteraciones y la otra a la de una iteración). Obsérvese el estiramiento de las notas en los instrumentos en la parte superior de la imagen.



Las notas largas sufren segmentaciones dinámicas, y estas son aprovechadas en algunas ocasiones para introducir fluctuaciones de cuarto de tono (en otros momentos estos cambios de cuarto se introducen en base a otros criterios). El patrón que se utiliza para fragmentar dinámicamente estas notas largas es el mismo que se utiliza para toda la pieza (con las variaciones del mismo descritas en anteriores capítulos). El paso de unas notas graves a otras puede hacerse mediante “glissandi” en algunas ocasiones, aprovechando el ultimo tramo de la segmentación dinámica. El efecto buscado es conseguir una pasta de movimiento lento y perezoso en la que se perfile vagamente la transformación de las curvas.

La imagen siguiente muestra una aproximación a lo comentado con anterioridad. Esta imagen es previa a la segmentación dinámica, la introducción de la rítmica subyacente y a la inclusión de los cuartos (esto último se hará directamente en la partitura).

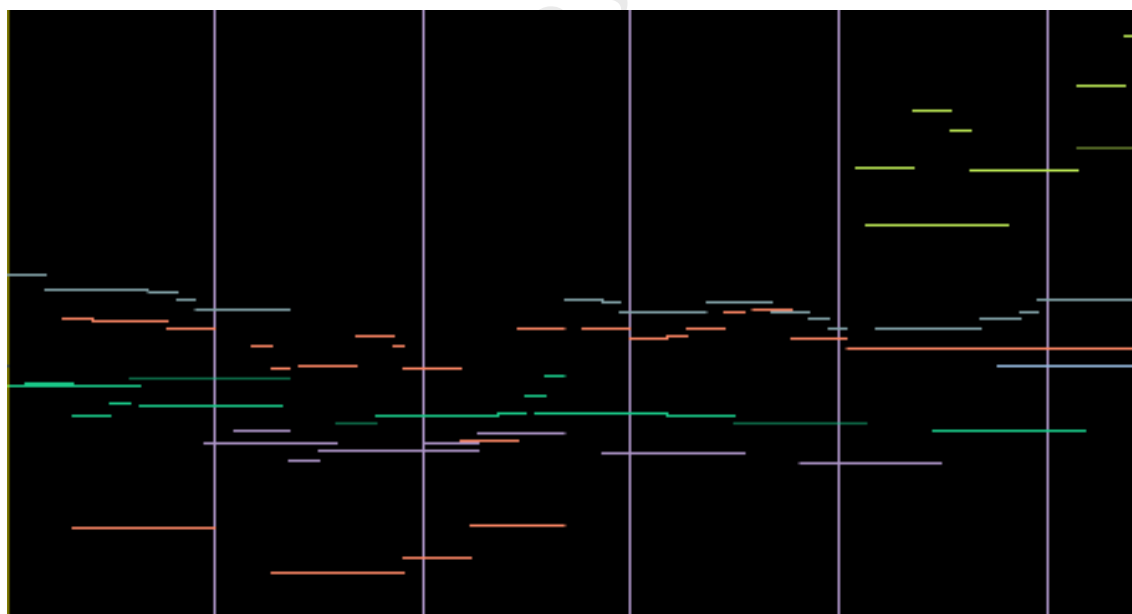
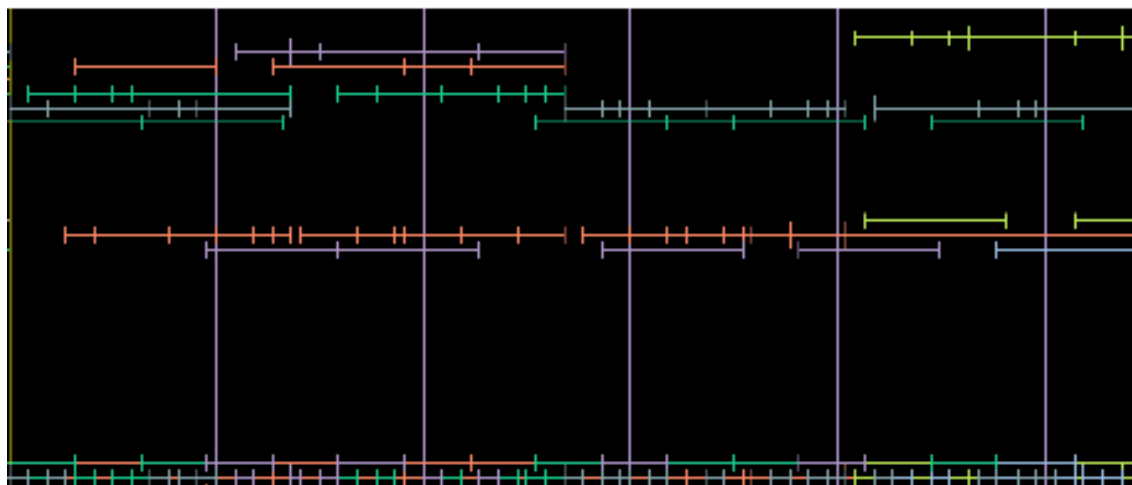


2-En la sección 2 los modelos de una y de dos iteraciones han sido contraídos mediante el factor 0.75, invertidos sobre un eje de dos notas (mib4-mib4) y reoctavados. Las elongaciones de las notas han sido de una duración más para la transformación de una iteración, y de cuantas fuesen posibles dentro de su frase para el modelo de las de dos iteraciones. Al igual que en la primera sección, las notas largas pueden sufrir fragmentaciones dinámicas y fluctuaciones de cuartos de tono.

Las imágenes siguientes muestran el reparto del material E en la sección 2. Las dos líneas inferiores de la primera representan los modelos de una y de dos iteraciones.

La segunda visión es la de las alturas-duraciones-materiales.

↓ = 73

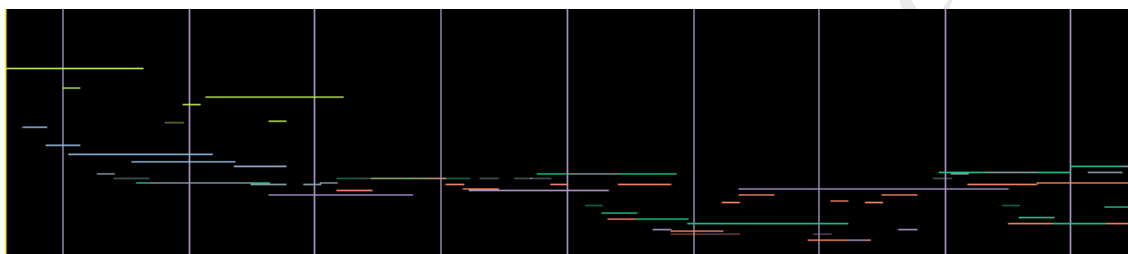
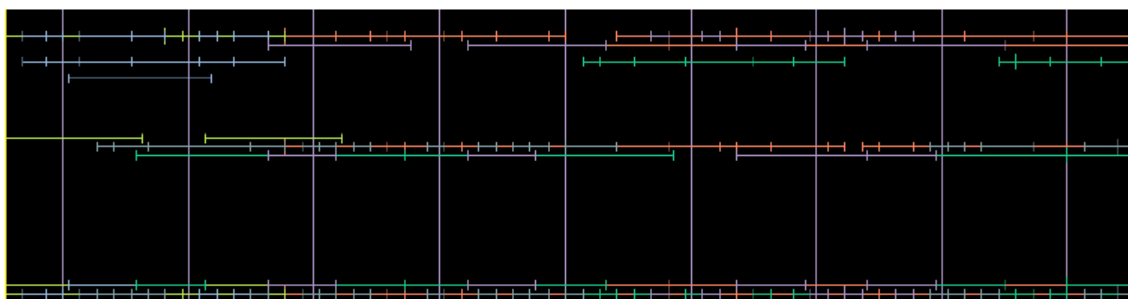


3-En la sección 5 el material E es contraído por el factor 0.5, se retrogradará, se invertirá (utilizando el mismo eje de mib4-mib4) y se reoctavará si fuese necesario. Los estiramientos de las notas, al igual que las segmentaciones dinámicas y las fluctuaciones de cuarto de tono, se efectuarán como en las secciones anteriores. Estas

fluctuaciones podrán alcanzarse por “microglissandi” a partir de la nota sin cuarto, en duraciones cortas.

A continuación se muestran las dos visiones de la sección 5. En las líneas inferiores de la primera imagen se encuentran los modelos de una y de dos iteraciones.

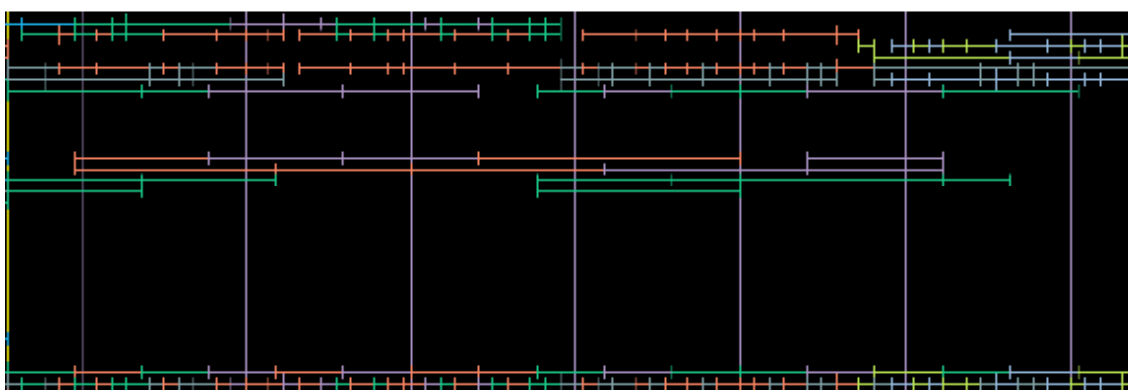
↓ = 74

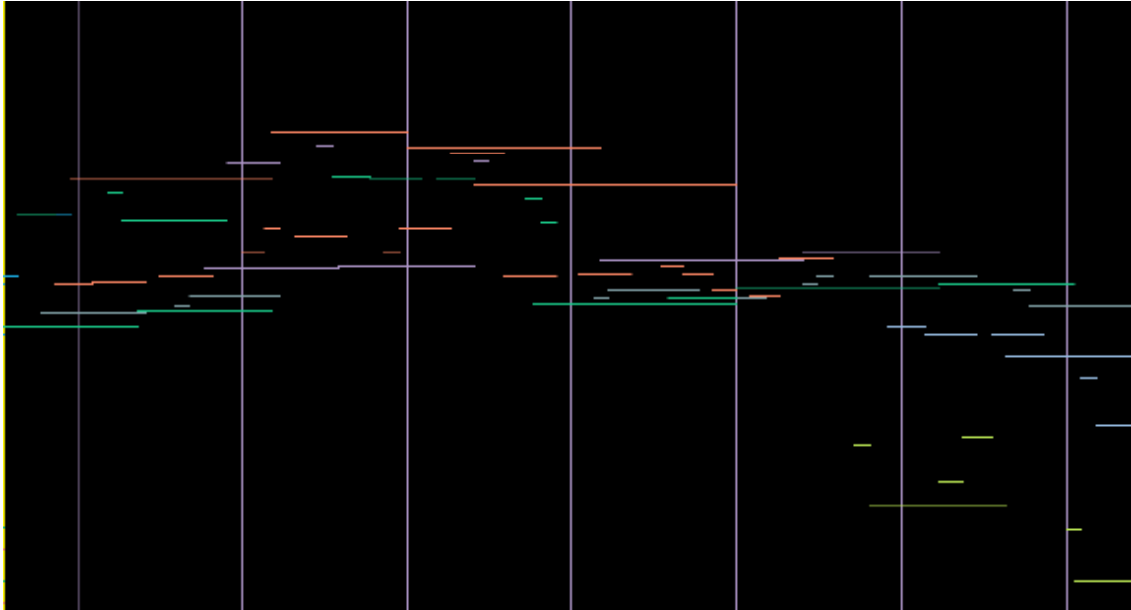


4-El material E en la sección 6 no se transforma. Los estiramientos se harán como en las secciones anteriores, también las fragmentaciones dinámicas. Las fluctuaciones de cuarto podrán alcanzarse mediante “microglissandi” a partir de apoyaturas de las mismas notas sin cuarto dadas previamente.

Las imágenes que mostramos a continuación corresponden a las dos visiones de la sección 6. Obsérvese que según el número de instrumentos que entren en el reparto de los objetos transformados surgirán capas de resonancia de diferentes grosores.

↓ = 82





A continuación mostramos la primera página del movimiento 3 (primera sección). La siguiente imagen corresponde a la sección 6 en la que el material E aparece mezclado con el G. En la primera imagen se puede apreciar la fragmentación dinámica de las duraciones.

www.carlosintue.com

Laberinto de la noche III

1 $\text{♩} = 58$

The musical score is arranged in a standard orchestral layout. The instruments and their parts are as follows:

- Picc.**: Piccolo, rests throughout.
- Fl.**: Flute, rests throughout.
- B.C./S.C.**: Bass Clarinet/Soprano Clarinet, playing a melodic line with dynamics *ppp*, *mf*, *pp*, *p*, *p*, *pp*, *p*.
- C.B./Bassoon**: Contrabassoon, playing a melodic line with dynamics *ppp*, *mf*, *pp*, *p*, *ppp*, *mf*, *pp*, *p*, *p*, *f*.
- Ten. Sax.**: Tenor Saxophone, playing a melodic line with dynamics *ppp*, *mf*, *pp*, *p*, *p*, *f*. A circled measure number 84 is present.
- Horn**: Horn, rests throughout.
- Trpt.**: Trumpet, rests throughout.
- Tbn.**: Trombone, playing a melodic line with dynamics *ppp*, *mf*, *pp*, *p*, *ppp*, *mf*, *pp*, *p*.
- Perc. 1**: Percussion 1, rests throughout.
- Perc. 2**: Percussion 2, rests throughout.
- Pno.**: Piano, with the instruction "Change to the piano" above the staff.
- Db. 1**: Double Bass 1, rests throughout.
- Db. 2**: Double Bass 2, rests throughout.
- Db.**: Double Bass, playing a melodic line with dynamics *ppp*, *ppp*, *mf*, *pp*, *p*, *p*, *p*, *f*.
- Db.**: Double Bass, playing a melodic line with dynamics *ppp*, *pp*, *p*, *f*, *pp*, *mf*.
- C.B.**: Contrabass, playing a melodic line with dynamics *ppp*, *mf*, *pp*, *p*, *ppp*, *mf*, *p*, *f*.

37 5 7 3 6 7 6 5 4 3 2 1

Picc. *ff* *f* *mf* *p*

Ob. *ff* *f* *mf* *p*

B.C./E.Ub. *p*

C.B./Basson *mf* *fff* *p*

Ten. Snc. *ff* *f* *mf* *p*

Horn *ff* *f* *p*

Tpt. *fff* *ff* *mf* *ff* *mf* *p* *p*

Tbn. *fff* *fff* *fff*

Perc. 1 *p* *fff* *mf* *ff* *p* *mf* *ff* *p* *mf* *ff*

Perc. 2 *p* *fff* *mf* *ff* *p* *mf* *ff* *p* *mf* *ff*

Pno. *fff* *fff* *fff*

Vl. I *f* *ff* *mf* *ff* *mf* *f* *p*

Vl. II *f* *ff* *mf* *f* *p*

Vla. *fff* *f* *p* *p*

Dcl. *p* *p*

C.B. *fff* *fff* *fff*

4.2 Material F en el movimiento 3

Este material se elaborará con la colección de los ocho multifónicos del saxofón tenor y diversas reinterpretaciones de sus resonancias. Para su completa ejecución serán necesarias las intervenciones del saxofón, el conjunto instrumental y el dispositivo electrónico (en la versión en la que no hubiere dispositivo electrónico, el resultado, aunque válido, sufrirá considerables pérdidas).

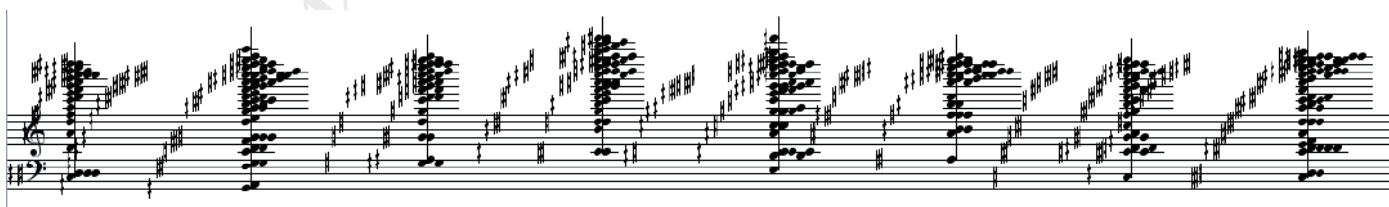
Merece la pena que dediquemos el espacio necesario a los diferentes procesos de trabajo que condujeron a la consecución de dicho material.

En los prolegómenos de la obra se habían realizado multitud de pruebas para tratar el fenómeno de la resonancia, pues ésta era sin duda uno de los elementos que más nos había interesado para la pieza. Por otra lado, gran parte del trabajo del dispositivo electrónico estaría basado en ideas de resonancia.

La idea general para este material F era producir largas colas resonantes a partir del multifónico en juego que sería lanzado por el saxofón tenor; otro instrumento grave (el piano en el registro bajo u otros) introduciría una nota generalmente grave (la llamaremos excitadora) que induciría a ocultar unas frecuencias o a sobresalir otras, todas ellas provenientes de un dispositivo de filtros resonantes. Las frecuencias más significativas emergentes del dispositivo electrónico serían retomadas por algunos instrumentos con objeto de pasarlas desde el espacio virtual al real. La duración de este tipo de resonancia se prolongaría considerablemente en el tiempo y su aparición en el dispositivo electrónico estaría muy especializada.

Como puede intuirse, necesitaremos un gran número de herramientas informáticas para poder llevar a cabo todas las tareas que deberemos realizar. Pensemos que estamos trabajando en dos dominios a la vez, el acústico y el musical, y deberán pasar elementos de un lado al otro constantemente, pues trabajarán en estrecha colaboración.

La imagen siguiente muestra una representación musical de los ocho multifónicos seleccionados del saxofón tenor (K17, K30, K44, K46, K48, K75, K78, y K110). Tras realizar el análisis espectral con *AudioSculpt* se utilizó la función *as->om* de la librería *Repmus* de *OpenMusic* para reinterpretar el análisis espectral anterior. De éste se tomarán un grupo máximo de notas según su energía dinámica; posteriormente se filtrarán con objeto de eliminar las notas repetidas. Con ello se llegará a la secuencia de agregados que exponemos a continuación.



La secuencia anterior es excesivamente densa para nuestros propósitos, por ello procederemos a reducirla en función de su energía dinámica, al igual que se ha hecho en otros materiales previamente al proceso de fractalización, lo que nos devolverá la siguiente secuencia en el mismo orden de exposición que los multifónicos nombrados anteriormente.



Adelantándonos a las siguientes tareas deberemos disponer de las frecuencias de las notas de los acordes anteriores para poder reutilizarlas en el dominio de la electroacústica. Así pues, se elaborará la siguiente tabla de notas-frecuencias con la ayuda de la función *mc->f* de *OpenMusic*.

K17	Re+ 4	La+ 4	Re+ 5	Fa#+ 5	La+ 5	
Fre.	302.26	452.89	604.53	761.67	905.78	
K30	Fa#+ 3	Fa#+ 4	Sol 4	Re 5	Re 6	
Fre.	190.41	380.83	391.99	587.32	1174.65	
K44	Sol+ 3	Sol# 3	Sol#+ 4	Re#5	Re# 6	
Fre.	201.74	207.65	427.47	622.25	1280.97	
K46	Do+ 4	Si+ 4	Sol 5	Sol 6	La# 6	Re 7
Fre.	269.29	508.35	783.99	1567.98	1864.65	2349.31
K48	Do 4	Do+ 4	Do# 5	Sol 5	Sol+ 5	
Fre.	261.62	269.29	554.36	783.99	806.96	
K75	La#+ 3	La#+ 4	Si 4	Si+ 4	Fa#+ 5	
Fre.	239.91	479.82	493.88	508.35	761.67	
K78	Sol# 4	Sol#+ 4	Do#+ 5	Fa 5	Fa 6	
Fre.	415.3	427.47	570.60	698.45	1396.91	
K110	Re+ 3	Re# 4	Re#+ 4	La#+ 4	Re#5	
Fre.	151.13	311.12	320.24	479.82	622.25	

Nuestra siguiente tarea será la construcción de un “*patch*” *Max/MSP* que nos permitirá interaccionar varios parámetros a la par.

- El primero: cualquier multifónico de los expuestos con anterioridad
- El segundo: una nota excitadora del sistema (diferente en cada multifónico).
- El tercero: un doble banco de filtros resonantes que responderá al multifónico en cuestión.

Tras un tiempo de experimentación con el “*patch*” se llegará a decidir una serie de condiciones en su manejo.

Cada multifónico tendrá su propio nivel dinámico de entrada en el sistema, aunque teniendo en consideración su dinámica expresiva (*fff*, *pp*). Se daba el caso en multifónicos de niveles dinámicos ínfimos, que los resultados obtenidos eran inaudibles, por ello era preciso exagerar la entrada de éste en el sistema con objeto de obtener una respuesta aceptable, o por lo menos semejante a la del multifónico en juego. La excitadora se determinará en base a los resultados obtenidos empíricamente.

Cada multifónico utilizará dos bancos de filtros resonantes de 12 frecuencias diferentes cada uno de ellos. El primero estará basado en ocho frecuencias armónicas y la adición de cuatro que pertenezcan al propio multifónico (éstas son las frecuencias expuestas en la tabla de la imagen anterior). El segundo utilizará las frecuencias de las 12 notas del total cromático expuestas en un determinado orden. Al primer conjunto de bancos se le llamará banco armónico (aunque no lo sea en su integridad) y al segundo, banco inarmónico. Las respuestas obtenidas en el primero son mucho menos ásperas que las

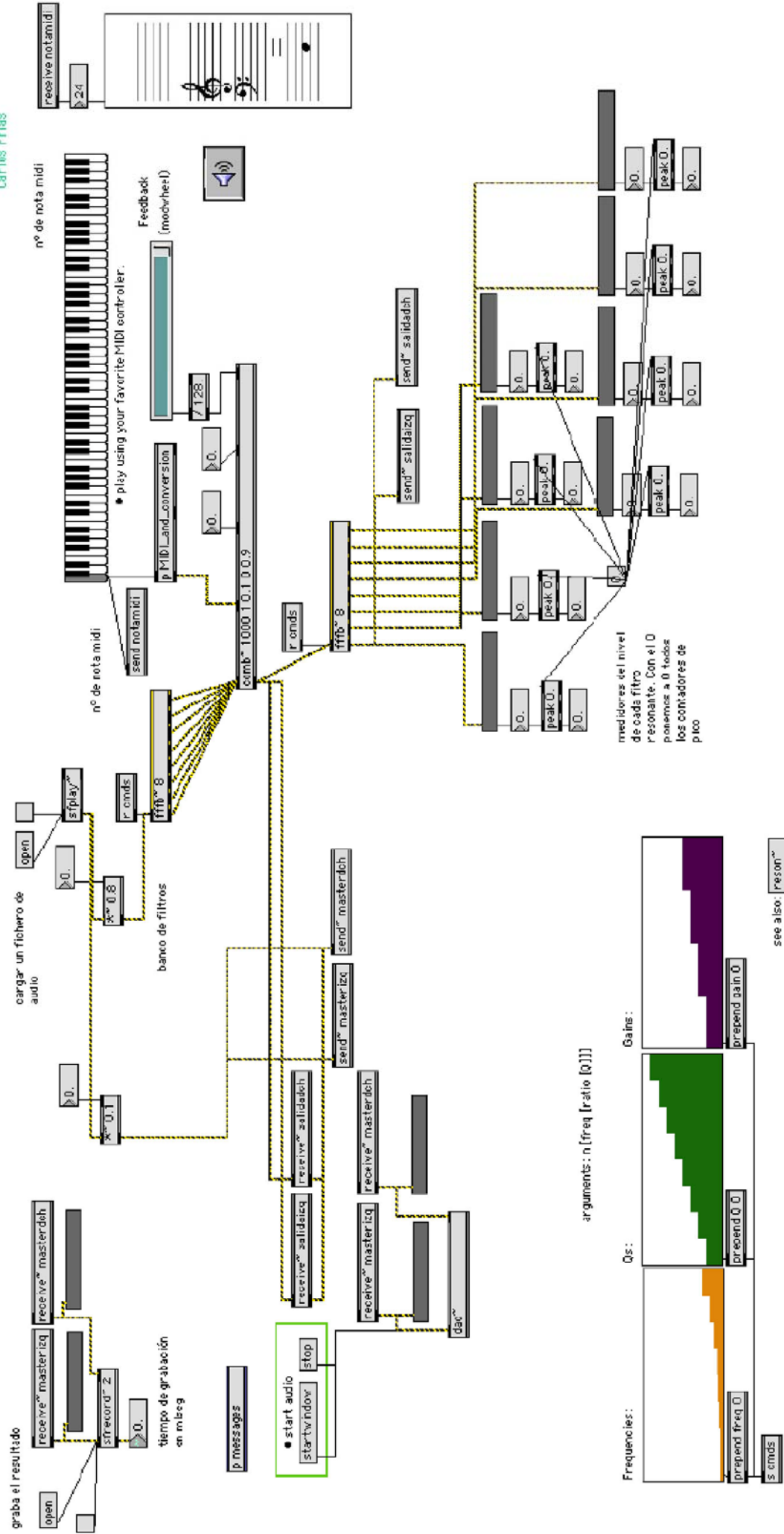
que nos devuelve la utilización del segundo. Como veremos más adelante las dos van a tener cabida en la pieza.

Los bancos resonantes disponen de control de frecuencia (ya comentada), de Qs y de ganancia (con ello se podrá exagerar más la respuesta a una determinada frecuencia o bien atenuarla).

Estos bancos de filtros resonantes trabajarán a la par con una función *FFT* (Fast Fourier Transformation o transformación rápida de Fourier) en la que entrará la señal procedente del fichero de audio del multifónico en juego (en el nivel dinámico que se considere). En dicha función surgirán únicamente las frecuencias del banco de filtros que resuenen con el multifónico. Posteriormente se inyectarán en un filtro especial denominado “*comb*” en donde actuará lo que hemos llamado la excitadora como controlador de la cantidad de retardo. En este filtro, diferentes parámetros de realimentación nos devolverán una señal de las resonancias mucho más ricas y alargadas en duración. La señal resultante se volverá a pasar nuevamente por otro filtro igual al primero; ahora estará lista para ser grabada como nuevo fichero de audio y para medir qué resonancias de las 12 tienen mayor nivel dinámico. Las resonancias de mayor energía las interpretarán los instrumentos del conjunto además del dispositivo electrónico, aunque con ciertas variaciones dinámicas de modo que aparezcan y desaparezcan mezclándose con las partes de éste último. La llamada excitadora también la interpretará otro instrumento de la orquesta.

Los ficheros de audio que han sido generados con estos procedimientos serán lanzados, a través de un “*patch*” de *Max/MSP* que se encontrará en el ordenador, mediante un pedal que controlará el intérprete de saxofón. De este modo sonarán conjuntamente con los multifónicos en juego que tocará en vivo el saxofonista, completando y estirando las resonancias de los mismos. Dedicaremos un apartado a comentar el dispositivo electrónico en un capítulo posterior.

La imagen contigua muestra el “*patch*” de *Max/MSP* con el que se elaboraron los ficheros de audio resonantes y con el que se obtuvieron las notas de mayor energía dinámica para ser interpretadas por la orquesta.



4.2.1 Distribución del material F

Una simplificación horizontal del multifónico del saxofón tenor K30 nos servirá como modelo de acotación para la distribución de F.



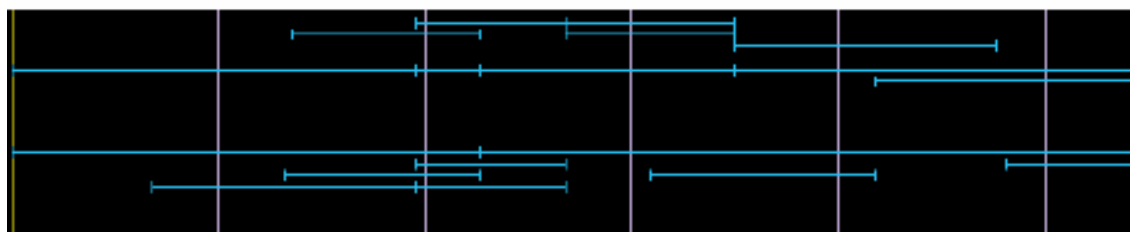
Como podemos ver en la imagen superior, los intervalos 1º, 3º, y 4º son largos mientras que el 2º es corto. Los largos son partidos en tres segmentaciones iguales que nos servirán para indicarnos sucesivas entradas de instrumentos (como puede verse en la línea inferior). Este tipo de acotación se hará de forma igual en las cuatro secciones en las que interviene F.

4.2.2 Material F en sección 2

La línea del saxofón reservará los espacios 1 y 2 para el multifónico K48, el piano marcará en la suma de estos dos tramos la nota excitadora tal como se explicó anteriormente (do1). En los espacios 3 y 4 el saxofón tenor dará el multifónico 46, mientras el piano llevará la excitadora Re1.

La imagen siguiente muestra este material en los instrumentos del conjunto en la sección 2. Obsérvense los arranques de las distintas notas resonantes en las subdivisiones (en tres partes) de los espacios 1, 3, y 4.

♩ = 73



El dispositivo electrónico, como se apuntó con anterioridad, lo controla el propio saxofonista. El material F en este medio es muy rico y está altamente espacializado, por un lado se lanzará a través del dispositivo electrónico la grabación del propio multifónico, además de los ficheros de audio con las transformaciones electroacústicas que hemos operado en ellos tal como se ha comentado en líneas anteriores. El procedimiento es semejante en las cuatro secciones. En el espacio 1 se lanzará el fichero creado con el banco armónico de filtros resonantes del primer multifónico que entra en la sección (recordamos que hay 2 multifónicos de material F por cada sección); en el espacio 2, el fichero relativo al banco inarmónico de igual multifónico; en el espacio 3

el fichero del banco inarmónico del segundo multifónico de la sección; y por último, para el cuarto espacio, el fichero proveniente del banco armónico del segundo multifónico. Ciertos instrumentos coadyuvan con las resonancias que sobrepasan un cierto nivel dinámico en los ficheros (como se comentó anteriormente). Estas resonancias se aplicarán a instrumentos cuyos registros lo permitan, y arrancarán en las cotas marcadas que hemos comentado anteriormente, pudiendo alguno de ellos prolongar su duración más allá del espacio de arranque aunque nunca deben sobrepasar las sección.

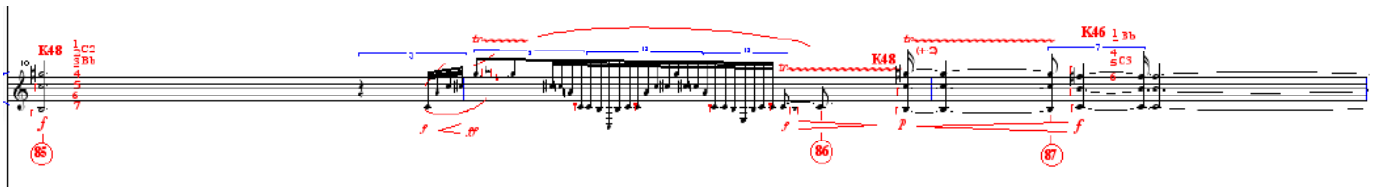
En la imagen que mostramos a continuación podemos ver de izquierda a derecha, el nº. de multifónico del saxofón tenor (resonando mediante un banco armónico –ar.-, o inarmónico –in.-), la nota excitadora del sistema, el nivel dinámico con el que entrará el multifónico en el mismo (en unidades relativas, no en Db), las 8 primeras notas que corresponderán a las frecuencias de los ocho filtros armónicos del sistema, y desde los números 9 al 12 posicionaremos las cuatro notas graves de mayor intensidad dinámica del multifónico en cuestión. La línea inferior que tiene únicamente cifras, corresponde a las respuestas dinámicas de las notas que tenemos en la misma columna en la fila inmediatamente superior. De este modo en el espacio 1 para los instrumentos que toquen entrarán las notas resonantes Do4 ,Do+4, y Mi6, para el espacio 2 Sib3, Mi4, y Sol7, para el espacio 3 (banco inarmónico) La4, Sol7, y Mib5, y para el espacio 4 Si+4, La4, y Mi5. El resto de las cifras de intensidad se han obviado pues no se van a utilizar.

Mul.	Ex.	Niv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K48/ar.	Do1	0.16	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Do4	Do+4	Re#5	Sol5
										0.19	0.84	0.44		
K48/in.	Do1	0.8	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
							0.36	0.34					0.31	0.27

K46/ar.	Re1	4.19	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Do+4	Si+4	Sol5	Sol6
							0.22	0.12				0.81		0.09
K46/in.	Re1	0.8	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
								0.12	0.25	0.20			0.87	

Otra característica de este material, aunque solo aparece en la línea del saxofón, es la aparición de notas de adorno extremadamente rápidas en determinados puntos estratégicos realizando curvas que, en alguno de sus extremos, alcanzan trinos. Estas notas han resultado del análisis espectral del multifónico sin simplificación. Se insertarán sustituyendo un tramo de alguno de los espacios; así, en la sección 2, el correspondiente al multifónico K48 invadirá territorio del primer espacio, y el relativo al multifónico 46 lo hará en el espacio 4.

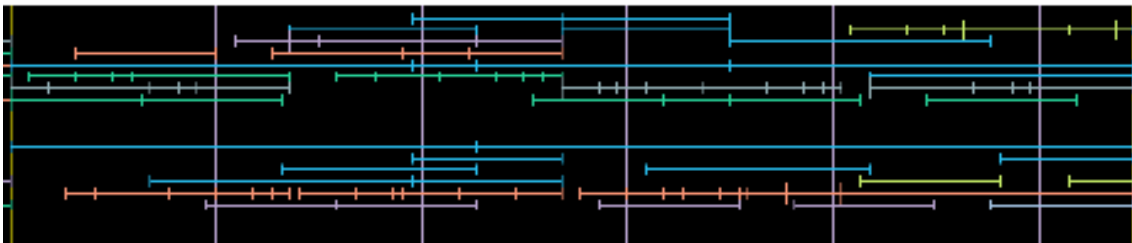
La imagen siguiente muestra el grupo de notas de adorno relativas al multifónico K48 del primer espacio de la sección segunda.



Otra característica en la línea del saxofón será la aparición del multifónico en trino o trémolo en determinados lugares y su continuación en el espacio virtual del dispositivo electrónico a través de ficheros de audio del propio trino o trémolo, que serán lanzados, como los anteriores, por el propio saxofonista. Estos trinos fueron probados y seleccionados en función de su calidad acústica, y algunos de los multifónicos no los llevarán, dado que son muy inestables o de pésima calidad. El emplazamiento donde es posible el trino se dará en el espacio 2 para el primer multifónico de la sección y en parte del espacio 4 para el segundo. La imagen anterior muestra uno de los comentados trinos.

A continuación se puede apreciar la mezcla de materiales E y F de la sección 2.

♩ = 73

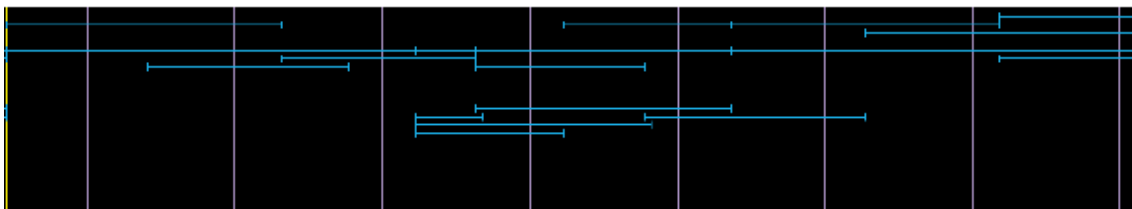


4.2.3 Material F en la sección 3

Como se ha dicho, las distribuciones instrumentales se rigen por los mismos criterios comentados con anterioridad.

La siguiente imagen muestra la distribución de F en la sección 3.

♩ = 65



Las tablas que ofrecemos a continuación corresponden a los multifónicos K44 y K110. Los cuadros reservados a los números son, al igual que en las tablas anteriores, las notas de mayor energía dinámica de las transformaciones que se han hecho a través de los bancos resonantes respecto de estos multifónicos. La tabla relativa al multifónico K110 tiene 2 excitadoras, con ello se superpondrán un número mayor de resonancias.

Como puede verse para el K44 armónico las notas significativas que tomarán los instrumentos que lleven material F serán Re#5, La4, y Sol#+4, para el mismo K44 inarmónico Re#5, La4, y Sol#5. Respecto del K110 con excitadora Sol#1 tomaremos solamente La4, Re+, y Mi5 y para la exitadora Fa#1 únicamente la#+ 4, todo ello en el banco de filtros armónicos. Respecto del banco inarmónico, Mib5, La 4, y Sol#5 serán las notas que trascenderán a los instrumentos.

Mul.	Ex.	Niv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K44/ar.	Re1	0.59	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Sol#3	Sol#3	Sol#+4	Re#5
							0.51	0.44					0.45	0.78
K44/in.	Re1	0.69	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
								0.07	0.26	0.85	0.2			

K110/ ar.	Sol#1	7	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Re+3	Re#4	Re#+4	La#+4
							0.23	0.11			0.18			0.56
K110/ ar.	Fa#1	7	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Re+3	Re#4	Re#+4	La#+4
						0.33						0.14	0.28	0.24
K110/ in.	Sol#1	7	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
								0.04	0.12	0.84	0.06			

Sirva para esta sección y las otras que contienen material F lo comentado en la sección 2 a cerca de los trinos y trémolos, así como lo relativo a las notas de adorno rápidas.

4.2.4 Material F en sección 4

En esta sección se utilizarán los multifónicos K30, y K75. A continuación expondremos esquemáticamente las notas resonantes para los instrumentos del conjunto.

-K30

-Excitadora: La1

-Banco armónico: Fa#+4, Sol4, Re5, y Mi6

-Banco inarmónico: Re#5, La4, Re6, y Sol#5

-K75

-Excitadora: Do#1

-Banco armónico: La#+3, La3, La#+4, y Mi4

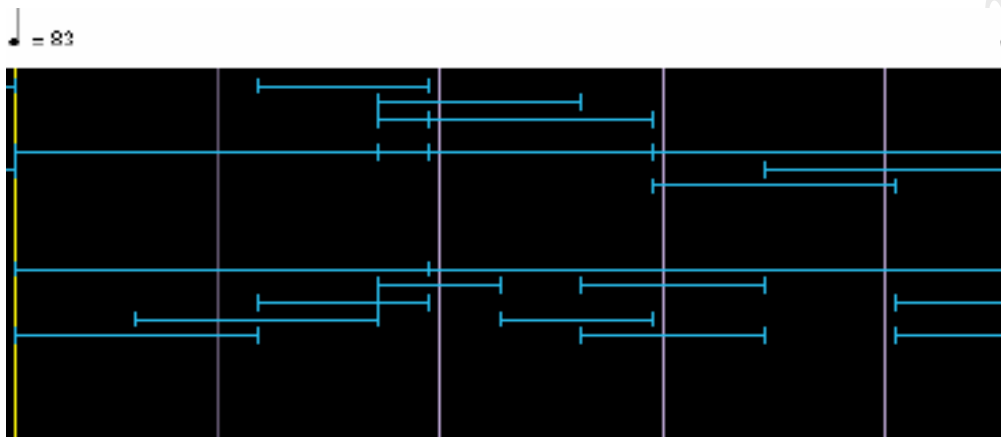
-Banco inarmónico: Sib3, Fa3, Mi4, y Si2

Seguidamente, como en secciones anteriores, podemos ver la tabla relativa a las resonancias.

Mul.	Ex.	Niv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K30/ar.	La1	1.64	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Fa#+3	Fa#+4	Sol4	Re5
										0.15		0.32	0.31	0.19
K30/in.	La1	4.19	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
									0.05	0.43	0.04	0.9		

K75/ar.	Do#1	4.19	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	La#+3	La#+4	Si4	Si+4
					0.28	0.08					0.48	0.04		
K75/in.	Do#1	3.06	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
					0.06	0.10	0.52	0.08						

La siguiente imagen muestra la sección 4 reservada únicamente al material F



4.2.5 Material F en sección 5

En esta sección se utilizarán los multifónicos K17 y K78. Debemos comentar que en el K78 se utilizarán hasta cuatro excitadoras lo que provocará cuatro ficheros de audio para cada uno de los dos grupos armónico e inarmónico. Sin embargo, a los instrumentos solo pasarán algunas de estas resonancias, aunque en la tabla de las mismas aparecerá toda la información. A continuación mostraremos de forma esquemática las notas que se utilizarán como coadyuvantes en los instrumentos.

-K17

-Excitadora: Mi2

-Banco de filtros armónicos: La+4, La4, La5

-Banco de filtros inarmónicos: La5, Mi4, Mib5

-K78

-Excitadoras: Mi3, Si2, Sib2, y Fa2

-Banco de filtros armónicos: (ex. Fa2) Fa5, (ex. Sib2) Do#+5, Mi5, La4

-Banco de filtros inarmónicos: (ex.Fa2) La4, Sol7, Do#8, y Re6

En algún caso alguna de estas resonancias puede reoctavarse como sucede en el Re6 de este último listado, que pasará a Re5 por cuestiones de otra índole.

A continuación mostramos las tablas relativas a los multifónicos K17 y K78.

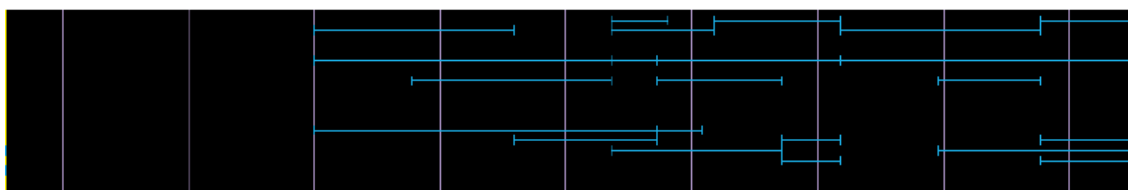
Mul.	Ex.	Niv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K17/ar.	Mi1	0.16	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Re+4	La+4	Re+5	Fa#+5
							0.45		0.12			0.73		
K17/in.	Mi1	0.8	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
								0.11	0.79	0.11				

K78/ ar.		0.75	La1	La2	La3	Mi4	La4	Mi5	La5	Mi6	Sol#4	Sol#+4	Do#+5	Fa5
K78/ ar.	Mi3							0.08			0.67	0.33	0.18	
K78/ ar.	Sib2						0.10	0.33					0.27	0.68
K78/ ar.	Fa2						0.46				0.21	0.36	0.06	0.43
K78/in.		1.94	Do2	Fa#2	Si2	Fa3	Sib3	Mi4	La4	Mib5	Sol#5	Re6	Sol7	Do#8
K78/in.	Mi3									0.08	0.88	0.19	0.10	
K78/in.	Si2									0.08		0.10	0.07	0.38
K78/in.	Sib2									0.19	0.24	0.17	0.12	0.58
	Fa2								0.91			0.13	0.24	0.16

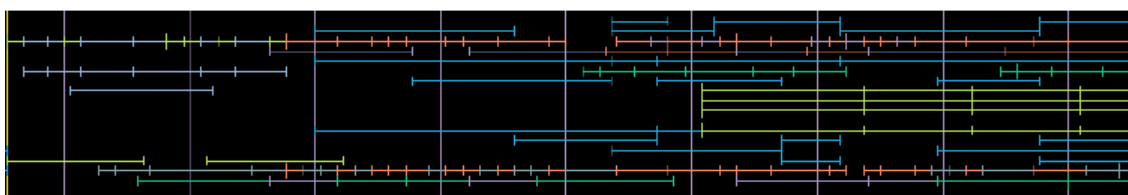
Nos queda por comentar que las notas resonantes de los instrumentos podrán ser segmentadas dinámicamente de manera semejante a las duraciones largas de otros materiales utilizando el patrón de segmentación dinámica en sus múltiples formas de manifestarse. Los nodos de estas segmentaciones podrán utilizarse para desplazar una nota hacia un cuarto de tono ascendente para alcanzar la posición de resonancia en instrumentos de dificultoso ataque en el cuarto de tono. También alguno de estos segmentos podrán darse con determinados tipos de articulación, como “frullato”, o se podrá sustituir en las maderas por un multifónico que contenga la nota que será sustituida.

Las imágenes siguientes muestran la sección 5. En la primera puede verse el material F filtrado y en la segunda en combinación con el G.

J - 74



J - 74



4.2.6 Breve comentario sobre las dinámicas

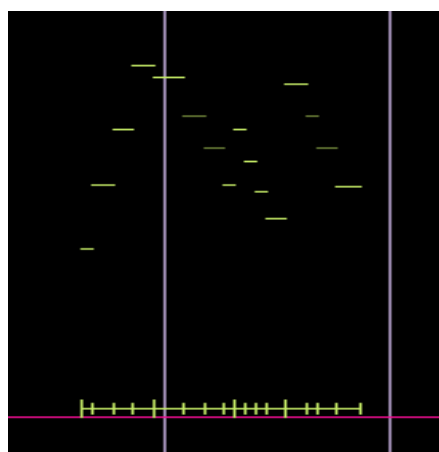
Apenas se han dicho cosas sobre los procedimientos dinámicos a parte de la fragmentación basada en un modelo con múltiples variaciones. Las dinámicas de los propios multifónicos marcarán la pauta global a seguir. Se ha asignado una dinámica porcentual a cada una de estas 4 secciones: *p* para la 2, *ppp* para la 3, *pp* para la 4, y *mf* para la 5. Las distintas fluctuaciones dinámicas deberán moverse en mayor o menor margen en torno a estas expresiones.

El proceso dinámico, aunque de suma importancia, está sometido constantemente al factor de la praxis de una manera mas contundente que los otros. A “priori” cada objeto musical tiene características asociadas; así, cuando hablamos de material en realidad es un color con el que teñimos dicho objeto para diferenciarlo, y de ese modo poder aislarlo y tratarlo unitariamente de una forma concreta para conseguir de este modo diferenciarlo auditivamente de otros. La dinámica es otra de las características asociadas a cada uno de los puntos (entiéndase notas) del objeto musical. Cuando pasamos una arquitectura fractal al dominio musical esta ya entra en la mayoría de las veces con sus dinámicas (que suelen responder a otra curva fractal). En otras ocasiones las dinámicas responden a planes preestablecidos de otra índole, como por ejemplo el que cada sección tenga un matiz dinámico y éste sea el responsable de promediar las dinámicas puntuales de las distintas secuencias de dicha sección (como es el caso que tratamos). Ello nos obligará en ocasiones a realizar transportes dinámicos o bien contracciones dinámicas, incluso ambos a la vez (piénsese que las dinámicas son tratadas con una escala de 127 valores, y por lo tanto son susceptibles de ser utilizadas con igualdad de posibilidades que el resto de los parámetros, aunque nuestra percepción de las mismas sea muy grosera y al final de los procedimientos tengamos que redondear a unos pocos niveles nada más). En otras ocasiones, si hemos calculado los materiales de forma individual, veremos que en secciones donde intervienen varios a la vez es posible que nuestro plan sobre dinámicas deba modificarse para que todos los tipos de material en juego puedan reequilibrarse y hacer así posible su convivencia. Por lo tanto, podríamos decir que su tratamiento se elaborará en varias fases. La primera, yuxtapuesta con el resto de los parámetros, formando parte de los cálculos que se aplicarán en conjunto a las arquitecturas concretas de los distintos materiales (transformaciones, tránsitos, deformaciones...). La segunda, cuando un objeto de un material concreto entra en relación con otro, aplicando un procedimiento de ajuste entre ambos para que los dos o los que fueren puedan coexistir. Ésta será la fase de correcciones y ajustes (transporte dinámico del material descompensado, compresiones, expansiones, sustituciones, etc...).

Debido a los múltiples procesos correctores que afectan a las dinámicas en las distintas fases del proceso compositivo, resulta difícil hablar de forma concreta mucho más allá de lo que se viene comentando puntualmente cuando este parámetro es altamente significativo.

4.3 Material G en el movimiento 3

Este tipo de material está tomado del saxofón barítono (primer movimiento), concretamente de los compases 44 a 54 (y proviene de la fractalización del multifónico de dicho saxofón K26 en dos iteraciones). El tipo de tratamiento que recibirá será muy simple; en realidad lo que se busca son notas largas con diversas fluctuaciones dinámicas, tímbricas y ligeras variaciones en las alturas a través de los cuartos de tono. La imagen siguiente muestra la doble visión del tramo de 16 notas divididas en frases de cuatro que nos servirán para construir G. Cada una de las frases nos proporcionará las cotas de los espacios que se aplicarán a los tramos reservados para este material en las secciones 3, 5,6 y 7.



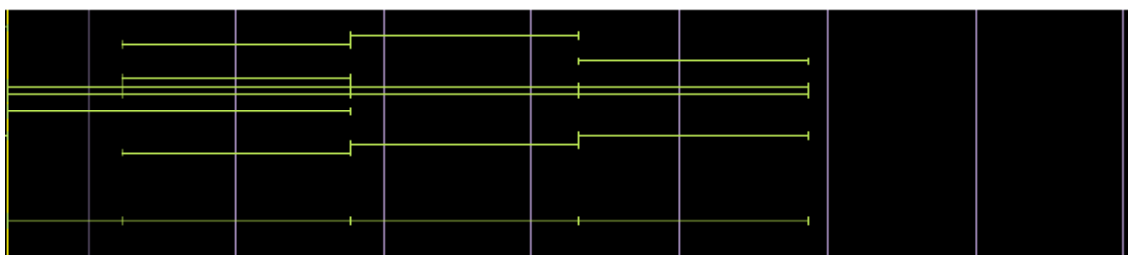
A continuación mostramos el tramo del saxofón barítono con las cuatro frases que corresponden a la imagen superior (las dos primeras están unidas en una y la escritura está en alturas reales).



4.3.1 Material G en las secciones 3, 5, 6 y 7

- La sección 3 utilizará las notas Do#+1, Si+1, Sol#2 y Fa#3 (la primera frase sin redondeo y sin transporte de octava).

↓ - 65



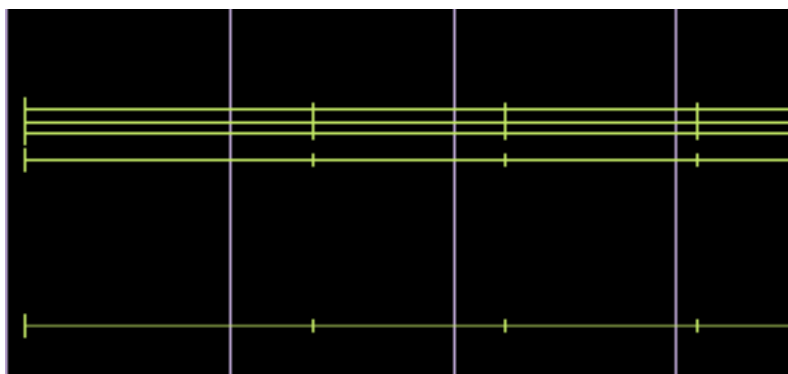
Las notas sufren segmentaciones dinámicas (utilizando el patrón ya comentado en otras ocasiones). Algunas de dichas segmentaciones se harán en “frullato” en maderas y metales. Los nodos se aprovecharán para alcanzar el cuarto de tono que corresponde a la nota o para fluctuar entre el cuarto y el sonido sin cuarto.

La percusión producirá notas continuas mediante fricciones en los parches o en el Tam con baquetas “superball”.

El paso de una nota a otra puede hacerse en “glissandi” en aquellos instrumentos cuyas características lo permitan.

- La sección 5 utilizará las notas Mi3, Sib+2, Fa+, Si

La siguiente imagen muestra las líneas del trombón, la percusión y la mano izquierda del piano (la línea inferior corresponde a la guía). Vale lo dicho en la sección anterior para las segmentaciones dinámicas, tímbricas y fluctuaciones en cuartos de tono.

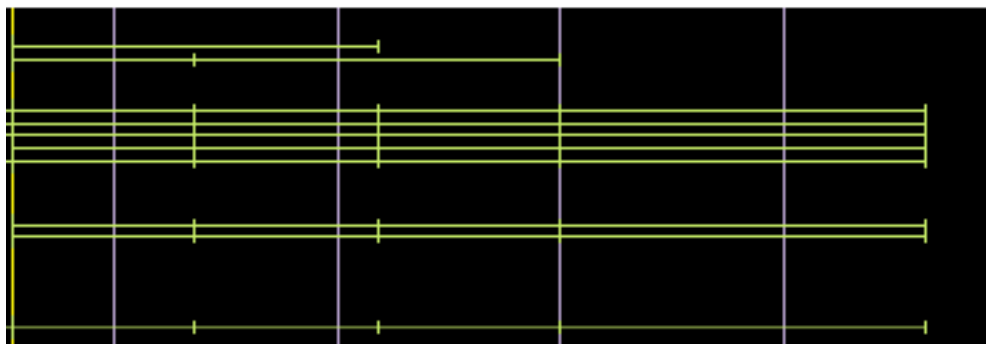


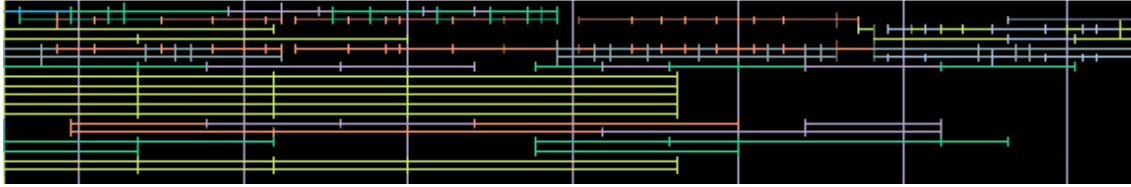
- La sección 6 tomará las notas Sol#2, Re#1, Sib+1 y Fa#1. El piano tocará acordes que resultarán de la aplicación del campo armónico preparado para la pieza al material que estamos tratando. La guía para conducir el campo será la secuencia de las cuatro notas anteriores.

Las dos imágenes que siguen muestran G en la sección 6. La primera de ellas lo muestra filtrado y la segunda en combinación con E. Obsérvese que solo ocupa aproximadamente hasta un poco más de la mitad de la sección.

En este tramo las dinámicas serán en “*fff*” y las notas se darán “frullato” en las maderas y trémolo en la cuerda. Esta sección resultará un punto referencial antes de que entre la pequeña cadencia del saxofón tenor.

♩ = 82





- La sección 7 albergará la citada pequeña cadencia del saxofón tenor. La arquitectura de G resultará un poco mas compleja que las que le anteceden.

Primeramente el modelo correspondiente de las cuatro notas se proporcionará al total del espacio de la sección (esta sección está solo reservada a G). Sus cuatro notas serán Mib3, Sib2, Fa2 y Si1. De ellas solo conservaremos la segunda, el Sib2.

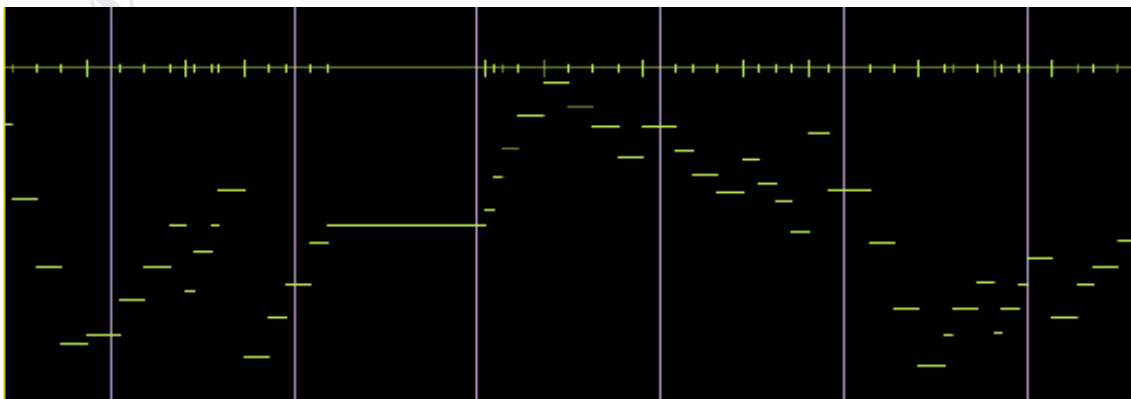
El primer paso será introducir en el espacio de los segmentos 1, 3 y 4 los grupos de cuatro frases de cuatro notas que correspondan a los mismos y que provienen como se ha dicho con anterioridad del saxofón barítono. Estas tres arquitecturas se transportarán para que la nota de comienzo de cada una de ellas corresponda con la nota del segmento al que van a sustituir; así, la primera arquitectura comenzará con Mib, la que se reintroduce en el espacio 3 por Fa y la del cuarto espacio por Si (las octavas no necesariamente coincidirán). La nota Sib del segmento 2 permanecerá, como ya se comentó, hasta la siguiente transformación.

La siguiente imagen muestra los cuatro espacios y las introducciones de las 3 arquitecturas de 4 frases.



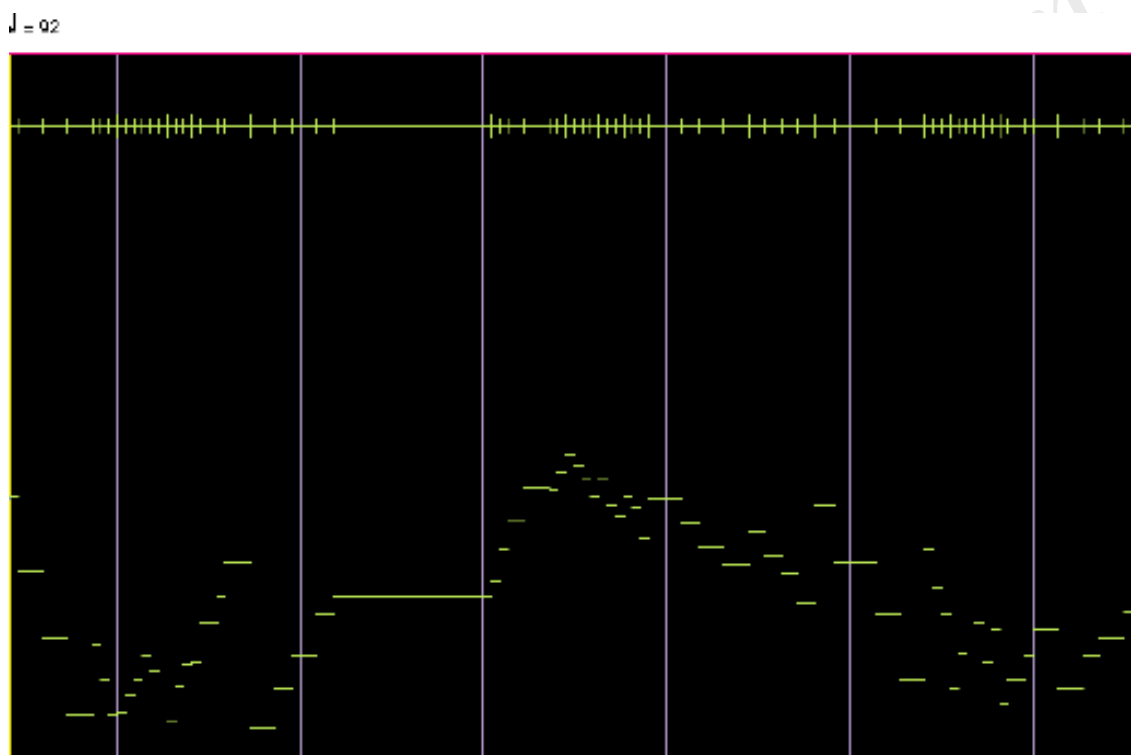
Las frases del primer espacio y la del espacio 3 juntamente con la del 4 se invertirán de forma separada mediante ejes inclinados y posteriormente se proporcionarán sus alturas al registro de saxofón tenor. El resultado puede verse en visión superpuesta en la siguiente imagen. La nota larga del espacio 2 se sustituirá por otra que se encuentre en posición intermedia entre el espacio 1 y los 3 y 4 (Do#). Dicha nota adornará con fluctuaciones de cuarto de tono en los nodos de la segmentación dinámica a la que se someterá.

Obsérvese como, a pesar de la inclinación de los motivos, permanece con clara definición la curva que genera este material. (En el apartado referido al material Alfa del primer movimiento podemos disponer de información a cerca de esta curva).



A continuación las frases que ocupan los subespacios 2 de los espacios 1 , 3 y 4 son sustituidas por una reintroducción transformada del contenido total de su propio espacio. Cada una de estas reintroducciones se adaptará a la cota que le marca la frase a la que sustituye (esto en cuanto a la transformación de las duraciones), por lo tanto donde la distancia sea escasa habrá pérdida de notas (pues no utilizaremos grupos especiales de aceleración). La transformación de las alturas utilizará la razón contractiva 0.5 para el espacio 1, 0.55 para el espacio 3 y 0.6 para el espacio 4. Posteriormente se octavarán con objeto de colocarlas en un registro marcado por los puntos máximo y mínimo que tenía la antigua frase sustituida.

La siguiente imagen muestra en doble visión este procedimiento.



La cadencia tendrá un tratamiento libre y se aprovecharán ciertas terminaciones de frase para introducir pausas mediante calderones. También será adornada mediante trinos y otros elementos del dispositivo electrónico. La fluctuaciones de cuartos de tono se alcanzarán mediante pequeños “glissandi”.

A continuación mostramos un tramo de la pequeña cadencia del saxofón tenor en la parte que ejecuta material G.

Musical score for orchestra, measures 43-104. The score is written for the following instruments: Picc., Ob., E.U./Kl.B., C.B./Basson, Ten. Sax., Horn, Trp., Tbn., Perc. 1, Perc. 2, Pna., Br. 1, Br. 2, Br. 3, Br. 4, and C.B. The tempo is marked as 7 ♩ = 92. The score includes various dynamics such as *ppp*, *p*, *mf*, and *f*. Performance instructions include "Freely" and "Change to Cln. In Bb". A circled measure number "104" is present in the Ten. Sax. part.

This page of a musical score contains measures 40, 41, and 42. The instruments and parts are as follows:

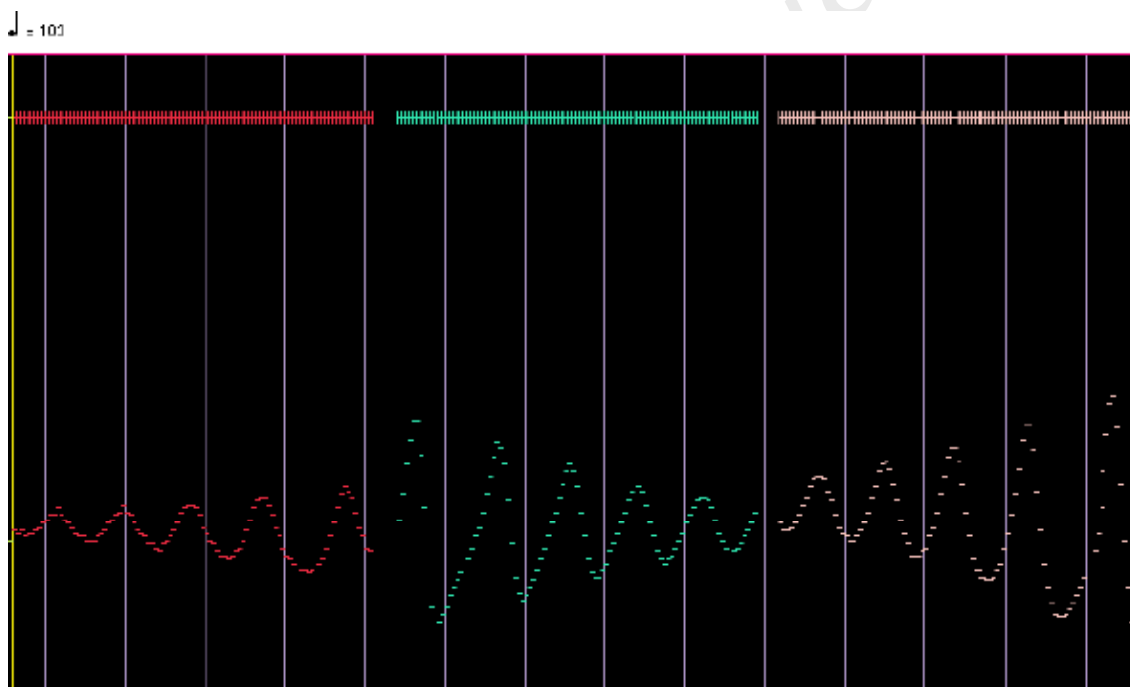
- Picc.**: Piccolo, measures 40-42.
- Ob.**: Oboe, measures 40-42.
- R. Cl./CLB.**: Clarinet in Bb, measures 40-42. Includes dynamics *ff* and *p*.
- C.B./Basson**: Bassoon, measures 40-42.
- Ten. Sax.**: Tenor Saxophone, measures 40-42. Includes dynamics *ppp*, *p*, *ff*, *f*, and *f*. Includes the instruction *a tempo*.
- Horn**: Horn, measures 40-42. Includes dynamics *ff*.
- Trp.**: Trumpet, measures 40-42.
- Tbn.**: Trombone, measures 40-42.
- Perc. 1**: Percussion 1, measures 40-42.
- Perc. 2**: Percussion 2, measures 40-42.
- Pno.**: Piano, measures 40-42. Includes dynamics *p* and *Pod.*
- Dr. 1**: Drum 1, measures 40-42.
- Dr. 2**: Drum 2, measures 40-42.
- Dr.**: Drum, measures 40-42.
- C.B.**: Cymbal, measures 40-42.

4.4 Material Gamma en el movimiento 3

Ya se comentó en el capítulo anterior la procedencia de Gamma y el tipo de técnicas que se utilizaron para su obtención y en sus diversas transformaciones. Recordaremos al lector que este material consiste en tres curvas (o una en 3D en la que cada vector se interpreta como los puntos de tres curvas) que proceden de un tramo del recorrido de un atractor de *Lorentz*. El lector puede revisar lo referente al material Gamma en el capítulo anterior si así lo desea.

4.4.1 Material Gamma en la sección 8

Comenzaremos segmentando el espacio en tres partes iguales en relación a cada una de las curvas. Colocaremos una curva tras otra, pero dejaremos un breve espacio alrededor del nodo de separación con objeto de producir una pequeña zona de descanso que en la partitura se manifestará como un calderón. El registro de las tres curvas se proporcionará al del saxofón. La curva del segmento intermedio estará en retrogradación. La imagen siguiente muestra lo comentado.



- El espacio primero estará reservado únicamente al saxofón, aunque los picos y los valles de la curva serán tomados por algunos instrumentos con objeto de producir resonancias. La duración de estos puntos se alargará hasta la siguiente nota resonante.

- El tramo segundo trabajará con las curvas 1 y 2. Ambas dos aparecerán por triplicado, una tal como se explicó en la línea del saxofón y las otras restantes transformadas mediante una inclinación, ascendente la una y descendente la otra. Las inclinaciones se obtendrán mediante la herramienta basada en los I.F.S. ya comentada con anterioridad. Esta herramienta tiene algunas adaptaciones especiales que se aplicarán a esta transformación, como es el hecho de que podamos mantener la distancia absoluta de la

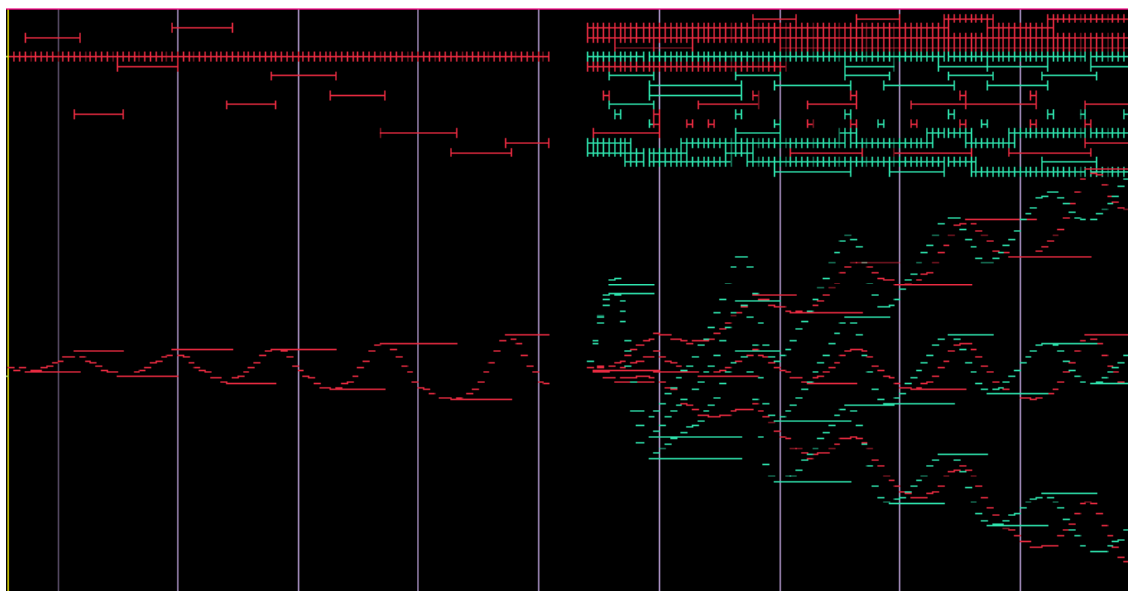
duración de la secuencia que se está inclinando (a la vez que la secuencia se inclina sus duraciones crecen de modo que la distancia de la misma permanece igual).

Las inclinaciones se hicieron con un valor para el coeficiente de transformación b (del IFS) de 1 y del coeficiente c (coeficientes que controlan las rotaciones en este tipo de sistemas) de 0.33 para la inclinación ascendente y de -0.33 para la descendente.

En el tramo 2 el saxofón tomará la segunda curva mientras la primera y sus transformaciones inclinadas se repartirán entre diversos instrumentos en función de sus posibilidades de registro y teniendo en cuenta la pertenencia a una determinada familia (las maderas tomarán un trío de curvas, las cuerdas otro). En la triple curva 1 aplicaremos notas resonantes (sobre los picos y valles) únicamente sobre la que no ha sido transformada y sobre la que posee inclinación ascendente. Para la triple curva 2 haremos lo propio sobre la que no ha sido transformada y la que posee inclinación descendente.

La imagen siguiente muestra una doble visión en la que se pueden ver superpuestas las distribuciones instrumentales en la zona alta y un poco más abajo, las curvas con sus inclinaciones además de las resonancias de picos y valles.

J = 103



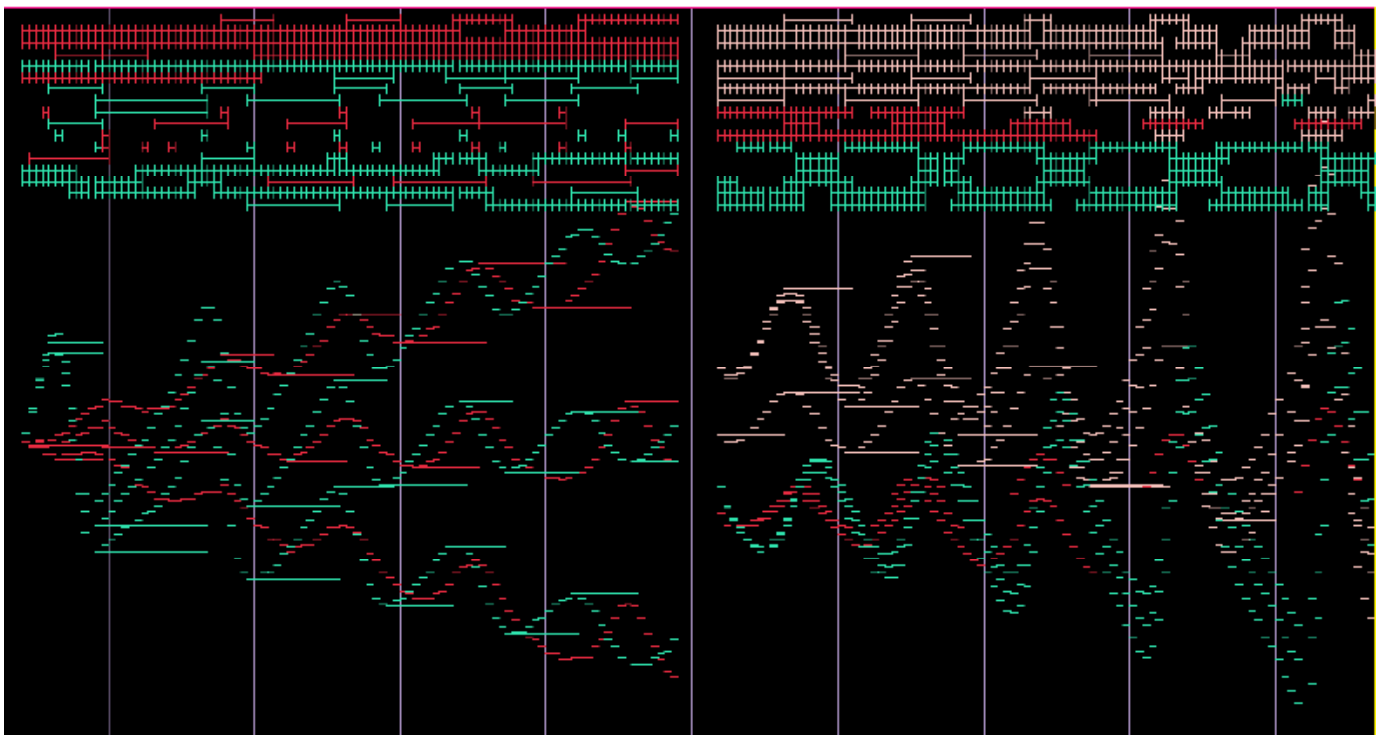
- El tercer tramo es algo más complejo. El saxofón seguirá con la tercera curva proporcionada a su registro. El grupo de las tres curvas, esta vez a partir del modelo original (no del adaptado al registro del saxofón), se transportará hasta alcanzar una posición posible dentro del registro orquestal. Cada una de las tres curvas se triplicará partiendo desde el mismo origen y se irá engrosando (mediante la inclinación de las mismas) a medida que la secuencia avanza. Para ello tomaremos cada una de las tres curvas iniciales de cada triplete como modelo para la obtención de las dos restantes. Las transformaciones que se aplicarán serán rotaciones-inclinaciones semejantes a las que hemos descrito con anterioridad. La primera inclinación descendente se hará mediante la utilización de un valor para el coeficiente b de 1 mientras que para el coeficiente c será de -0.0675 y la segunda transformación, que también se hará a partir del mismo modelo, tomará igual valor para el coeficiente b , pero tendremos un coeficiente c de -0.135 (el doble del valor anterior). Como vemos se han utilizado valores más estrechos que los del tramo 2 de la misma sección con objeto de producir curvas más engrosadas

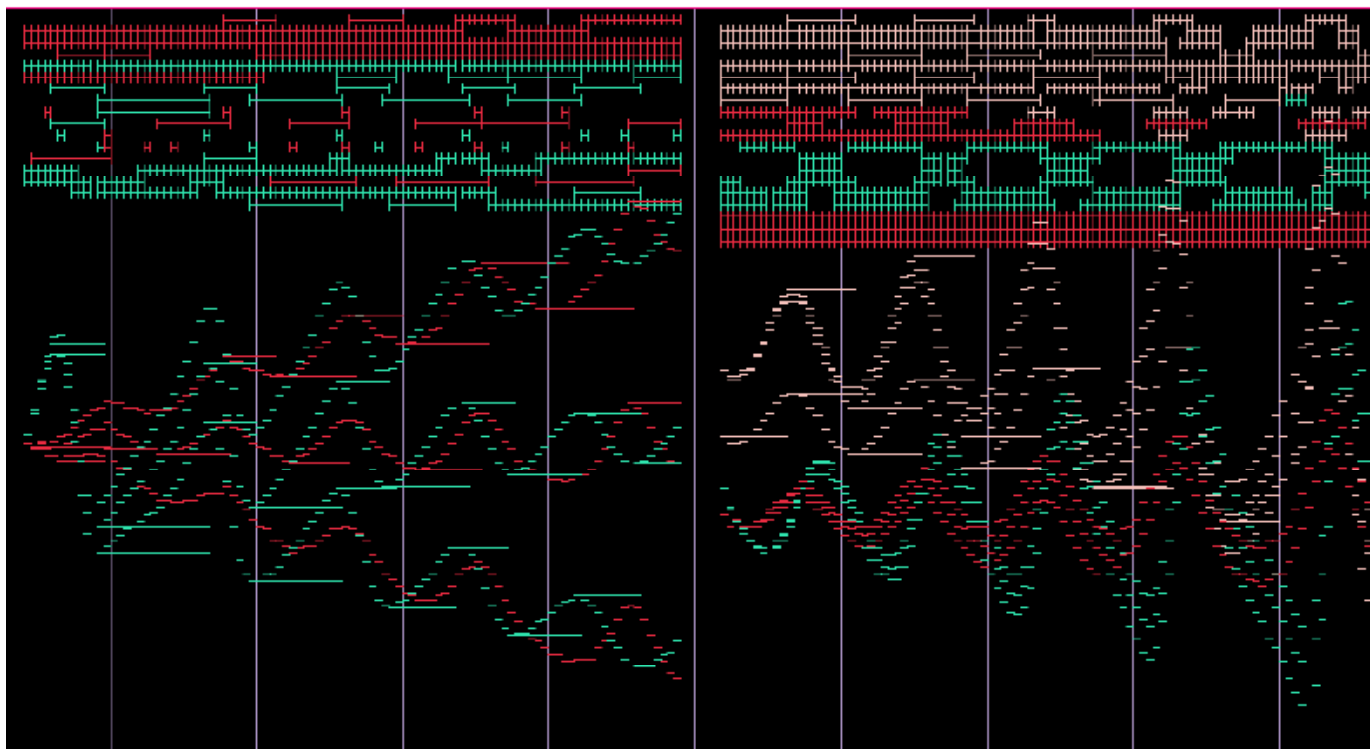
y compactas. La búsqueda de la mejor adaptación posible al registro de la orquesta condicionará enormemente este tipo de valores. Debemos pensar que la inclinación y el giro no son tan simples como por ejemplo el transporte, por ello normalmente se necesita experimentar (es muy difícil predecir el resultado con un valor para el coeficiente b de 1 y para el coeficiente c de -0.33 porque además existen otras variables, como la longitud de la secuencia, que pueden modificar considerablemente los resultados).

Las notas resonantes de picos y valles solo se aplicarán a la línea del saxofón y a los extremos del paquete de tres curvas más agudo y únicamente al comienzo de la secuencia (ello está condicionado por la falta de instrumentos que pudiesen llevar este proceso hasta el final).

El dispositivo electrónico compartirá un triplete de estas curvas en el tercer tramo de la sección. Serán las que están marcadas en color rojo.

La primera imagen muestra en visión doble el tramo 2 y 3 solamente en los instrumentos del conjunto. En la segunda imagen vemos lo mismo más el dispositivo electrónico en las líneas rojas que siguen a las verdes (la curva a la que corresponden es la relativa a la del primer tramo en el saxofón, aunque sus alturas estén proporcionadas al registro del instrumento). Obsérvese en la segunda imagen cómo las líneas de color rojo van desapareciendo en la parte instrumental y es el dispositivo electrónico el que conserva la secuencia en su totalidad.

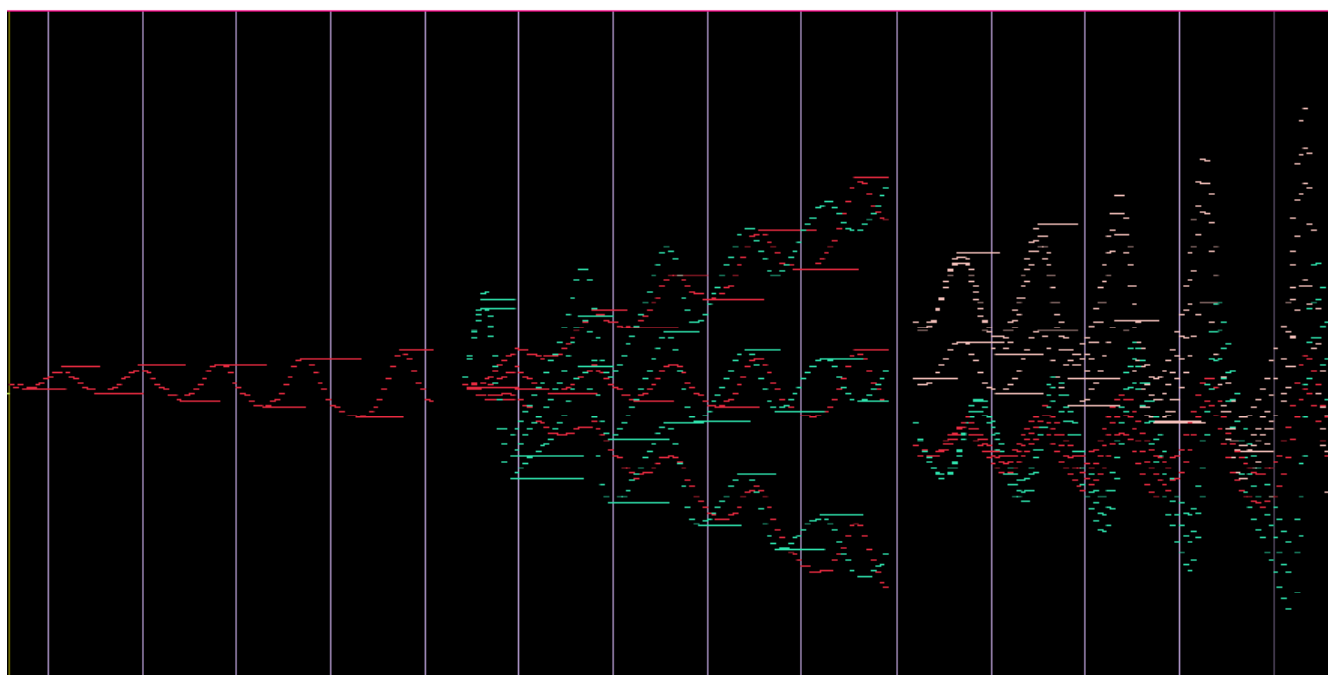




La distribución de las curvas en los instrumentos se ha hecho teniendo en cuenta la adscripción de un determinado trío de éstas a una familia instrumental, además de considerar el registro de los propios instrumentos. Obsérvese en la imagen anterior las maderas y los metales tomando un determinado trío de curvas (color crema), la percusión, el piano y el dispositivo electrónico otro (color rojo) y la cuerda el restante (color verde).

La siguiente imagen muestra una visión solo de las alturas-duraciones-materiales de la sección 8.

J = 103

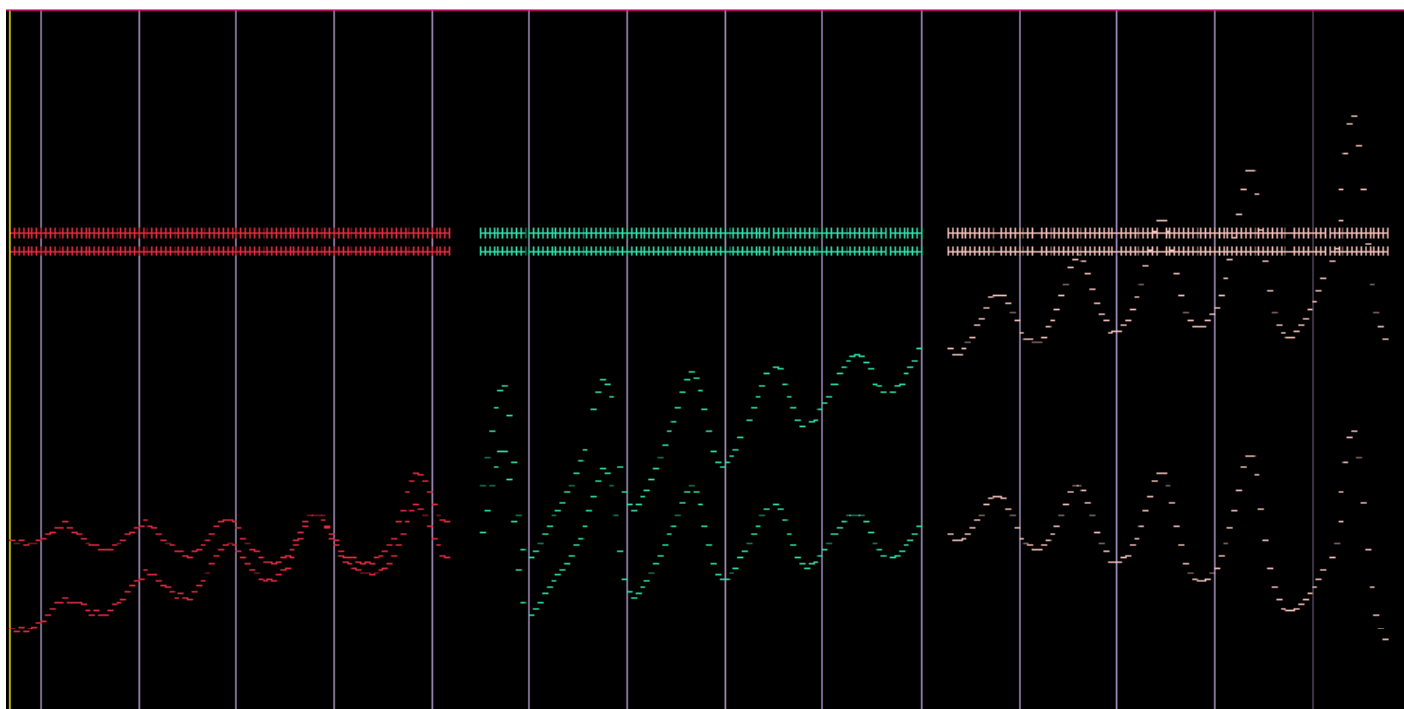


4.4.2 Material Gamma en la sección 9

Las líneas de la marimba y del vibráfono así como las del dispositivo electrónico son las mismas que las utilizadas en la sección 10 del movimiento 2. Las figuras van igualmente en cinquillos, aunque la posición de asentamiento sobre la malla de rítmica subyacente está desplazada respecto del movimiento anterior. El piano optará por una sola línea tocada velozmente en la que las resonancias del pedal aparecerán y desaparecerán a lo largo de la secuencia. La línea en cuestión es una transformación de la que ha tocado el saxofón en la sección anterior en los tres tramos y por el mismo orden, incluyendo además los pequeños espacios separadores. Esta secuencia ha sido primeramente rotada y posteriormente proporcionada al registro total del piano (la rotación responderá a un valor para el coeficiente b de 1 y para el coeficiente c de aproximadamente 0.215. La transformación posterior de Y [alturas] para proporcionarse al registro del piano resultará >1 y $<$ de 1.25). La rotación de esta línea ha estado condicionada por el registro del propio instrumento y los espacios de alturas ocupados por el resto de los instrumentos en juego.

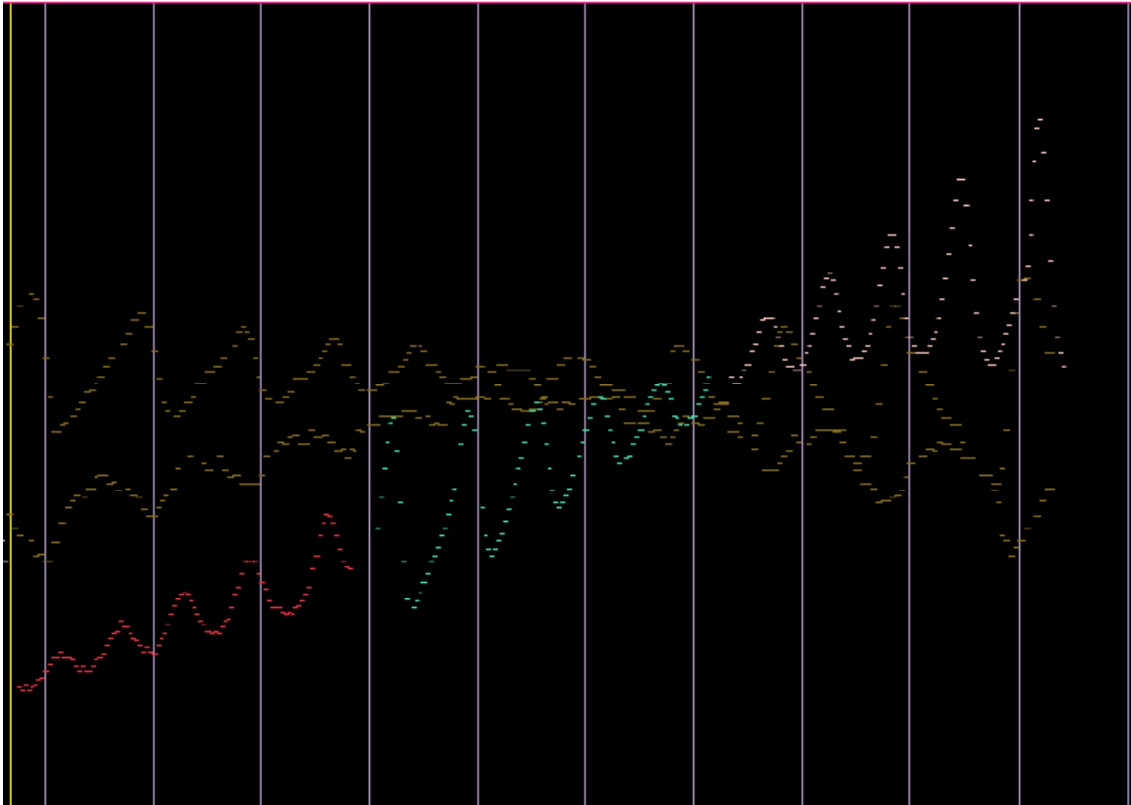
La imagen siguiente muestra en visión doble la antigua línea del saxofón de la sección 8 y la transformación que se ha hecho de la misma para la línea de material Gamma del piano.

↓ -01



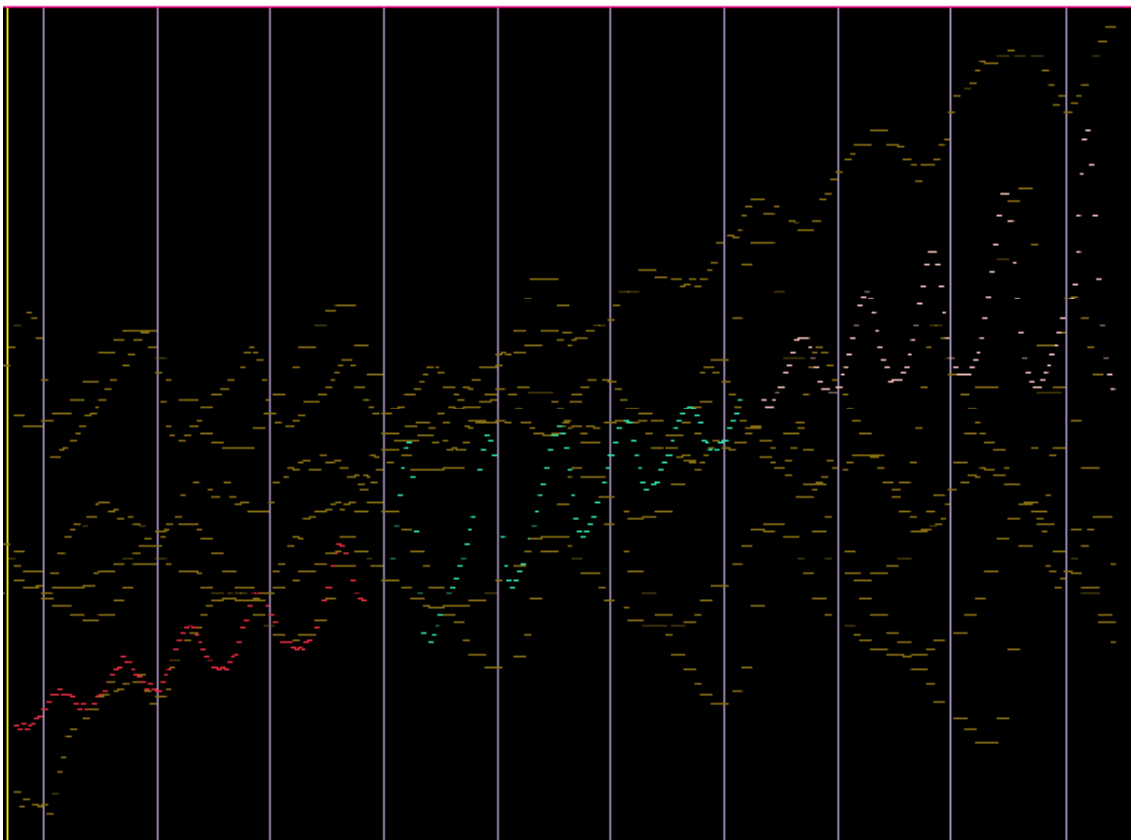
Esta nueva imagen que sigue corresponde a la representación de las alturas de las líneas de la marimba, vibráfono y el piano.

↓ = 01



En el siguiente cuadro podemos ver las líneas de los instrumentos y algunas del dispositivo electrónico.

↓ = 01



Aunque el plan general para este material era continuar hasta el final de la sección, se tomó la decisión de no hacer más desarrollos del mismo quedándose únicamente las resonancias del dispositivo electrónico como presencia de Gamma hasta su extinción. Por otra parte la aparición del nuevo material Delta sobreponiéndose poco a poco a Gamma antes de su conclusión más la permanencia de las resonancias de este último, provocarán un tránsito casi imperceptible entre ambos materiales.

Las dos imágenes siguientes de la partitura corresponden al tercer tramo de la sección 8. Obsérvese el calderón del primer compás que corresponde al pequeño espacio antes de abordar el tercer tramo. Puede verse cómo los instrumentos dibujan las ondulaciones de las curvas tal como se mostró en las partes gráficas con anterioridad.

www.carlossatue.com

59

Picc.

Ob.

B.C./CL/Fl.

C.B./Basson

Ten. Sax.

Horn

Trp.

Tbn.

Perc. 1

Perc. 2

Pno.

III. 1

III. 2

III. 3

III. 4

C.B.

107

108

63

147

This page contains a musical score for measures 101 through 109. The score is arranged in systems for various instruments and a vocal soloist. The instruments include Piccolo (Picc.), Oboe (Ob.), Bassoon/Clarinet in B-flat (B.C./CLB), Bassoon/Clarinet in B-flat (C.B./Basson), Tenor Saxophone (Ten. Sax.), Horn, Trumpet (Tpt.), Trombone (Tbn.), Percussion 1 (Perc. 1), Percussion 2 (Perc. 2), Piano (Pno.), Mute Trumpet 1 (M.T. 1), Mute Trumpet 2 (M.T. 2), Mute Horn (M.H.), Mute Clarinet (M.Cl.), and Bassoon (C.B.). The vocal soloist part is labeled 'Ten. Sax.' and includes the instruction 'Change to the soprano sax.' at measure 109. The score features complex rhythmic patterns, including sixteenth and thirty-second notes, and dynamic markings such as *f*, *mf*, *ff*, *p*, and *fff*. A rehearsal mark (109) is present at the end of the Tenor Saxophone part. The tempo is marked as quarter note = 96.

La imagen siguiente corresponde a un tramo de la sección 10. Solo ejecutan marimba, vibráfono, piano y dispositivo electrónico.

The image shows a musical score for three instruments: Perc. 1, Perc. 2, and Pna. (Piano). The score is written in bass clef and features a complex rhythmic pattern with many sixteenth notes. The Perc. 1 and Perc. 2 parts are highly rhythmic and feature dynamic markings such as *ff*, *p*, *mf*, *f*, and *mf*. The Pna. part is more melodic and includes markings for *loco* and *Ped*. The score is divided into measures by vertical bar lines, and there are various musical notations including slurs, accents, and dynamic markings throughout.

www.carlossattue.

4.5 Material Delta en el movimiento 3

Siguiendo la línea de los tipos de material orbital y tras un largo periodo de búsqueda, un modelo basado en un sistema de péndulo llamó poderosamente nuestra atención y se decidió incluirlo como material Delta.

La función *Torus* que se encuentra en la biblioteca *OMchaos* de *OpenMusic* sirvió para crear dicho modelo. El “*patch*” que se construyó para la obtención de la secuencia es muy simple y semeja a otros utilizados con anterioridad.

La función *Torus* consiste básicamente en un sistema de ecuaciones derivado de un modelo de péndulo sometido a perturbaciones periódicas. Si nos fijamos en la imagen que sigue podemos ver el símbolo de la función *Torus*. Las cuatro bolitas superiores de izquierda a derecha que tiene dicha función determinarán los valores de entrada y éstos serán como detallaremos a continuación (siempre según *OpenMusic*):

1-Inicio-valor de la primera fase del espacio

2-Inicio-valor de la segunda fase del espacio

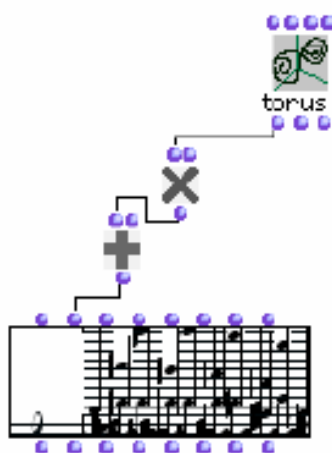
3-K- factor de desviación

4- Número de pasos a iterar

Las bolitas inferiores de izquierda a derecha del mismo objeto serán: 1 la salida de ambos puntos (interpretándose como un número complejo X e Y, o como dos notas simultáneas), 2 la salida de la secuencia de X y 3 la salida de la secuencia de Y.

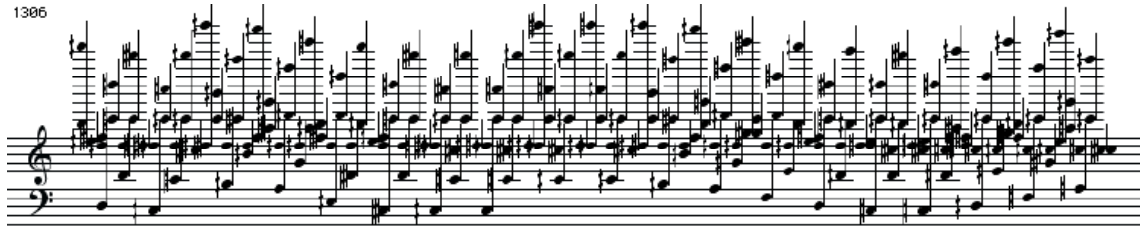
Aquí, al igual que se hizo con Gamma, los valores se tomarán no como un número complejo si no como dos curvas isorrítmicas.

La siguiente imagen muestra el pequeño “*patch*” que se utilizó.



La salida de las dos curvas (o curva de números complejos) se expandirá enormemente al ser multiplicada por 1200 (en el multiplicador que sigue a la función *Torus*) y será transportada ascendentemente 4800 *midicents* (en el sumador que sigue al multiplicador); posteriormente se vuelca en lo que se llama en *OpenMusic* secuencia de acordes. Todo ello posibilitará una imagen ancha en registro de manera que puedan participar en el reparto un buen número de instrumentos.

A continuación podemos observar la secuencia de notas que se obtuvo del proceso (es el contenido de la caja anteriormente denominada secuencia de acordes). Obsérvese los efectos de las curvas.



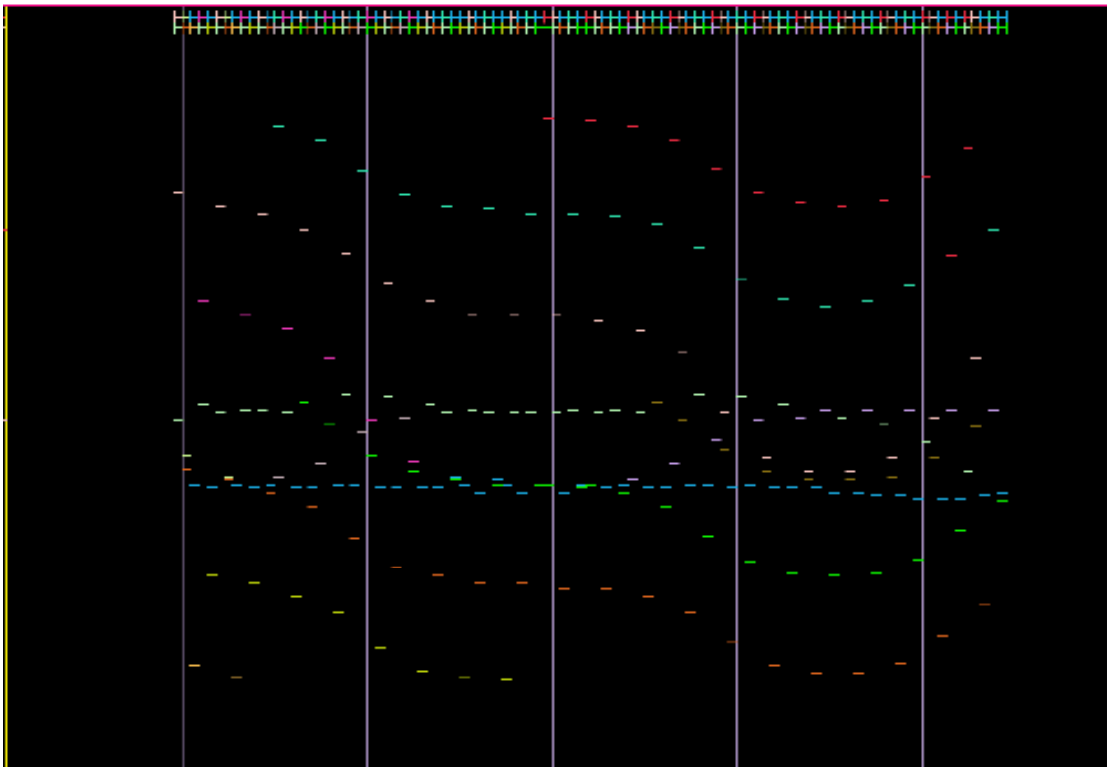
Como podemos ver en la imagen anterior, al igual que se hizo en Gamma, viene a resultar una linealización de un tramo del fenómeno de un péndulo. Nos interesó sobre todo las pequeñas turbulencias que se originan en ciertos espacios y la autosemejanza de las líneas que se mueven ligeramente provocando idas y venidas casi hipnóticas y cuya evolución en el tiempo es lenta pero cambiante.

Como se hizo con otros materiales, es necesario pasar esta secuencia de notas de *OpenMusic* a nuestro sistema propio con el fin de poderlo manipular y repartirlo entre los distintos instrumentos.

Basándonos en la misma técnica de tinciones según la dirección o el gesto de las alturas que se utilizó en E, perfilaremos las distintas curvas cuyas direcciones tengan relaciones gestuales de proximidad (como si se tratase de trazos de lápiz). Cada una de estas curvas será asignada a un determinado instrumento cuyo registro encaje con el de la propia curva.

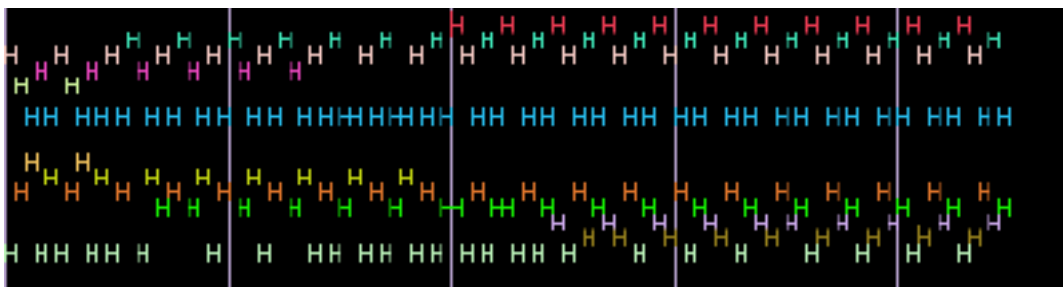
La imagen que sigue muestra las dos curvas isorrítmicas en doble visión. Obsérvese la riqueza de gesto que encierran y la complejidad de las mismas, pues en realidad son una encapsulación de un buen número de otras más pequeñas con claros patrones de autosemejanza.

♩ = 114



La arquitectura de estas dos curvas una vez distribuida entre diversos instrumentos es lo que será propiamente el material Delta de partida y, mediante transformaciones en las alturas y en las duraciones, así como algunos estiramientos y la utilización estratégica de diversas articulaciones, conformarán la evolución de Delta en el movimiento 3.

La imagen siguiente representa la distribución instrumental según las diversas tinciones que se han llevado a cabo.



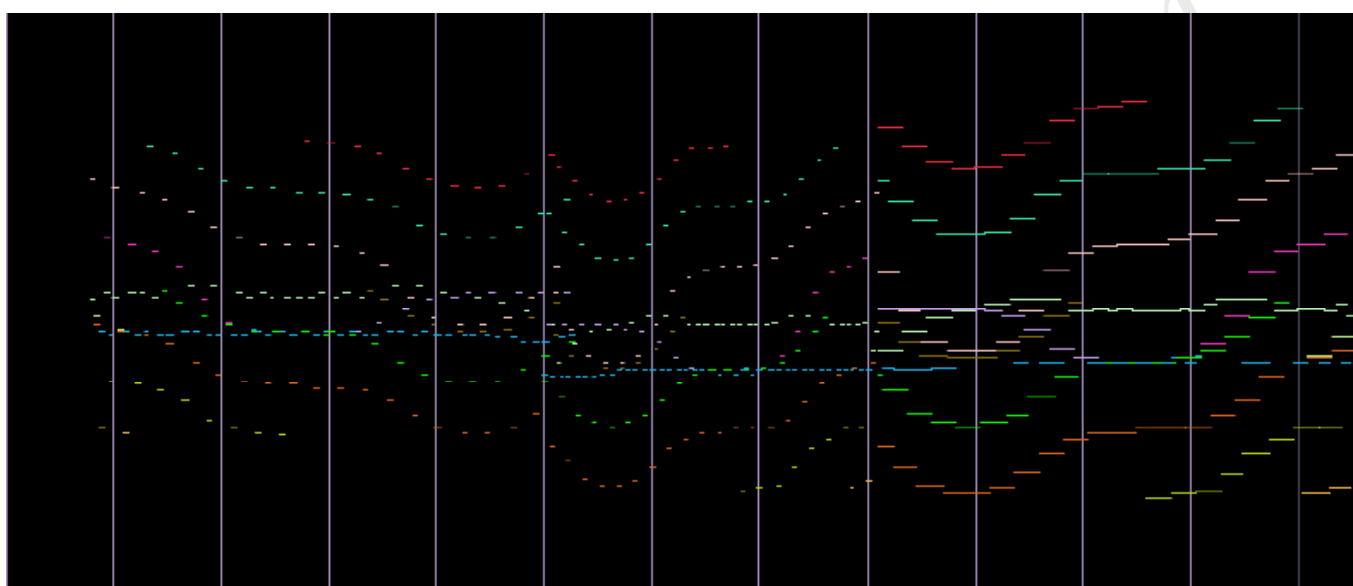
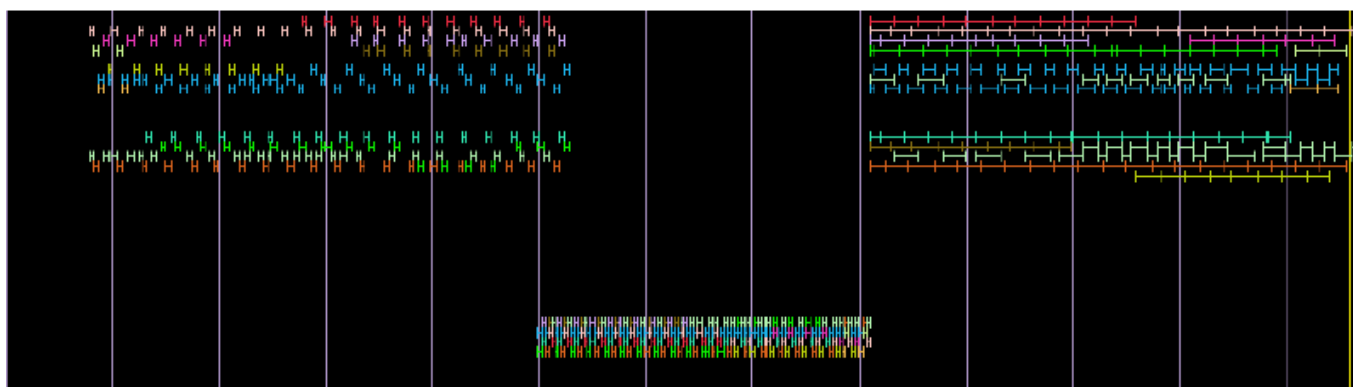
La distribución de este material en el espacio que se le asignó se hará como describiremos a continuación.

4.5.1 Delta en Sección 9

En la sección 9 utilizaremos tres transformaciones del objeto completo.

- La primera no tendrá ninguna modificación de las duraciones (el parámetro X se multiplicará por 1). Las alturas serán comprimidas por el factor 0.6 lo que producirá un achatamiento y posteriormente se transportarán 2 octavas, con objeto de centrar la arquitectura en un punto del registro orquestal intermedio. Las dinámicas irán desde niveles de p al comienzo hasta fff sobre la parte media del objeto. Las notas estarán bien marcadas y muy cortadas.
- La segunda aparición se dará en la percusión y el piano. Aunque no existe contracción de X las duraciones se someterán a grupos de aceleración (fusas) con lo cual la misma distancia será recorrida en menos tiempo. Las alturas estarán multiplicadas por 0.7. Las dinámicas irán desde p a fff , pero durando este crecimiento todo el espacio que ocupa el objeto.
- La tercera tampoco tendrá modificación en el parámetro de las duraciones. Las alturas serán multiplicadas por 0.8. El objeto se retrogradará y se transportará una quinta ascendente, también con la idea de centrarlo buscando una relación más adecuada respecto de la arquitectura previa y la que le seguirá. Sus dinámicas describirán un arco desde fff al comienzo del objeto, p sobre la mitad y nuevamente fff al final del mismo. Las duraciones se estirarán aunque sin interferir en el corrimiento de los impactos y se aplicarán varios tipos de articulación como “glissandi” y trémolos (en la cuerda).

Las siguientes imágenes muestran Delta en las dos visiones en la sección 9. La transformación 2 en la primera imagen se encuentra unas líneas más abajo debido a simples cuestiones técnicas que no procede comentar.



4.5.2 Delta en Sección 10

En esta sección el objeto tendrá dos apariciones. La primera sin contracción alguna (es el modelo mismo). Las dinámicas serán en *fff*, las notas muy marcadas y cortadas. En la cuerda se darán en “pizzicati”.

La segunda aparición tomará el tramo que le queda, desde la anterior hasta el final de esta sección, como la nueva distancia sobre la que proporcionaremos las duraciones del objeto. El multiplicador será >1 por ello se producirá una ampliación de la arquitectura tratada respecto de X. Las alturas sin embargo estarán multiplicadas por 0.9. Las notas se estirarán 5 unidades si tienen la posibilidad de hacerlo. Se aplicarán “glissandi” y trémolos en la cuerda. En una nueva fase de trabajo las notas resaltarán el comienzo con un fuerte ataque en *ff* y el resto de la nota se segmentará y se dará en *p*. Se trata de resaltar el objeto y a la vez dejar un fondo resonante del mismo.

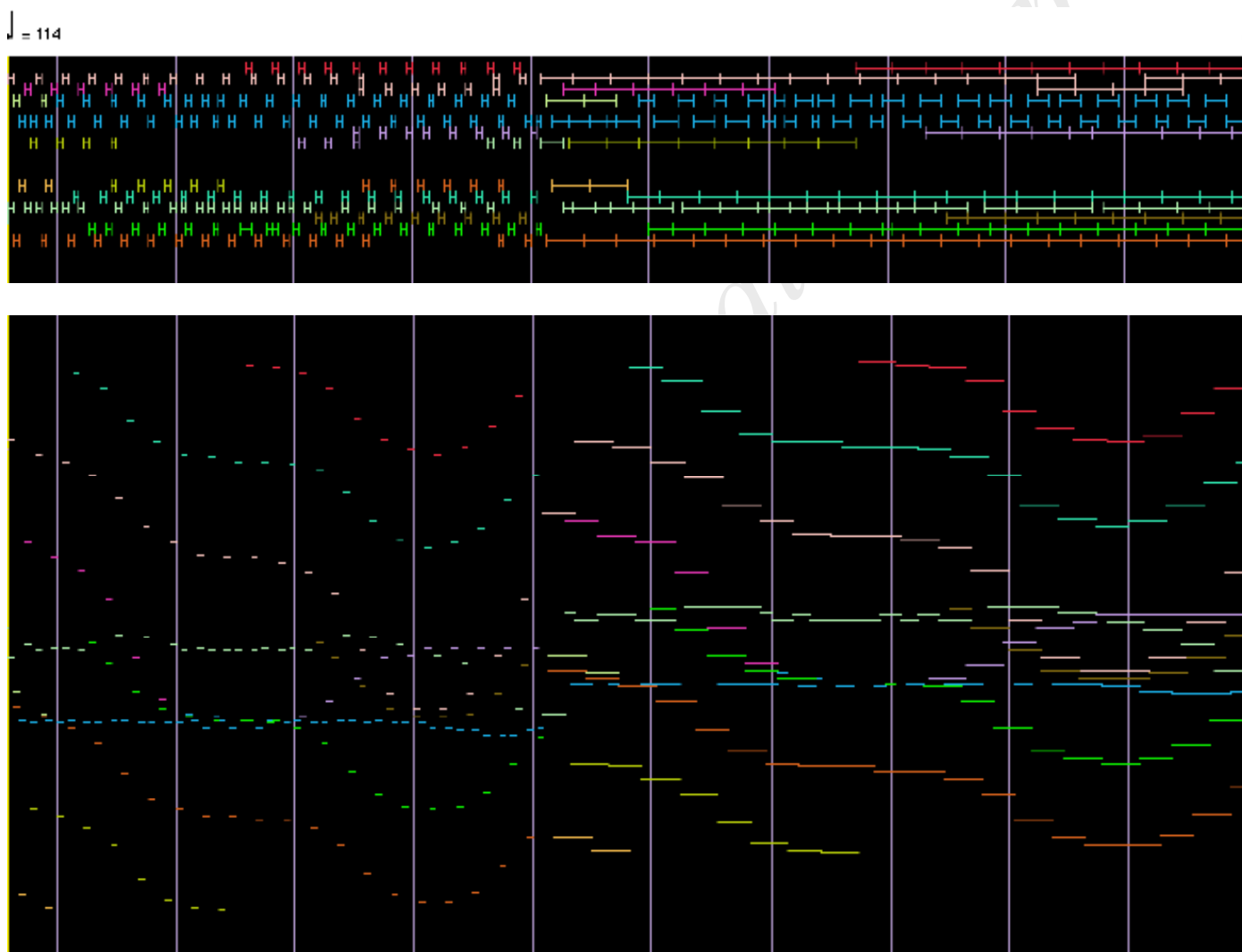
La sección y el movimiento concluirán con una superposición de resonancias en el dispositivo electrónico extraídas de los multifónicos del saxofón tenor K30 y K110 tal como se explicó en el apartado del material F. Se utilizará como excitadora la nota Fa (que es la última del objeto Delta y es la relación de Delta con esta microcoda) y el banco de filtros inarmónico. Posteriormente habrá otras manipulaciones electrónicas

con objeto de engrosar aún mas esta resonancia. Algunas de las notas de este último conglomerado las anticiparán diversos armónicos en los instrumentos de cuerda.

Este último conglomerado es de naturaleza extraña a Delta (más bien es F) y actúa de puente entre los movimientos 3 y 4, a la vez que relaja la tensión a la que se ha llegado al final de Delta. Esta sonoridad larga y pastosa intentará dar tiempo al cambio de algunos instrumentos para abordar el cuarto movimiento y un respiro al oyente que se enfrentará a un torbellino de nuevos acontecimientos.

Como ha podido ver el lector, las contracciones de las alturas obedecen a una sencilla secuencia de factores decrecientes de -0.1 en -0.1. Esto son 1, 0.9, 0.8, 0.7 y 0.6.

Las imágenes que siguen muestran las dos visiones de Delta en la sección 10.



Las siguientes imágenes de la partitura tradicional corresponden al comienzo de la sección 10 en donde el modelo no se somete a ninguna transformación.

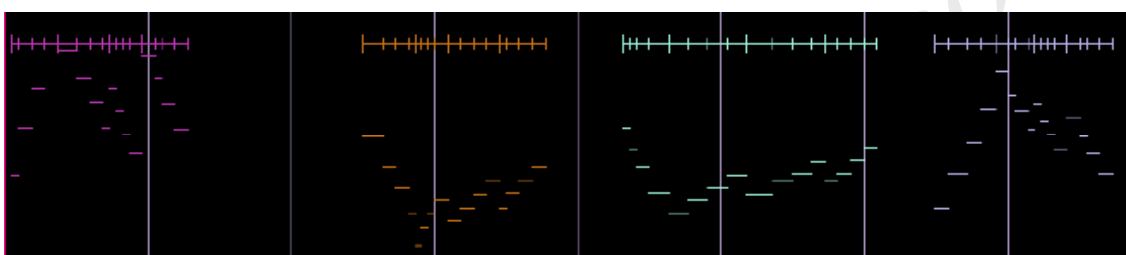
The image shows a page of a musical score, page 71, for a symphony orchestra. The score is arranged in a standard orchestral layout with staves for various instruments. The instruments listed on the left are: Picc., Ob., B.Cl./CLob., C.B./Basson, Ten. Sax., Horn, Trp., Tbn., Perc. 1, Perc. 2, Pno., Vl. 1, Vl. 2, Vla., Vcl., and C.B. The score is in 3/4 time and features various dynamics and articulations such as pizzicato and accents. The page number 71 is centered at the bottom.

5. Material G

5.1 Material G en el movimiento 4

Recordaremos que este material proviene de la fractalización del multifónico K26 del saxofón barítono, aunque en este movimiento sufrirá profundas transformaciones que le conferirán una nueva apariencia. Debemos remontarnos a los cuatro grupos de cuatro frases de cuatro notas de la secuencia de 2 iteraciones que surgen en dicho proceso de fractalización. Véase el material Alfa 1 si se desea, pues ahí está dicha secuencia de partida (exceptuaremos la primera nota).

Los 4 grupos que podemos apreciar en la imagen que sigue en superposición de visiones (en colores diferentes cada uno de ellos) se transformarán respecto de las alturas (mediante un multiplicador y una adición) en base al registro del saxofón soprano de manera que la arquitectura quede adaptada al territorio de este instrumento.



Por otra parte reservaremos el grupo 3 para utilizarlo como modelo de acotación. La primera frase de 4 notas se adaptará a la duración completa de la sección 1, la segunda frase a la sección 2, la tercera a la 5 y la cuarta a la 6.

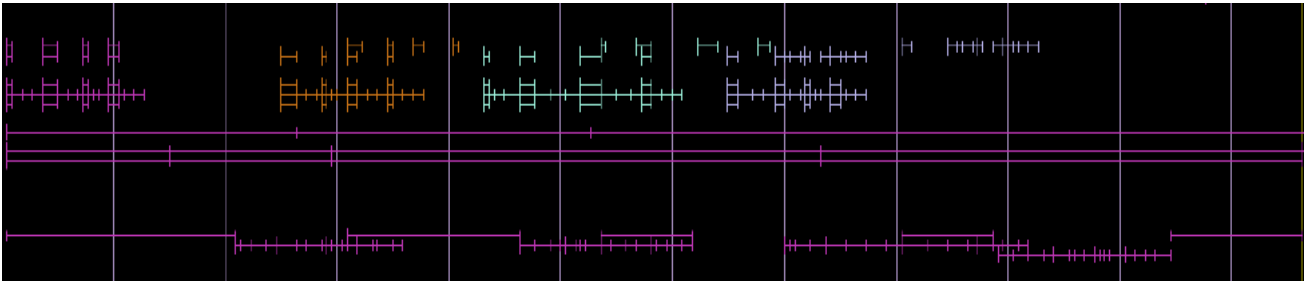
A partir de aquí tendremos dos pasos hasta conseguir el nuevo G. El primero, por así decir, será manual y el segundo lo realizará automáticamente una herramienta informática.

5.1.1 Primer paso

A los cuatro grupos adaptados al registro del saxofón les eliminaremos todas las notas excepto la primera de cada una de sus frases de cuatro notas y exceptuaremos este procedimiento para el último grupo en el que permanecerán completas las frases 2 y 4. Posteriormente reubicaremos estos grupos aumentando la distancia entre ellos (basándonos en antiguas cotas dilatadas de G). La imagen siguiente muestra en la primera línea tal como queda el proceso tras la eliminación de notas.



Y esta nueva imagen muestra la separación de cada grupo (en la línea situada en la parte alta). Obsérvese que los nuevos arranques de los grupos los marcan los comienzos de las líneas largas de la parte baja de la imagen.



Como hemos visto, el objeto en cuestión es mucho mas poroso y ofrece posibilidades rítmicas entrecortadas que se articularán de manera especial mas adelante. Tras alcanzar este punto el objeto conseguido será ahora el modelo de partida para la siguiente fase en la obtención del nuevo material G.

5.1.2 Segundo paso

Lo siguiente será la fractalización de este modelo poroso de partida y así obtendremos largas secuencias derivadas del mismo. Para ello utilizaremos nuestra plataforma de trabajo. La herramienta que actuará se llama “pizarra fractal” y se trata de una pizarra que representa el plano complejo. En ella asentaremos el modelo del primer paso. Los puntos que representan a las notas se unirán mediante rectas con el fin de poder visualizar la curva mas claramente. A la derecha de la pizarra dispondremos de un buen número de comandos que nos permitirán diversos tipos de manipulaciones en el viaje fractal que realizará el objeto musical en cuestión. La arquitectura entrante contiene sus dinámicas y articulaciones (aunque no podamos verlo en la curva de la imagen siguiente) las cuales sufrirán transformaciones o conservarán las herencias sin merma, si así lo decidimos en la implementación antes de emprender el viaje de transformación. El segundo paso, a pesar de trabajarse de igual modo en cada sección, tendrá alguna variación en alguno de sus valores de control. A continuación los abordaremos por secciones.

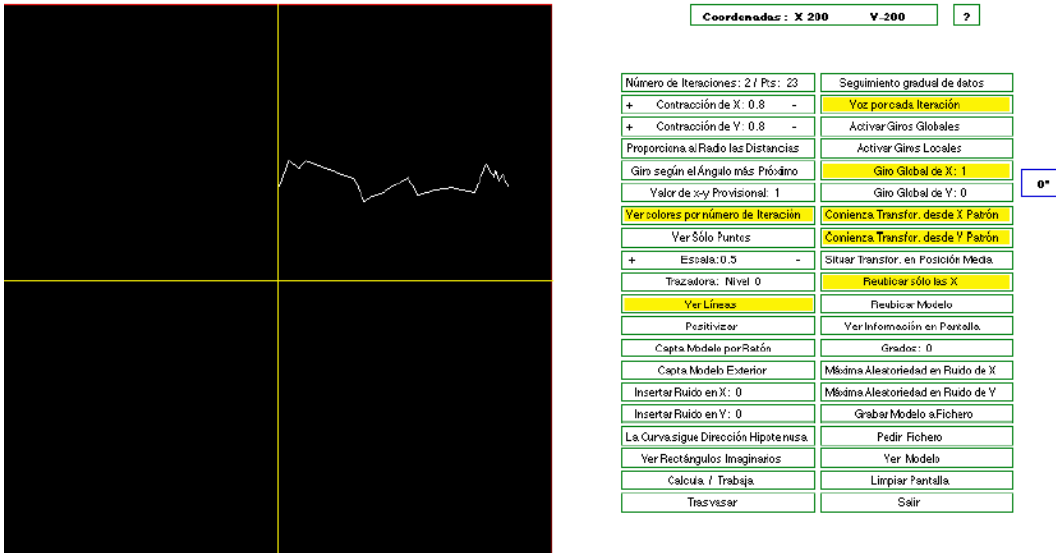
5.1.3 Segundo paso en la sección 1

Las operaciones que vamos a realizar en este segundo paso para la sección 1 serán las siguientes:

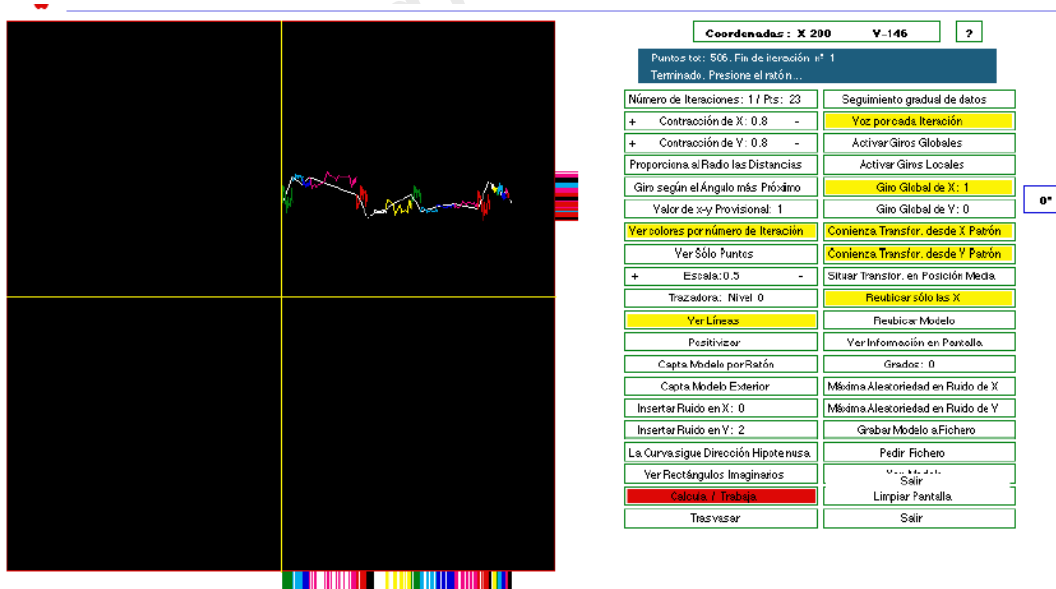
El objeto de partida hará una sola iteración. Utilizaremos una adición para introducir ruido en el algoritmo de hasta ± 2 mediante la cual los nuevos valores de Y (en este caso alturas) podrán ser modificados con la suma de un número aleatorio cuyo valor estará entre -2 y +2 pudiéndose dar perfectamente el 0 con lo que no existiría modificación. Las alturas se contraerán en función de la razón 0.87 (esto se hará tras la fractalización del objeto). Para los impactos (puntos de ataque de las notas en el plano temporal) utilizaremos la razón expansiva de 2.277 (razón que es la relación entre las unidades de milimetrado que necesitamos obtener para llenar la primera sección y lo que realmente ocupan los valores de X que surgen tras los cálculos) y este proceso también se realizará tras la fractalización. La secuencia resultante finalmente se transportará una 7M ascendente con el objeto de ubicarla en la mejor zona posible del registro del saxofón soprano (pues la contracción de 0.87 a la vez que achata la secuencia tiende a bajarla) y esto también se realizará tras la fractalización..

Hay otra importante cuestión a tener en cuenta. La introducción de valores aleatorios (+/-2) en los cálculos, provocará que cada vez obtengamos resultados ligeramente distintos, por lo que resultará imposible reconstruir el proceso. Ello nos obligará a realizar varios intentos y a quedarnos con la transformación que nos parezca mejor, desechando las otras.

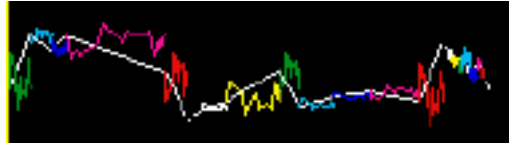
La imagen siguiente muestra la “pizarra fractal” así como la representación de la curva del modelo con el que partiremos.



En la imagen que sigue podemos ver una curva de diferentes colores que sobremonta el modelo de partida (cada color es una transformación que sucede entre cada dos notas del modelo de partida).

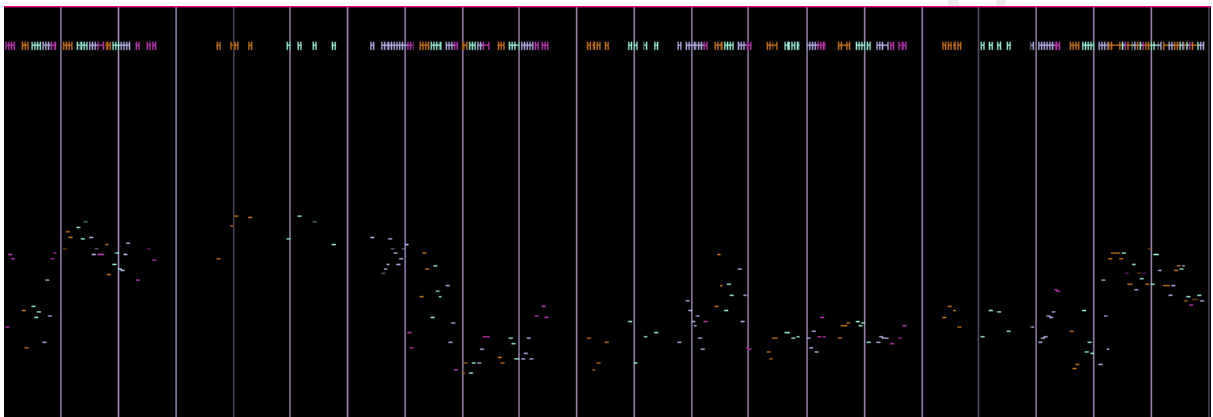


A continuación mostramos en mayor detalle las distintas transformaciones que sobremontan al modelo de partida.

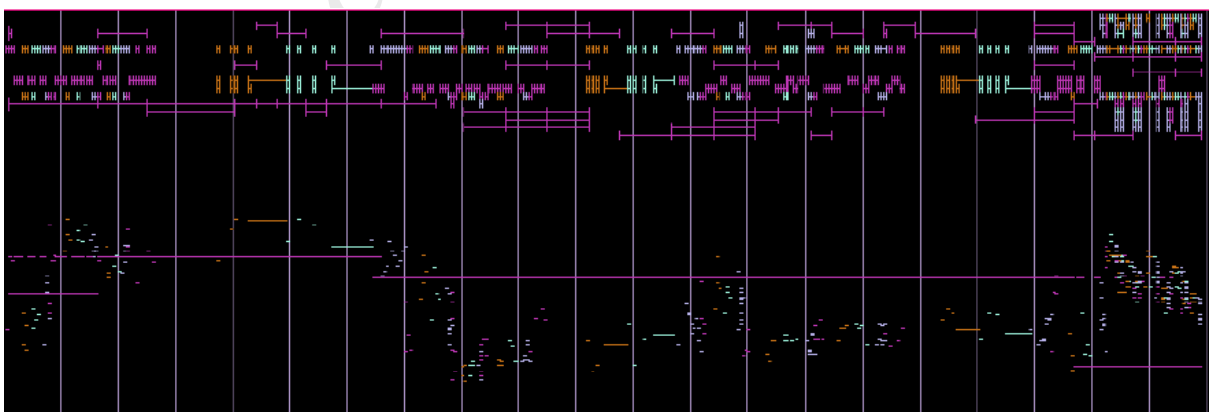


Según el factor que se utilice para multiplicar los valores de los impactos éstos resultarán mas o menos contraídos o expandidos, pudiendo coincidir muchas notas en el mismo impacto debido al redondeo que debemos aplicar. Estas coincidencias provocarán acordes de densidad variable en dependencia del factor utilizado. En este caso hacemos partícipes a diferentes instrumentos que completarán la curva del saxofón.

La siguiente imagen muestra una visión superpuesta de la línea del soprano tras aplicársele el proceso de fractalización.



En esta nueva imagen podemos ver en visión doble cómo la línea del soprano es completada por otros instrumentos para ofrecernos el resultado completo del proceso. En la misma imagen podemos ver un buen número de duraciones largas que pasaremos a comentar seguidamente.



Hemos dicho con anterioridad que utilizaríamos el grupo 3 antes de comenzar el proceso de transformación para obtener cotas donde asentar duraciones largas resonantes. Este grupo en cuestión tiene cuatro frases de cuatro notas y cada una de dichas frases servirá para cada una de las cuatro secciones tal como ha sido expuesto al comienzo. Las notas largas resonantes podrán sufrir segmentaciones dinámicas, como

se ha hecho en otros materiales de la pieza, mediante la utilización del patrón de segmentación dinámica en sus múltiples variantes.

Las notas de estas frases se anticiparán o se retardarán en función de su aparición en la línea del saxofón. Una vez que el soprano da la nota que debería coincidir con la más cercana a la de la frase, los instrumentos responsables de las resonancias la tomarán y se la irán pasando unos a otros adornándola con fluctuaciones de cuarto de tono, trinos u otros efectos (basados en las segmentaciones dinámicas) hasta que el soprano disponga en su secuencia de la siguiente nota, y con ello los instrumentos resonantes continuarán con la misma de igual modo que hicieron con la anterior.

La percusión ocupará puestos que están en silencio en la línea del saxofón excepto en puntos concretos muy acentuados en los que percusión y soprano trabajarán a la par. Las notas largas de la percusión se darán en forma de trémolo.

Para la sección primera utilizaremos grupos rítmicos subyacentes de aceleración (todos estos grupos serán diecillos). De este modo contraeremos la sección a las cotas planificadas en la forma general y la música marchará con gran velocidad a pesar de trabajar a un “tempo” de 66 la negra. En el resto de secciones la rítmica subyacente de G marchará con igualdad de figuras, pero éstas serán de valor más bajo.

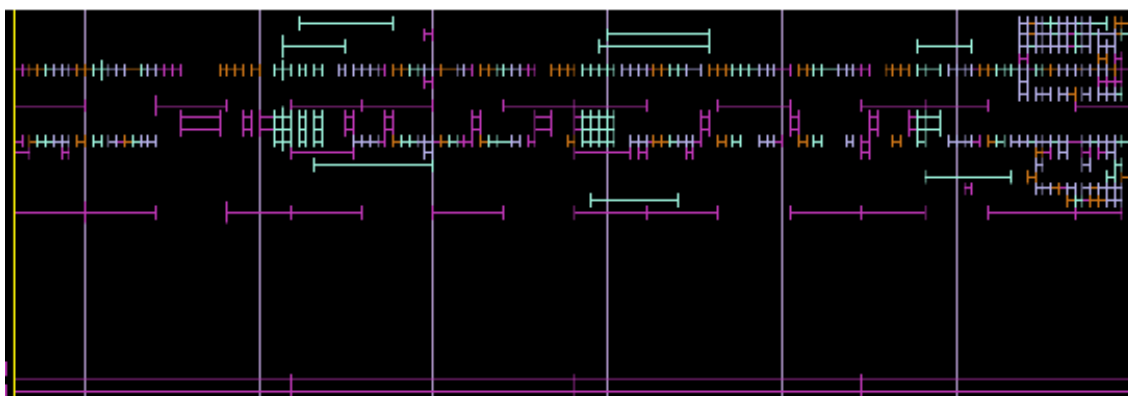
5.1.4 Segundo paso en la sección 2

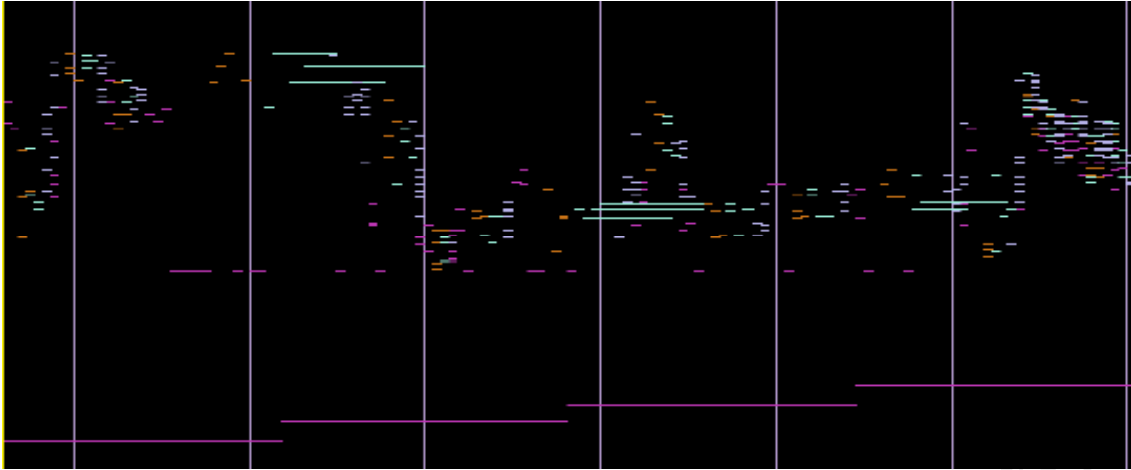
Como dijimos, los procedimientos serán los mismos que se han utilizado en la sección primera. Una sola iteración del proceso, adición de ruido de ± 2 en el cálculo de los valores de Y, transporte de 7M en las alturas, los impactos se multiplicarán por el cociente resultante entre el objeto tras su fractalización y la distancia de la sección, y reparto de la curva entre varios instrumentos.

Las notas resonantes en otros instrumentos se darán en base a las cotas de la segunda frase de cuatro notas del grupo tercero de inicio.

Las imágenes que siguen muestran a G filtrado en la sección 2. La primera visión corresponde a instrumentos-duraciones-materiales y la segunda a alturas-duraciones-materiales. Puede observarse en esta última una línea de puntitos por encima de las duraciones largas de la parte baja; pues bien, corresponden a los instrumentos de percusión y las alturas que manifiestan son artificiales (son un código) y por lo tanto no pertenecen a la curva del resto de los instrumentos. Obsérvese la alta concentración de puntos (notas) que ofrece la curva en su tramo final (en el modelo de partida del primer paso es donde mayor densidad se concentra).

♩ = 82





5.1.5 Segundo paso en la sección 5

Simplemente apuntaremos los cambios de valores que se aplicarán al modelo de partida confeccionado en la primera fase. El resto de los tratamientos será semejante a lo comentado en las anteriores secciones.

Una iteración.

Contracción de Y de 0.87

La curva de impactos se multiplicará por 1.4523 (por la misma causa que se comentó en la sección 1).

Las alturas se invertirán en el eje de las notas mib4-mib4//número de notas 64-64

5.1.6 Segundo paso en la sección 6

Haremos una sola iteración.

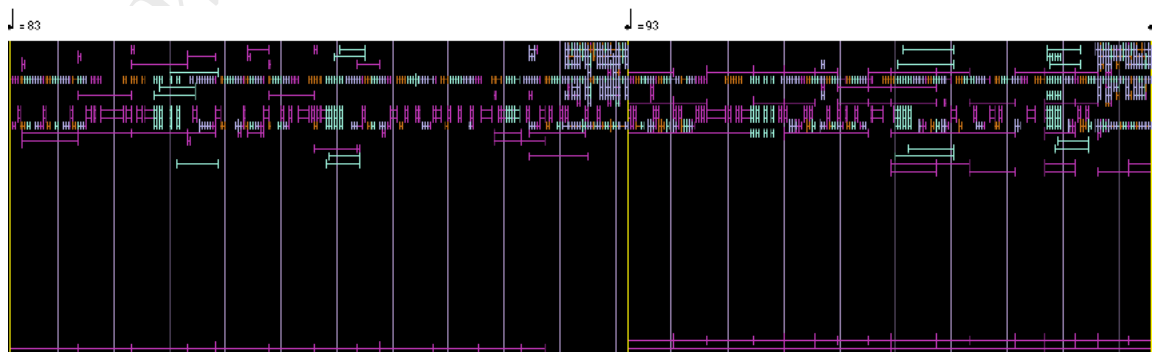
Ruido para las alturas de +-2

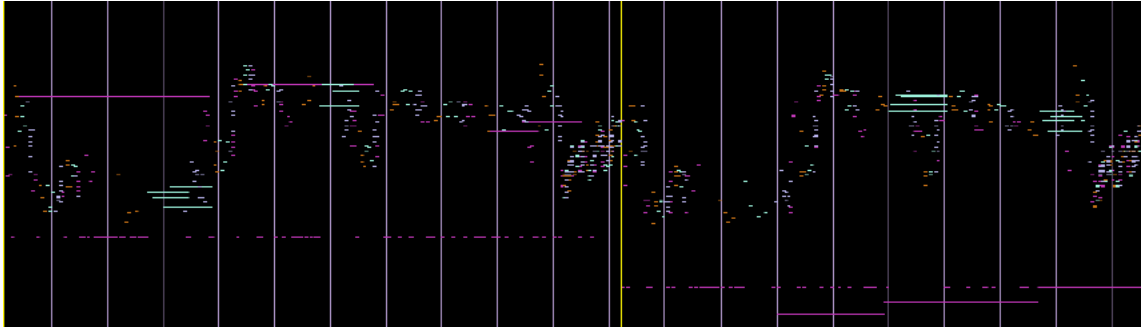
Contracción para las alturas de 0.87.

Expansión para los impactos de 1.2261

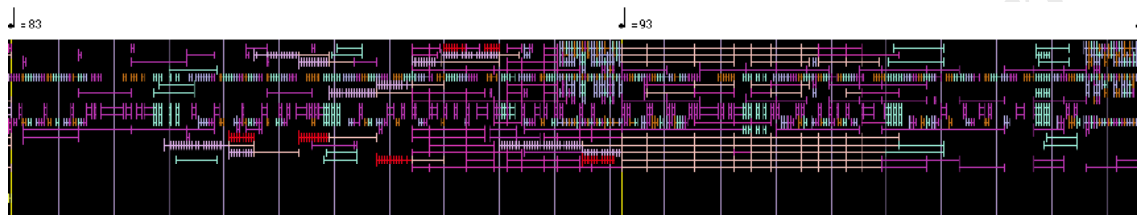
Invertiremos el resultado (eje en las notas 64-64//mib4-mib4) y lo ajustaremos al registro del saxofón soprano.

Las imágenes siguientes muestran las secciones 5 y 6 en las dos visiones habituales.





A continuación podemos ver como quedan ambas secciones con la mezcla de materiales (en la 5 con H e I y en la 6 con I).



Seguidamente mostramos el comienzo de la sección 1 y el final de la misma una vez se ha transcrito a lenguaje musical tradicional.

www.carlossattin.com

Laberinto de la noche IV

The musical score is arranged in a vertical stack of staves. At the top, it indicates a tempo of $\text{♩} = 66$. The instruments and their parts are as follows:

- Flutes (Fl. 1, Fl. 2):** Flute 1 has a melodic line with dynamics f , fff , $ppp < p$, and pp . Flute 2 is mostly silent.
- Clarinet (Cl. Bb):** Similar to Flute 1, with dynamics f , fff , $ppp < p$, and pp .
- Bassoon (Basson):** Mostly silent.
- Soprano Saxophone (Sop. Sax.):** Features a complex, rhythmic melodic line with dynamics f , mf , fff , p , f , mf , $ff < fff$, and p . It includes performance instructions like "10" and "111".
- Horn (Horn):** Mostly silent.
- Trumpet (Tpt.):** Labeled "Bord. (Wu Wu)", it has a few notes with dynamic f .
- Trombone (Tbn.):** Mostly silent.
- Percussion 1 (Perc. 1):** Labeled "High Set-up 1" and "Hard sticks (wooden)", it plays a rhythmic pattern with dynamics f , mf , p , f , ff , ff , p , f , ff , and p .
- Percussion 2 (Perc. 2):** Labeled "High Set-up 2" and "Hard sticks (wooden) (or Gungui sticks with consistency similar to wooden hard sticks)", it plays a similar rhythmic pattern with dynamics f , mf , p , f , ff , ff , p , f , ff , and p .
- Piano (Pno):** Features a complex rhythmic accompaniment with dynamics mf , fff , p , f , mf , ff , and fff . It includes "3th Ped." markings.
- Harmonium (Hr. 1, Hr. 2):** Hr. 1 has a melodic line with dynamics $ppp < mf$ and pp , and a "Sal Pont." marking. Hr. 2 is silent.
- Other instruments (Esa., Bcl., C.B.):** These staves are mostly empty.

Obsérvese el aumento de densidad de la curva en el final de la sección 1 donde será necesaria repartirla entre muchos instrumentos. La naturaleza de procedencia que marcan los colores de cada grupo darán lugar al fraseo. Podemos ver la segmentación de alguna de las notas resonantes largas por debajo de la línea del saxofón soprano que se sitúa en el pentagrama 5 .

This page contains the musical score for measures 11 through 15 of a piece. The score is arranged in a standard orchestral format with the following parts from top to bottom:

- Fl.** (Flute): Features rapid sixteenth-note passages with dynamic markings *fff*, *f*, and *fff*.
- Ob.** (Oboe): Similar to the flute, with dynamics *pp < p > ppp*, *fff*, *f*, *fff*, *mf*, and *f*.
- CLB.** (Clarinet Bass): Dynamics include *p*, *ppp*, *fff*, *f*, *fff*, and *p*.
- Basson** (Bassoon): Dynamics include *pp < mf >*, *ppp*, *ppp < f >*, *p*, *ppp < f >*, and *p*.
- Sup. Sax.** (Soprano Saxophone): Dynamics include *f*, *mf*, *fff*, *f*, *fff*, and *f*.
- Horn**: Dynamics include *ppp*, *ppp < f >*, *p*, *ppp < f >*, *p*, *ppp < f >*, and *p*.
- Trpt.** (Trumpet): Dynamics include *ppp*.
- Trbn.** (Trumpet Bass): Dynamics include *ppp < f >*, *ppp < f >*, and *p*.
- Perc. 1.** (Percussion 1): Dynamics include *f*, *mf*, *mf*, and *fff*.
- Perc. 2.** (Percussion 2): Dynamics include *f*, *mf*, *mf*, and *fff*.
- Pno.** (Piano): Dynamics include *mf*, *fff*, *f*, *fff*, *fff*, *fff*, *fff*, *fff*, and *fff*.
- Str.** (String Quartet):
 - II.1** (Violin II 1): Dynamics include *pp < p > ppp*, *fff*, *f*, *fff*, *f*, *fff*, and *fff*.
 - II.2** (Violin II 2): Dynamics include *ppp*, *fff*, *f*, *fff*, *f*, *fff*, and *f*.
 - III.** (Viola): Dynamics include *ppp*, *fff*, *f*, *fff*, *f*, *fff*, and *fff*.
 - IV.** (Violoncello): Dynamics include *pp < mf >*, *ppp < f >*, *p*, *ppp < f >*, and *p*. Includes markings *Ord.* and *Sul Pont.*
 - C.B.** (Cello Bass): Dynamics include *fff*.

5.1.7 Conclusiones

Antes que con el detalle concreto que se lleva a cabo cuando se está trabajando en la partitura, debemos quedarnos con la visión global del material y del procedimiento utilizado para su transformación. Hemos visto cómo de antiguas procedencias podemos rejuvenecer una arquitectura y posteriormente tratarla de nuevo con técnicas fractales. Con ello siempre existirá la conexión con lo que ha sucedido y permanecerá el interés por la evolución del objeto musical.

Por otro lado quisiera hacer hincapié en la profundidad del proceso de fractalización en el que se basa en gran parte esta pieza. Pensemos que este material G en el movimiento 4 surge como un nuevo fractal dentro de otro.

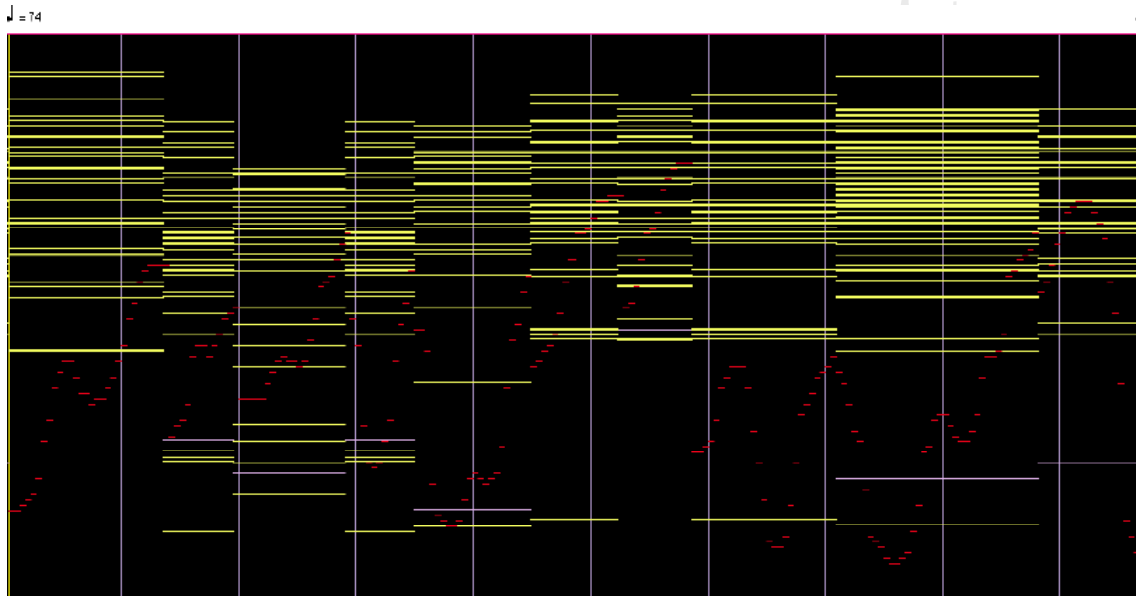
www.carlossatue.com

5.2 Material H en movimiento 4

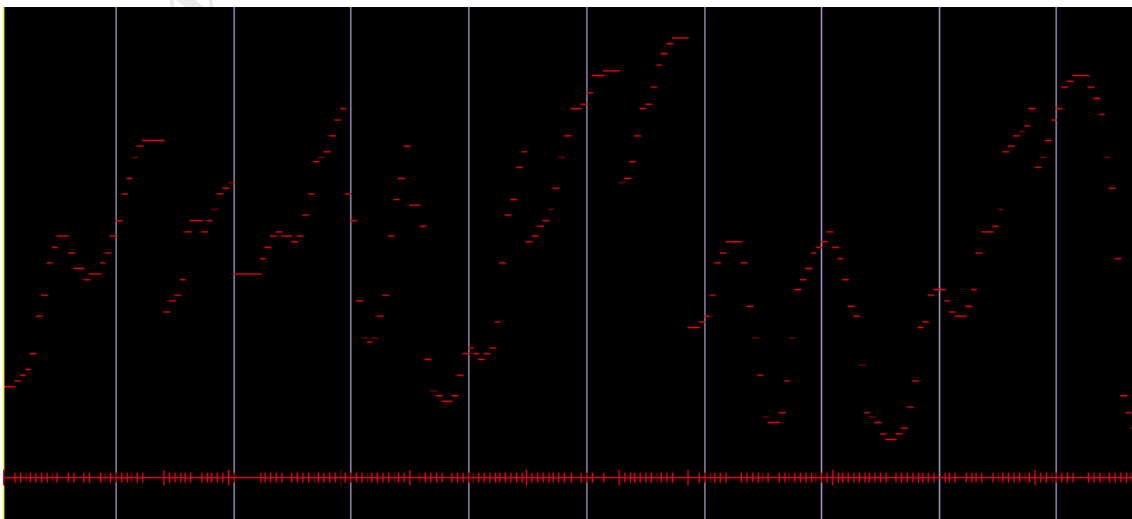
Tomaremos los 10 espacios que marca el modelo del movimiento 4 (o cualquiera de ellos, pues están en proporción) para que nos sirvan de acotación en la elaboración de H. En estos 10 espacios asentaremos los multifónicos del saxofón soprano que a continuación detallamos: K83, K86, K7, K86, K5, K25, K23, K25, K50, K73; a cada multifónico se le añadirá una fundamental virtual calculada en base a su forma simple de pocas notas.

A continuación dibujaremos manualmente una curva dentro de cada espacio orientándonos según la visión de las alturas de la lista de los multifónicos ya comentada (en unos espacios buscaremos estar dentro del registro del multifónico y en otros contrastar con el mismo). La suma de todas las pequeñas curvas constituirá la curva general con la que se procederá a realizar distintas manipulaciones.

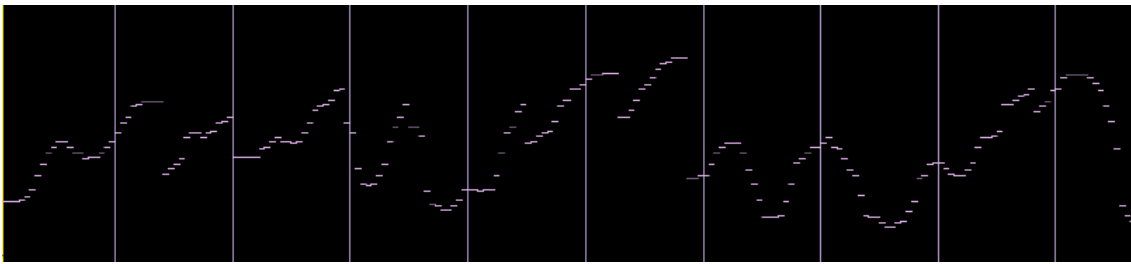
A continuación mostramos las alturas de los multifónicos en amarillo y la curva dibujada en rojo.



La siguiente imagen muestra en visión doble la curva manual que constituirá el primer paso de H.



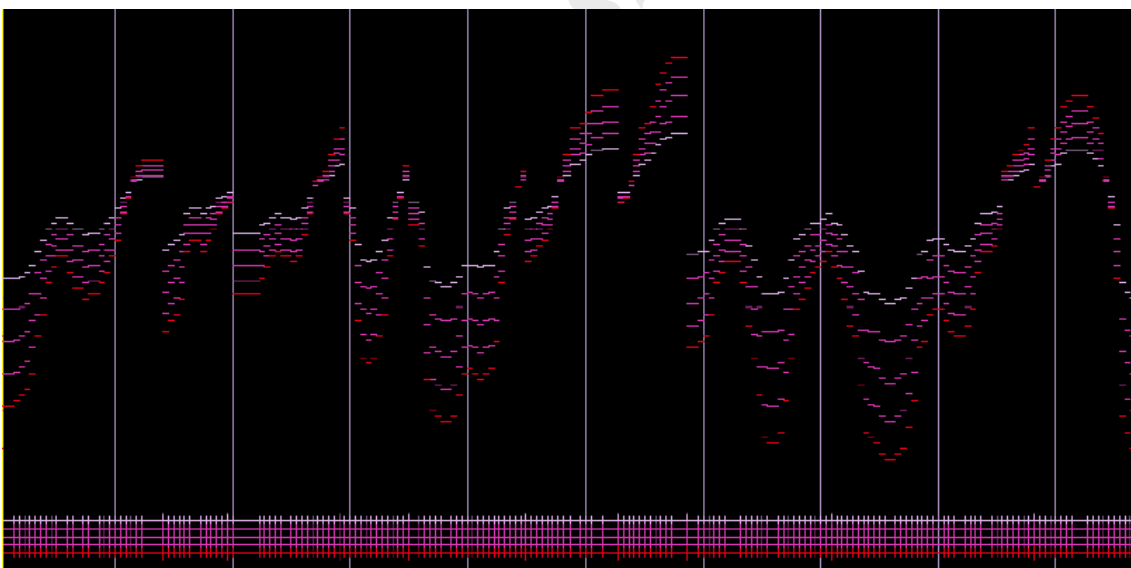
Posteriormente se hará una compresión de dicha curva según el registro del saxofón soprano, tal como se puede ver en la imagen que sigue.



Mediante la herramienta informática denominada Tránsitos, perteneciente a la plataforma *Cygnus-XI*, procederemos a elaborar transiciones entre la curva origen y la que ha sido adaptada al registro del saxofón soprano. Se harán un total de 3: el primero al 25%, el segundo al 50% y el tercero al 75%. Esto significa que el primero se situará en un espacio de semejanza de un 75% de proximidad al origen y un 25% a la curva secundaria. La curva relativa al 50% se situará en el punto medio entre el origen y la secundaria y la curva relativa al 75% se situará a una proximidad del 25% de la curva origen y un 75% de la curva secundaria.

Esta arquitectura de material H será transformada nuevamente en las distintas secciones donde aparezca.

La imagen que sigue muestra en una visión doble el material H que ha resultado de los tránsitos comentados.



5.2.1 Material H en sección 2

La secuencia de multifónicos que hemos comentado con anterioridad adaptada al espacio otorgado a H en el cálculo de forma general, marcará las cotas sobre las que asentaremos la arquitectura anterior.

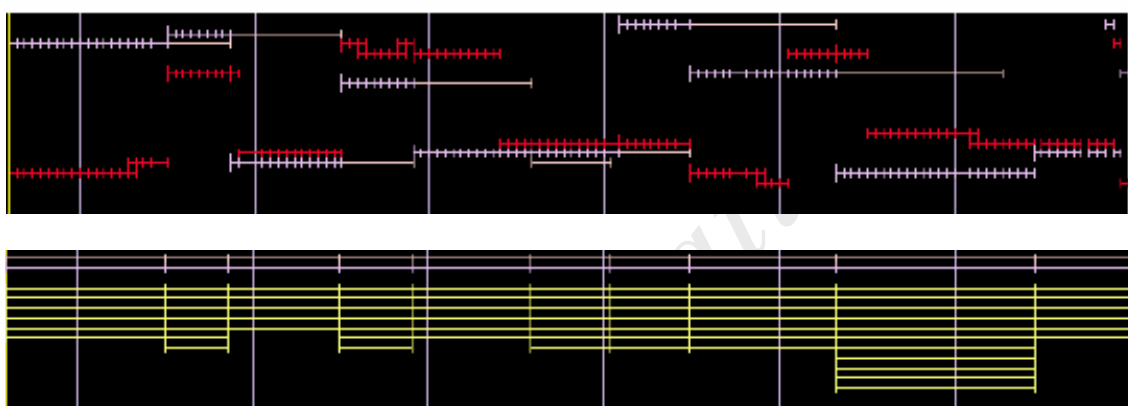
Solo utilizaremos las 2 curvas externas. Éstas las transformaremos armónicamente al ser tratadas con una herramienta informática llamada Atractor armónico. Esta función necesitará una guía como modelo armónico que será la secuencia de multifónicos

comentada. La guía proporcionará las alturas y la secuencia de las dos curvas adaptará las suyas a las notas mas cercanas que le propone la guía armónica. La secuencia de multifónicos actúa atrayendo las notas de la curva hacia las suyas propias. El resto de parámetros como dinámicas y otras propiedades no sufrirán ninguna modificación.

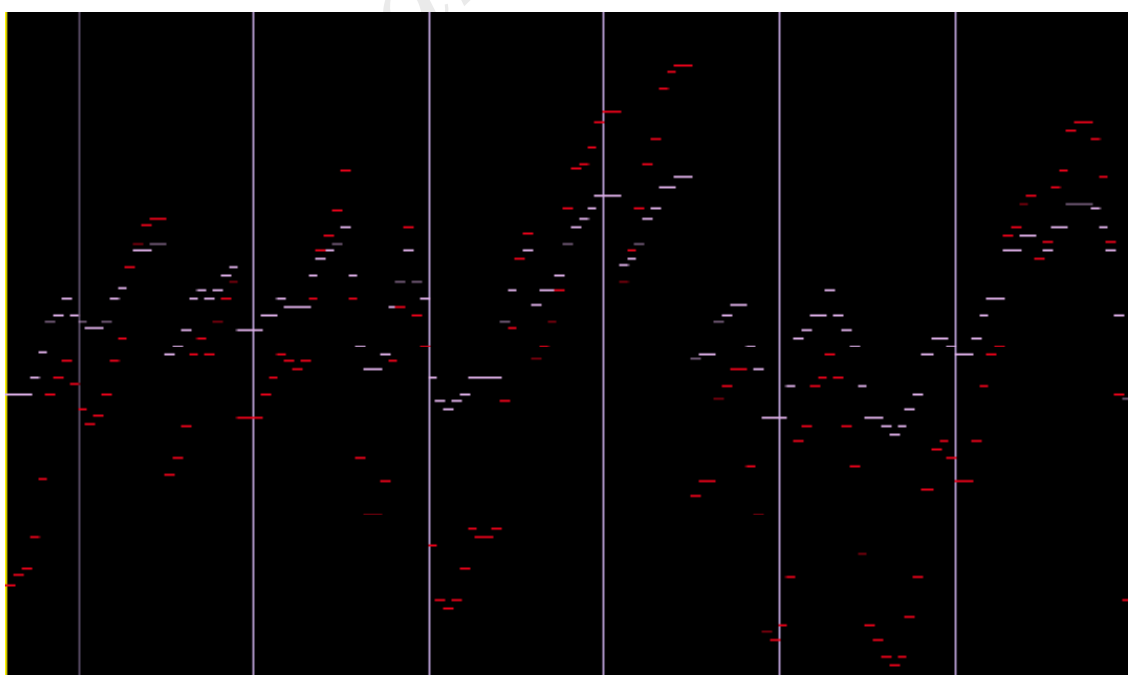
La curva mas estrecha (la que fue adaptada al registro del saxofón) será repartida por tramos entre diversos instrumentos. Cada tramo será seguido de una estela en trino con notas propias del atractor armónico y durará hasta el comienzo del siguiente tramo. Estas duraciones largas podrán sufrir segmentaciones dinámicas con el mismo patrón dinámico que se ha utilizado a lo largo de toda la pieza. La curva de registro amplio se distribuirá en trozos irregulares entre los instrumentos cuyos registros puedan absorberla y que se encuentren disponibles en ese momento.

Las imágenes que siguen muestran la distribución de H en la sección 2 y las cotas de duración marcadas por la secuencia de multifónicos.

♩ = 82

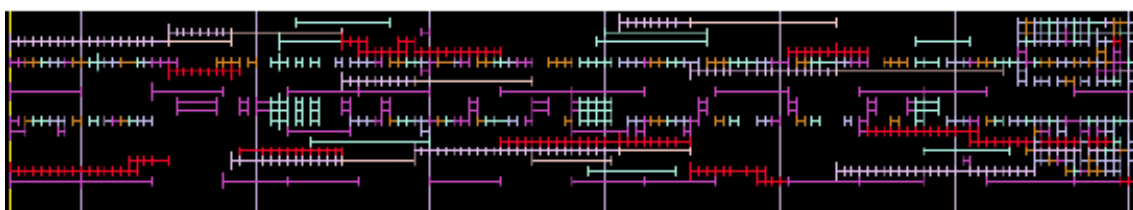


La siguiente imagen representa las alturas de las dos curvas de la misma sección, aunque no se muestran las prolongaciones de la curva de registro estrecho.



En la siguiente imagen se muestra la mezcla de materiales G y H en la misma sección.

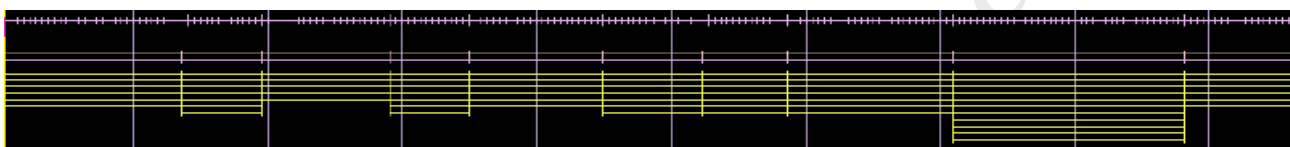
♩ = 82



5.2.2 Material H en sección 3

Como en la sección anterior, la secuencia de multifónicos estirada hasta la distancia total de la sección marcará las acotaciones de asentamiento de H.

En la imagen, los 10 espacios comentados.

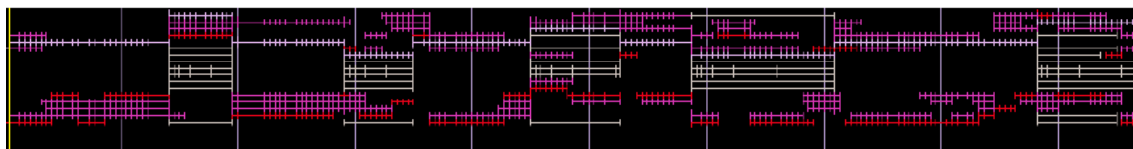


Lo que nos interesa para este material H es el objeto musical en sí mismo más que la propia distribución instrumental. Para ello distribuiremos primeramente la curva estrecha que fue adaptada al registro del saxofón soprano. El reparto se hará entre el saxofón y otros instrumentos, posteriormente a la curva de registro ancho, teniendo ésta prioridad sobre las restantes y a continuación las que quedan, aunque igualmente marcando prioridades entre ellas.

A parte de reservar espacio para el material I con el que combinará H en esta sección, ciertas líneas instrumentales de los espacios pares que se encuentren libres se rellenarán con duraciones largas cuyas notas serán en principio artificiales (únicamente se colocarán para buscar aproximaciones a ciertos registros). Posteriormente, a través de las guías armónicas de la secuencia de multifónicos, serán armonizadas con la herramienta Atractor armónico y actuarán como un fondo armónico sobre el que caminarán las curvas de H.

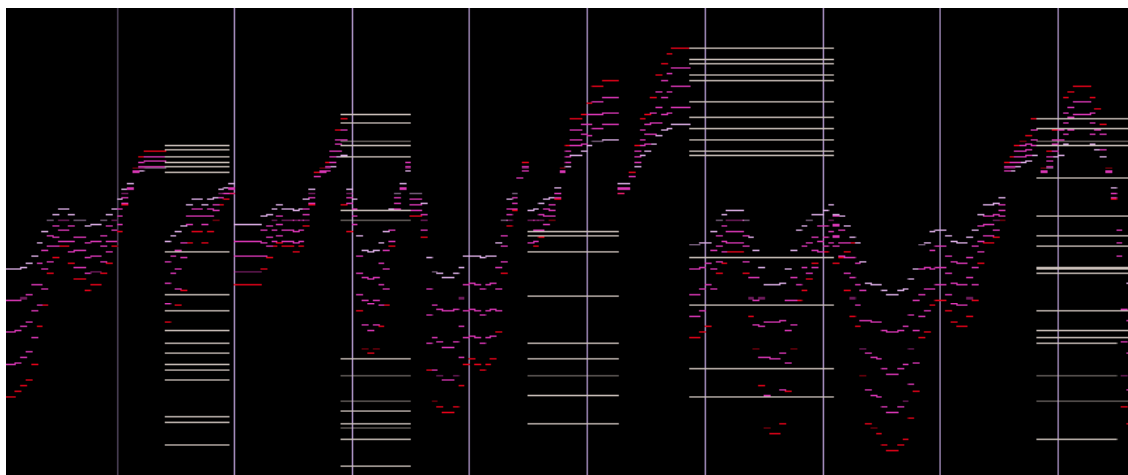
La imagen que sigue muestra las líneas instrumentales del material H. Obsérvense las líneas de fondo en los espacios pares.

♩ = 74



En la imagen siguiente podemos ver las alturas del haz de curvas a la vez que el fondo que acabamos de comentar. Podemos observar el fuerte contraste de algunas curvas, lo

que nos obligará a repartir las mismas entre diferentes instrumentos si queremos conservar el objeto musical.



5.2.3 Material H en sección 4

Comenzaremos de igual modo que en las secciones anteriores con la acotación del territorio que en este caso ocupará toda la sección y no la compartirá con ningún otro material.

En la siguiente imagen se muestran los 10 espacios de acotación de la secuencia de multifónicos.



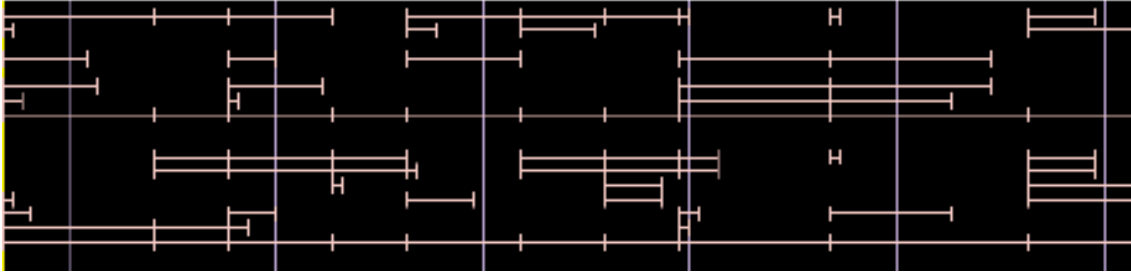
El juego de curvas del material H se invertirá (en el eje mib4-mib4//64-64). Posteriormente se acomodará en el registro del saxofón soprano y para ello lo transportaremos una octava más una cuarta.

El soprano acapará la curva de registro estrecho y las demás curvas se repartirán entre otros instrumentos en función de su registro. Como comentamos anteriormente, deberá conservarse el objeto aunque para ello tengamos que repartirlo entre un gran número de instrumentos.

Al igual que se hizo en la sección tres con determinadas regiones libres de los espacios pares, esta vez todos los espacios disponibles serán llenados con duraciones largas de notas estratégicas que servirán como posicionamientos de registro. Posteriormente la herramienta Atractor armónico utilizando como guía la secuencia de multifónicos, reemplazará las notas indicativas de registro por otras pertenecientes a la propia secuencia, respetando siempre la aproximación al registro propuesto por las primeras, al igual que se hizo en la sección 3.

La siguiente imagen ofrece la visión de los espacios libres que han sido rellenos, tal como acabamos de comentar, para servir de fondo a las curvas. Obsérvese que su colocación sigue las pautas que le marcan las acotaciones de la secuencia de multifónicos.

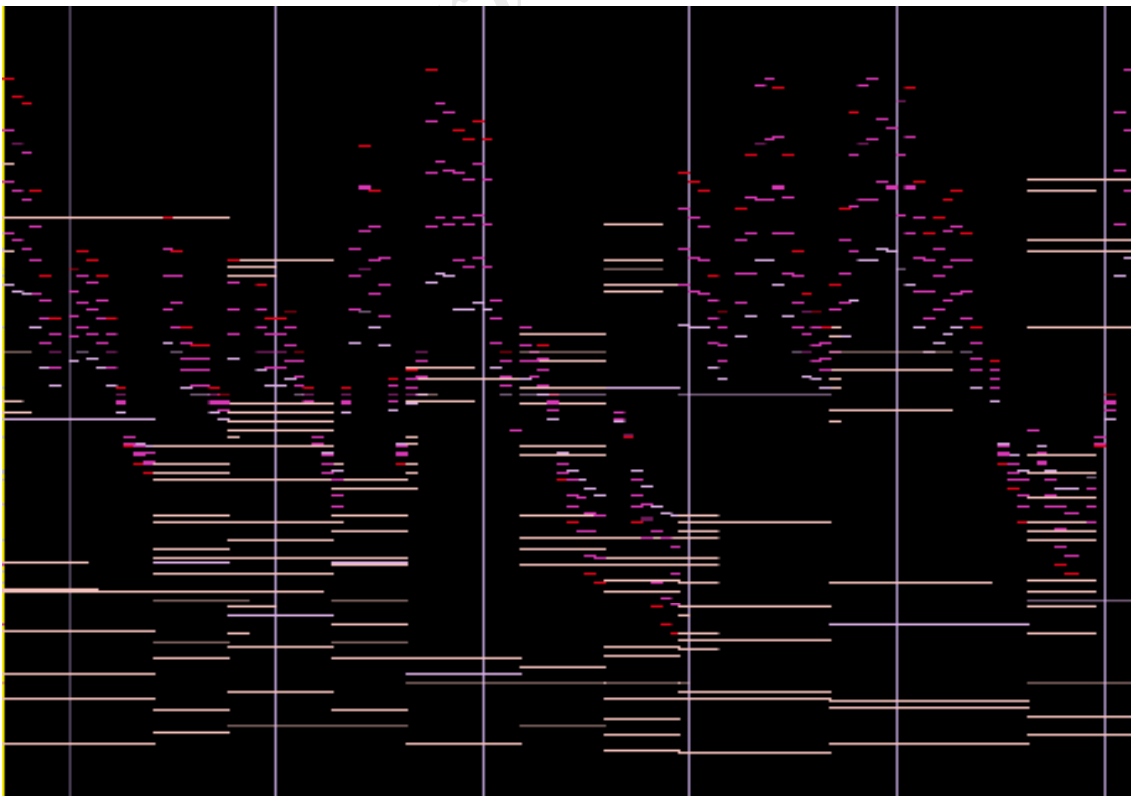
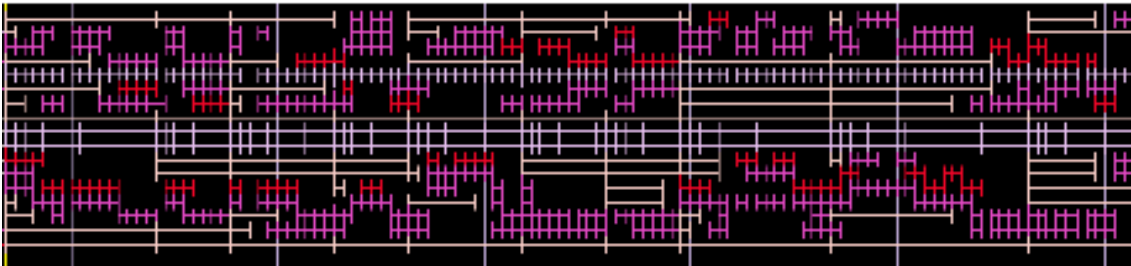
♩ = 04



Las notas largas en la percusión serán segmentadas según el patrón 1, 1, 2, 4, 8, 16, 32 (con el fin de producir decelerandos sin alterar el “tempo”).

Las imágenes siguiente muestran la sección 4 bajo las dos visiones, la del reparto instrumental y la de las alturas. Obsérvese la inversión del haz de curvas. La curva de registro estrecho que se ha asignado al saxofón soprano es la única que permanece en un solo instrumento, el resto ha sido necesario repartirlo entre diferentes líneas instrumentales.

♩ = 04

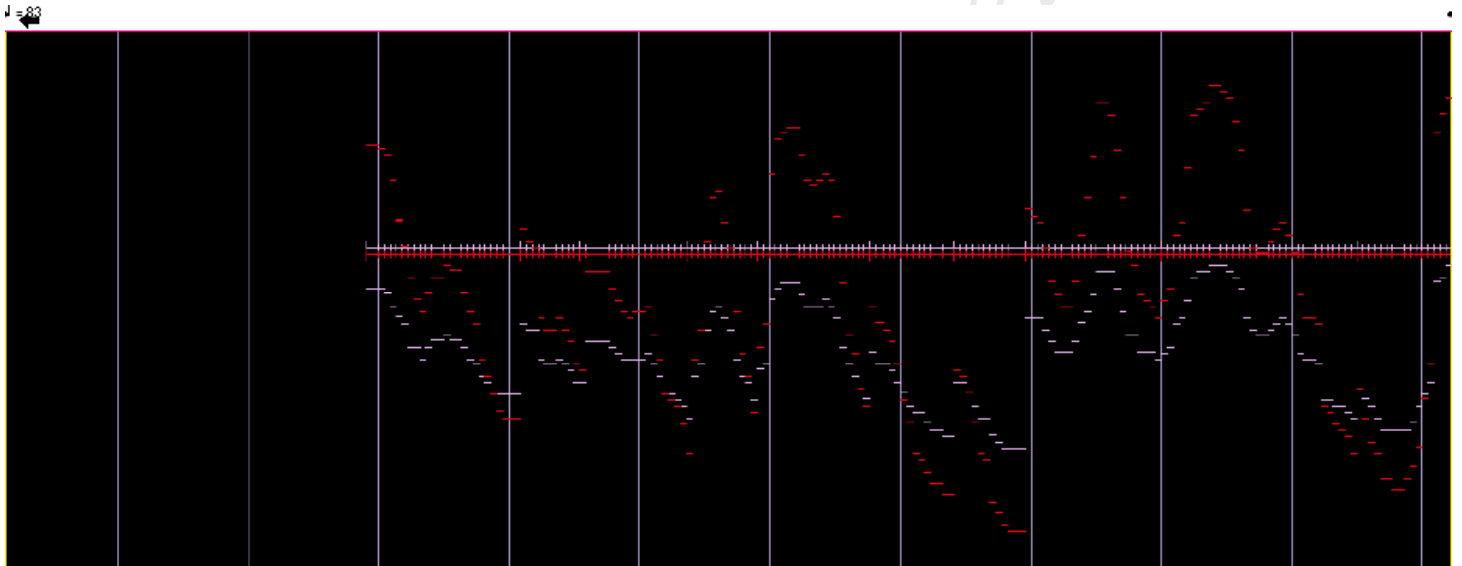


5.2.4 Material H en sección 5

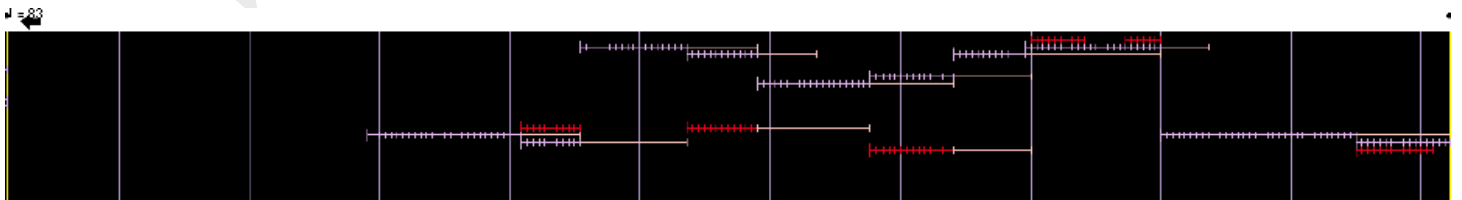
La secuencia de multifónicos proporcionada a la acotación de material H que se reservó para esta sección, nos marcará los puntos donde asentaremos únicamente las curvas de registro estrecho y ancho al igual que se hizo con H en la sección 2, aunque en esta sección estarán invertidas. Cada frase de la curva de registro estrecho se dará en un instrumento diferente y a continuación continuará en una duración tan larga como la frase que continua. Las notas de esta duración serán captadas a través del Atractor armónico teniendo como guía la secuencia de multifónicos tal como se hizo en la sección 2.

La curva de registro ancho no se dará en su integridad, pues en esta sección se combinan los materiales G, H e I de modo que hay que reservar espacio para los tres y respetar las prioridades de unos sobre otros. De este modo la curva ancha solo podrá darse en instrumentos que soporten el registro de la misma y que se encuentren libres.

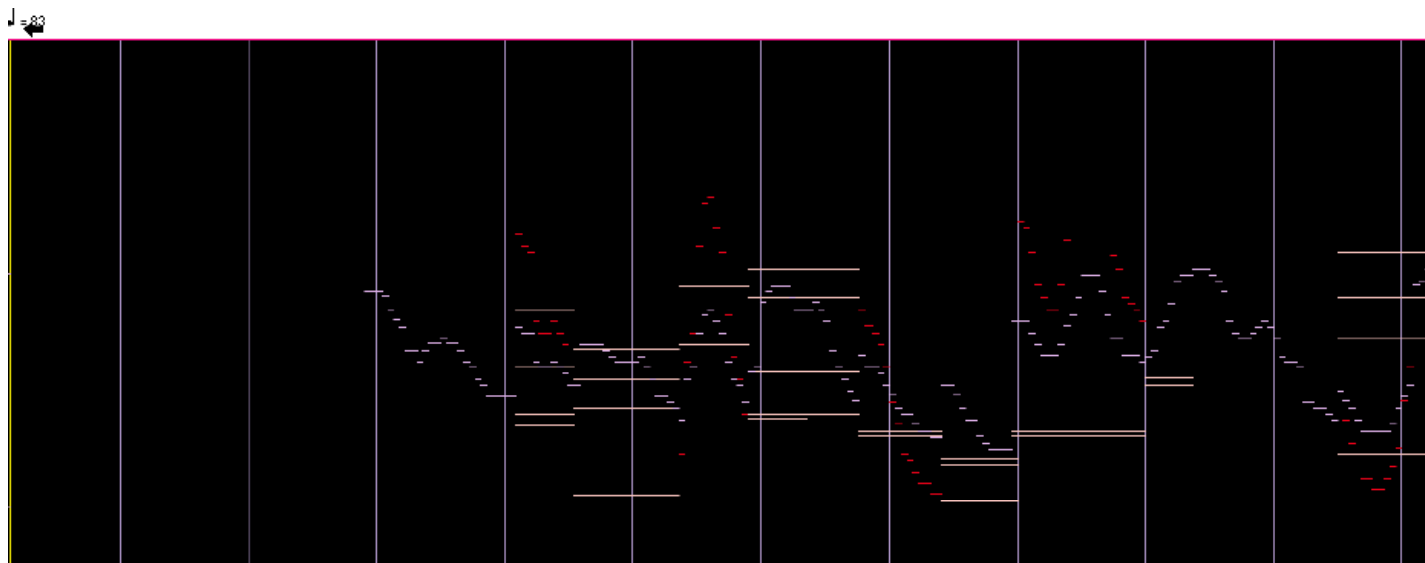
La imagen siguiente muestra la visión superpuesta de las dos curvas en inversión.



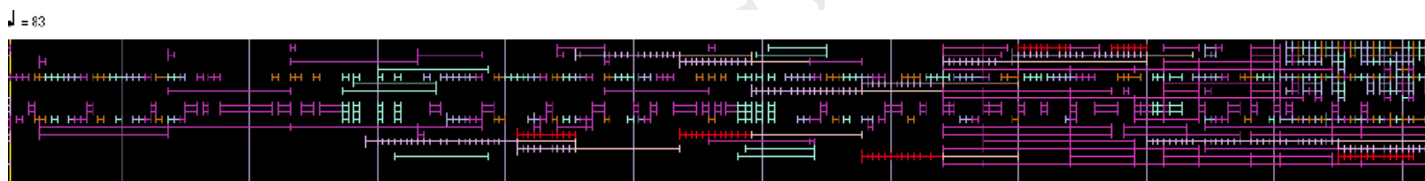
En esta nueva imagen podemos ver la distribución instrumental de la curva estrecha (en color claro) y ciertos tramos de la de registro ancho (en rojo).



Aquí podemos ver las alturas de la imagen previa que corresponden al material H de la sección 5.



En el cuadro que sigue mostramos la sección 5 con la combinación de los 3 tipos de material G, H e I.



Finalmente mostramos en partitura tradicional la sección 4 donde el material H no combina con ningún otro. La última página mostrada, únicamente contiene H hasta el primer pulso del primer compás de la misma.

Debemos comentar que el trabajo en partitura, una vez que hemos elaborado los cálculos, es laborioso y se siguen tomando decisiones puntuales sobre todo de índole práctica, es por ello que en ocasiones podríamos observar pequeños cambios sobre el plan gráfico previo.

4 $\text{♩} = 90$

Fl.
Ob.
Cl. B.
Basson
Sop. Sax.
Horn
Tpt.
Tbn.
Perc. 1.
Perc. 2.
Pno.
Vln. I.
Vln. II.
Vla.
Vcl.
C.B.

134

loco

5 $\text{♩} = 83$

Fl. *f* *mf*

Ob. *ppp* *ff*

Cl. Bb. *ff* *p*

Bassoon

Sop. Sax. *mf* *p* *f* *pp* *ff* *pp* *pp* *mf* *ppp* *mf* *p*

Horn

Trp. *ppp* *p* *p*

Tbn.

Perc. 1. High Set-up 1 *p* *ppp* *p* *pp* *ppp* *mf* *p*

Perc. 2. High Set-up 2 *p* *mf* *p* *pp* *ppp* *p* *p* *mf* *p*

Pno. *f* *mf* *f* *mf* *p* *f* *mf* *ff* *mf* *mf* *p*

3rd Ped.

Tr. 1 *ppp* *mf* *ppp*

Tr. 2 *ppp* *pp*

Tr. 3

Ucl.

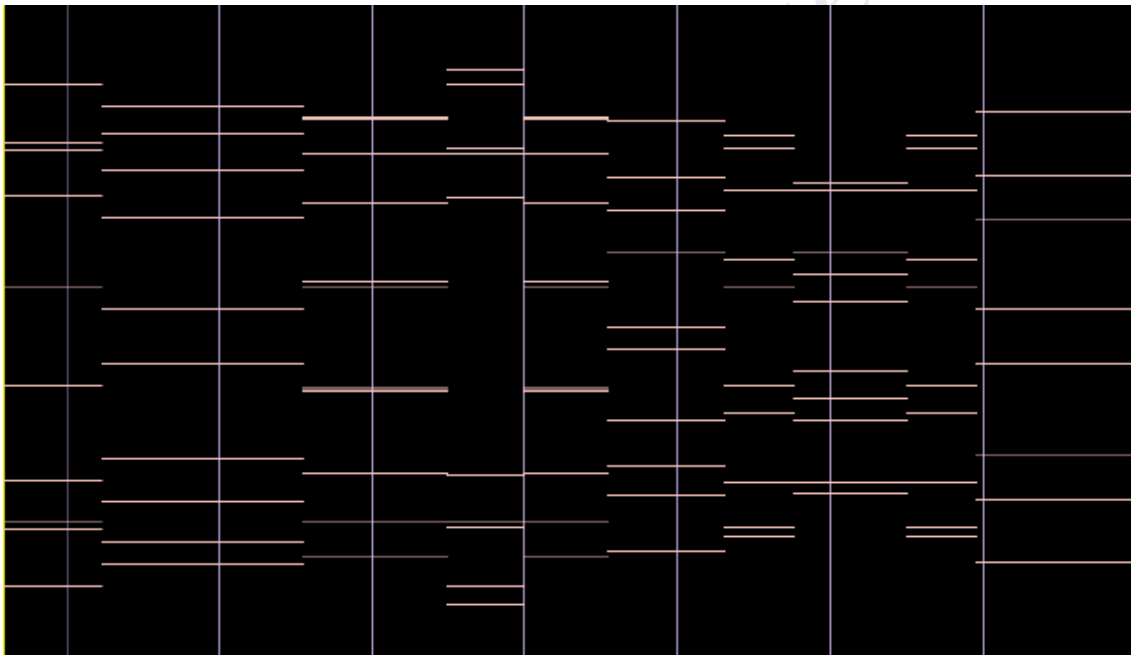
C.B. *ppp*

5.3 Material I en el movimiento 4

Para la elaboración de este material partiremos de la secuencia de multifónicos que detallamos en el material H. La retrogradaremos y al igual que se ha hecho en materiales anteriores le daremos la proporción que nos marcarán las cotas que se asignaron para I en la forma general.

5.3.1 Material I en la sección 7

La sección 7 contiene este material sin combinarse con otros y será ahí donde comenzaremos. La forma simple de la secuencia de multifónicos retrogradada se expandirá al total de la sección. Posteriormente se invertirá y con ello obtendremos parte del material que estamos construyendo. Las imágenes que siguen muestran la representación gráfica de la secuencia y su inversión bajo las dos visiones ya conocidas.



Tomando nuevamente la secuencia retrogradada la comprimiremos en base al multiplicador 0.5. Posteriormente la reubicaremos dos octavas ascendentes con objeto de centrarla en un registro medio. A continuación procederemos a invertirla y con ello obtendremos otras dos secuencias que serán sumadas a las dos anteriores.

En la siguiente imagen se muestra la compresión a 0.5, la reoctavación y el posterior transporte.



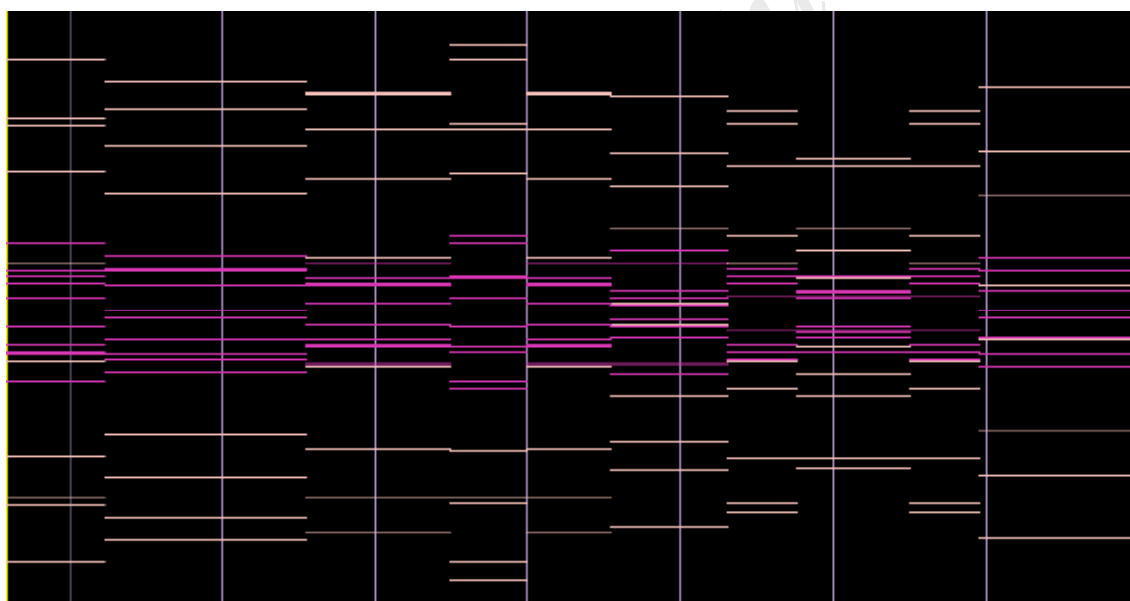
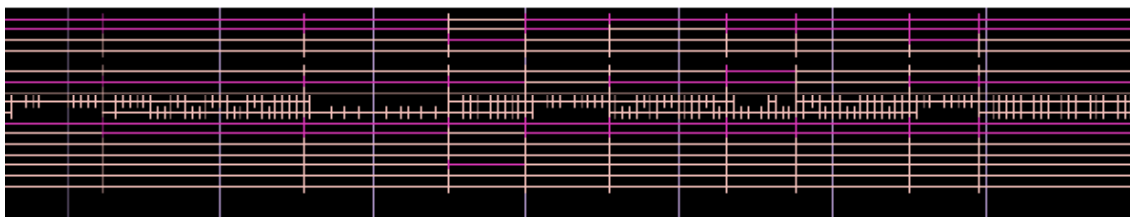
Esta arquitectura se repartirá por los distintos instrumentos en función de sus polifonías y de sus registros de modo que permanezca el objeto musical lo más íntegro posible.

El saxofón soprano descansará con objeto de afrontar la gran cadencia de la obra. Las líneas de la percusión se segmentarán en duraciones cortas. El resto de los instrumentos embellecerán las notas con trinos o trémolos, fluctuaciones de cuarto de tono, “glissandi” y otros, todo ello en dinámicas de máxima energía. Las duraciones largas podrán segmentarse dinámicamente con la utilización del patrón dinámico habitual.

Algunas notas agudas de esta arquitectura se prolongarán en la sección siguiente a modo de hilos resonantes que van desvaneciéndose.

Las imágenes siguientes muestran la distribución instrumental y las alturas de la sección.

I = 104



En esta sección tiene un importante papel la parte del dispositivo electrónico. Sin embargo lo que acontece en él no guarda relación con el material I. Simplemente son estructuras resonantes muy elaboradas de tramos instrumentales anteriores que evolucionarán hacia el agudo desapareciendo paulatinamente.

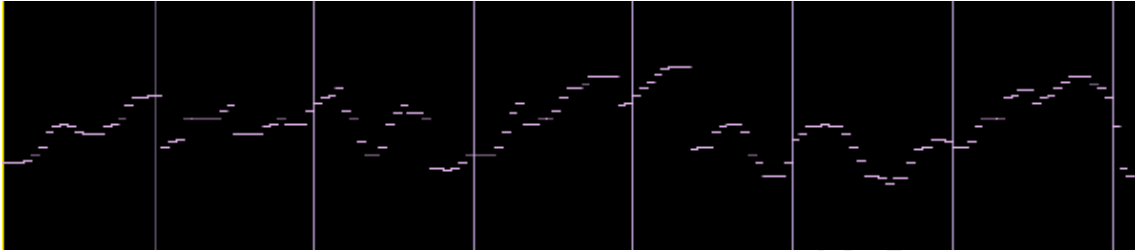
5.3.2 Material I en la sección 3

Partiremos del objeto que se creó en la sección 7 y procederemos a emplazarlo en el espacio destinado a I en esta sección. Una vez que ha sido proporcionado respecto a sus duraciones, introduciremos un elemento nuevo para su transformación. Se trata de una herramienta informática de la plataforma *Cygnus X-1* que deformará el objeto. La

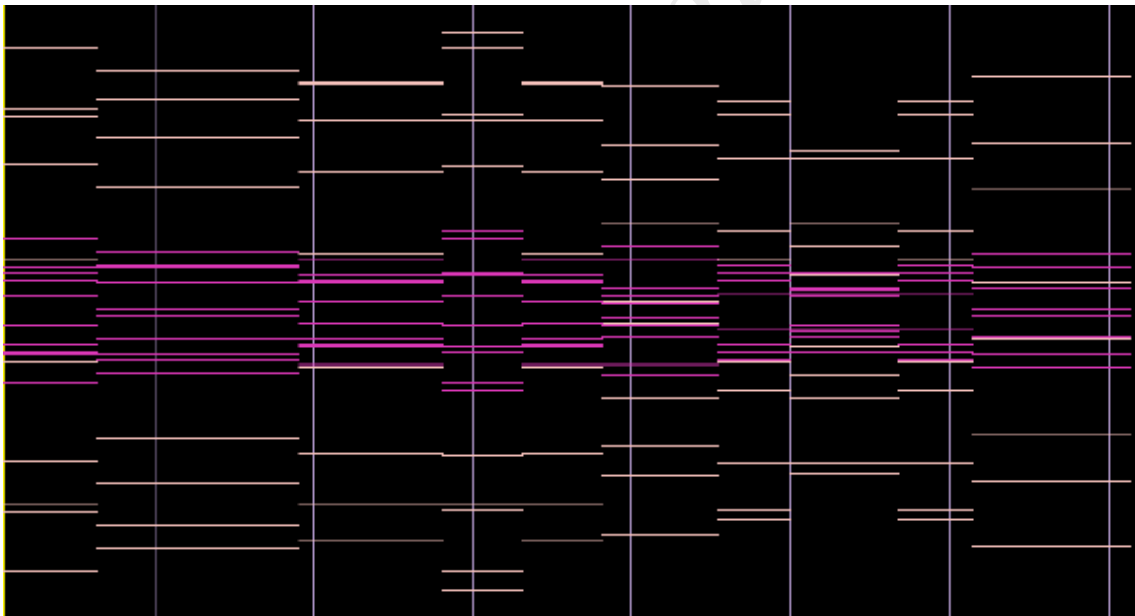
deformación se hará utilizando la curva de registro estrecho del material H que será comprimida nuevamente por el factor 0.5.

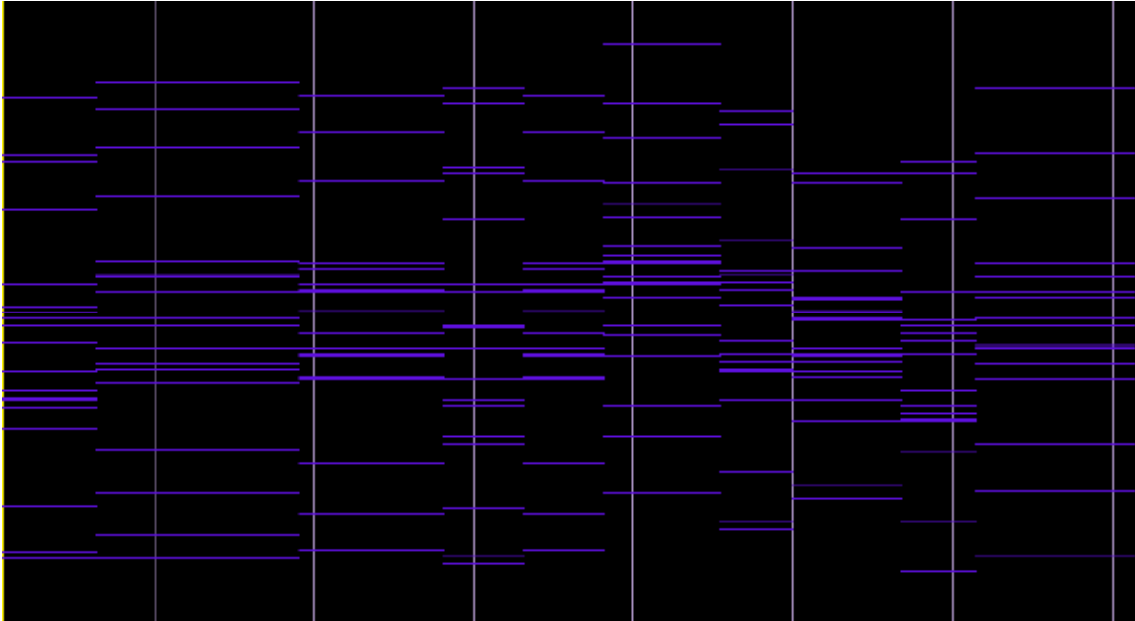
Todos los puntos del objeto de la sección 7 establecen una relación de distancia respecto de una línea recta horizontal media. Si sustituimos esta recta por la curva deformante del material H manteniendo la distancia de cada uno de sus puntos respecto de los de cada una de las líneas verticales del objeto, éste se deformará según la propuesta de la curva.

A continuación podemos ver la curva de material H comprimida por la razón 0.5 que servirá como modelo para la deformación.



Las imágenes que siguen ofrecen la arquitectura sin deformar y la deformada. Obsérvese la rotura de la simetría que provocó la inversión.

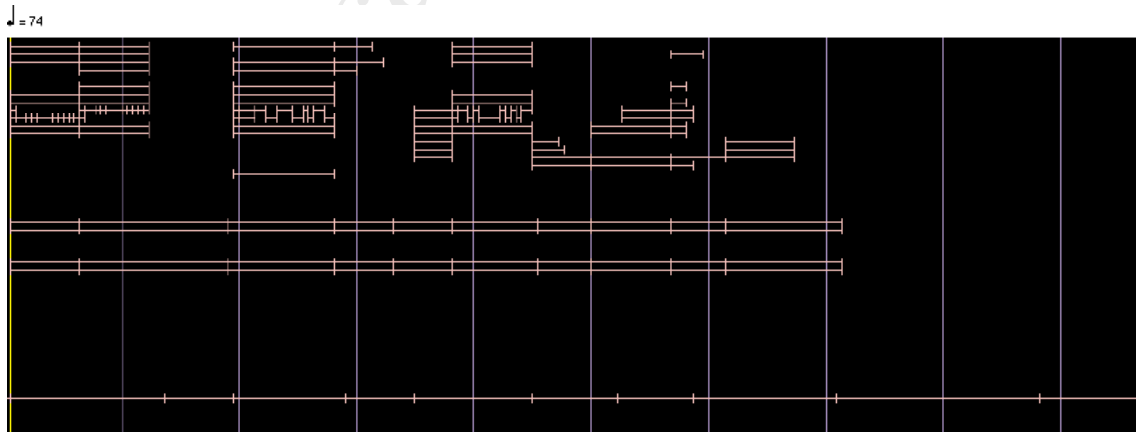




Debemos comentar que queremos conservar las duraciones y distancias de la secuencia de acordes, por lo tanto la deformación solo afectará a la primera nota de cada uno de ellos.

La arquitectura deformada debe redistribuirse entre las líneas de instrumentos que estén disponibles. Por otra parte este material no tiene prioridad sobre los anteriores así que deberá adaptarse al resto de huecos que le permitan G y H.

La siguiente imagen muestra las líneas instrumentales que han podido capturar solamente parte del objeto. Obsérvese la adaptación a los moldes de la secuencia de multifónicos retrogradada que marcan las líneas que están justamente por encima de la inferior. Algunas de estas duraciones no han podido completarse porque se superpone otro material con mayor prioridad, como veremos en imágenes posteriores.

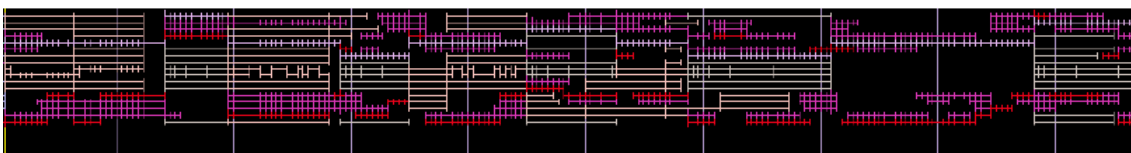


En la imagen que sigue vemos las alturas de la imagen previa.



Aquí se ve la combinación de materiales H e I en la sección 3.

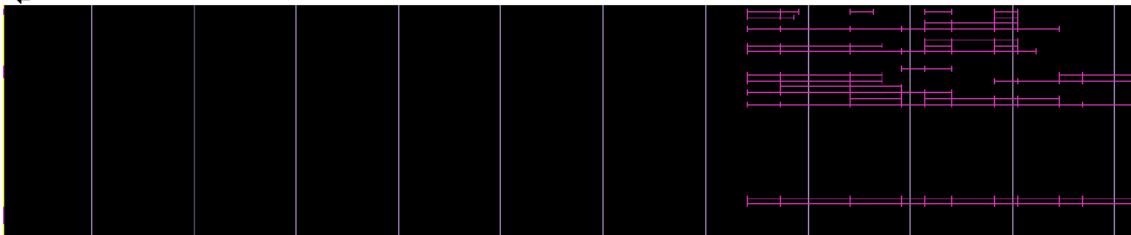
↓ = 74



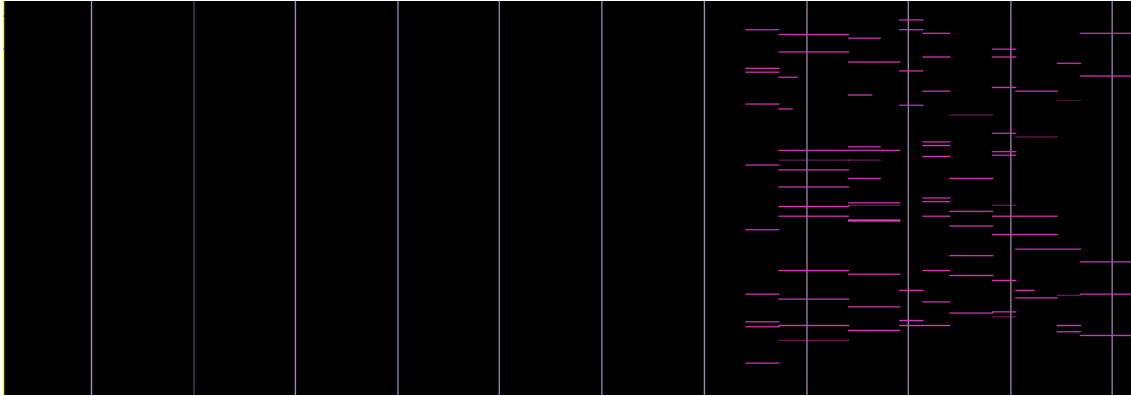
5.3.3 Material I en la sección 5

Esta sección combina G, H e I. El espacio reservado para este último material es pequeño y se encuentra al final de la sección. Los procedimientos de trabajo son semejantes a lo que se ha comentado en la sección 3. La curva deformante será la misma, las duraciones se adaptarán al espacio acotado para I en esta sección y la contracción de las alturas se efectuará a través del factor 0.25, lo que nos dará una curva mucho mas plana. Por otro lado, considerando el poco número de instrumentos libres que nos restan, solo tomaremos la parte del objeto mas interior, que podremos vislumbrar en la imagen siguiente en color morado.

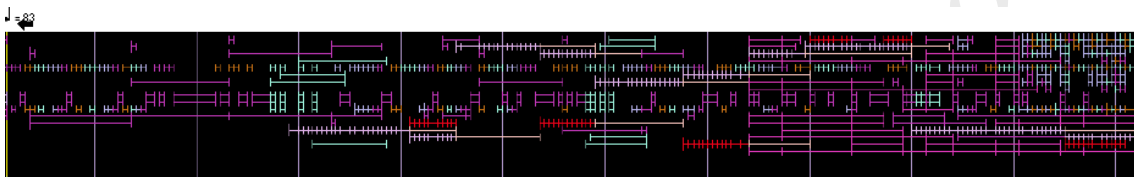
↓ = 88



La siguiente imagen muestra las alturas del mismo objeto. Obsérvese que nos faltan notas para completar la simetría ligeramente deformada que percibiríamos si estuviese completa.



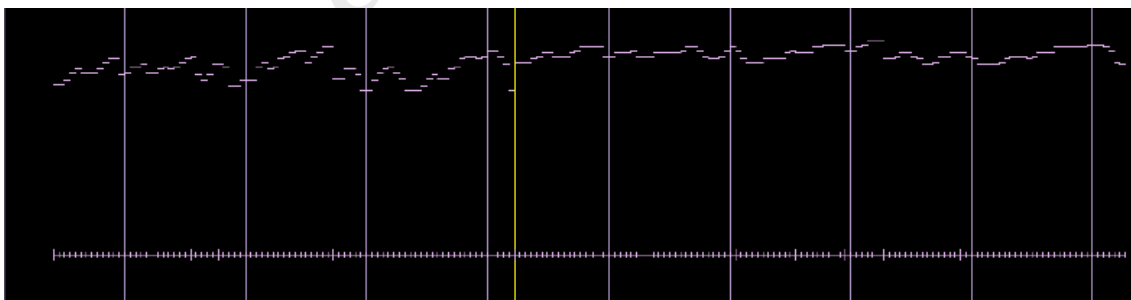
En esta nueva imagen podemos ver la sección 5 con la combinación de los materiales G, H e I.



5.3.4 Material I en la sección 6

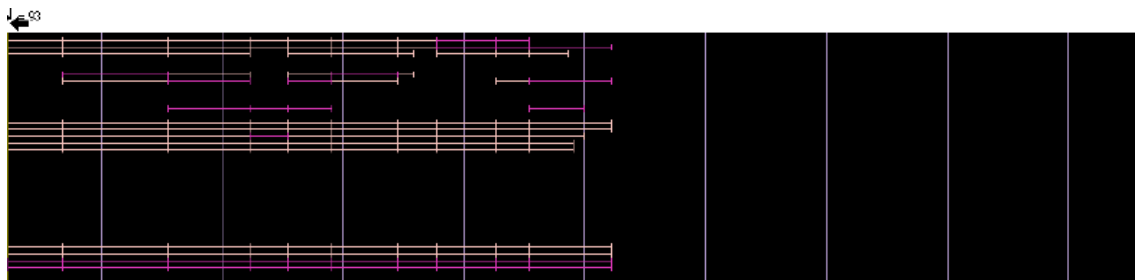
Esta sección utilizará procedimientos semejantes a las dos anteriores. La curva deformante será aun mas plana al multiplicarse por el factor 0.125 con lo que el objeto tendrá una deformación mínima. Será necesaria su reoctravación antes de producir la deformación de manera que se sitúe en una zona de registro medio.

La imagen siguiente muestra la doble visión de la curva deformante en las secciones 5 (el primer tramo) y 6 (segundo tramo). Es evidente el nivel de aplanamiento que conseguimos con el multiplicador 0.125.



En esta sección el reparto del objeto deformado se ha hecho, al igual que en las otras, buscando las líneas instrumentales libres; ello hará que no podamos volcar el objeto en su integridad. Debemos recordar que este material no tiene prioridad sobre los otros, por ello tomará solo los espacios que no hayan sido ocupados.

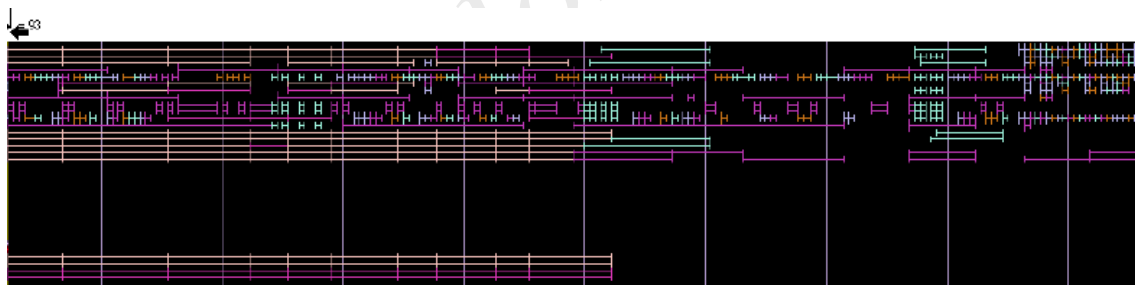
En la imagen que sigue vemos las líneas instrumentales de I en la parte alta. La parte inferior marca las cotas de asentamiento del objeto deformado.



Aquí podemos ver las alturas de las líneas instrumentales de la imagen previa.



La parte alta de la imagen que sigue muestra las líneas instrumentales de la sección 6 con los materiales G e I.



Las imágenes que siguen pertenecen a la sección 7 en escritura tradicional.

This page contains a musical score for a variety of instruments. The instruments listed on the left are Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Clarinet (Cl.), Bassoon (Basson), Saxophone (Sax. Solo), Horn, Trumpet (Tpt.), Trombone (Tbn.), Percussion 1 (Perc. 1), Percussion 2 (Perc. 2), Piano (Pno.), Violin 1 (Vl. 1), Violin 2 (Vl. 2), Viola (Va.), Cello (Vcl.), and Double Bass (C.B.). The score is written in a common time signature with a tempo marking of ♩ = 104. It features complex rhythmic patterns, including triplets and sixteenth-note runs. Dynamic markings such as *pp*, *p*, *mf*, *f*, *ff*, and *fff* are used throughout. Performance instructions include "Bass Set-up 1" and "Timpani". Measure numbers 52, 53, and 153 are indicated. The page number 95 is centered at the bottom.

This page of a musical score contains the following parts and markings:

- Flute (Fl.):** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Oboe (Ob.):** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Clarinet (CLB.):** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Bassoon:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Sop. Sax.:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Horn:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Trpt.:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Tbn.:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Perc. 1:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Perc. 2:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- Pno.:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- III. 1:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- III. 2:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- III. 3:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- III. 4:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.
- C.B.:** Measures 50-54. Dynamics: *f*, *ff*, *mf*, *f*, *p*, *sfz*.

8 = 96-100

Fl. *p* *ppp*

Oboe. *p* *ppp*

CLAR. *p*

Bassoon *p*

Sop. Sax. *ff* *Freely*

Horn *p* *Sord.* *ppp*

Trp. *p* *Change to the Harmon mnd.* *ppp*

Tbn. *p* *Sord (Plunger-mute)* *ppp*

Perc. 1. *p* *ppp*

Perc. 2. *p* *ppp*

Pno. *p*

Str. I *p* *ppp*

Str. II *p* *ppp*

Str. III *p* *ppp*

Str. IV *p* *ppp*

C.B. *p* *ppp*

5.3.5 Conclusiones

Las técnicas de deformación ofrecen un vasto campo para explorar. Son altamente estimulantes pero debemos ser cautos, puesto que una deformación brusca producirá materiales que semejarán nuevos, ya que el objeto deformado resultará irreconocible. Ello podría ser también de nuestro interés; así, aprovechándonos de esta característica, renovaríamos materiales ya gastados.

Las deformaciones en cierto modo son transformaciones, aunque los procedimientos utilizados son diferentes, al igual que los resultados. Una característica importante de las mismas es la relación que puede establecerse entre dos objetos musicales como es el caso de I y de H. El material H en cierto modo impregna la forma de I. La percepción de esto último dependerá del nivel en el que se actúe. Pensemos que si trabajamos como se ha hecho en este material con objetos grandes, será difícil darnos cuenta que uno de ellos provoca un cambio de forma en otro, pero con objetos más elementales como simples líneas, nuestra capacidad de percepción será mayor y podrá intuir lo que está sucediendo.

www.carlossatue.com

5.4 Material Delta en movimiento 4

Este material es un orbital que responde a un tramo de un modelo de péndulo. Sin embargo esta sección y la siguiente estarán destinadas a la gran cadencia del saxofón soprano y el modelo pendular no era exactamente lo que podría funcionar mejor en una sola línea instrumental. Tras muchas pruebas, se decidió por fin que aparecería intercalado con otra estructura que procediese de una fractalización del modelo simplificado del multifónico K23 del saxofón soprano.

La siguiente imagen muestra la forma compleja y la simple de la transcripción del K23 del saxofón soprano según *OpenMusic*.



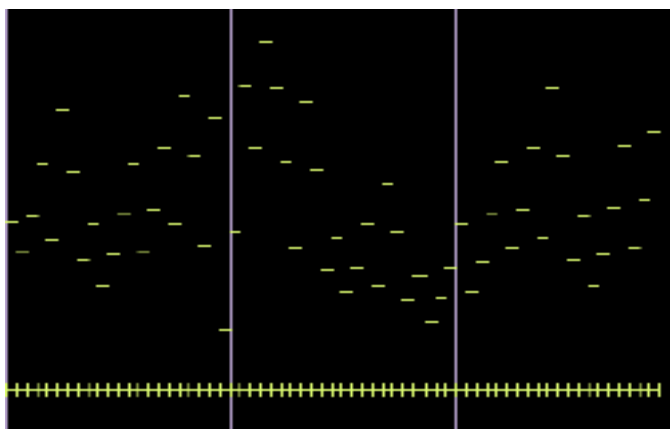
El procedimiento de fractalización ya ha sido descrito con anterioridad en otros capítulos. Dada la altura de la que partimos nos veremos obligados a reoctavarlo, y aún sufrirá algún tipo más de ajuste cuando se traspase al dominio de nuestra plataforma *Cygnus X-1*, donde se procederá a diferentes manipulaciones.

La imagen que sigue ofrece la secuencia de las dos iteraciones tras transportarse 2 octavas descendentes.



La primera nota de la secuencia se eliminará (eliminado esta nos restarán estructuras divisibles en grupos de cuatro notas).

La siguiente imagen muestra la secuencia en código gráfico, ya en *Cygnus X-1*.



Esta secuencia sufrirá varias transformaciones en las secciones 8 y 9. Una vez que éstas han sido calculadas, el modelo del péndulo podrá ser incrustado en ciertas partes de la línea del soprano y siempre bajo ciertas condiciones.

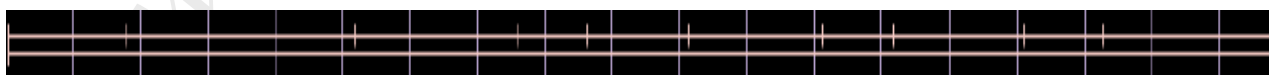
Para llevar a cabo las distintas transformaciones se buscará un punto máximo de 1 (donde las alturas del modelo no sufrirán transformación) y un punto mínimo de 0.127. Haremos la siguiente sustracción $1 - 0.127 = 0.873$ y posteriormente dividiremos el resultado entre 9 (tenemos 9 espacios entre 10 puntos), de tal manera que $0.873/9 = 0.097$. Sustrayendo esta cantidad consecutivamente a partir de 1 hasta llegar a 0.127 obtendremos la secuencia de 10 cifras que servirá para confeccionar las tablas de transformación que posteriormente aplicaremos al modelo.

La siguiente tabla ofrece la secuencia de 10 cifras.

1	0.903	0.806	0.709	0.612	0.515	0.418	0.321	0.224	0.127
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

La distribución de la tabla de transformaciones se hará basándonos en el modelo de 10 espacios que proyectan la forma general del movimiento 4 (o cualquiera de ellos, pues están en proporción). Para la sección 8 se utilizará el modelo en retrogradación y para la 9 el de origen, aunque en ambas estará en proporción a la duración de cada sección, pues así lo distribuye la forma general.

La siguiente imagen muestra el modelo de acotación en retrogradación destinado a la sección 8.



El siguiente cuadro muestra la tabla que aplicaremos a la sección 8. La primera línea nos indicará los espacios, la segunda los factores de contracción, la tercera si el modelo será retrogradado (R) o invertido (I) y la cuarta las aclaraciones respecto del transporte que aplicaremos, así como algunos cambios de octava en algunas notas por salirse estas del registro del soprano (reoc.). Debemos pensar que en transformaciones próximas a cero, el modelo sufrirá un fuerte achatamiento a la vez que se situará en regiones muy bajas, por lo que no tenemos otra opción que reubicarlas en zonas propias del registro del saxofón soprano.

Espa.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cont.	0.515	1	0.806	0.224	0.418	0.709	0.127	0.612	0.321	0.903
Re/In	R		R	I	R	I	R		R+I	
Acla.	+3/8vas	Reoctava algunas notas	+2oc. y reoc.	+5oc.	+4oc.	+2oc/ y reoc.	+5oc.	+3oc. y reoc.	+5oc.	+1oc. y reoc.

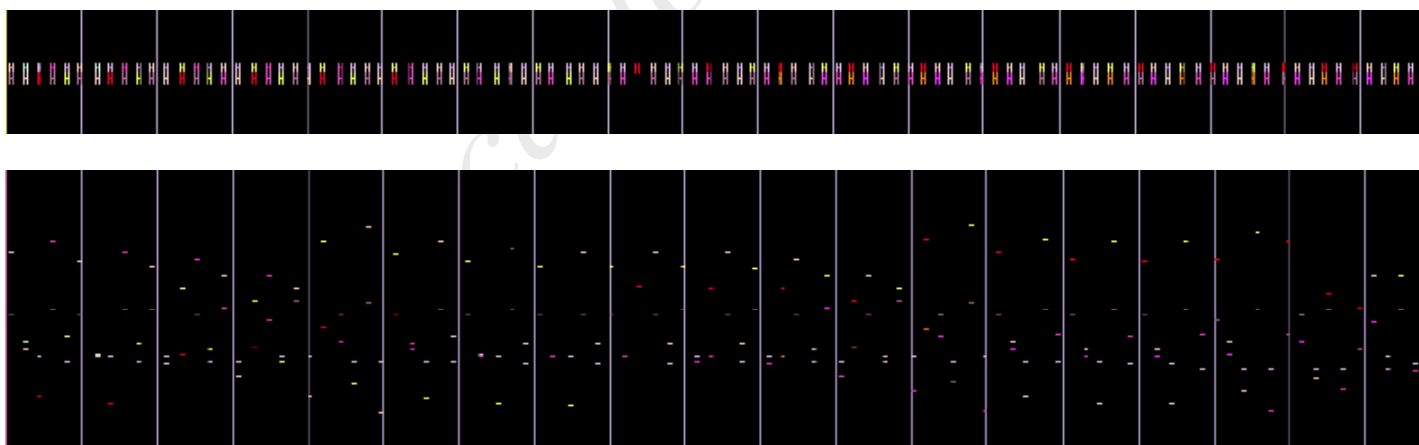
Y el siguiente cuadro muestra la tabla de transformación para la sección 9.

Espa.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cont.	0.903	0.321	0.612	0.127	0.709	0.418	0.224	0.806	1	0.515
Re/In	R	I	R		R+I		R+I		R	
Acla.	+1oc. y reoc.	+4oc.	+2oc. y reoc.	+5oc.	+1oc. y reoc.	+4oc/	+6oc.	+1oc. y reoc.	reoc.	+3oc. la mitad y+4oc. el resto

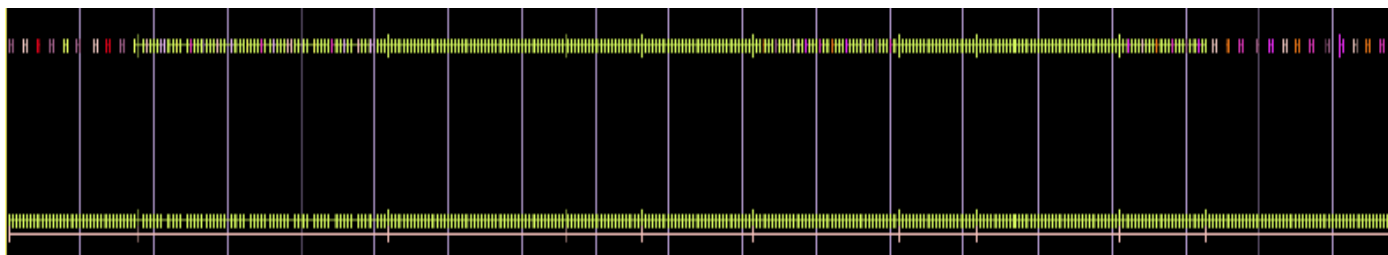
Podemos ver que las razones contractivas están en simetría; no así otros parámetros.

5.4.1 Material Delta en la sección 8

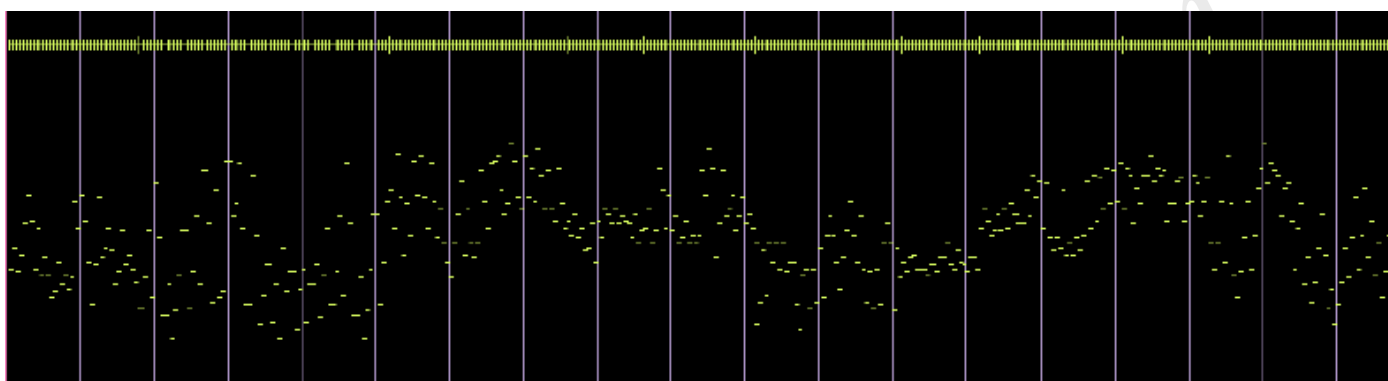
Las alturas de la secuencia pendular serán contraídas para ajustarlas al registro del saxofón soprano, ello se hará mediante la razón 0.709 y un posterior transporte de una octava más una sexta menor. La secuencia se expandirá hasta llenar el espacio de la sección. Posteriormente todas las notas se contraerán hasta tener duración de 1 conservándose los puntos de impacto. Las imágenes que siguen muestran en las dos visiones el resultado de la transformación del modelo pendular.



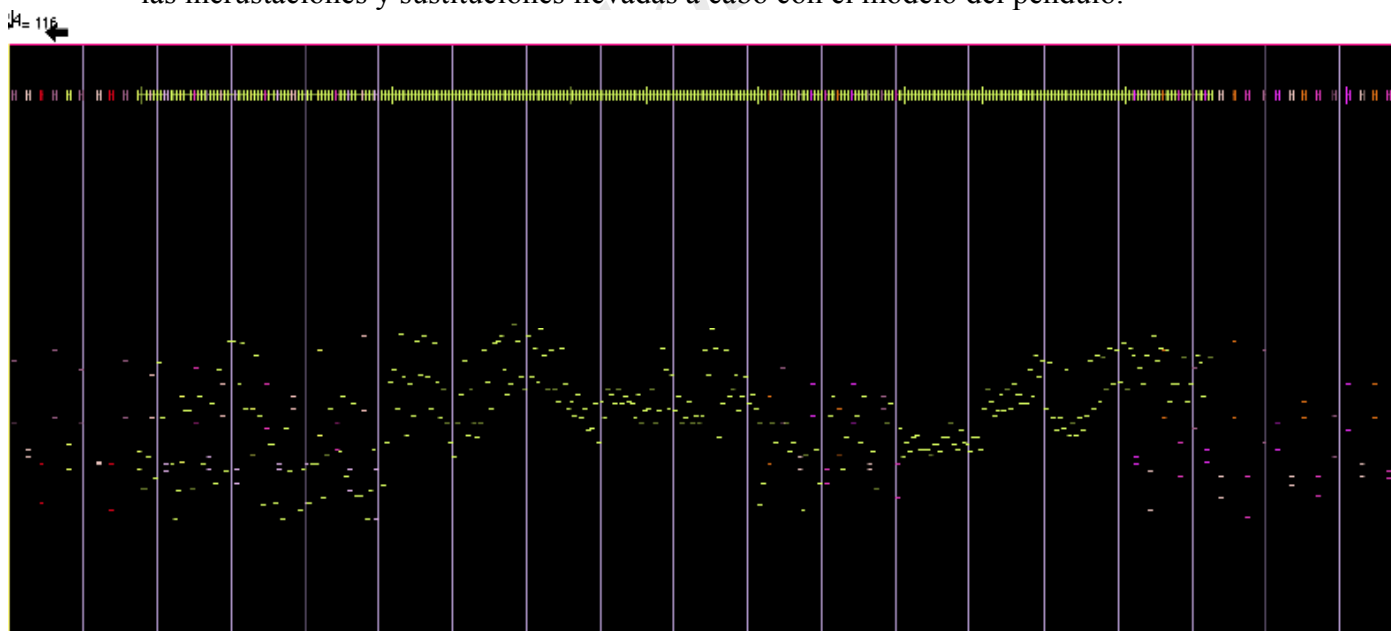
En la siguiente imagen mostramos en la línea inferior las cotas de asentamiento que se utilizarán para las transformaciones del modelo fractal procedente del K23; la que se encuentra inmediatamente por encima representa las diferentes frases una vez hechas las transformaciones, y la más alta es la línea anterior tras habersele sustituido algunas frases por otras que provienen del modelo de péndulo expuesto unas líneas más arriba. También podemos observar incrustaciones del modelo pendular conviviendo con las de las secuencias fractales transformadas.



La imagen que sigue ofrece en doble visión el resultado de las 10 transformaciones en la sección 8. Corresponde a la línea que tenemos por encima de la más baja del cuadro anterior.



Aquí tenemos la línea instrumental definitiva del saxofón soprano para la sección 8 tras las incrustaciones y sustituciones llevadas a cabo con el modelo del péndulo.



Los tramos pendulares están constituidos por notas dobles que resultan de la suma de las dos líneas con las que marcha dicho modelo. El saxofón las ejecutará atacando una de ellas en forma de apoyatura. Obsérvese la multiplicidad de capas que hay en una sola línea y la riqueza de gesto global que producen las distintas transformaciones.

Este primer tramo de la cadencia que se encuentra en la sección 8 es exclusivo del saxofón soprano. La orquesta calla y el dispositivo electrónico también. El intérprete tendrá una cierta libertad en su interpretación, aunque deberá mantener un “tempo” rápido.

5.4.2 Material Delta en la sección 9

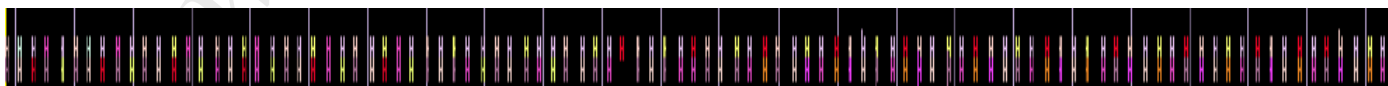
En esta sección la línea del saxofón soprano estará acompañada por el dispositivo electrónico. La parte que corresponde a Delta será hecha con muestras de “slaps” del propio saxofón (aunque se tomarán, en función de su registro, de los cuatro saxofones que intervendrán en la obra). La parte del dispositivo electrónico desarrollará el material pendular. La línea del saxofón trabajará con el modelo fractal de K23 con diferentes incrustaciones de las líneas pendulares. El material Iota, que comenzará en esta sección, también lo desarrollará el dispositivo electrónico. Utilizará sonoridades de piano pulsado con un plectro (el mismo tipo de timbre que ha ido apareciendo a lo largo de la obra en la electrónica). La orquesta descansará durante toda la cadencia.

La distribución de Delta proveniente de K23 se hará en función de las cotas que le marcan los 10 segmentos formales como en la sección anterior, aunque aquí no estarán retrogradados. Posteriormente las tablas de transformación que dimos más arriba servirán para obtener las distintas modificaciones. La distribución de las líneas pendulares se hará como en la sección anterior, expandiéndolas al total de la sección, reduciendo su duración a uno y manteniendo los impactos. Esta vez se darán sin contracción alguna, aunque se producirán diversos cambios de octava con objeto de introducir las notas extremas en un registro posible para el soprano. Posteriormente se realizarán diversas infiltraciones del material pendular en el que proviene de K23. Concretamente en el espacio 9 se eliminarán las notas procedentes de la secuencia fractal K23 que se encuentran delante o detrás de una nota pendular con el fin de resaltar mucho más éstas últimas.

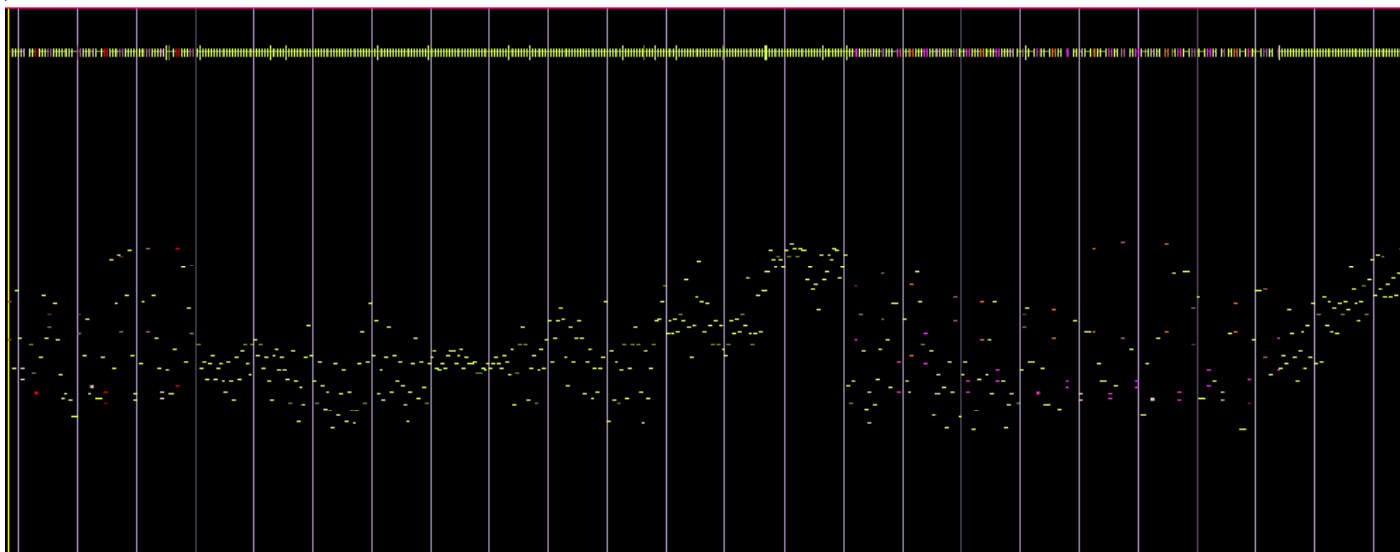
La imagen que sigue representa las cotas de los 10 espacios de la sección 9.



Aquí tenemos el material pendular expandido en cuanto a los impactos y contraído en las duraciones



Y en este nuevo cuadro podemos ver la línea del saxofón soprano tal como quedará con las incrustaciones del material pendular en visión superpuesta.



5.4.3 Material Delta en el dispositivo electrónico

El material Delta en este medio consistirá en varias superposiciones del modelo pendular que han sido sometidas a diferentes procesos de transformación. En una primera fase tomaremos la secuencia de los 10 espacios para asentar las distintas transformaciones del modelo y cada una de ellas arrancará desde el punto primero que marca cada espacio impar.

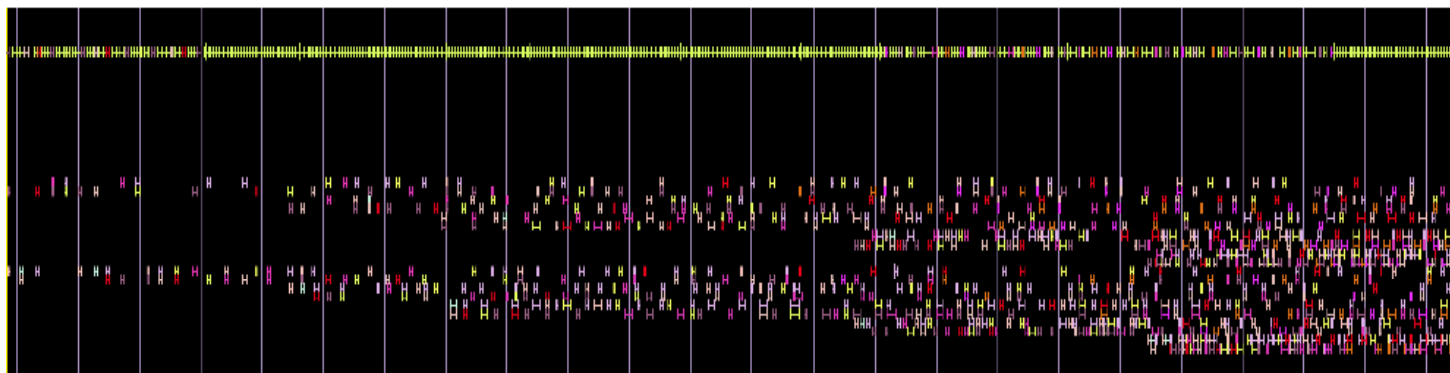
La primera aparición se hará sin contracción en las alturas; su longitud ocupará todo el espacio de la sección 9. Los impactos se conservarán pero las duraciones se acortarán al valor de uno como se ha hecho con anterioridad (esta operación se hará en todas las transformaciones que seguirán). La segunda aparición del modelo arrancará en principio desde el espacio 3 hasta el final de la sección y aplicaremos la razón 0.25 para contraer las alturas. La tercera transformación arrancará desde el espacio 5 hasta el final de la sección y tendrá una contracción en las alturas de 0.5. La cuarta irá desde el espacio 7 hasta el final de la sección, con una contracción de 0.75 para las alturas. Para terminar, la quinta transformación irá desde el espacio 9 hasta el final de la sección y no se le aplicará ninguna contracción a las alturas; tampoco se cambiarán las octavas, pues el dispositivo electrónico no tiene problemas con los registros. Con este tipo de transformaciones ocuparemos una gran banda del registro tal como se pretendía.

Tras esta fase introduciremos una condición que modificará los resultados. Se trata de lo siguiente: la rítmica subyacente marchará con igualdad de figuras para cada tipo de transformación (unas irán en cinquillos mientras otras en sietecillos...). Esto desdibujará considerablemente la posición del objeto y si añadimos que todas las transformaciones deberán finalizar a la par, no nos quedará mas remedio que mover las secuencias en el espacio de modo que lleguen al final de la sección conjuntamente, lo que provocará que los inicios de cada una de ellas marcados por el comienzo de los espacios impares queden trastocados.

La siguiente imagen muestra arriba la línea del saxofón y debajo las diferentes transformaciones del material pendular del dispositivo electrónico. Estas transformaciones han sido separadas en dos grupos. El primero de ellos no contiene

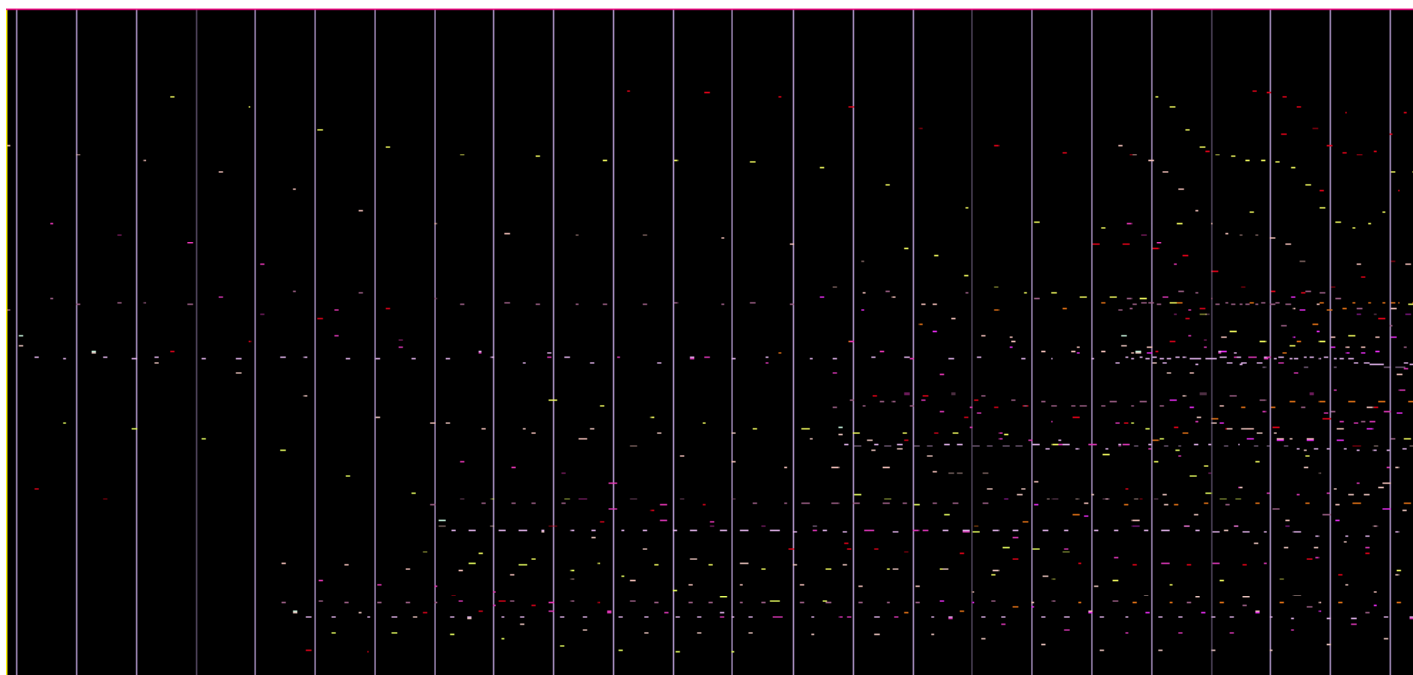
cuartos de tono y sí el segundo. Este procedimiento se hará así, puesto que dicha información será asignada a diferentes canales “midi” y los que pertenecen al segundo grupo estarán afinados un cuarto de tono más altos.

↓ = 103



La imagen siguiente muestra las alturas de la superposición de las 5 transformaciones del modelo pendular.

↓ = 103



Todas estas secuencias se grabarán en ficheros de audio independientes y tendrán una ubicación espacial entre los 6 altavoces que se necesitarán para disparar el dispositivo electrónico. Su lanzamiento al aire lo controlará el propio saxofonista como explicaremos en un capítulo dedicado a este tema.

Las tres imágenes de la partitura que siguen corresponden a la sección 8 en grafía tradicional. Obsérvese el comienzo de la cadencia con las notas cortadas y precedidas de una apoyatura: tal como se comentó, pertenecen al modelo pendular que ha sustituido, en el primer espacio, al modelo que proviene del K23.

La última de estas páginas muestra también el comienzo de la sección 9. En la línea del saxofón soprano podemos ver un número rodeado por un círculo: se trata del lugar

donde el intérprete debe presionar el pedal. Con la bajada de éste, el ordenador lanzará el número de evento que se encuentra dentro del círculo, en este caso el grupo de secuencias de “*slaps*” relativas al material Delta que hemos comentado anteriormente. Adelantándonos a posteriores capítulos diremos que las arquitecturas que interpretará el dispositivo electrónico no se escribirán en lenguaje tradicional (aunque su cálculo se haya hecho a la par que el de los instrumentos) pues la partitura adquiriría tamaños descomunales y sería poco útil, al sufrir éstas otro tipo de transformaciones en el dominio de la electrónica que las haría irreconocibles (demasiada cantidad de datos irrelevantes en el proceso de montaje de la obra). El símbolo que representa el número rodeado del círculo las sustituirá y éstas se lanzarán a través de los altavoces directamente como audio.

www.carlossatue.com

8 $\text{♩} = 90-100$

Fl. *p* *p* *ppp*

Ob. *p* *p* *ppp*

Cl.B. *p*

Basson *p*

Sop. Sax. *ff* *ff*

Horn *p* *Sord.* *fff*

Trp. *p* *Change to the Harmon sord.* *fff*

Tbn. *p* *Sord. (Plunger-mute)* *fff*

Perc. 1. *p* *fff*

Perc. 2. *p* *fff*

Pnc.

M. 1. *p* *p* *ppp*

M. 2. *p* *fff*

M. 3. *p* *fff*

M. 4. *p* *fff*

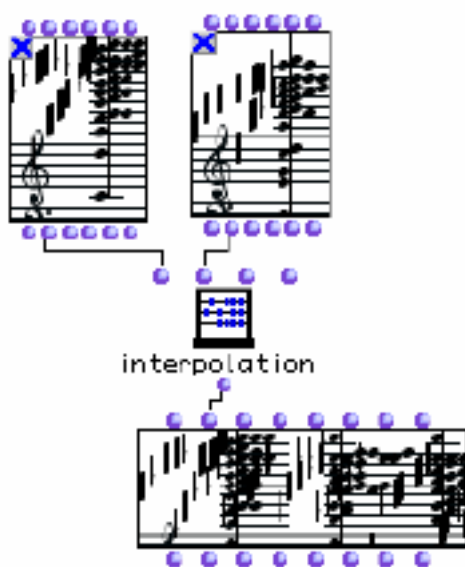
C.B. *p* *fff*

5.5 Material Iota en el movimiento 4

La construcción de este material arrancará de la secuencia de multifónicos comentada en el material H (K83, K86, K7, K86, K5, K25, K23, K25, K50, K73) y de la forma que proyecta el movimiento 4 (o cualquiera de ellos) con sus 10 espacios. La forma de los diez segmentos albergará en sus espacios pares su propia forma, aunque escalada según las cotas que marcan los mismos. Estos grupos de 10 espacios dentro de los pares únicamente aportarán las duraciones a la arquitectura. Los espacios impares absorberán las alturas del multifónico que le corresponda según el orden que se ha expuesto con anterioridad. En los espacios pares procederemos a realizar una interpolación entre el multifónico del espacio anterior y el del siguiente. Dicha interpolación constará de 9 acordes, intercalados entre el multifónico de partida y el de llegada.

Las interpolaciones se harán desde K83 a K7, desde K7 a K5, desde K5 a K23, desde K23 a K50 y desde K50 a K73 (queda entendido que los multifónicos son del saxofón soprano).

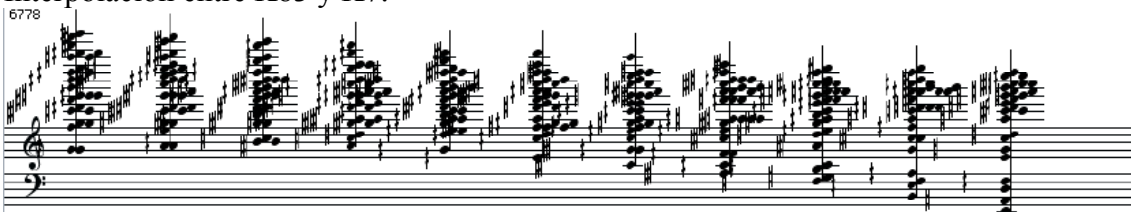
La interpolación se hará con un simple "patch" de *OpenMusic* utilizando la función "interpolation" tal como muestra la siguiente imagen. En la interpolación controlaremos el acorde de partida, el de llegada, el tipo de interpolación (lineal o curvada en base a un valor de entrada) y el número de pasos con el que la llevaremos a cabo. Posteriormente será volcada a una secuencia de acordes y más tarde se pasará a la plataforma *Cygnus X-1* para su distribución instrumental.



A continuación mostramos las 5 interpolaciones. Hay voces que se cruzan pues, como se comentó en algunos capítulos anteriores, el orden de las notas del acorde es importante (piénsese que si queremos dar un acorde en forma de secuencia, ésta seguirá el orden con el que las notas han sido introducidas). Cuando la función trabaja, toma la primera nota según el orden de entrada del primer acorde y la interpola hasta la primera nota según el orden de entrada del segundo acorde. El proceso se repetirá con cada una de ellas hasta completar la operación.

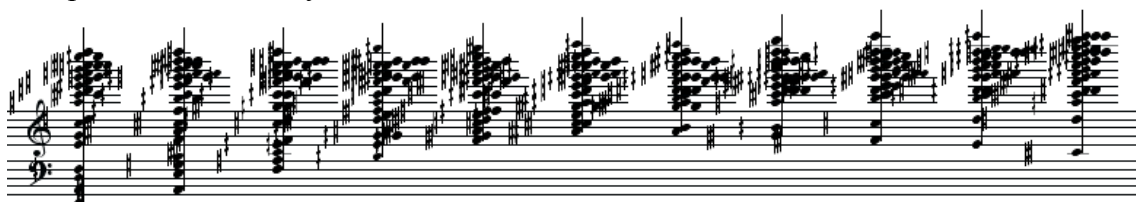
Interpolación entre K83 y K7.

6778



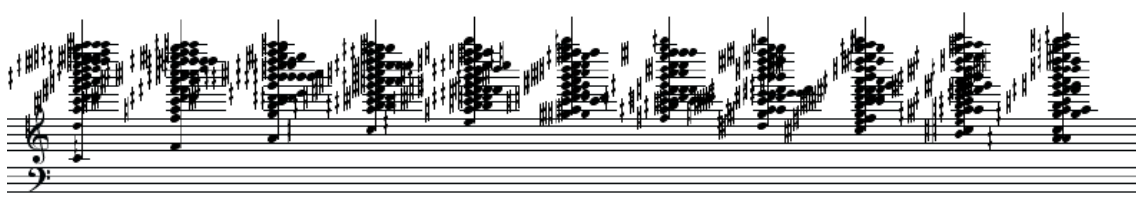
A musical score for saxophone, consisting of two staves (treble and bass clef). The notation is dense, featuring many beamed notes and complex rhythmic patterns, characteristic of a bebop style. The key signature has one sharp (F#).

Interpolación entre K7 y K5.



A musical score for saxophone, consisting of two staves (treble and bass clef). The notation is dense, featuring many beamed notes and complex rhythmic patterns, characteristic of a bebop style. The key signature has one sharp (F#).

Interpolación entre K5 y K23.



A musical score for saxophone, consisting of two staves (treble and bass clef). The notation is dense, featuring many beamed notes and complex rhythmic patterns, characteristic of a bebop style. The key signature has one sharp (F#).

Interpolación entre K23 y K50.



A musical score for saxophone, consisting of two staves (treble and bass clef). The notation is dense, featuring many beamed notes and complex rhythmic patterns, characteristic of a bebop style. The key signature has one sharp (F#).

Interpolación entre K50 y K73.



A musical score for saxophone, consisting of two staves (treble and bass clef). The notation is dense, featuring many beamed notes and complex rhythmic patterns, characteristic of a bebop style. The key signature has one sharp (F#).

5.5.1 Espacios de duraciones largas

En los espacios impares de la sección 10, donde sonará el multifónico que corresponda, se trabajará con una dinámica relacionada con la del propio multifónico. El dispositivo electrónico lanzará el mismo multifónico con varios tipos de espacialización y con diferentes tratamientos sonoros de modo que amplíen el sonido real del saxofón soprano. Estos objetos tratados del dispositivo electrónico serán altamente resonantes y tendrán largas duraciones. A su vez, el saxofón los interpretará en una parte de la duración de modo simple y en la otra, con trinos estratégicamente probados de

antemano. Estos adornos podrán ser replicados igualmente por el dispositivo electrónico. Con todo ello se creará una atmósfera rica en colorido que complementará el trabajo del conjunto instrumental.

5.5.2 Espacios de duraciones cortas

Cada uno de los 10 espacios del modelo de la forma general que son reintroducidos en los segmentos pares de la sección 10 tendrán una dinámica asignada previamente. Se buscará que haya un amplio abanico de matices y que a la vez tengan fuertes contrastes. El paso siguiente en la elaboración del material Iota será producir una convolución entre estas estructuras que tienen únicamente duración, color y dinámica con las correspondientes tablas de interpolación que hemos expuesto más arriba. Las secuencias de interpolación aportarán la altura y el resto de los parámetros la secuencia dinámico-rítmica que hemos comentado (de dos objetos diferentes obtendremos otro nuevo). Esta arquitectura será distribuida entre los instrumentos según su registro. Primeramente repartiremos las interpolaciones relativas a las notas más significativas de los multifónicos (recuérdese que son las simplificaciones de estos según las 4 ó 5 notas de mayor energía dinámica) y posteriormente utilizaremos las interpolaciones entre notas secundarias hasta que se completen las posibilidades instrumentales. El resto se desechará.

Las duraciones largas de estas secuencias en los espacios pares podrán ser fragmentadas en unidades mínimas y se darán en articulaciones muy cortadas. Serán significativos los fuertes contrastes dinámicos en espacios reducidos, provocando un tipo de rítmica muy especial.

En los espacios impares el saxofón será acompañado por la percusión que trabajará con parches de gran tamaño a partir de este lugar y hasta el final. La arquitectura de la percusión se derivará de la propia secuencia de los 10 espacios de la forma global.

En los microespacios 1, 3, 5 y 8 alternará un percusionista u otro, aunque la primera nota de estos espacios la darán los dos. En 2, 4, 6, 7, 9 y 10 trabajarán a la par. El modelo podrá reintroducirse nuevamente en cada uno de los espacios o bien podrá aparecer sumado.

En algunos espacios pares del comienzo de la sección callará la percusión, pero a medida que nos acerquemos hacia el final participará reforzando determinados puntos, siempre en relación con la arquitectura de 10 espacios.

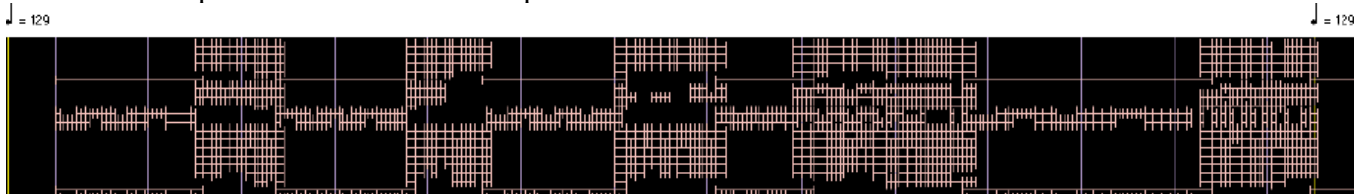
No se utilizarán grupos especiales de aceleración y por ello, si la compresión del modelo es muy drástica, desaparecerán notas. Por otra parte estas secuencias estarán embellecidas en ciertas partes con notas de adorno colocadas una vez que se han montado estas arquitecturas en la partitura. El cálculo se efectuará sólo con duraciones y una falsa altura que será posteriormente sustituida con alturas determinadas de los instrumentos de percusión una vez nos situemos en la partitura tradicional.

La siguiente imagen muestra gráficamente un espacio impar de las dos líneas de la percusión.

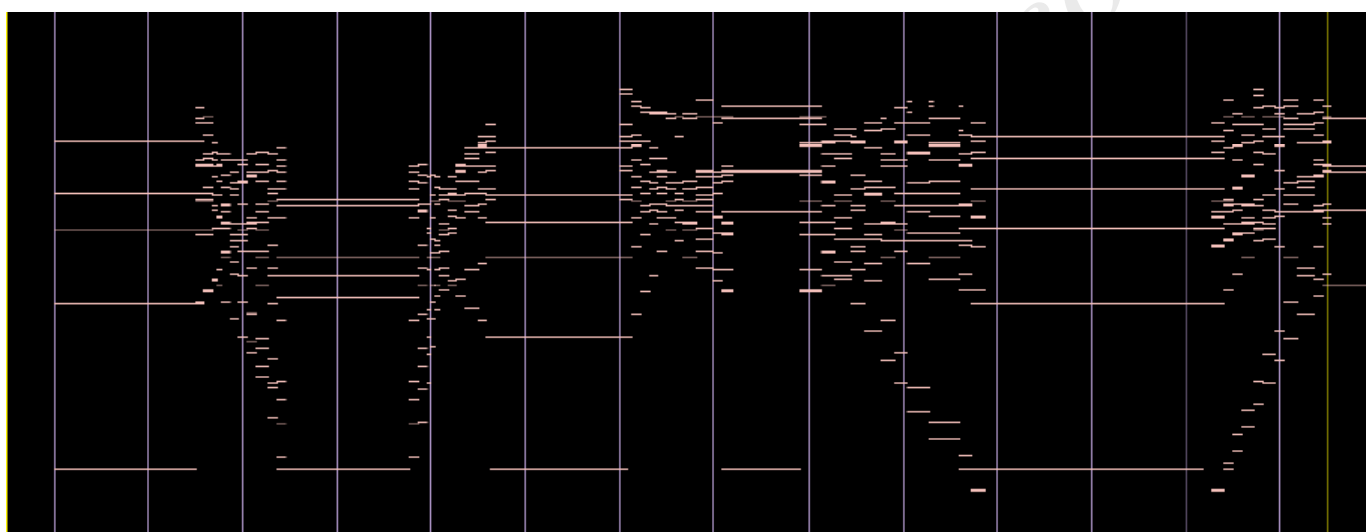


Toda la sección marchará a la par en grupos coincidentes de semicorcheas. La velocidad de ejecución será muy alta.

La siguiente imagen de la sección diez muestra los 10 espacios en proporción a la forma del movimiento 4 conteniendo el material Iota ya elaborado. Los espacios impares están ocupados por los multifónicos K83, K7, K5, K23, K50, y K73. En los pares se encuentran los objetos fruto de la convolución entre la secuencia dinámico-rítmica (que toma proporción según el tamaño del espacio que le halla sido asignado) y su correspondiente secuencia interpolativa.



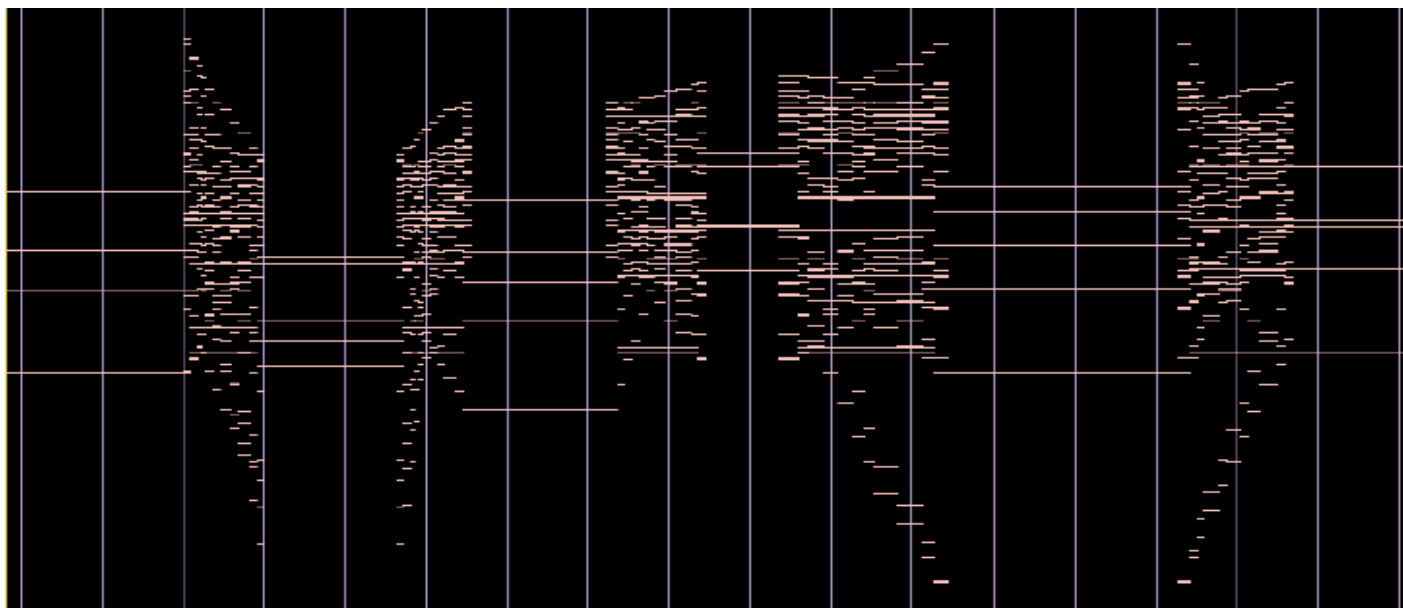
La imagen que sigue representa el cuadro anterior, pero con la visión de alturas. Las largas corresponden a los multifónicos y las cortas a las secuencias convolutivas



Todo lo que se ha comentado acerca del dispositivo electrónico no se contempla en las imágenes anteriores. Solo tendremos representación gráfica de los objetos que formen parte arquitectural del material que tratemos y no de la aplicación de material decorativo resonante, que deberá ser considerado complemento sonoro de naturaleza distinta.

5.5.3 Material Iota en la sección 9

Precisamente en esta sección, Iota constituirá un objeto arquitectural no decorativo interpretado por el dispositivo electrónico que acompañará a la cadencia del saxofón. El objeto será igual que el anterior, sin embargo se dará sin merma, dado que su interpretación correrá a cargo del dispositivo electrónico. El timbre que se utilizará será el que proviene del piano pulsado en el arpa con un plectro, con objeto de diferenciarlo del material pendular (en “slaps” de saxofón) con el que deberá contrastar. Este material se interpretará con amplias resonancias de las notas una vez que estas han sido atacadas. El cuadro siguiente muestra la visión de alturas de Iota en la sección 9. Obsérvese la plenitud de las interpolaciones frente a las correspondientes imágenes de la sección 10.



Las imágenes siguientes corresponden al comienzo de la sección 10. Podemos ver cómo las duraciones largas del saxofón se acompañan de frases en la percusión a la par que se disparan las resonancias de los multifónicos en el dispositivo electrónico.

Musical score for orchestra and voice, measures 100-102. The score includes parts for Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Clarinet in B-flat (Cl. Bb.), Bassoon (Basson), Soprano Saxophone (Sop. Sax.), Horn (Horn), Trumpet (Tpt.), Trombone (Tbn.), Percussion 1 (Perc. 1), Percussion 2 (Perc. 2), Piano (Pno.), Double Bass 1 (Db. 1), Double Bass 2 (Db. 2), Double Bass 3 (Db. 3), Double Bass 4 (Db. 4), and Double Bass 5 (C.B.).

Measure 100: Soprano Saxophone part begins with a melodic line marked *p*. The rest of the orchestra is silent.

Measure 101: Soprano Saxophone continues with dynamics *mf* and *f*. Percussion 1 and Percussion 2 enter with rhythmic patterns. Percussion 1 is marked *p*, *f*, *p*, *ff*. Percussion 2 is marked *p*, *mf*, *f*, *ff*, *p*. The rest of the orchestra remains silent.

Measure 102: Soprano Saxophone part continues with dynamics *ff* and *mf*. Percussion 1 and Percussion 2 continue their patterns. Percussion 1 is marked *ff*, *mf*. Percussion 2 is marked *ff*, *mf*. The rest of the orchestra remains silent.

Annotations: "Bass Set-up 1" and "Timpani" are placed above the Percussion 1 and Percussion 2 staves respectively. The Soprano Saxophone part includes a key signature change to E-flat major (Eb) and a common time signature (C) at the end of measure 102.

Fl. 106
 Ob. 106
 Cl. in Bb 106
 Bassoon 106
 Sax. Soprano 106
 Horn 106
 Trp. 106
 Trombone 106
 Perc. 1 106
 Perc. 2 106
 Pno. 106
 Violin I 106
 Violin II 106
 Viola 106
 Violoncello 106
 Contrabass 106

Musical score page 103, featuring various instruments and dynamic markings. The score includes performance instructions such as *Sord.* (Sordina), *Sord. (Harmon.)*, *Sord. (Plunger-mute) (Half-open)*, and *loco*. Dynamic markings include *ff*, *pp*, *p*, *mf*, and *f*. A rehearsal mark (158) is present in the Saxophone part.

5.5.4 Conclusiones

Al igual que en el mundo de la electroacústica, las técnicas convolutivas pueden ser altamente interesantes en el campo de la composición. Este fenómeno puede entenderse desde múltiples puntos de vista, como puede ser la obtención de una nueva estructura a partir de otras dos, o bien que parámetros de una clase sean transferidos al lugar que ocupan otros de naturaleza diferente. Imaginemos que las alturas son transferidas a otra secuencia como dinámicas, o el tipo de material (color) como altura... “*Convolvo*” es un término latino cuyo significado es enredar o enrollar.

www.carlossatue.com

6. Coda

Ya explicamos en el capítulo dedicado a la gran forma la distribución de los materiales en la coda. Recordaremos que se tratará de 21 secciones de pequeño tamaño en las que no hay ningún material nuevo. Es como una sección recopilatoria de algunos de ellos cuya aparición ha sido menor que la de otros. El tratamiento de los mismos será semejante: partiremos de una arquitectura del propio material y desarrollaremos diversos tipos de transformación que posteriormente distribuiremos entre los instrumentos que se encuentren disponibles y cuyos registros lo hagan posible.

La exposición de la coda se hará por materiales. No se volverá a hablar de los orígenes de los mismos (para ello remito a los capítulos que contengan dicha información), simplemente se comentarán ciertos parámetros de la transformación y se mostrarán imágenes aisladas de estas arquitecturas. Mas adelante podremos ver imágenes de los materiales superpuestos tal como aparecerán en la mezcla final.

Podríamos dividir la coda en 3 tramos:

- El primero, compuesto de tres espacios en los que los materiales I y A aparecerán solos y en combinación.
- El segundo, compuesto también por otros tres espacios en los que Iota y Alfa aparecerán solos y combinados entre si.
- El tercero, compuesto por 15 espacios en los que los materiales B, D, F y H nos darán los 15 grupos que resultarán de combinar los cuatro elementos entre si.

6.1 Primer tramo

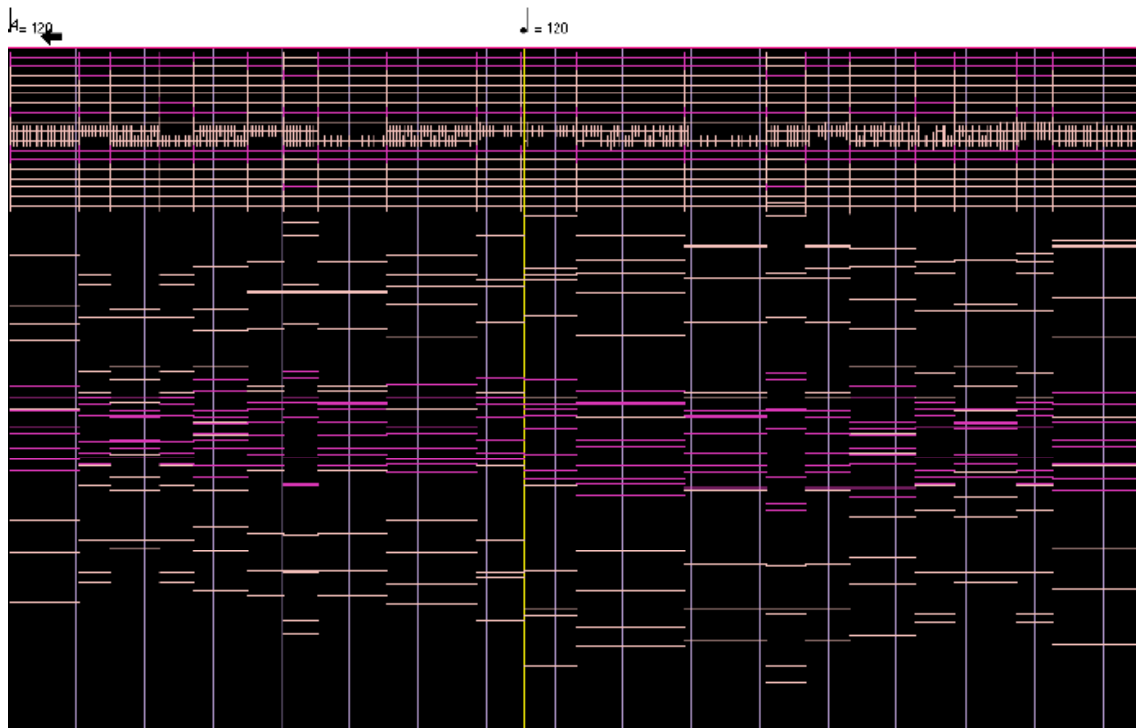
El material I, basado en la secuencia de los multifónicos del saxofón soprano, aparecerá en el primer espacio retrogradado (pues así sus duraciones estarán en proporción a la forma del movimiento 4) y las alturas se hallarán comprimidas en base a la razón contractiva 0.85 (esta será la razón que se utilizará para todas las transformaciones de alturas de la coda). En el espacio 2 el modelo se expone adaptándolo únicamente al espacio de duración reservado para I.

La distribución de las notas se hará en función del registro. Posteriormente algunas duraciones se fragmentarán en unidades mínimas que marcharán a la par, con articulaciones muy marcadas. En otras zonas las duraciones se darán en forma de trinos o trémolos. Estos tipos de tratamientos irán sucediéndose con una cierta alternancia de espacios o de grupos (mientras unos tienen trinos otros ejecutan notas picadas en semicorcheas).

La percusión seguirá un tipo de desarrollo particular no coincidiendo con el resto de los instrumentos. El saxofón tocará notas largas embellecidas con trinos o "*frullatos*" en el registro agudo. La parte electrónica acompañará la línea del saxofón produciendo multitud de resonancias muy especializadas del mismo. El material I resultará aquí muy compacto y unificador.

Cada una de las 21 secciones de la coda se nominará con una letra. Para este tramo tendremos las secciones A, B y C.

La siguiente imagen en visión doble muestra claramente el efecto distorsionado (tanto en las alturas como en las duraciones) de los dos espacios.

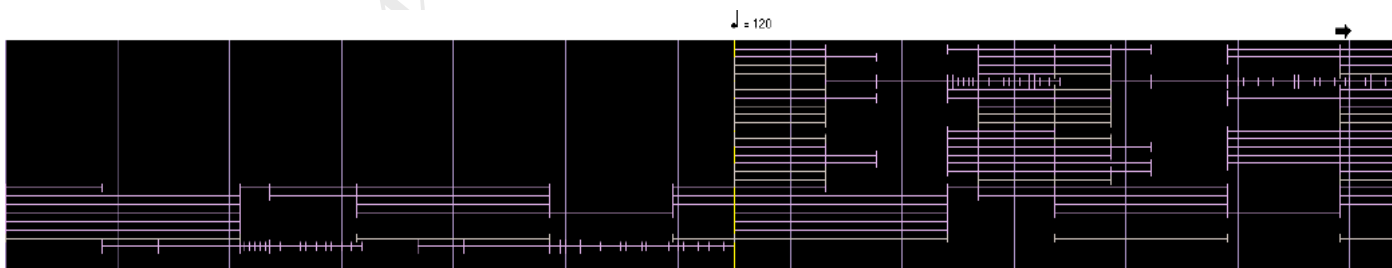


El material A arrancará en el segundo espacio, pero se dará en la parte del dispositivo electrónico ya que todos los instrumentos naturales están ocupados. En este lugar sus alturas sufrirán una transformación al multiplicarse por 0.85. En el espacio 3, A estará únicamente en proporción con las acotaciones reservadas para el mismo. Algunas alturas se han readaptado (pues tenemos algunos instrumentos distintos que en el movimiento 1 donde sucede esta arquitectura) y el multifónico del saxofón barítono ha sido sustituido en el soprano por alguna nota significativa del mismo.

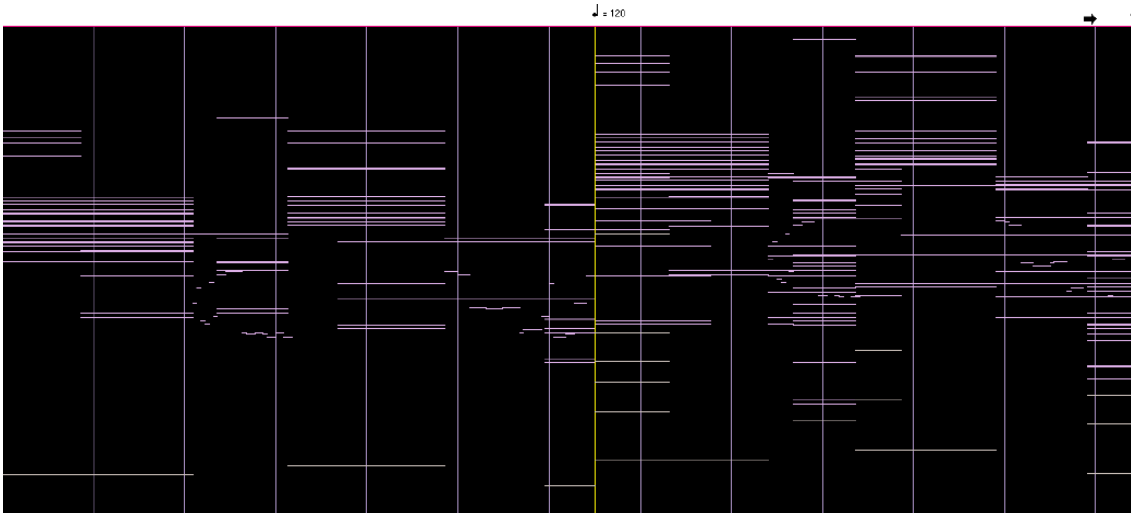
Este material, de duraciones largas y dinámicas más bajas, servirá de contrapeso tras la aparición de I.

La parte electrónica retomará las sonoridades de los multifónicos del saxofón barítono.

El siguiente cuadro muestra la representación gráfica de las estructuras asignadas al dispositivo electrónico (en las líneas bajas) y la parte instrumental (en las altas).

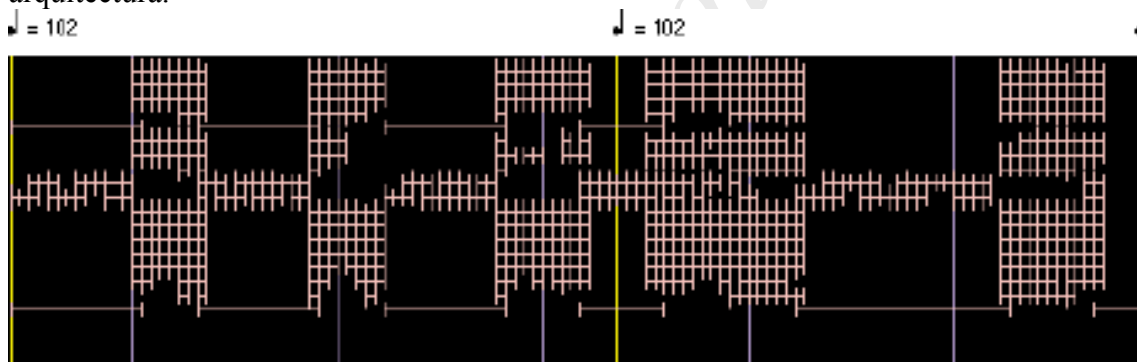


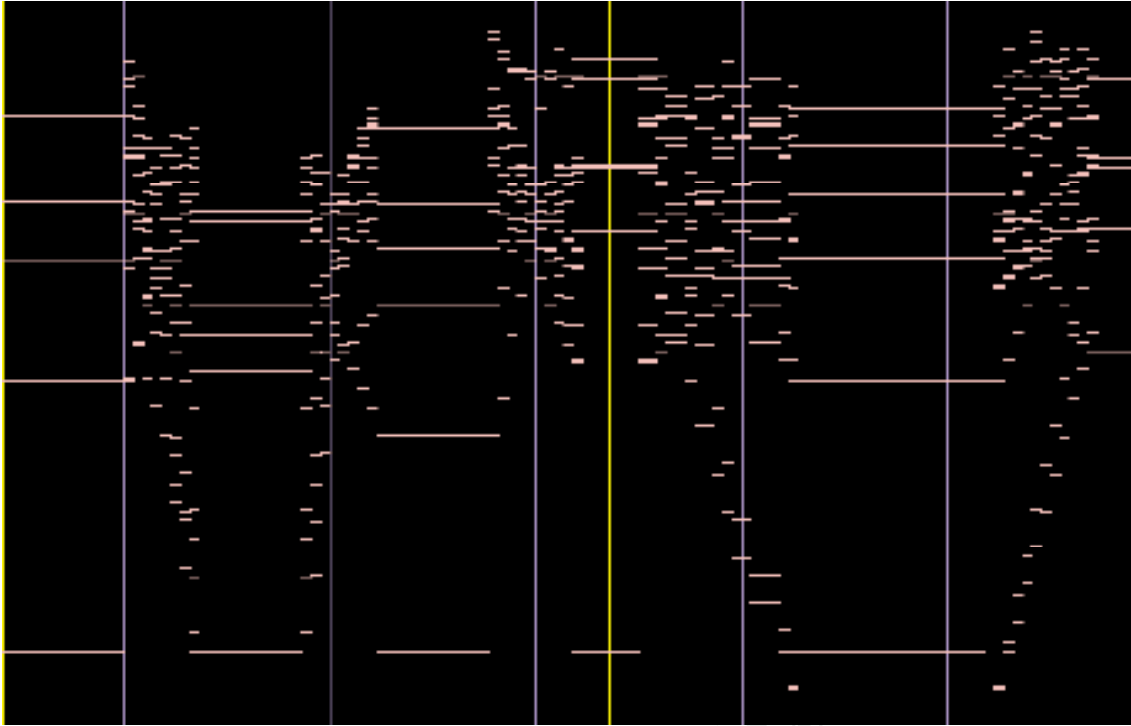
La siguiente imagen corresponde a la representación de las alturas del cuadro anterior antes de pasarlo a partitura tradicional.



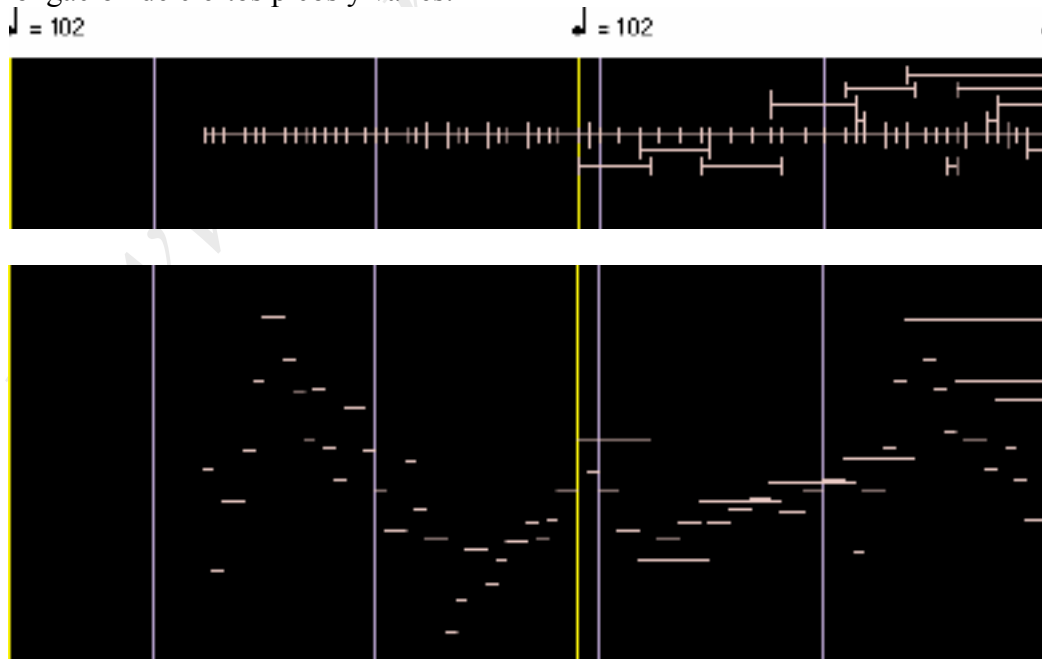
6.2 Segundo tramo

Iota tendrá la misma arquitectura que en el movimiento 4. Los diez espacios que tiene este material se repartirán entre los dos primeros de que dispone el segundo tramo. No habrá otra transformación. Las imágenes que siguen muestran, en las dos visiones, esta arquitectura.

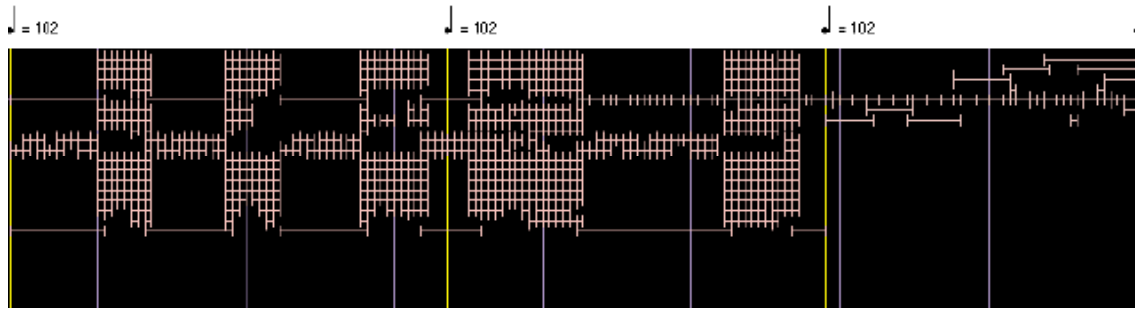




El material Alfa será el otro que tomará parte en este segundo tramo. Recordaremos que es una curva fractal procedente del multifónico del saxofón barítono K26. Sus alturas se adaptarán al registro del saxofón soprano y algunos picos y valles de la curva los tomarán otros instrumentos manteniéndolos a modo de resonancias. El dispositivo electrónico acompañará a los multifónicos del saxofón soprano prolongando su sonoridad y proyectándola en el espacio bajo diversas combinaciones en los altavoces. La siguiente imagen muestra el material Alfa en doble visión. Obsérvese la prolongación de ciertos picos y valles.



El siguiente cuadro muestra la combinación de Iota y Alfa en el tramo segundo.



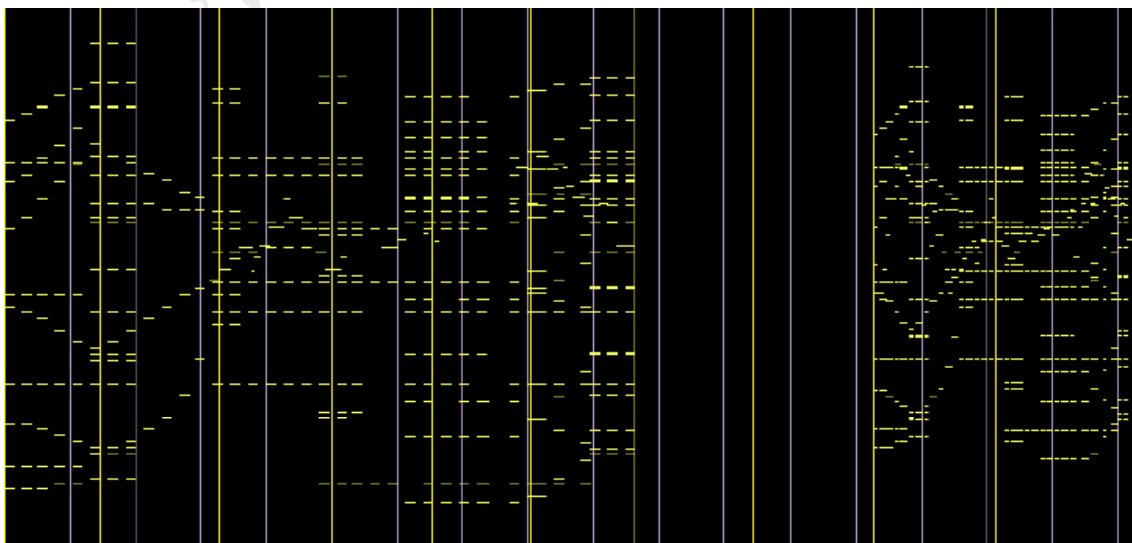
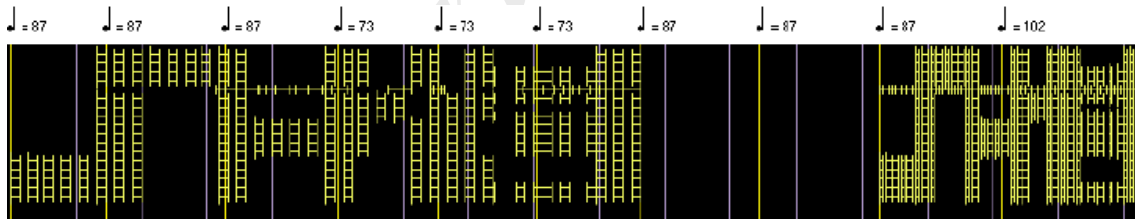
El segundo tramo ocupará las secciones D, E y F de la coda.

6.3 Tercer tramo

6.3.1 Material B

Este tramo será el más complejo de la coda. Los espacios consecutivos de un mismo material se sumarán y las transformaciones que se adjudiquen a dichos espacios tendrán en cuenta estas sumas. Pongamos como ejemplo el caso del material B, en el que se repartirá en los espacios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 y 10; pues bien, desde el 1 al 6 se tomará como un solo espacio de acotación y desde el 9 al 10 como otro espacio. El primero de los dos no tendrá otra transformación que la adecuación a dicho espacio y el segundo además de la misma transformación en las duraciones y emplazamientos, se le aplicarán a las alturas un contractor de 0.85.

La siguiente imagen muestra el material B en la doble visión. Obsérvese la figura de la derecha relativa a la suma de los espacios 9 y 10 y a la posterior contracción de 0.85.



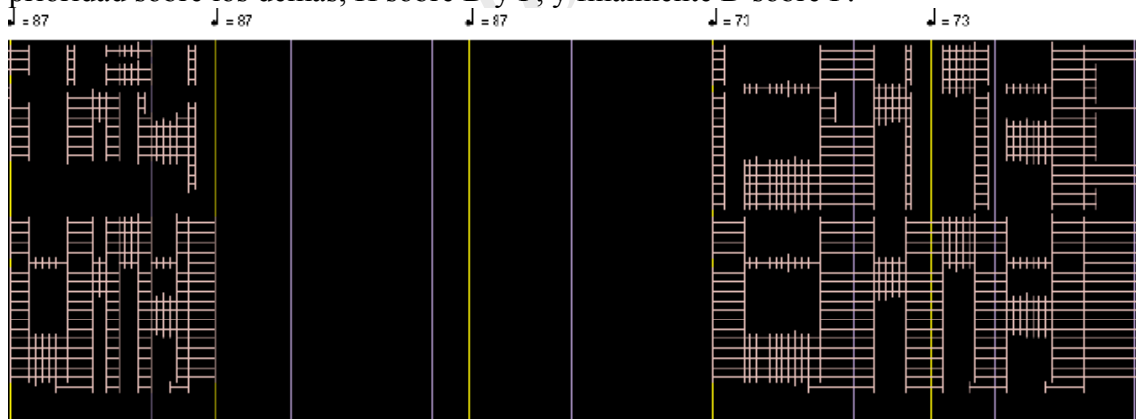
Las notas con suficiente longitud se han fragmentado en grupos de 3 con marcadas articulaciones.

Los espacios que ocupará este material serán G, H, I, J, K, L por un lado y O y P por otro.

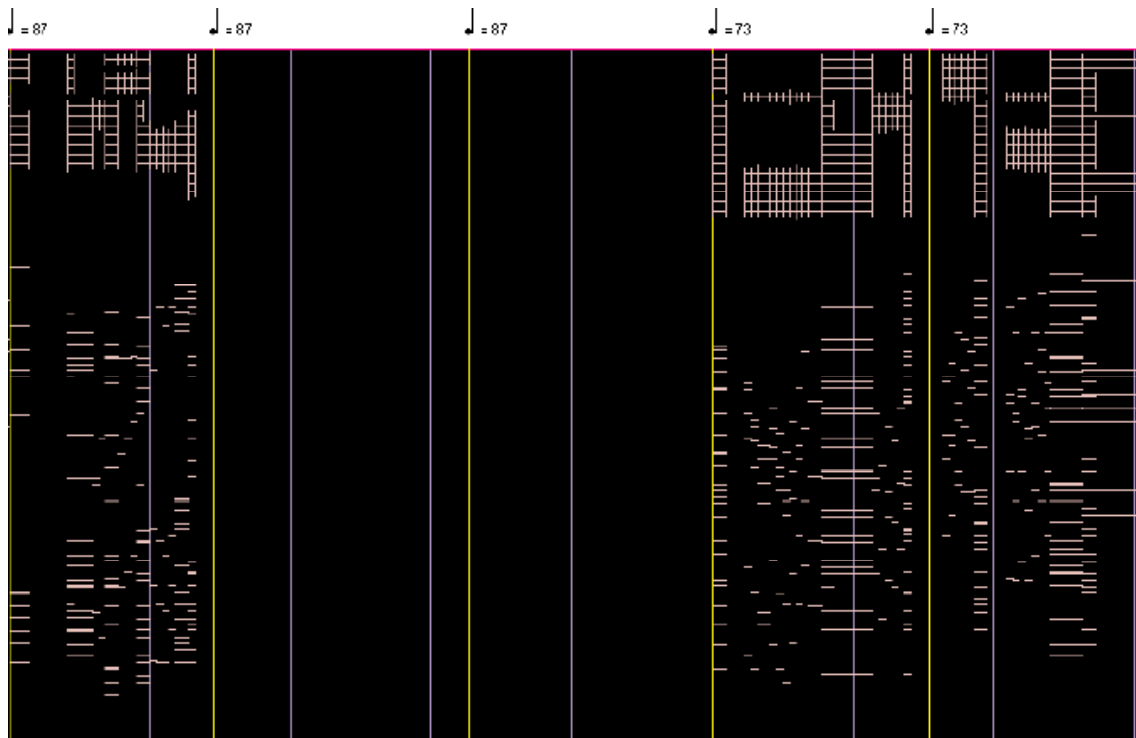
6.3.2 Material D

Este material ocupará los espacios 1, 4, 5, 9, 12, 13, 14, y 15, por lo que tendremos cuatro grupos de transformación. El primero lo ubicaremos desde 12 a 15 y no tendrá otra transformación que la que deriva de proporcionar las duraciones y los impactos a dicho espacio. La que sucede en la sección 9 tendrá una fuerte contracción en el territorio de las duraciones y de los impactos y se aplicará el contractor 0.85 a las alturas. El tercer grupo de transformación se situará en la suma de 4 y 5 y el contractor para las alturas será 0.85, pero tomaremos como modelo la transformación que ya se ha hecho en el espacio 9. Para el cuarto grupo de transformación situado en 1 tomaremos como modelo la arquitectura ya transformada en la suma de 4 y 5, y nuevamente sus alturas serán multiplicadas por 0.85. La contracción de las duraciones estará marcada por las cotas de 1.

La imagen que sigue muestra los espacios 1 y la suma del 4 y 5. Las líneas de la parte alta son las de los instrumentos y están incompletas respecto de los bloques que van desde la mitad hasta abajo. Estas arquitecturas de la parte baja representan las transformaciones tal como hemos comentado; posteriormente se pasarán a las líneas instrumentales que están libres. Debemos comentar que unos materiales tienen prioridad sobre otros cuando hay conflicto entre las posiciones de los mismos. Así, B tendrá prioridad sobre los demás, H sobre D y F, y finalmente D sobre F.

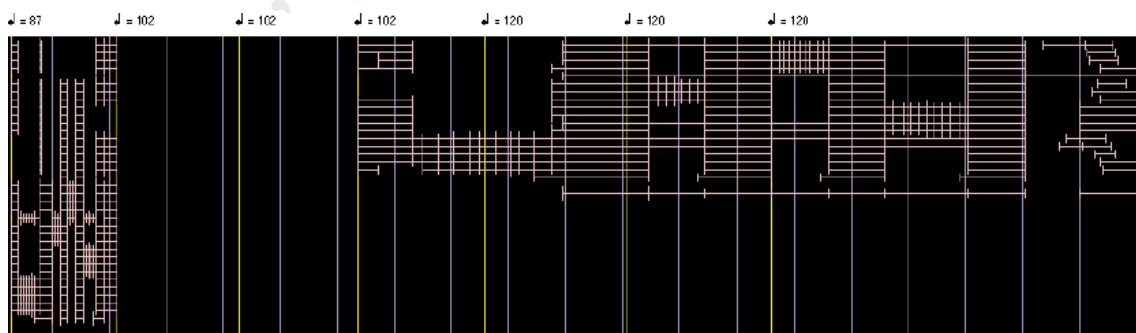


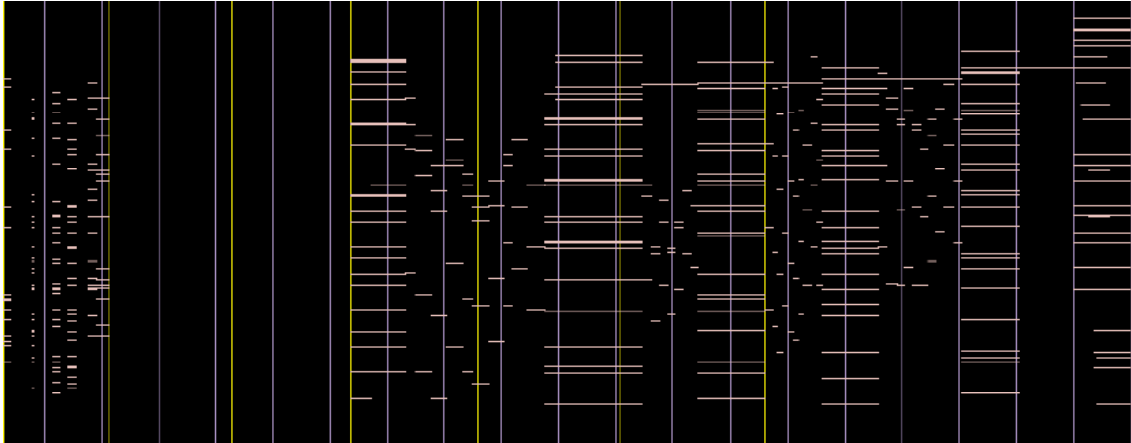
El siguiente cuadro muestra la visión doble de los espacios 1 y la suma del 4 y 5.



Las imágenes que siguen muestran las secciones 9 y la suma de 12, 13, 14 y 15, que es el final de la pieza para la parte instrumental, ya que la conclusión de la misma consiste en una prolongación de resonancias en el dispositivo electrónico. En el espacio 9 que puede verse a la izquierda, tenemos los dos bloques como hemos comentado en los cuadros anteriores (el de abajo es relativo al cálculo y el superior a lo que se ha podido distribuir entre los instrumentos).

La segunda imagen representa las alturas de la primera.





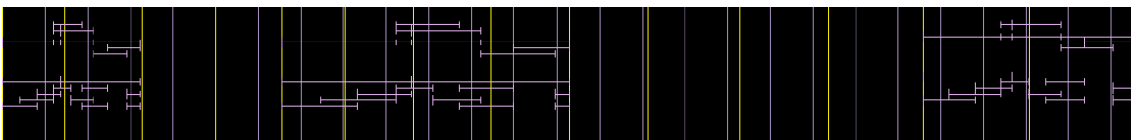
En la partitura tradicional podremos encontrar los espacios comentados marcados con letras y éstas serán G para 1, J y K para 4 y 5, O para 9, R, S, T y U para 12, 13, 14, y 15. Al hacer la distribución instrumental de estas arquitecturas será necesario retocar múltiples detalles. Algunas de sus notas largas se embellecerán con trinos, trémolos o “frullati”. Por otro lado el dispositivo electrónico irá todo el tiempo apoyando la línea del saxofón con multitud de resonancias altamente especializadas. En el tramo final, la orquesta, el dispositivo electrónico y el saxofón soprano alcanzarán uno de los puntos de mayor intensidad, y serán ciertas resonancias del dispositivo electrónico las encargadas de relajar toda la tensión acumulada momentos antes de que la pieza concluya.

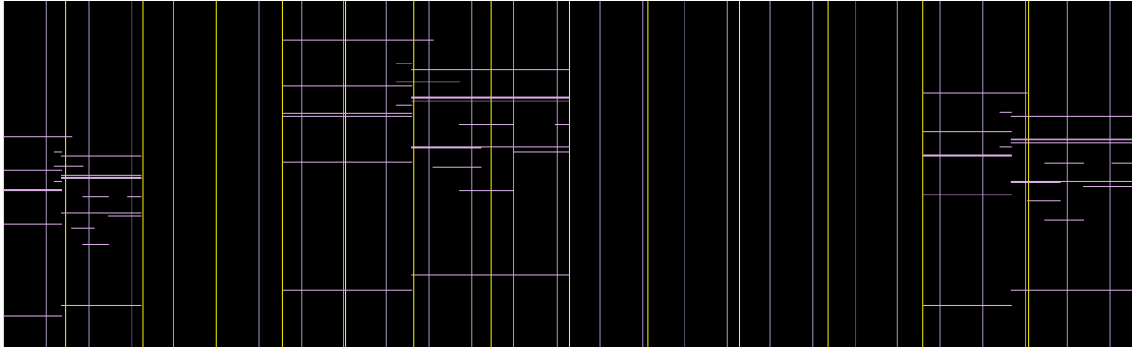
6.3.3 Material F

Este material esta constituido por largas notas resonantes. Quizá sea interesante volver a revisar este complejo material construido a partir de los multifónicos del saxofón tenor y ciertas técnicas con bancos de filtros resonantes.

En la coda tiene una aparición apenas testimonial y se partirá desde la arquitectura básica. Se procederá a realizar las transformaciones y donde sea posible los instrumentos tomarán alguna nota de las mismas. Los espacios 5, 6, 7, y 8 tomarán la arquitectura de F y la adecuarán a las cotas de la suma de estos. Los espacios 13 y 14 harán lo propio, pero comprimiendo las alturas según el factor 0.85. Los espacios 1 y 2 tomarán ahora como modelo la arquitectura que resultará de 13 y 14, para comprimirla en las alturas nuevamente con la razón 0.85. La compresión de impactos y duraciones se hará según las cotas de la suma de los espacios 1 y 2.

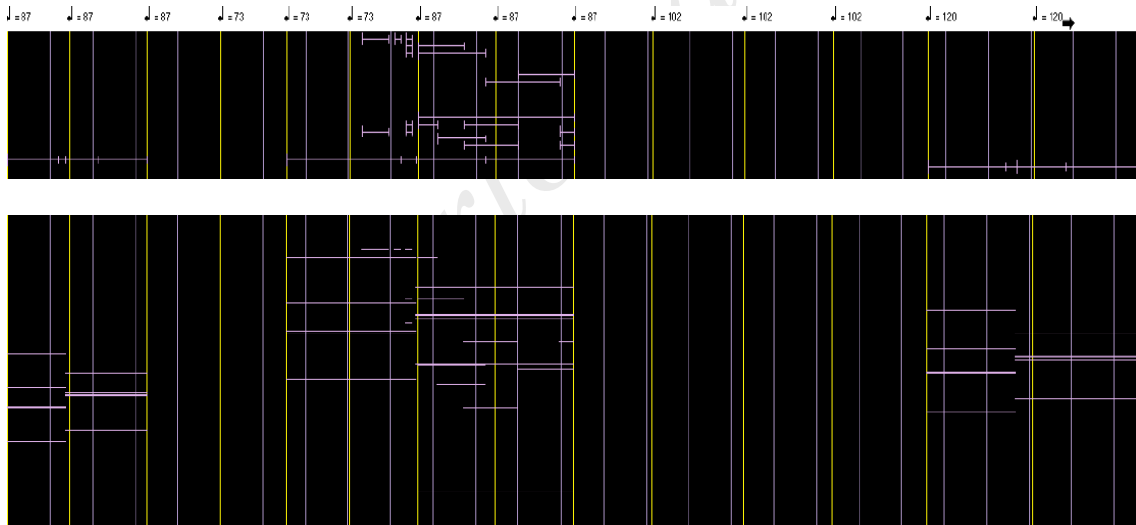
Las imágenes que siguen muestran las tres transformaciones en la doble visión del material F.





Solo una mínima parte la tomarán los instrumentos en los espacios 5, 6, 7 y 8 (K, L, M, y N) como notas largas y se fragmentarán según el patrón dinámico utilizado a lo largo de toda la pieza. Los nodos de cambio dinámico se aprovecharán para hacer fluctuaciones de cuartos de tono. Este material es el último en cuanto a prioridad y su aparición, como hemos visto, apenas será testimonial a pesar de haberse realizado todos los cálculos previos a su distribución. Su aparición en el dispositivo electrónico se limitará a una profunda nota grave (con el conocido timbre de piano pulsado con plectro en el arpa) a la par con el piano en el compás 163 que tendrá resonancias muy largas.

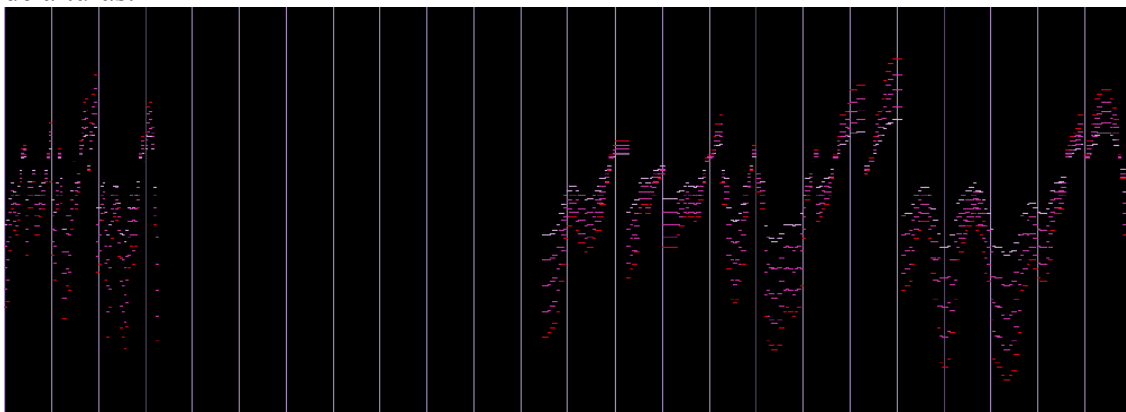
La imagen siguiente muestra, en visión doble, lo que pasa a la partitura y dispositivo electrónico de F.



6.3.4 Material H

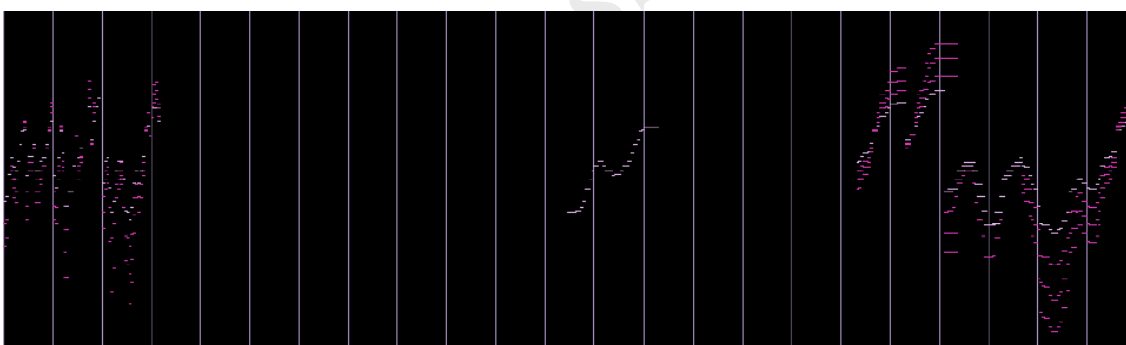
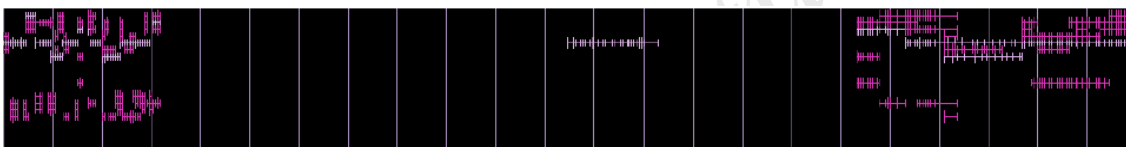
Este material en la coda se repartirá entre dos bloques, el grande sin compresión se situará en los espacios que van desde el 8 al 13 (o letras N a S) y el pequeño, con una compresión en las alturas de 0.85, lo tendremos en los espacios 1 y 2 (o letras G y H). La compresión-expansión de los impactos y las duraciones se hará del mismo modo que en los materiales anteriores de la coda. El dispositivo electrónico ejecutará también la arquitectura completa en los espacios 8 al 13, con sonoridades de piano pulsado con plectro en el arpa y con “*slaps*” de saxofón. En este medio, este material estará muy tratado de modo que produzca grandes resonancias y contrastadas espacializaciones.

La siguiente imagen muestra los dos bloques de H según lo explicado y desde la visión de alturas.



En la parte de la orquesta solo será posible tomar algunas líneas para aquellos instrumentos cuyo registro y disponibilidad lo permitan, no obstante, como se ha dicho, el dispositivo electrónico contará con la estructura completa.

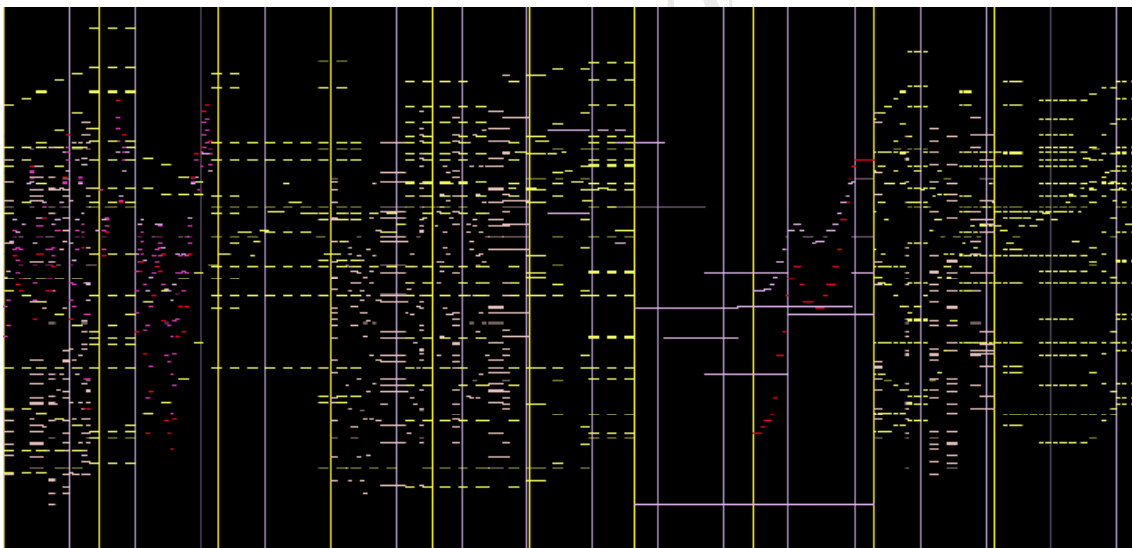
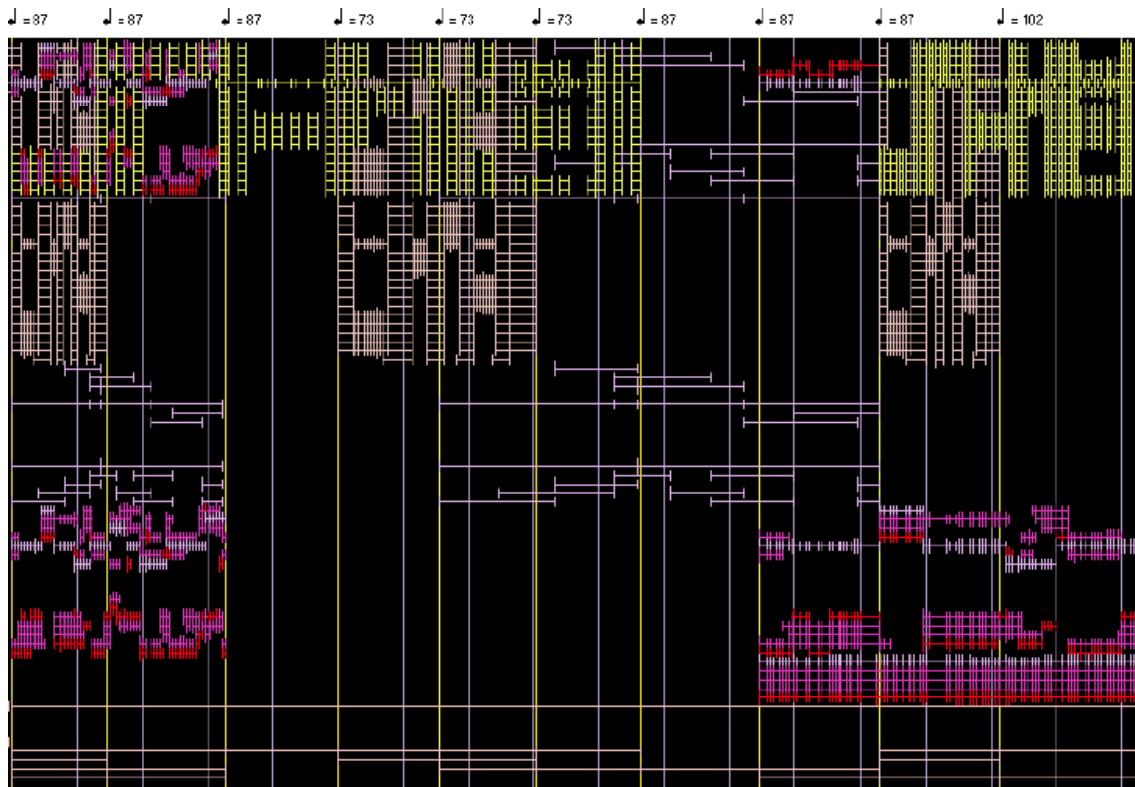
La imagen que sigue representa aquello que pasa desde el proceso calculado a la parte de la coda.



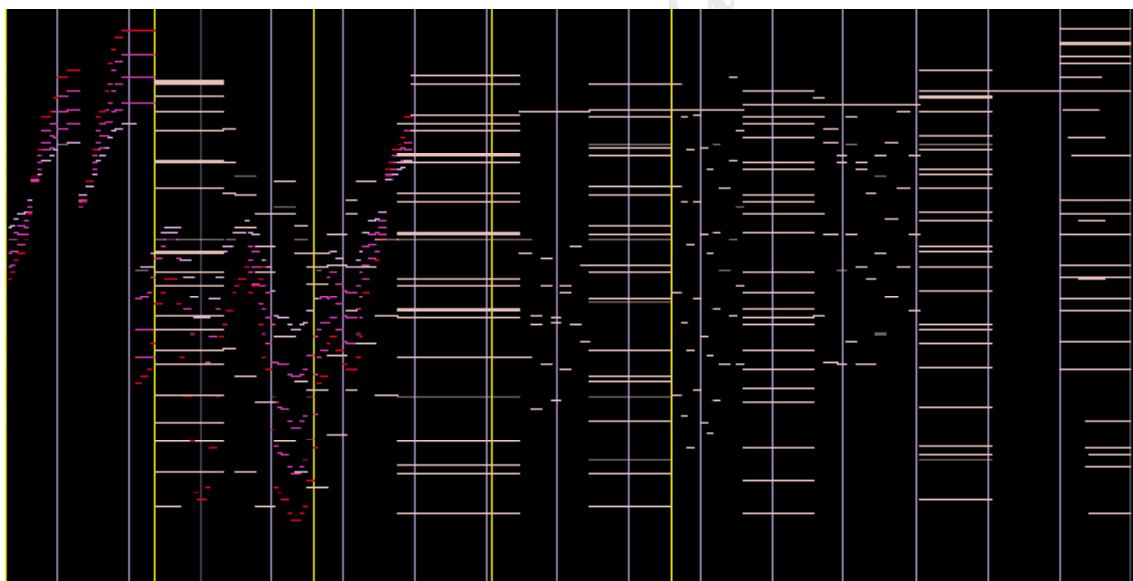
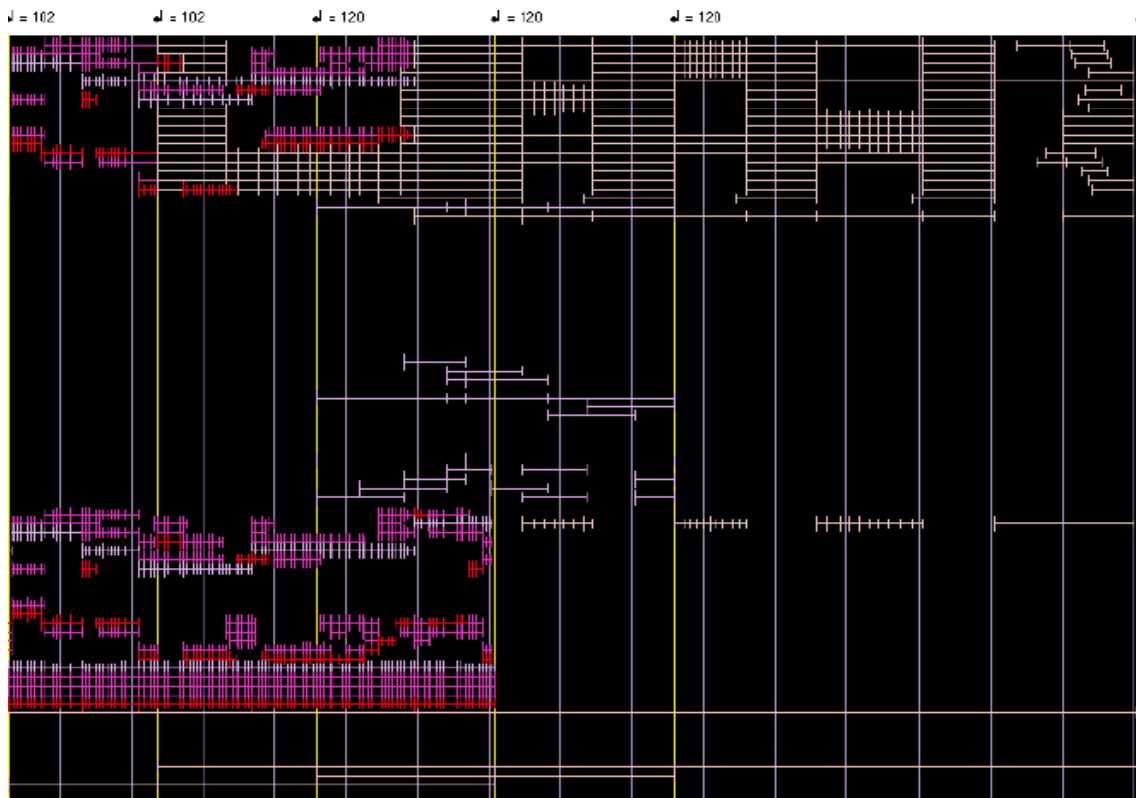
A continuación mostraremos imágenes del tercer tramo de la coda con todos los materiales combinados.

Las dos primeras imágenes corresponden a los espacios comprendidos de 1 a 10. El primer cuadro muestra en la parte alta las líneas de los instrumentos, y más allá de la línea 20 los borradores utilizados para los cálculos que pasarán parcialmente a la parte alta. Su situación espacial corresponderá con la de la parte de los instrumentos. Obsérvese que ciertos materiales, como el F, apenas trasvasan notas a la partitura.

El cuadro 2 muestra la visión de las alturas de las líneas altas que corresponden a los instrumentos.



Los cuadros que siguen corresponden a los espacios comprendidos entre 11 y 15. Servirá lo que se ha comentado en los dos cuadros anteriores para explicar estos últimos.



A continuación se muestra una página de la partitura que corresponde a los espacios G y parte de H. Como se comentó, el trabajo en lenguaje tradicional sigue siendo artesanalmente minucioso, pues hay un sinfín de decisiones puntuales que pueden modificar ligeramente lo que la partitura gráfica nos ofrece.

Obsérvese el pentagrama que corresponde a la línea del saxofón soprano, el número 5. Debajo de este tenemos las marcas de evento que nos indicarán su número. El intérprete, pisando el pedal, lanzará todo el material de audio que contiene el número de evento. Concretamente en esta zona el dispositivo electrónico lanzará imitaciones en continuos retardos de la propia línea del saxofón, pero con tratamientos y espacializaciones múltiples.

G = 87 H

Fl. 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *ff* *ff* *ff* *ff*

Ob. 154 *ff* *p* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Cl. Bn. 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Basson 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *ff* *f* *ff*

Sop. Sax. 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Horn 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Trpt. 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Trbn. 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Perc. 1 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Perc. 2 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Pno. 154 *ff* *p* *f* *mf* *f* *f* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Str. 1 154 *ff* *f* *ff* *f* *ff* *f* *ff* *mf* *p* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Str. 2 154 *ff* *f* *ff* *f* *ff* *f* *ff* *mf* *p* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Vla. 154 *ff* *f* *ff* *f* *ff* *f* *ff* *mf* *p* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

Vcl. 154 *ff* *f* *ff* *f* *ff* *f* *ff* *mf* *p* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

C.B. 154 *ff* *f* *ff* *f* *ff* *f* *ff* *mf* *p* *ff* *ff* *>f* *ff* *>mf* *ff* *f* *p* *ff* *p* *ff* *mf* *f* *ff* *ff*

loco

6.4 Conclusiones

La coda tratará de cerrar el círculo de los materiales, como ya se comentó en el capítulo de la forma general. Todos los materiales partirán de arquitecturas ya elaboradas y el tipo de tratamiento utilizado para las transformaciones será el mismo (adentramientos en la forma con la razón 0.85 para tratar las alturas y adecuación de las duraciones y los impactos al continente que le ofrece el plano formal calculado *a priori*). El dispositivo electrónico tendrá, básicamente, la misión de ampliar la línea del saxofón soprano tanto tímbrica como espacialmente, engrosando así los horizontes de este instrumento.

www.carlossatue.com

7. Mallas o redes de rítmica subyacente

Aunque se ha hablado de ello a lo largo de los capítulos anteriores, pensamos que sería importante dedicar un apartado al tratamiento de la partitura gráfica a través de lo que podemos denominar mallas o redes de rítmica subyacente.

Este sistema de trabajar la partitura pertenece a Francisco Guerreiro. Nuestra tarea ha sido dotarlo de múltiples herramientas para que su aplicación informática fuese mucho más sencilla y rápida. Con el paso del tiempo y gracias al estudio del propio sistema, se han abierto muchas puertas y ampliaciones en el mismo, pero también nos hemos dado cuenta de una gran cantidad de límites difíciles de traspasar, no tanto en el campo de las ideas, sino en el terreno de la programación y también en el mundo de los instrumentistas.

Utilizaremos ejemplos de la propia obra, acompañados de imágenes para explicar ciertos procedimientos relativos al tema que nos ocupa.

Para comenzar tenemos que referirnos otra vez a la idea de trabajar con cuadrículas mínimas que representarán, de manera virtual, al papel milimetrado. Este será el espacio (tiempo en realidad) donde asentaremos todas nuestras ideas musicales cuantificadas. Nos basaremos en los cuadraditos tomando cada uno de ellos como una unidad mínima. Si por ejemplo una duración es de 30 la podremos representar con una línea que atravesará 30 cuadros. Si a dicha duración le asignamos una altura como por ejemplo Do4 tendremos una duración de 30 cuadrados cuya altura es Do4. Si le asignamos una dinámica tendremos todo lo anterior más la dinámica. Si se le asigna un color con significado de material tendremos... En el milimetrado (así lo llamaremos en referencia al antiguo papel milimetrado donde se trabajaban las partituras a mano) podremos guardar de forma codificada no sólo toda nuestra partitura, sino un sinfín de borradores que utilizaremos con posterioridad si así lo queremos. En realidad, el milimetrado virtual aun siendo plano se comporta “multidimensionalmente” y cada cuadradito contiene muchísima información; es como poseer un sinfín de mapas de cada uno de los parámetros que usamos. Ello nos permitirá realizar todo tipo de operación con cualquier parámetro, relacionar unas estructuras con otras, teñirlas de colores diferentes para representar el significado que nosotros queramos, algo así como digitalizar la partitura. Tras un periodo largo de entrenamiento, el sistema llegará a ser muy rápido y podremos trabajar la música casi como un objeto plástico.

Este espacio que nos proporciona el milimetrado en realidad es plano y continuo.

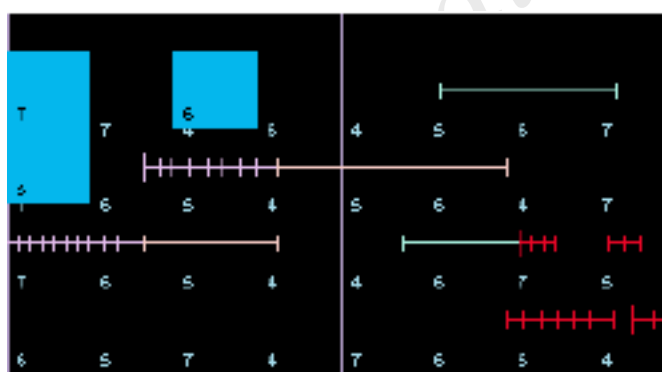
Cada unidad es una unidad mínima, pero ¿de qué?. Hará falta relacionarlo con una figura y una velocidad. Pongamos un ejemplo: si tenemos una duración de 5 cuadrados y asignamos una figura de semicorchea a cada uno de ellos, nuestra duración será una negra ligada a una semicorchea. Si asignamos a cada cuadrado un valor de semicorchea de cinquillo nuestra duración será cinco semicorcheas de cinquillo ligadas o bien una negra. Como vemos el sistema interpretará lo que está asentado en el milimetrado en función del valor de figura mínima que otorguemos a cada cuadrado.

La forma de representar este sistema se hará colocando en cada pulso de cada línea instrumental un número que representará el tipo de figuración que se aplicará a dicha pulsación. Por ejemplo, si al primer compás de 4/4 de la línea de la flauta colocamos 5, 4, 7 y 6, entonces tendremos que el primer pulso absorberá 5 cuadraditos como semicorcheas de cinquillo (si tomamos la unidad de cuadradito como semicorchea, puesto que podríamos decidir otra figura, como la fusa), el segundo pulso 4 como simples semicorcheas, el tercero absorberá 7 semicorcheas de sietecillo y el cuarto 6 semicorcheas de seisillo. Esta red numérica proyectará un tipo de rítmica

tremendamente arrugada. Ciertas zonas se encogerán mientras otras se dilatarán y el sistema deberá compensarse cada determinado número de pulsos (si así lo deseamos).

Si partimos de una demanda de un determinado número de segundos para un tramo de música y deseamos saber cuántos cuadrados necesitamos efectivamente, dependerá de la red de números que apliquemos a dicho tramo (si asignamos 7 a todos los números, la arquitectura musical pasará con mucha rapidez y el tramo durará menos que si aplicamos 4). Para ello, como ya se comentó en otros capítulos, utilizaremos mallas promediadas en 5.5 unidades por pulso (22 por compás, lo que resulta de la suma de $4+5+6+7$). El cociente de 5.5 resultará de dividir 22 unidades/4 pulsos ya que habitualmente trabajaremos en 4/4. Si cambiásemos esto deberíamos modificar igualmente el cociente promedio.

La imagen que sigue muestra un par de compases de 4/4 con cuatro líneas instrumentales; las duraciones con color de material están asentadas en este caso inmediatamente por encima de las filas de números. Los espacios en negro están en silencio. Cada pulso tiene asignado un número en cada línea instrumental. Los cuadrados azules son selecciones que hemos hecho para modificar manualmente la numeración. Obsérvese que la distancia de las duraciones que tenemos en la tercera línea del primer compás pertenecen a un sietecillo, y son mas estrechas que las de la segunda línea del mismo compás, que son unidades de cincoillo.

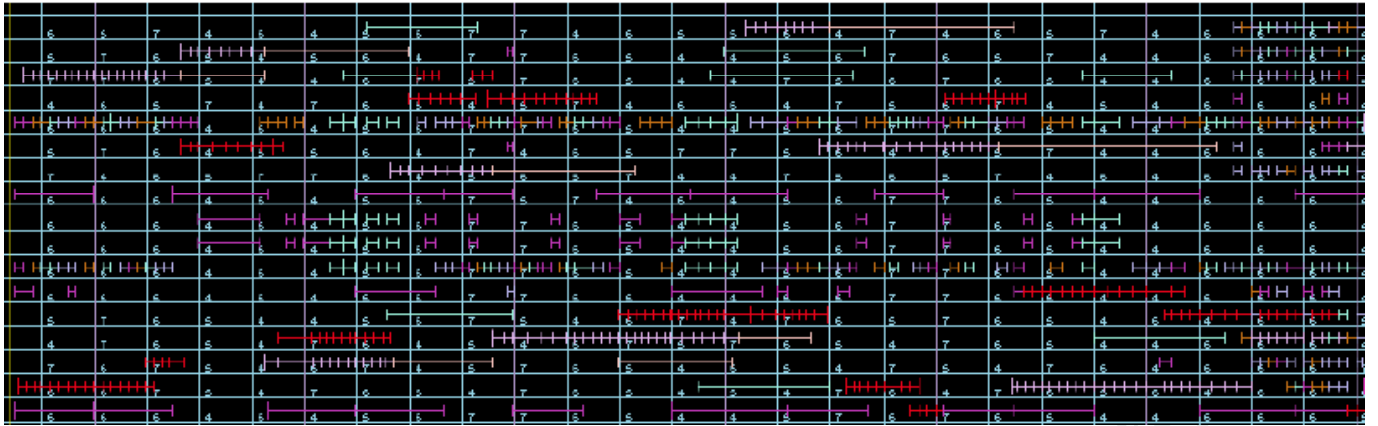


La siguiente imagen muestra lo mismo en una visión menos detallista, que abarca mas territorio.



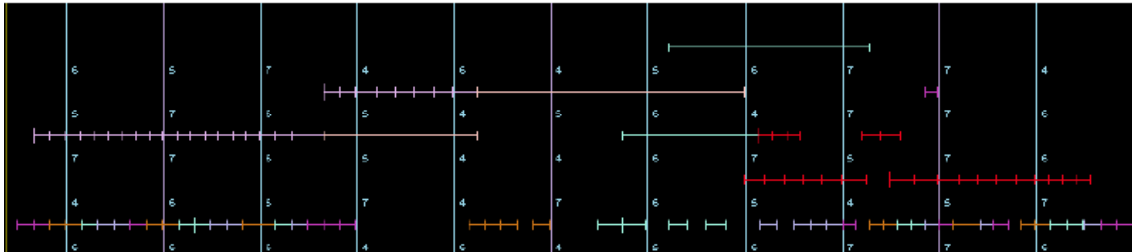
El siguiente cuadro muestra la sección segunda del movimiento 4 en la que sobreponemos la visión de instrumentos-duraciones-materiales a la malla de rítmica subyacente.

↓ = 82



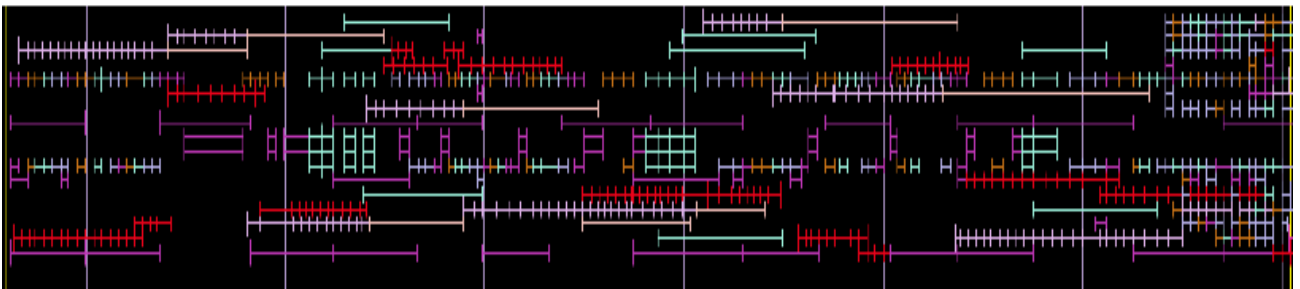
Aquí mostramos un detalle de la imagen superior con las 5 primeras líneas instrumentales. Cada línea vertical representa un pulso.

↓ = 82

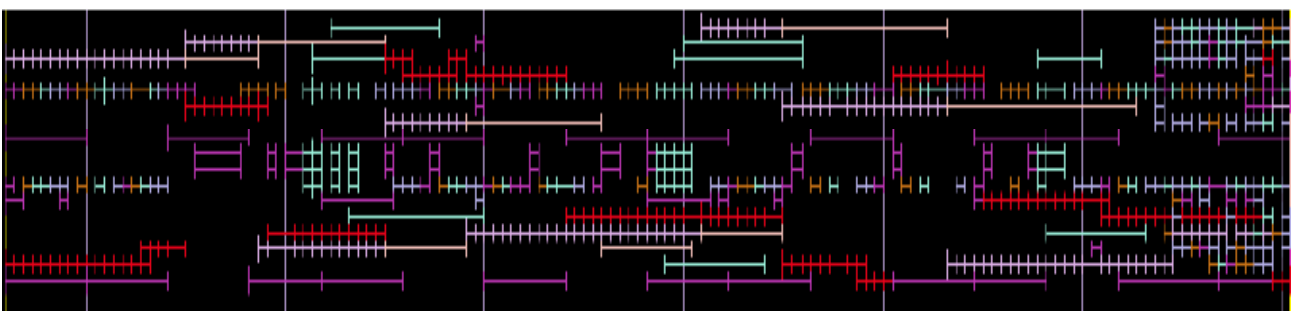


A continuación podemos ver la misma sección sin que la malla aparezca, sin embargo sí que está actuando. Obsérvense las desigualdades de algunas duraciones con valores de uno pero con diferentes números en la red. Nuevamente hacemos hincapié en la rugosidad que proyectará la actuación de la malla, para ello compárese con el siguiente cuadro en donde no actúa.

↓ = 82



↓ = 82

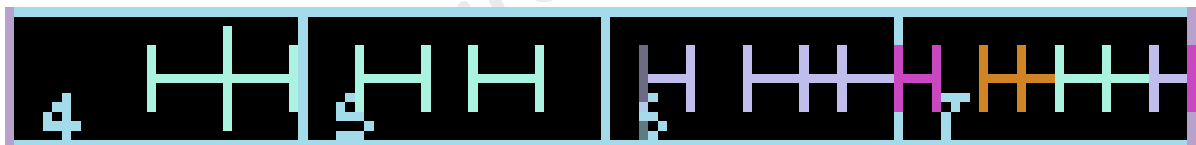


Habitualmente trabajamos la partitura en código gráfico, desactivando la función de la rítmica subyacente, pues aunque posible, resultará difícil operar (téngase en cuenta que todo está desajustado cuando la malla actúa). Hay una fase en la elaboración del tramo musical en la que debemos aplicarla. El trabajo resultará muy minucioso, no obstante la plataforma *Cygnus X-1* cuenta con un buen número de funciones que nos auxiliarán, tales como automatizaciones para copiar y pegar grandes extensiones de la red numérica, encapsuladores que son capaces de introducir una amplia zona de notas en un espacio muy reducido gracias a la sustitución de los números que allí se encuentran por otros de valor mucho más alto, y todo ello despreocupándonos del cálculo..., aunque si lo deseamos, podremos trabajar minuciosamente número a número.

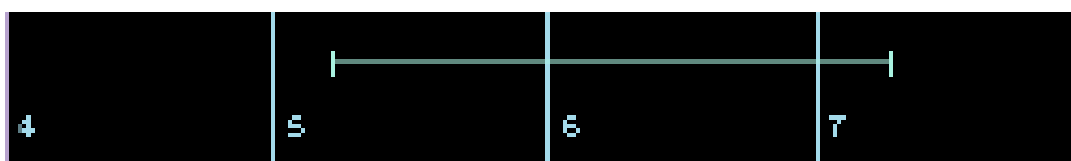
Normalmente la elaboración de la malla de rítmica subyacente siempre responde a consideraciones constructivistas que pueden estar en relación con planteamientos generales o locales de la pieza. Por ejemplo, podemos imaginarnos redes de números en cánones, en simetrías o en otro tipo de relaciones.

La imagen que proyecta la red de rítmica subyacente cuando actúa es lo que realmente va a suceder, por lo tanto es la visión codificada de la partitura real.

En las imágenes que siguen podemos ver un compás del saxofón soprano (en alturas reales) y debajo la codificación de la partitura (4, 5, 6 y 7)



Las dos imágenes que siguen muestran una nota larga de la flauta. Obsérvese que la suma de los 6 cuadraditos del tercer pulso codifican como un simple valor de negra, esto es así porque el sistema tenderá siempre a la simplificación de la escritura, facilitando así el trabajo de los intérpretes.



A continuación ofrecemos las páginas en partitura tradicional relativas al final de la sección 1 y a toda la sección 2 del cuarto movimiento. Obsérvense en la sección 2 los distintos valores que toma cada pulso y la rugosidad que se produce en el tejido musical.

81

Fl. *ppp* *f* *p*
 Ob. *p* *f* *pp* *mf* *ff*
 Clar. *f* *p* *f* *f*
 Basson *p* *f* *p* *mf*
 Sop. Sax. *fff* *p* *mf* *f* *f* *fff* *mf* *mf* *fff* *mf* *f* *mf* *f*
 Horn *p* *f* *ff*
 Trp. *p* *f* *p* *f* *pp*
 Trbn. *p* *mf* *ff* *p* *f* *mf* *ff*
 Perc. 1. *p* *mf* *ff* *fff* *mf* *mf* *f* *mf* *ff* *f*
 Perc. 2. *p* *mf* *ff* *f* *fff* *f* *f* *ff* *f*
 Pno. *fff* *mf* *ff* *f* *fff* *mf* *mf* *ff* *mf* *f* *mf* *ff* *f*
 3rd Ped.
 Vl. I *ppp* *f* *p* *mf*
 Vl. II *p* *f* *p*
 Vla. *f* *p* *f* *p* *f*
 Vcl. *f* *ff* *f*
 C.B. *p* *mf* *ff* *p* *f* *p* *p* *mf* *ff*

Fl. *p* *f* *p* *f* *pp* *mf* *fff*
 Ob. *f* *p* *fff*
 Cl. B. *p* *f* *p* *fff*
 Basson *mf* *f* *mf* *fff*
 Sop. Sax. *fff* *mf* *fff* *p* *fff* *f* *mf* *fff* *f* *fff*
 Horn *fff* *p* *p* *f* *p* *f* *pp* *f* *fff*
 Trpt. *f* *fff*
 Trbn. *p* *mf* *f* *mf* *fff* *p* *fff*
 Perc. 1. *fff* *p* *f* *mf* *fff* *f*
 Perc. 2. *fff* *p* *f* *fff* *f*
 Pno. *fff* *mf* *f* *mf* *fff* *f* *fff* *fff*
 Vln. 1. *fff* *p* *f* *fff*
 Vln. 2. *fff* *p* *f* *fff*
 Vla. *p* *mf* *f* *fff*
 Vcl. *p* *p* *mf* *mf* *fff* *fff*
 C.B. *p* *mf* *mf* *f* *mf* *fff* *p* *p* *fff*

7.1 Conclusiones y nuevas búsquedas

La utilización de mallas de rítmica subyacente caracteriza fuertemente esta música, y el trabajo con las mismas todavía nos parece al día de hoy insustituible. Las nuevas búsquedas, como se apuntó anteriormente, tienen sus dificultades en la complejidad del “software” más que en el mundo de las ideas. El camino lógico será adentrarse en niveles mas profundos, tales como la elaboración de una nueva malla, no para cada pulso, sino para cada cuadradito del milimetrado. También es posible caminar en el sentido contrario y añadir una malla cuyos números sean aplicables a cada compás, o a sumas de varios pulsos, o a varios cuadrados volviendo nuevamente a los espacios pequeños. Podríamos seguir creciendo tanto hacia fuera como hacia dentro.

Deberíamos tener en cuenta, si trabajásemos con varias mallas a la vez, la interrelación que se produciría entre ellas. Pensemos por ejemplo que si un pulso tiene un 7 y aplicamos una segunda red a cada uno de los 7 cuadraditos, necesitaríamos 7 números para controlar la malla interior que arrugarían considerablemente el espacio con objeto de preservar la misma cantidad de tiempo (rugosidad dentro de la rugosidad). Los niveles de anidamiento podrán ser infinitos. Las rítmicas irracionales que se generarán, chocarán frontalmente con el mundo de los intérpretes dificultándoles en exceso su trabajo. Por otro lado, más allá de un cierto límite (y este se alcanza rápidamente), siempre se producirá redondeo en la interpretación y también en la escucha.

Antes de terminar nos gustaría hablar de lo que podría significar la aplicación de esta técnica de mallas a los espacios verticales (las alturas). Pensemos por un momento en una columna de alturas cuyas divisiones irregulares se engrosasen en unos lugares del registro mientras que adelgazasen en otros y que en la siguiente vertical las zonas de tensión y relajación hubiesen cambiado de lugar: ¿no estaríamos hablando de un campo armónico arrugado?... Este nuevo horizonte plantea nuevos retos en un futuro no muy lejano.

8. Sobre el dispositivo electrónico

Existen tres posibilidades de interpretación de Laberinto de la noche. Una de ellas sin dispositivo electrónico y las otras 2 con él. Una versión parcial será para el saxofón y dispositivo electrónico, y la otra, la versión completa para orquesta, saxofón y electroacústica.

El fenómeno acústico que más ha interesado en esta pieza es el de la resonancia. En cierto modo incluso las estructuras que responden a procesos constructivistas tienen un trasfondo resonante. Este tema se ha abordado desde muchos puntos de vista, desde simples notas cuyas duraciones se alargan en el tiempo muchísimo a la vez que se alejan, hasta conocidos procesos de retardos en repetición (“*delays*”), o complejas arquitecturas en evolución tímbrica y espacial que proceden de algo que ha sonado en el saxofón. Debemos pensar en todos ellos como fenómenos de resonancia.

8.1 Muestras de partida

La idea de partida para con el dispositivo electrónico era ensanchar la línea del saxofón y enriquecerla. Por otra parte hay estructuras, como hemos ido viendo en otros capítulos, que forman parte del fenómeno constructivo de la pieza y de las que ya se ha hablado. A estos últimos se les asociará un determinado tipo de timbre (generalmente, piano pulsado con un plectro en el arpa).

Todas las sonoridades se extraerán de sonidos naturales y podremos tratarlas como deseemos, aunque los tipos de transformación electroacústica suelen ir agrupados en base a ciertas condiciones de partida en cada movimiento, de modo que se crearán diversas familias de sonoridades.

- Muestras tipo 1.

Se partirá de muestras de piano pulsadas en el arpa con plectro y se tratarán previamente antes de tomarse como sonoridad lista para la transformación. Dicho tratamiento previo consistirá básicamente en eliminar ruido y proyectar dichas muestras a modo de impulso en un espacio acústico cuya respuesta será un determinado multifónico del saxofón barítono. Este tipo de técnica se utilizará muchas veces a lo largo de la pieza con diferentes multifónicos del propio barítono y de los otros saxofones.

Podemos imaginar el efecto como si interpretásemos algo en una sala cuya resonancia es el multifónico que habíamos decidido poner en juego. Esto se llevará a cabo mediante técnicas convolutivas que utilizarán la F.F.T. (transformación rápida de Fourier) como principal herramienta.

- Muestras tipo 2.

El resto de las otras muestras de partida pertenecerán a los cuatro saxofones.

-Se utilizarán sobre todo notas largas de los mismos en varios niveles dinámicos y en varios timbres (como “*frullati*”), también incluiremos aquí los 32 multifónicos con casi todas sus variantes en trinos. Este tipo de muestras serán ideales para generar largas resonancias, transposiciones y estiramientos de la duración.

-“*Slaps*” de los cuatro saxofones. A partir de ellos se confeccionarán sonidos percusivos y también líneas melódicas que se utilizarán generalmente en procesos imitativos.

-Tramos pregrabados del saxofón soprano y transformados posteriormente (en el cuarto movimiento).

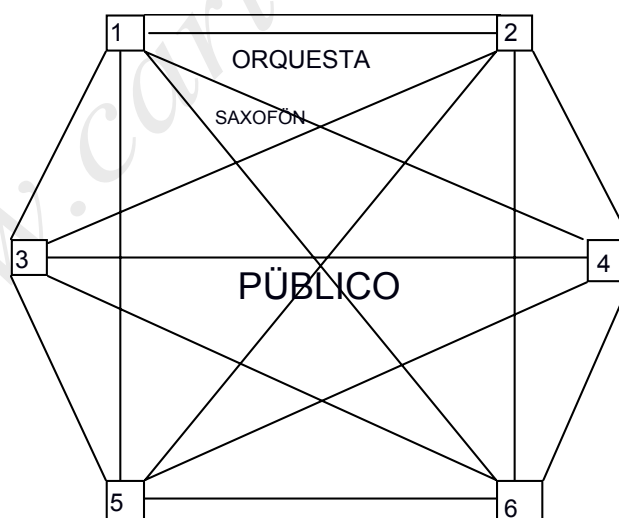
Las muestras del saxofón fueron tomadas en vivo con una resolución de 24 bits y 48Khz. Las del piano pulsado a partir de una biblioteca de sonido.

Todo el material electroacústico deberá extraerse a partir de esos dos tipos de muestras. El primero que hemos comentado tendrá una misión arquitectural y se calculará a la par que los procesos instrumentales (esto ya ha sido visto cuando alguno de los materiales requería la participación del dispositivo electrónico). El segundo, en algunas ocasiones será como el anterior, sin embargo su misión mas importante será ampliar la línea instrumental del saxofón en forma de grandes resonancias y de procesos imitativos (algunas veces en anticipación, dando la sensación de que es el saxofón el que contesta, y otras en demora, tras la ejecución del pasaje por el instrumentista).

8.2 Espacialización del sonido

La espacialización será otro factor importante. La sala deberá disponer de 6 altavoces rodeando al publico. Los dos delanteros podrían situarse incluso detrás de la orquesta, de forma que esta quedase englobada dentro del proceso. Los ficheros de audio serán estéreos (excepto unos pocos) y se moverán en arcos por parejas, pero la combinación de éstas será muy amplia (el 1 con 2 , el 1 con 3, el 1 con 4...) formando diferentes cruceros acústicos. La espacialización contará también con fenómenos de alejamiento y acercamiento, de tal manera que se producirá una expansión virtual del espacio por donde se moverán los sonidos, no solo desde un punto a otro sino también desde lejos hasta cerca. Debemos contar también que muchos ficheros de audio trabajarán conjuntamente entre varias parejas de altavoces y varios niveles de resonancia creando cuerpos acústicos muy complejos.

La imagen que sigue muestra los 6 altavoces y las distintas combinaciones por parejas que se han utilizado.



8.3 Tratamientos de la electroacústica

Como apuntamos anteriormente, la elaboración de los distintos ficheros será abordada por movimientos. Dentro de cada movimiento tendremos objetos con clara relación arquitectural; estos habitualmente se construirán con los sonidos procedentes del piano arrancados en el arpa del instrumento con plectro y tratados en la fase previa como ya se

ha dicho. Las arquitecturas calculadas con el resto de la partitura se fragmentaran en 2, la primera llevará las notas sin cuarto de tono y la segunda las notas que sí lo llevan. Cada línea instrumental se asignará a un canal *midi* (los canales que soportarán líneas en cuartos de tono deberán afinarse un cuarto de tono altos (mediante la función “rueda de alturas”), posteriormente desde un secuenciador alimentaremos un “*sampler*” que interpretará a la vez que grabaremos las secuencias que hayamos preparado. Durante la ejecución de dichas secuencias dejaremos activo el pedal de “*sustain*” con objeto de acumular un buen número de resonancias. Posteriormente estas secuencias serán nuevamente tratadas con técnicas convolutivas con el objetivo de conseguir todavía un mayor número de resonancias, aunque esta vez provenientes del multifónico que formará parte del proceso convolutivo a la par que la secuencia. La utilización de un determinado multifónico para convolucionar muchas zonas proyectará un tipo de sonoridad común en todas ellas.

Otro tipo de sonoridades que necesitarán lanzarse a través de un secuenciador serán “*slaps*” de saxofón que imitarán ciertas secuencias del mismo. Posteriormente sufrirán transformaciones del tipo que hemos comentado, pero podrán ser otros multifónicos los que proyecten su sonoridad.

Otro tipo de resonancia se conseguirá con la prolongación de ciertas notas, sobre todo de ciertos multifónicos que han sido grabados con anterioridad. Pueden utilizarse muchas capas para conseguir una arquitectura resonante compleja. Pensemos en un multifónico que en una pareja de altavoces suena natural, aunque con una duración muy dilatada tras tratarse con el programa *AudioSculpt*, el mismo aparecerá por otra pareja de altavoces en convolución con otro multifónico diferente, a la vez que se mueve desde un altavoz hacia el otro y a la vez que se está alejando, mientras otra pareja de altavoces (algunos de estos pueden repetirse) toma el multifónico y, transformando algunas de sus frecuencias mediante un modulador, lo acerca hacia nosotros...

Algunos de los “*slaps*” se han transportado varias octavas descendentes y con ello se han convertido en magníficos instrumentos de percusión.

Hay otro tipo de secuencias que han sido grabadas directamente del saxofón y posteriormente se han transformado para completar la línea de este instrumento como ya dijimos.

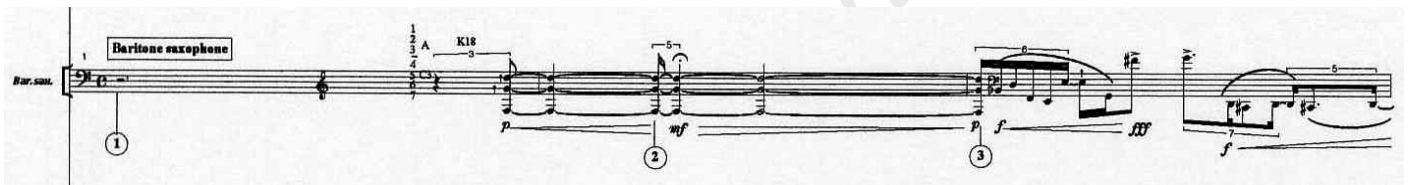
Las herramientas mas utilizadas para transformar las muestras y construir los ficheros de audio han sido:

- Diseñador de espacios de *Logic pro*. Utiliza técnicas de impulso respuesta y fenómenos convolutivos, *FFT*.
 - Moduladores de frecuencia de *Logic pro*. Con el fin de conseguir ciertos subgraves o ciertos hiperagudos.
 - Retardadores (“*delays*”).
 - Algunos objetos de *Pluggo (Cycling 74)*.
 - Resonadores basados en bancos de filtros resonantes en el entorno de *Max/MSP* (de elaboración propia). Estos se han explicado en el espacio que dedicamos al material F, en el movimiento 3 relativo al saxofón tenor.
 - Transporte de altura y cambios en la duración, creados en el entorno de *AudioSculpt*.
- Con estas funciones se conseguirán poderosas y contundentes notas graves del saxofón.

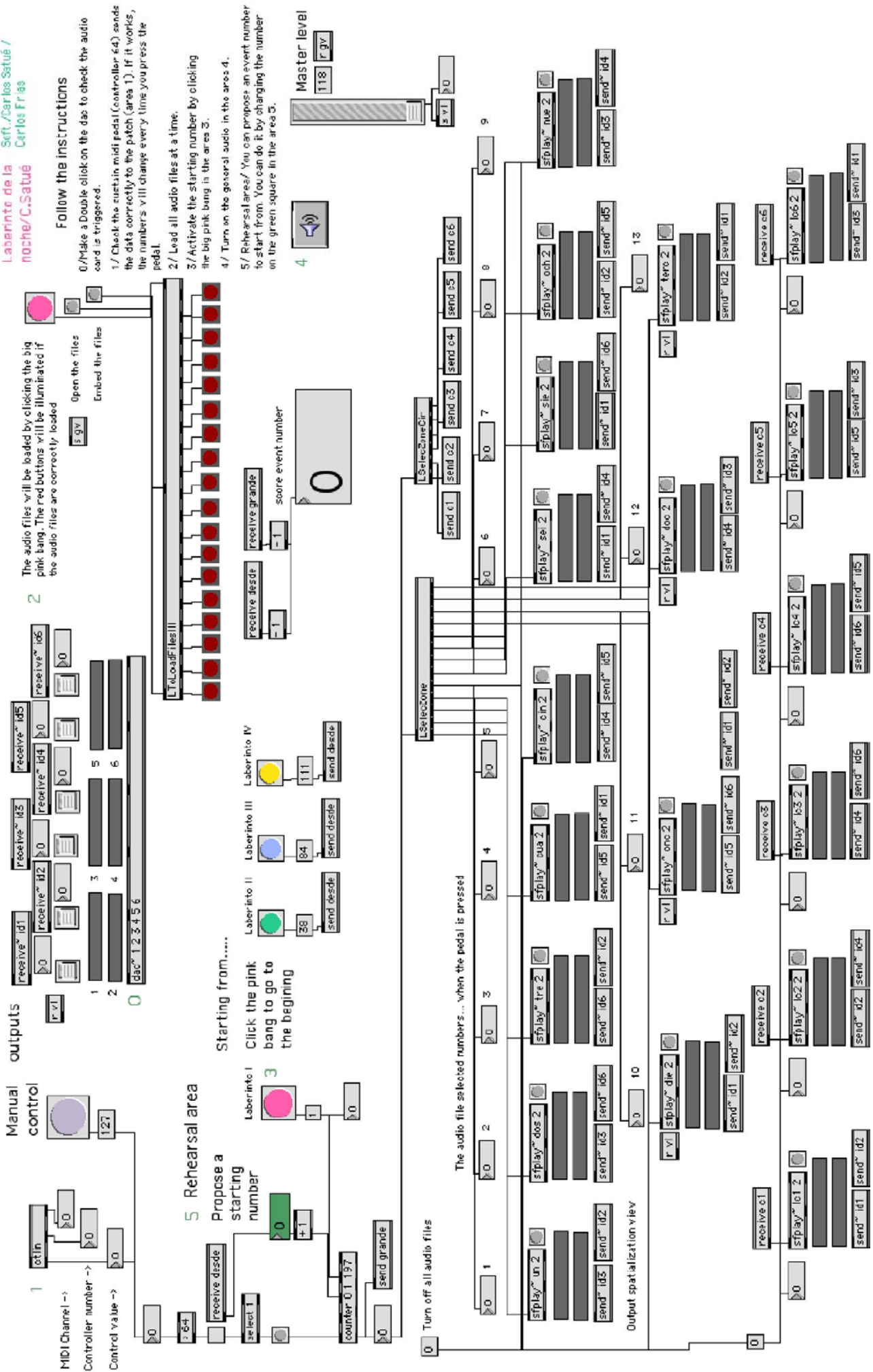
8.4 Sistema de montaje de los ficheros y escritura de los eventos en la partitura

Un “*patch*” de elaboración propia en el entorno de *Max/MSP* será el encargado de distribuir los 380 ficheros que se han elaborado para la pieza. El saxofonista será el que controlará el proceso de lanzamiento de los mismos. Lo hará a través de un pedal de “*sustain*”. Cada vez que baje el pedal, el “*patch*” de *Max/MSP* enviará a los altavoces lo que llamaremos un evento (la pieza tiene 196). Este se compondrá de uno o de varios ficheros de audio; también deberemos pensar que algunos ficheros son fruto de la suma de otros previos (habrá procesos que requerirán varias capas de trabajo hasta concretarse en un fichero). Cada evento tendrá asignado un número y éste aparecerá rodeado de un círculo en la línea del saxofón, indicando el lugar preciso donde deberá bajarse el pedal que coincidirá siempre con el pulso del compás. Cada evento podrá agrupar varios ficheros a la vez, incluso cuando su entrada se de en lugares distintos. En este caso calcularíamos el desfase y rellenaríamos con silencio el tramo del fichero que irrumpe un poco mas tarde. Se tratará de no saturar al instrumentista con bajadas de pedal.

La siguiente imagen muestra la línea del saxofón donde, en la parte baja de la misma, pueden verse los números de evento rodeados de un círculo.



La imagen que sigue muestra el “*patch*” de *Max/MSP* que controlará el lanzamiento de los ficheros de audio.



The audio files will be loaded by clicking the big pink bang. The red buttons will be illuminated if the audio files are correctly loaded

Follow the instructions

- 1/ Make a Double click on the das to check the audio card is triggered.
- 2/ Check the curtain midi pedal (controller 64) sends the data correctly to the patch (area 1). If it works, the numbers will change every time you press the pedal.
- 3/ Load all audio files at a time.
- 4/ Activate the starting number by clicking the big pink bang in the area 3.
- 5/ Turn on the general audio in the area 4.
- 6/ Rehearsal area/ You can propose an event number to start from. You can do it by changing the number on the green square in the area 5.

El "patch" viene preparado para atender perfectamente tanto a los ensayos como al concierto. En este objeto vendrán indicadas todas las instrucciones para su uso y su manejo será relativamente fácil. Por otro lado puede funcionar con el programa "Max/MSP" o con "Max/MSP run time" siendo éste último gratuito, además de funcionar en las plataformas más importantes (Mac. y P.C.).

El saxofón deberá ser pasado por una mesa de mezclas para amalgamar su sonido con el del dispositivo electrónico; esta y no otra será la razón principal salvo que fuera necesario amplificarlo por cuestiones de equilibrio dinámico. El instrumentista esconderá en sus muñecas dos pequeños micrófonos que recogerán el sonido del instrumento y que deberán pasar inadvertidos al público.

Con la partitura se entregará un D.V.D. que contendrá los diferentes "patches", los ficheros de audio a 16 bits /44.1Khz y varios escritos informativos acerca del dispositivo electrónico en la pieza.

A continuación detallamos el material requerido para el montaje de la obra y las instrucciones básicas para su instalación en el ordenador.

8.5 Material requerido

-Equipo de ordenador:

-Un ordenador portátil (preferiblemente Macintosh)

-Equipo de "software":

-Max/MSP 4.5 o bien Max/MSP runtime 4.5 (Cycling74).

-Equipo de audio:

-Una tarjeta de sonido genérica con seis salidas de audio como mínimo.

-Una mesa de mezclas genérica

-Dos pequeños micrófonos de alta calidad. Recomendamos *Sennheiser* EW300 62-ME2.

-Seis altavoces de alta calidad (genéricos)

-Equipo de *midi*:

-"*Interface*" *midi* (genérico)

-Un pedal *midi* de "*sustain*"

Los procedimientos para la instalación del "Patch" necesario para la obra se encuentran en el DVD que adjunta la partitura y en el que un fichero "leeme" da cuenta de los pasos necesarios a seguir. La información se ofrece en dos idiomas: español e inglés.

8.6 Tablas de eventos

A continuación ofreceremos cuatro tablas referentes a los eventos. Una por cada movimiento (la cuatro contendrá los de la coda). En ella especificaremos alguna características generales acerca de lo que sucede en cada uno de ellos. No nos referiremos a cuántos ficheros intervienen ni al nombre de los mismos, más bien hablaremos de características generales significativas.

- Un proceso se llamará **arquitectural** cuando forme parte de lo que se ha calculado a la par que el resto de la partitura. Ya se ha ido hablando de ello a la vez que se explicaban los materiales. Su timbre será el que surge a partir del piano pulsado en el arpa con plectro.

- Un proceso será **resonante** cuando tiene la misión de alargar, profundizar..., podríamos decir de redimensionar una determinada altura o grupo de ellas. Este proceso puede estar tratado mediante convolución con otro sonido (habitualmente con un determinado multifónico del saxofón en la proporción que se estime necesaria para cada momento). En este caso añadiremos la etiqueta de **convolutivo**.

- Dejaremos otra casilla en la que anotaremos características complementarias tales como “**muchas capas**”, lo que significará que su elaboración ha requerido muchos planos de trabajo y el resultado estará compuesto de muchos ficheros previos.

A continuación ofrecemos la tabla de eventos del primer movimiento.

1	Arquitectural		
2	Resonante	Convolutivo	
3	Arquitectural		
4	Arquitectural		
5	Resonante	Convolutivo	
6	Arquitectural Resonante octavado	Convolutivo	
7	Arquitectural		
8	Resonante	Convolutivo	
9	Arquitectural Resonante	Convolutivo	
10	Arquitectural		
11	Arquitectural		
12	Arquitectural		
13	Resonante	Convolutivo	Muchas capas
14	Arquitectural		
15	Resonante	Convolutivo	
16	Arquitectural		
17	Arquitectural		
18	Resonante	Convolutivo	
19	Arquitectural		
20	Arquitectural		
21	Resonante	Convolutivo	
22	Arquitectural		
23	Resonante	Convolutivo	
24	Arquitectural		
25	Arquitectural		
26	Arquitectural Resonante	octavado	
27	Arquitectural		
28	Resonante	Convolutivo	
29	Resonante	Convolutivo	En glissandi
30	Resonante	Convolutivo	En glissandi
31	Resonante Arquitectural	Convolutivo	En glissandi
32	Arquitectural Resonante	Convolutivo	
33	Arquitectural		
34	Arquitectural Resonante	Convolutivo	Múltiple
35	Arquitectural		
36	Resonante en varias octavas	Convolutivo	Muchas capas
37	Arquitectural		

- La siguiente tabla de eventos corresponde al movimiento segundo.

En ella se hablará por primera vez de las secuencias imitativas en timbres a partir de “*slaps*” del saxofón y de “*slaps*” **percusivos**.

También utilizaremos la palabra inglesa “*delays*” para significar un tipo especial de retardo imitativo.

Aparecerá igualmente la **Modulación de frecuencia**, que en nuestro caso la utilizaremos para resaltar zonas **subgraves** e **hiperagudas** de un conglomerado complejo de sonido. Posteriormente los resultados pasados por este modulador podrán mezclarse con el propio conglomerado original, trabajando un proceso en varias capas.

Utilizaremos la expresión “**muy transformado**” para aquellos eventos muy elaborados.

38	Resonante	Convolutivo	
39	Arquitectural	Convolutivo	
40	Arquitectural Slaps imitativos	Convolutivo	
41	Arquitectural		
42	Slap percusivo Arquitectural Resonante	Convolutivo Convolutivo	Muchas capas
43	Slap percusivo Arquitectural Resonante	Convolutivo	Muchas capas
44	Slaps imitativos	Muy transformados	Muchas capas
45	Arquitectural	Convolutivo	
46	Arquitectural		
47	Slap percusivo Arquitectural		
48	Slap percusivo Arquitectural	Convolutivo	
49	Slap percusivo Arquitectural	Convolutivo	
50	Slap percusivo	Convolutivo	“Delays” Muchas capas
51	Slap percusivo	Convolutivo	“Delays” Muchas capas
52	Slap percusivo	Convolutivo	“Delays” Muchas capas
53	Slaps imitativos	Convolutivo	Muchas capas
54	Slaps imitativos	“Delays”	Muchas capas
55	Resonante Slaps imitativos	“Delays”	Muchas capas
56	Arquitectural	Convolutivo	
57	Resonante	Convolutivo	
58	Resonante Slaps imitativos	Convolutivo “Delays” Mod. Fre.	Muchas capas
59	Resonante	Convolutivo	
60	Arquitectural	Convolutivo	
61	Resonante	Convolutivo	
62	Arquitectural	Convolutivo	
63	Arquitectural Resonante Slaps imitativos	Convolutivo	Muchas capas
64	Arquitectural	Convolutivo	
65	Resonante	Convolutivo	
66	Slaps imitativos	“Delays” Mod. Fre.	Muchas capas
67	Resonante	Convolutivo	
68	Resonante	Convolutivo	
69	Resonante Slaps imitativos	Convolutivo “Delays”	Muchas capas
70	Arquitectural	Convolutivo	
71	Arquitectural		
72	Slaps imitativos	“Delays”	Muchas capas
73	Resonante		
74	Resonante	Convolutivo	
75	Resonante		
76	Slaps imitativos	Convolutivo “Delays” Mod. Fre.	Muchas capas

77	<i>Slap</i> percusivo Resonante	Convolutivo	
78	Arquitectural	Convolutivo	
79	Resonante	Convolutivo	
80	Resonante	Múltiple	
81	Slaps imitativos <i>Slap</i> percusivo Arquitectural	Convolutivo	Muchas capas
82	Resonante	Convolutivo	Muchas capas
83	Arquitectural Resonante	Convolutivo	Muchas capas

- La tabla que continua pertenece al movimiento tercero. Casi todos los eventos tienen una función resonante. Se utilizará un programa propio elaborado en el entorno de *Max*, del que se ha hablado en el material F. Aplicará un efecto basado en un **banco de filtros** resonantes y la manipulación de F.F.T. La expresión “**Hipergraves**” significará que la muestra ha sido descendida varias octavas mediante el programa *AudioSculpt*. Se conseguirán unos graves contundentes de gran riqueza tímbrica.

84	Resonante	Banco de filtros	
85	Resonante	Banco de filtros	
86	Resonante	Banco de filtros	
87	Resonante	Banco de filtros	
88	Resonante	Banco de filtros	
89	Resonante	Banco de filtros	
90	Resonante	Banco de filtros	
91	Resonante	Banco de filtros	
92	Resonante	Banco de filtros	
93	Resonante	Banco de filtros	
94	Resonante	Banco de filtros	
95	Resonante	Banco de filtros	
96	Resonante	Banco de filtros	
97	Resonante	Banco de filtros	
98	Resonante	Banco de filtros	
99	Resonante	Banco de filtros	
100	Resonante	Hipergraves	AudioSculpt.
101	Resonante	Hipergraves	AudioSculpt.
102	Resonante	Hipergraves	AudioSculpt.
103	Resonante	Hipergraves	AudioSculpt
104	Resonante	Hipergraves	AudioSculpt
105	Resonante	Hipergraves	Muchas capas
106	Resonante	Banco de filtros	
107	Resonante	Banco de filtros	
108	Arquitectural		
109	Arquitectural Resonante	Hipergraves	Muchas capas
110	Resonante	Banco de filtros	Mod.frecuencia Subgraves

- Por último, la tabla perteneciente al movimiento cuarto y la coda. Aquí es donde los timbres han sufrido un mayor número de tratamientos. Se escribirán algunas de las características más significativas de los mismos tales como **hiperagudos**, **hipergraves**, **muy elaborados**, **muy tratados**... *P.Pluggo* significará que en su transformación ha intervenido un “*plunging*” de *Pluggo* (estos objetos están elaborados por *Cycling 74*).

111	Resonante		
112	Secc. Saxofón	“delays”	
113	Slaps imitativos		Muchas capas
114	Arquitectural		

115	Resonante		
116	Secc. Saxofón Resonante	“delays”	
117	Slaps imitativos Arquitectural		Muy tratado
118	Resonante Resonante	Multiple convolutivo	
119	Secc. Saxofón Resonante Slaps imitativos	“delays” convolutivo muy elaborados	
120	Arquitectural Resonante		
121	Resonante		
122	Slaps imitativos	Mod.frecuencia	Muy tratado
123	Arquitectural		
124	Arquitectural		
125	Secc. Saxofón	“delays”	
126	Arquitectural		Muy tratado
127	<i>Slap</i> percusivo		
128	Resonante/tr	Hiperagudos	P.Pluggo
129	<i>Slap</i> percusivo	Hiperagudos	P.Pluggo
130	<i>Slap</i> percusivo	Hiperagudos	P.Pluggo
131	Slaps imitativos	Mod.frecuencia	Muy tratado
132	<i>Slap</i> percusivo		P.Pluggo
133	Slaps imitativos	Mod.frecuencia	Muy tratado
134	<i>Slap</i> percusivo	Hiperagudos	Mod.frecuencia
135	<i>Slap</i> percusivo Slaps imitativos	Mod.frecuencia	Muy tratado
136	<i>Slap</i> percusivo		
137	Slaps imitativos	Muy tratado	Muchas capas
138	Resonante		
139	Secc. Saxofón	“delays”	
140	Slaps imitativos	convolutivo	
141	Arquitectural		
142	Resonante		
143	Arquitectural Slaps imitativos		
144	Secc. Saxofón	“delays”/Muy trat.	P.Pluggo
145	<i>Slap</i> percusivo Resonante Resonante	Agudos Hiperagudos	
146	<i>Slap</i> percusivo Resonante Resonante	Agudos Graves	
147	<i>Slap</i> percusivo Resonante Arquitectural	Agudos	
148	Slaps imitativos		Muy tratado
149	Arquitectural Resonante	Hipergraves	
150	Secc. Saxofón	“delays”/Muy trat.	P.Pluggo
151	Slaps imitativos	Convolutivo/M.Frec.	Muy tratado
152	Arquitectural Resonante	Hiperagudo	
153	Slaps imitativos Resonante	Muy tratado/Pluggo Convolutivo	Muchas capas
154	Arquitectural Slaps Arquitectural	Mod. de péndulo	
155	Resonante		P.Pluggo
156	Resonante	Mod.Frecuencia	Hipergraves
157	Resonante	Mod.Frecuencia	Hipergraves
158	Resonante		
159	Resonante		
160	Resonante	Mod.Frecuencia	Hipergraves
161	Resonante	Mod.Frecuencia	Hipergraves
162	Resonante	Mod.Frecuencia	
163	Resonante	Mod.Frecuencia	Hipergraves
164	Resonante	Mod.Frecuencia	

165	Resonante	Mod.Frecuencia	
166	Resonante	Mod.Frecuencia	Hipergraves
167	Resonante	Mod.Frecuencia	Hiperagudos
168	Resonante	Mod.Frecuencia	Hipergraves
169	Resonante		Muchas capas
170	Resonante	Mod.Frecuencia	Muchas capas
171	Resonante	Mod.Frecuencia	Muchas capas
172	Resonante	Mod.Frecuencia	Muchas capas
173	Resonante		P.Pluggo
174	Resonante	Convolutivo	
175	Resonante	Convolutivo	
176	Resonante		
177	Resonante	Mod.Frecuencia	Muchas capas
178	Resonante	Mod.Frecuencia	Muchas capas
179	Resonante	Mod.Frecuencia	Graves
180	Secc. Saxofón	“delays”	
181	Secc. Saxofón	“delays”	
182	Secc. Saxofón	“delays”	P.Pluggo
183	Secc. Saxofón	“delays”	
184	Secc. Saxofón	“delays”	P.Pluggo
185	Resonante		
186	Arquitectural Resonante	Convolutivo	P.Pluggo/Muy trat.
187	Arquitectural Slaps Arquitectural	Material H Material H	
188	Resonante		
189	Secc. Saxofón	Poco “delays”	
190	Resonante	Agudo	
191	Resonante		P.Pluggo
192	Resonante		Muchas capas
193	Resonante		
194	Resonante		
195	Resonante		
196	Resonante		Muchas capas

Carlos Satué, 07-2007