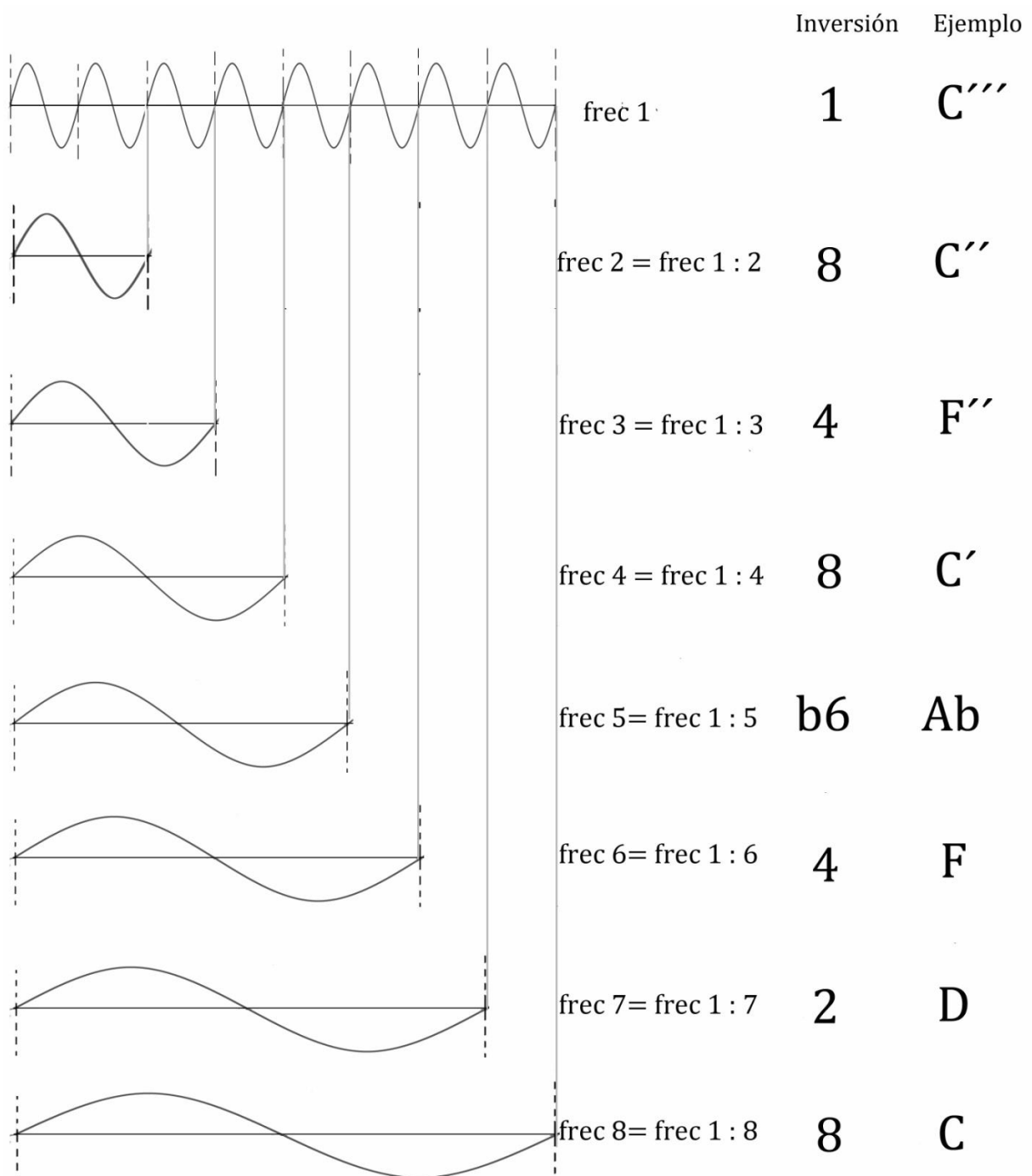


## 2.5- SERIE ARMÓNICA INVERTIDA

De forma complementaria a la serie armónica se desarrolla la **serie armónica invertida** (también conocida como *serie subarmónica*). Esta serie surge al invertir la proporcionalidad de los intervalos de la serie armónica.

Las inversiones se generan por la división de la frecuencia fundamental (*en lugar de por su multiplicación*). De este modo multiplicamos simultáneamente su longitud de onda en lugar de fraccionarla (*por ser longitud de onda y frecuencia magnitudes inversamente proporcionales*).

En consecuencia, partiendo de un sonido obtenemos nuevos sonidos progresivamente más graves, (*al revés de como sucede en la serie natural*). Los intervalos obtenidos son los mismos que en la serie natural pero descendentes en lugar de ascendentes, por lo que también pueden ser expresados como **inversiones** utilizando el nombre de sus respectivos complementarios.

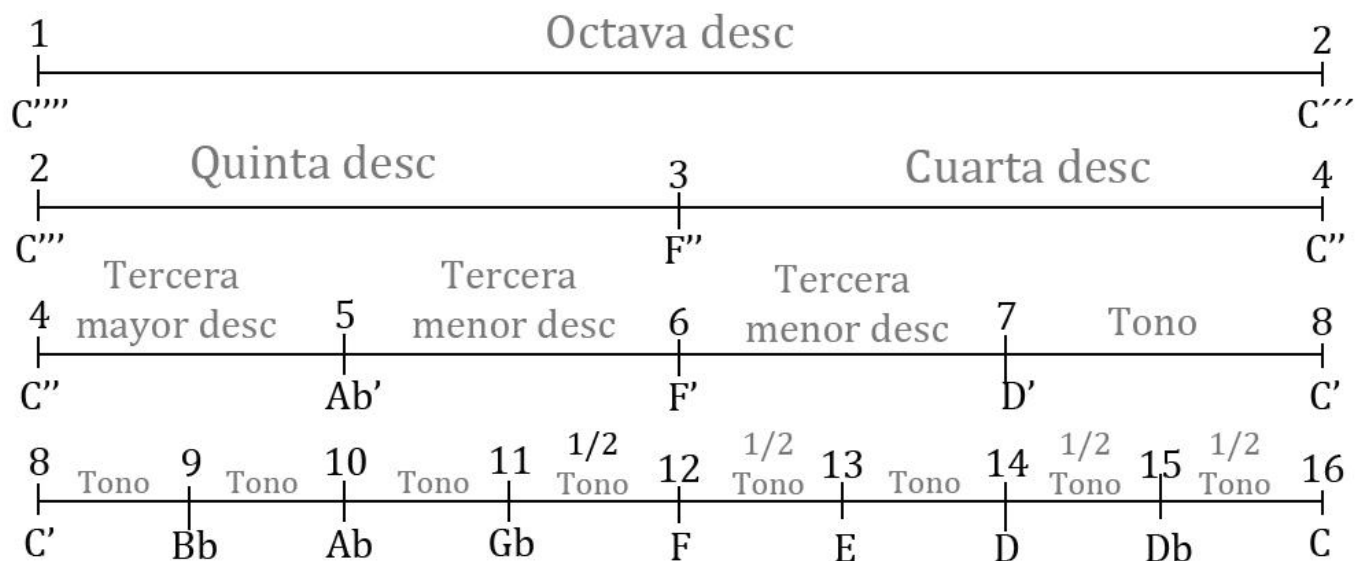


<b>Serie armónica</b>	C	C	G	C	E	G	Bb	C	D	E	F#	G	Ab	Bb	B	C
<b>Intervalo</b>	1	8	5	8	3	5	b7	8	2	3	#4	5	b6	b7	7	8
Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Inversión</b>	1	8	4	8	b6	4	2	8	b7	b6	b5	4	3	2	b2	8
<b>Serie subarmónica</b>	C	C	F	C	Ab	F	D	C	Bb	Ab	Gb	F	E	D	Db	C

El desarrollo de la serie subarmónica es por lo tanto muy similar a la serie natural. La secuencia es acumulativa a lo largo de las sucesivas octavas inferiores. Cuando un sonido aparece por vez primera en la serie se repite suboctavado en los siguientes rangos, donde van apareciendo nuevos sonidos.

Subarmónico	Intervalo descendente	Inversión	Nota (Ej: C)	Proporción (frec)	Frecuencia (Ej:C3)
1	1	1	C <sup>''''</sup>	C	C <sub>8</sub> =4186 Hz
2	8	8	C <sup>'''</sup>	C : 2	2043 Hz
3	5	4	F <sup>''</sup>	C : 3	1395,33 Hz
4	8	8	C <sup>''</sup>	C : 4	1046,50 Hz
5	3	b6	Ab <sup>'</sup>	C : 5	837,20 Hz
6	5	4	F <sup>'</sup>	C : 6	697,66 Hz
7	b7↓	2	D <sup>'</sup> ↓	C : 7	598,00 Hz
8	8	8	C <sup>'</sup>	C : 8	523,25 Hz
9	2	b7	Bb <sup>'</sup>	C : 9	465,11 Hz
10	3	b6	Ab <sup>'</sup>	C : 10	418,60 Hz
11	#4↓	b5	Gb <sup>'</sup> ↓	C : 11	380,54 Hz
12	5	4	F <sup>'</sup>	C : 12	348,83 Hz
13	b6↑-6↓	3-b3	E <sup>'</sup> ↑-Eb <sup>'</sup> ↓	C : 13	322,00 Hz
14	b7↓	2	D <sup>'</sup> ↓	C : 14	299,00 Hz
15	7	b2	Db <sup>'</sup>	C : 15	279,06 Hz
16	8	8	C <sup>'</sup>	C : 16	261,62 Hz
17	b2	7	B	C : 17	246,23 Hz
18	2	b7	Bb	C : 18	232,51 Hz
19	b3	6	A	C : 19	220,31 Hz

Los saltos entre los intervalos de la serie son los mismos que en la serie natural, pero en sentido descendente.



Los intervalos de la serie subarmónica pueden ser expresados en el rango de una octava descendente al invertir las fracciones de los intervalos que estudiamos en el capítulo anterior para la serie natural.

Intervalos serie armónica			Inversiones serie subarmónica		
Intervalo	Nota	Proporción (frec)	Inversión	Nota	Proporción (frec)
1	C'	1	8	C'	1
b2	Db'	17/16	7	B	16/17
2	D'	9/8	b7	Bb	8/9
b3	Eb'	19/16	6	A	16/19
3	E'	5/4	b6	Ab	4/5
4↓	F'↓	21/16	5↑	G↑	16/21
#4↓	F#'↓	11/8	b5↑	Gb↑	8/11
5	G'	3/2	4	F	2/3
b6↑	Ab'↑	13/8	3↓	E↓	8/13
6↓	A'↓		b3↑	Eb↑	
b7↓	Bb'↓	7/4	2↑	D↑	4/7
7	B'	15/8	b2	Db	8/15
8	C''	2	1	C	1/2

Obtenemos los intervalos de la serie subarmónica en sentido ascendente al multiplicarlos por dos (*ya que esto supone ascender de octava*).

<b>Serie subarmónica ascendente</b>		
<b>Intervalo</b>	<b>Nota</b>	<b>Proporción (frec)</b>
<b>8</b>	C''	2
<b>7</b>	B'	32/17
<b>b7</b>	Bb'	16/9
<b>6</b>	A'	32/19
<b>b6</b>	Ab'	8/5
<b>5↑</b>	G'↑	32/21
<b>b5↑</b>	Gb'↑	16/11
<b>4</b>	F'	4/3
<b>3↓</b>	E'↓	16/13
<b>b3↑</b>	Eb'↑	
<b>2↑</b>	D'↑	8/7
<b>b2</b>	Db'	16/15
<b>1</b>	C'	1

De este modo, cada intervalo puede ser expresado a partir de dos proporciones perfectas (*la obtenida a partir de la serie armónica y la obtenida a partir de la serie subarmónica*). Los dos resultados para cada intervalo no van a coincidir de manera exacta en ningún caso como sí sucede entre complementarios del temperamento igual. Esto ocurre porque las proporciones de cada intervalo han sido calculadas a partir de dos armónicos diferentes. Los armónicos suponen una aproximación a las notas del temperamento igual, pero siempre existe alguna desviación. <sup>1</sup>

<b>1</b>	<b>b2</b>	<b>2</b>	<b>b3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>#4/b5</b>	<b>5</b>	<b>b6</b>	<b>6</b>	<b>b7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>C</b>	<b>Db</b>	<b>D</b>	<b>Eb</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>F#/Gb</b>	<b>G</b>	<b>Ab</b>	<b>A</b>	<b>Bb</b>	<b>B</b>	<b>C'</b>
1	17/16	9/8	19/16	5/4	21/16	11/8	3/2	13/8		7/4	15/8	2
1	16/15	8/7	16/13		4/3	16/11	32/21	8/5	32/19	16/9	32/17	2

<sup>1</sup> Proporciones en términos de frecuencia. Longitudes de onda de manera invertida. (ver cap 6.5)