

## Escuelas de la ZER El Moianès Llevant

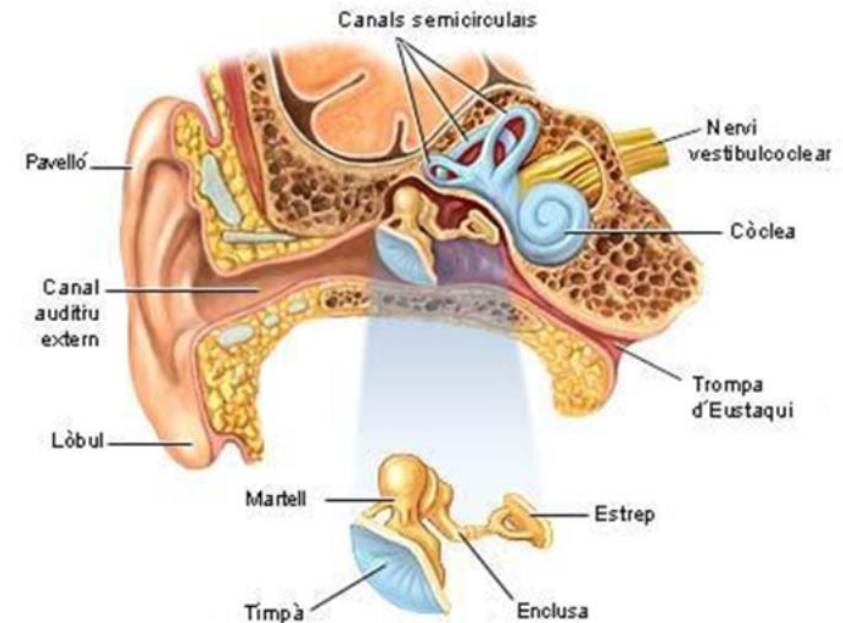
- ❖ l'Estany
- ❖ Collsuspina
- ❖ Sant Quirze Safaja

STEAM-CS

Sonidos y melodías con el TriBot

# El sonido

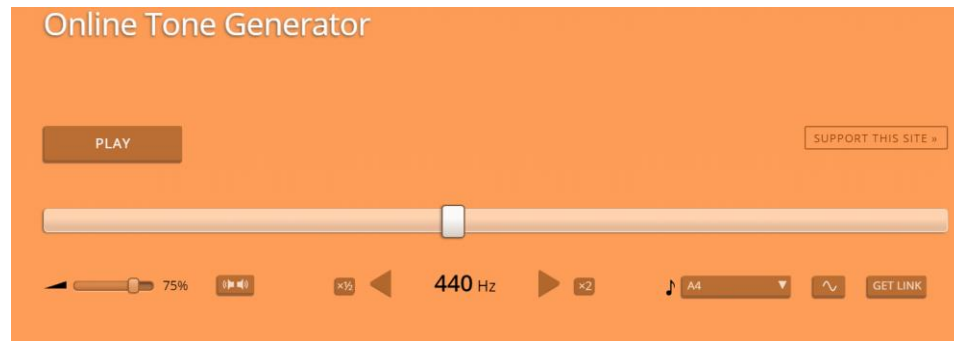
- El **sonido** es una forma de energía, llamada energía sonora, que se produce cuando un cuerpo vibra.
- Un **sonido** es una sensación que se genera en el oído a partir de las vibraciones de las cosas: <https://www.youtube.com/watch?v=PuC1BDFUq2I>



# Dos herramientas en línea



<https://www.szynalski.com/tone-generator/>



<https://www.youtube.com/watch?v=8-Mz6cRA-8>

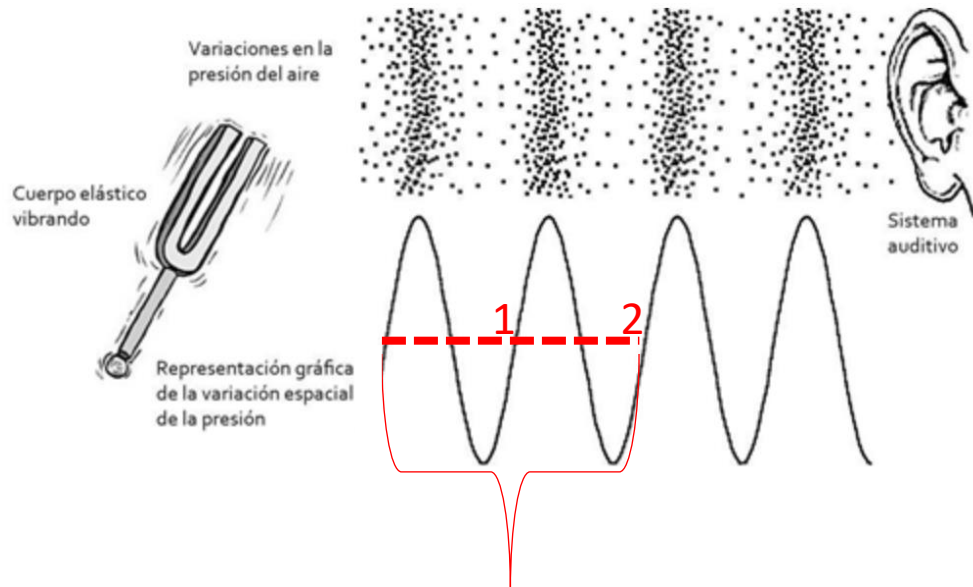


# Medios de transmisión – aire, agua, ... -

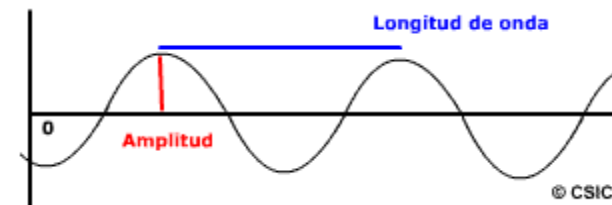


# La frecuencia del sonido – Hz -

Según el Sistema Internacional (SI), la frecuencia se mide en hercios (Hz)  
Un hercio es la frecuencia de un suceso o fenómeno repetido por segundo.  
Así, un fenómeno con una frecuencia de dos Hz se repite dos veces por segundo

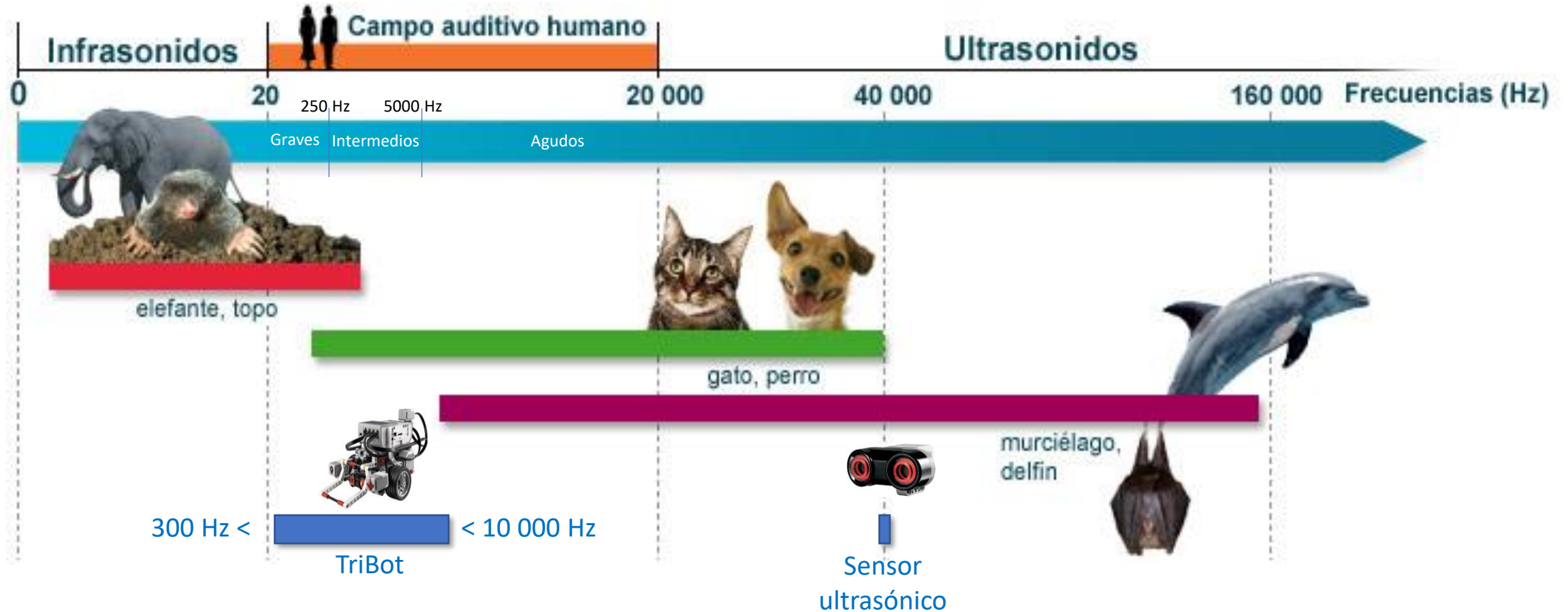


2 ciclos por segundo = 2 Hz



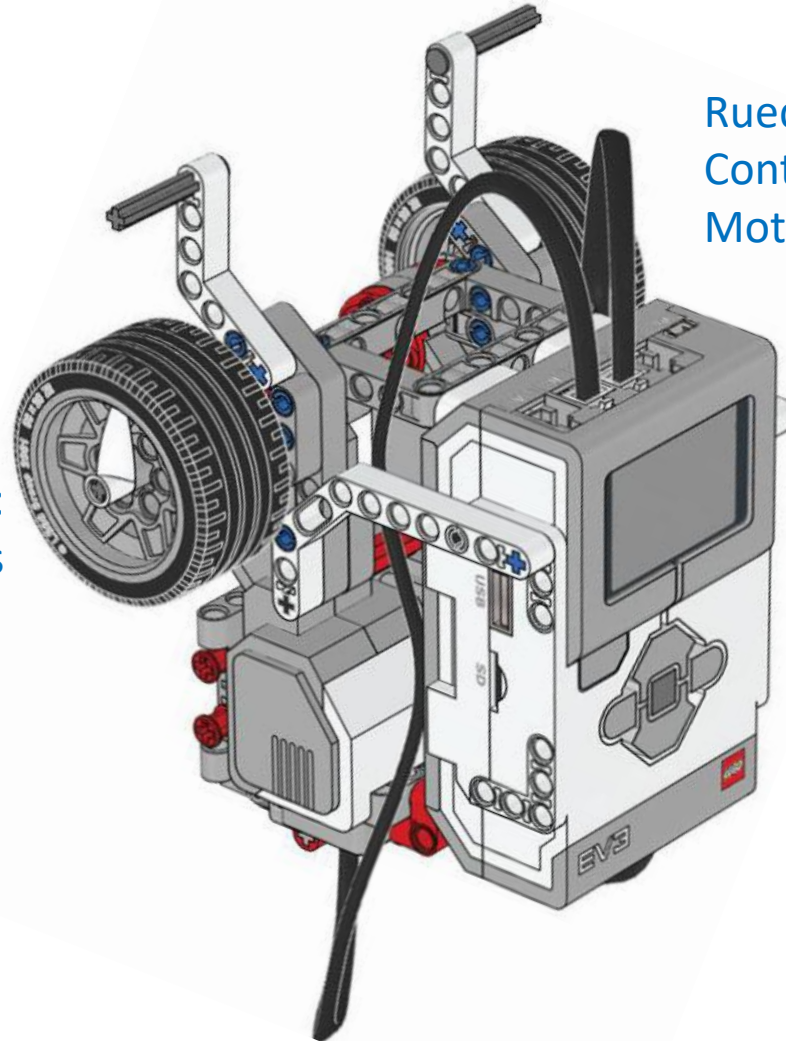


# La frecuencia del sonido clasificada en y relacionada con:



# Reto: Cotxephonics - Hardware

Rueda izquierda:  
Control de tonos  
Motor "B"



Rueda derecha:  
Control del volumen  
Motor "C"

Pantalla:  
Muestra la frecuencia del tono  
y el volumen

Altavoz:  
Emite un tono a la frecuencia especificada  
Rango del EV3: de 300 Hz a 10.000 HZ

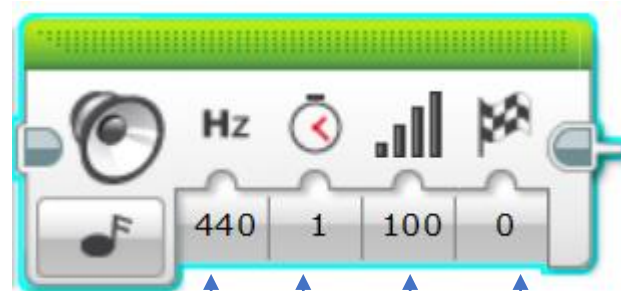


# Bloque de sonido – Reproducir tonos -

- El bloque de sonido tiene cuatro modos:



1 Reproduce un fichero



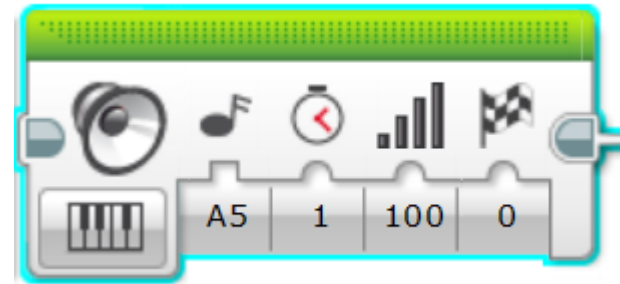
2 Reproduce un tono

Frecuencia

Duración

Volumen

Tipo de reproducción:



3 Reproduce una nota musical



4 Detiene sonido activo

0 = Espera el programa a que se complete el sonido

1 = Reproducir una vez a la par que el programa avanza

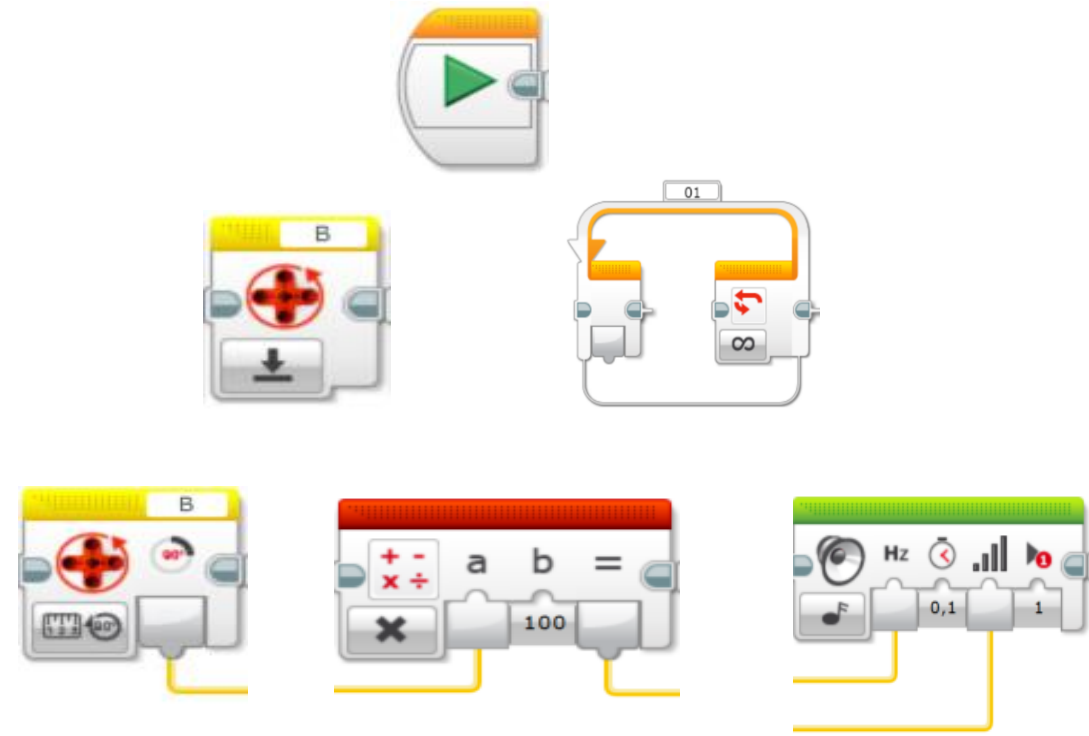
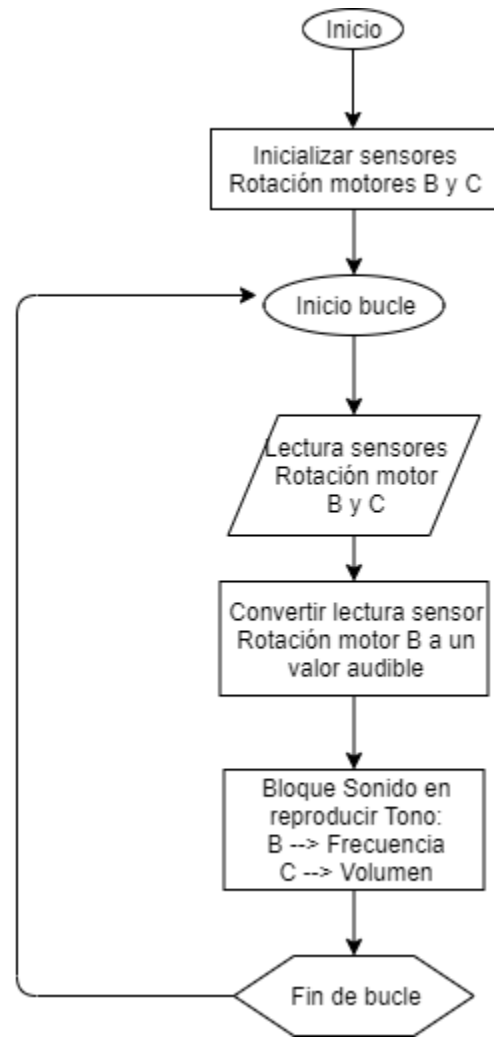
2 = Sonido se repite indefinidamente hasta ser detenido y en paralelo el programa avanza





# Pseudo código 001 – Generar sonidos-

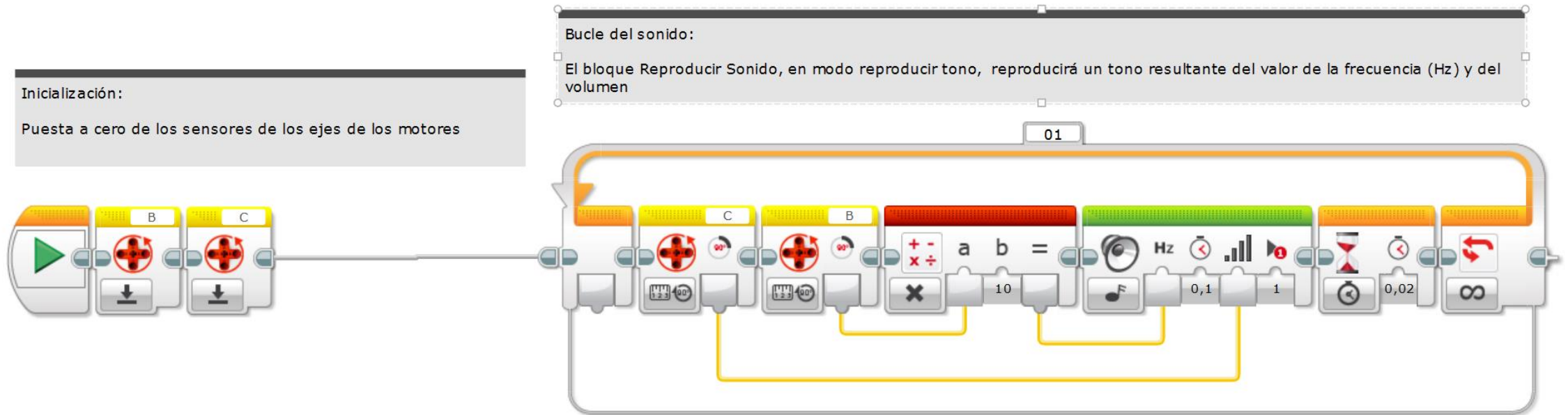
- Inicializar parámetros:
  - Puesta a cero sensores de Rotación de motor B y C
- Inicio bucle 001 – Emisión tonos-
  - Lectura del sensor de Rotación del motor C.
  - Lectura del sensor de rotación del motor B
    - Utilizar un bloque matemático para multiplicar los grados leídos del sensor de rotación B por 100.
  - Utilizar un bloque de sonido para emitir el tono:
    - Resultado de la lectura del bloque Rotación motor C para el volumen
    - Resultado del bloque matemático para determinar la frecuencia (Hz)
- Final bucle infinito



Type	Block Input	Block Output	Block Output Data Wire
Numeric			



# Programa 001 – Generar sonido -



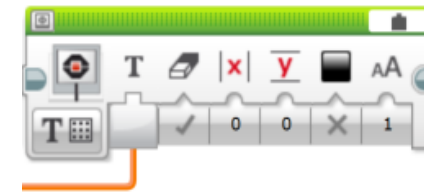
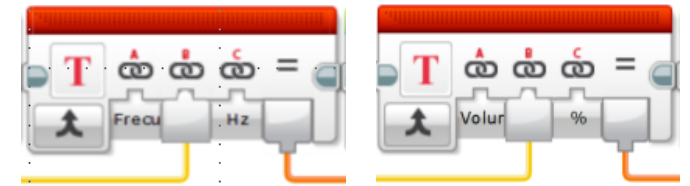
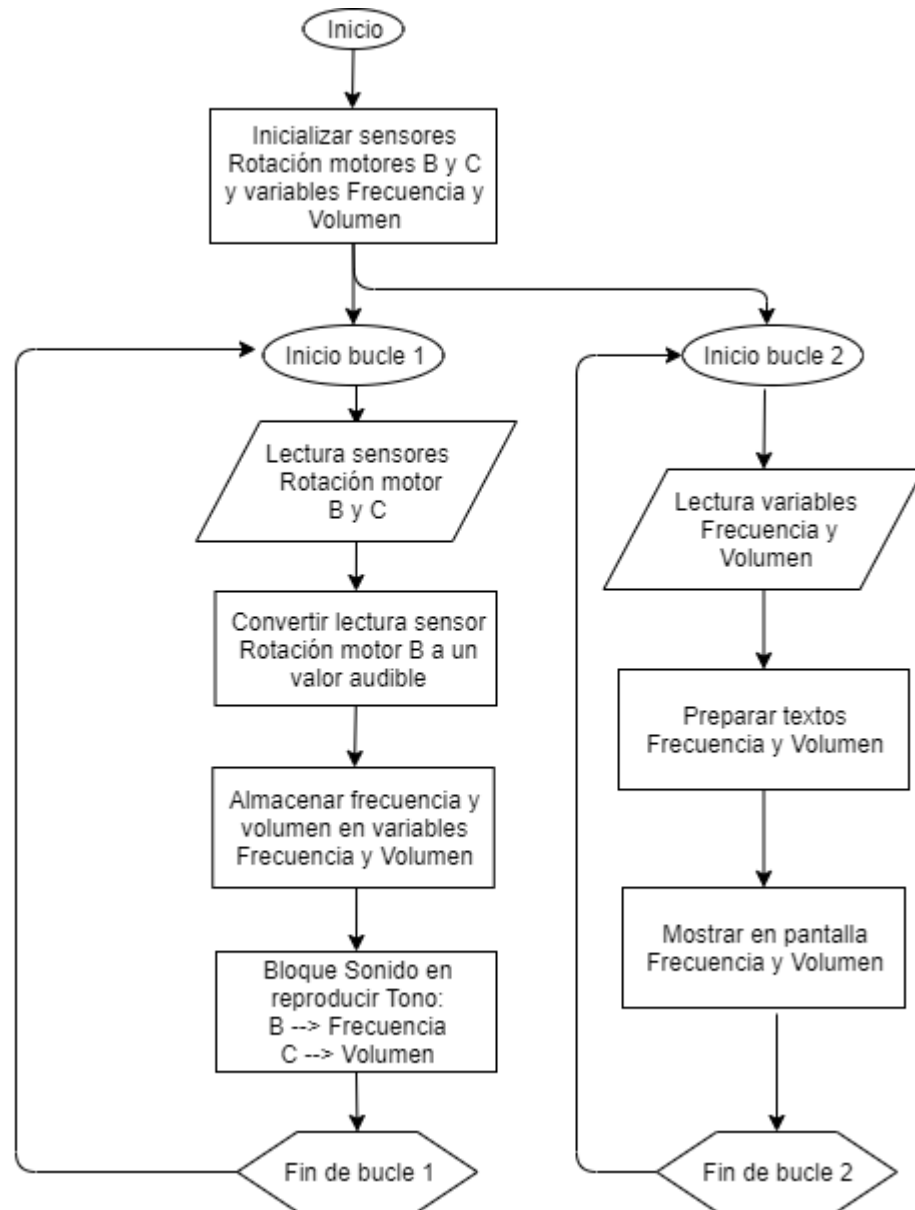
¿Por qué inicializamos los bloques Rotación motor?

Se reinician los bloques Rotación motor para evitar que al arrancar el programa empiece a emitir sonidos sin control y con un volumen no deseado.

# Pseudo código 002 – Mostrar datos en pantalla -



- Ampliar inicializar parámetros:
  - Puesta a cero de las variables:
    - Volumen y Frecuencia
- Ampliar bucle 001 con:
  - Almacenar volumen en variable Volumen
  - Almacenar frecuencia en variable Frecuencia
- Inicio bucle 002 (Secuencia de programa paralela al bucle 001)
  - Mostrar la frecuencia en fila 0
    - Mezclar el texto Frecuencia con el valor de la variable frecuencia
    - Borrar pantalla y mostrar Frecuencia: xx HZ en fila 0
  - Mostrar volumen en fila 2
    - Mezclar texto Volumen con el valor de la variable Volumen
    - No borrar pantalla y mostrar Volumen: xx%
- Final bucle infinito



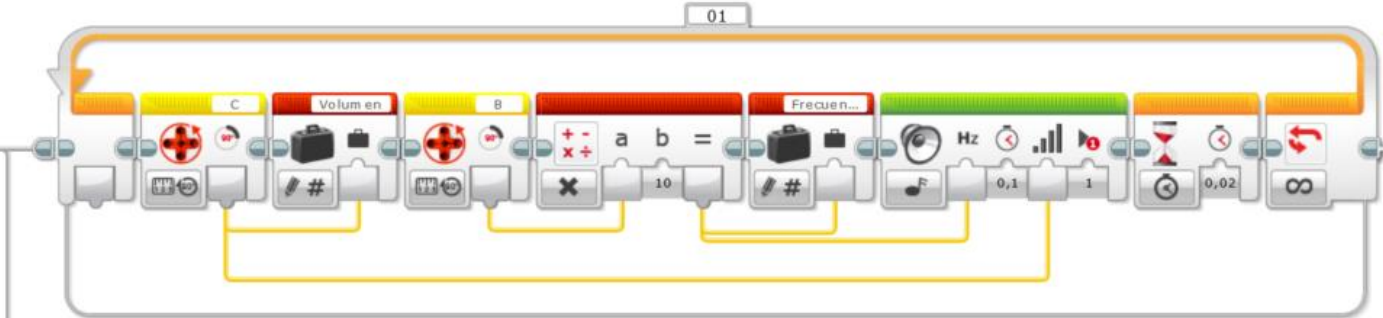
Type	Block Input	Block Output	Block Output Data Wire
Numeric			
Text			



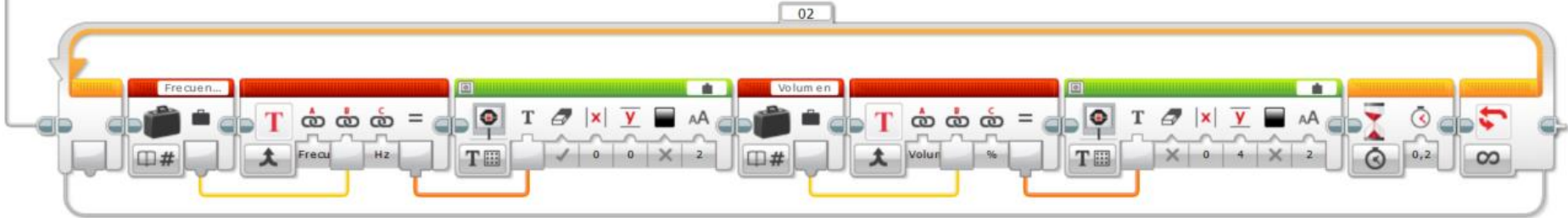
**Inicialización:**  
 Puesta a cero de los sensores de los ejes de los motores  
 Puesta a cero de las variables Frecuencia (Hz) y Volumen



**Bucle del sonido:**  
 El bloque Reproducir Sonido, en modo reproducir tono, reproducirá un tono resultante del valor de la frecuencia (Hz) y del volumen



**Bucle del display:**  
 La pantalla mostrará el valor de la frecuencia que está ejecutando el "Bucle del sonido" así como, el porcentaje del volumen del sonido



# Retos complementarios



- Modificar el programa que permita utilizar las ruedas en los dos sentidos.
  - Solución simple: Convertir los valores positivos y negativos leídos en los ejes de las ruedas (Bloques Rotación motor) a valor absoluto.
- Limitando la rueda a giros no superiores a 100 grados dificulta buscar valores precisos por ejemplo una frecuencia de 440 Hz. (Diapasón)
  - Solución simple: Cambiar el valor 100 que multiplica el valor leído de Rotación motor B por otro inferior, por ejemplo 10
- Ejecutar el programa “Cotxe – phonics” con el bloque EV3 conectado al LAB EV3, ir situando el cursor sobre los cables de datos y verificar que se está produciendo transmisión de información por los mismos.

# La música



- Para que se produzca una sensación sonora son necesarios tres elementos:
  - un cuerpo que vibre (tambor, cuerdas, aire insuflado)
  - un medio transmisor de ondas (aire, agua, gas)
  - un receptor que capte ondas mediante un aparato apropiado: el oído.
- Cuando se producen movimiento en un cuerpo, se producen vibraciones, estas vibraciones producen ondas, las cuales se convierten en sonido y este sonido en música.
- Para que las ondas sonoras tengan una entonación u otra depende de las características de cada onda, siendo en las ondas musicales los armónicos una de las características más atractivas.

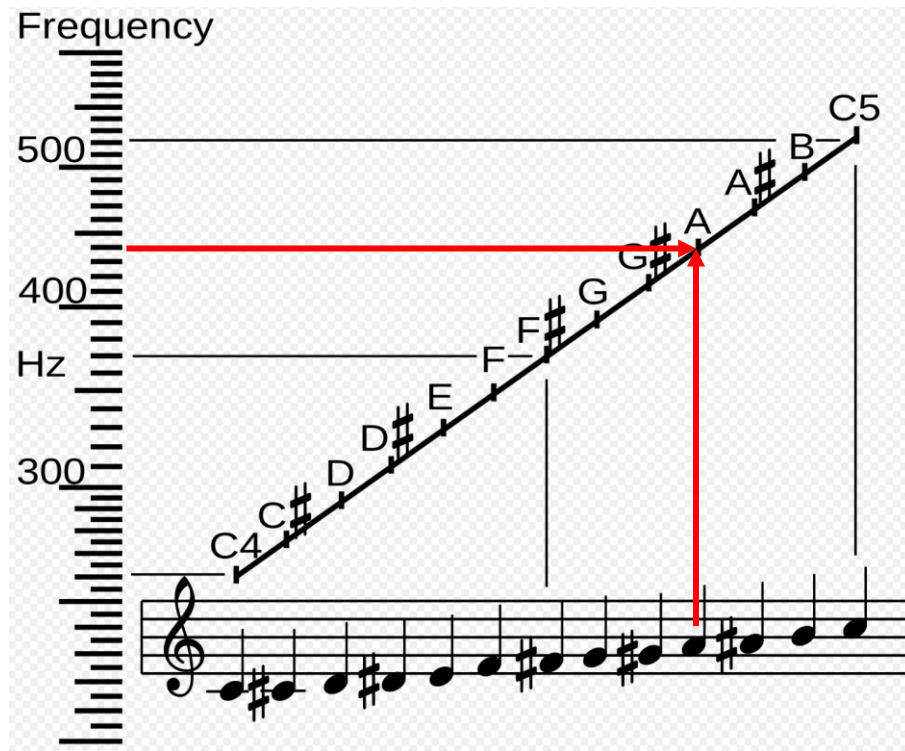
# Melodías con notación anglosajona





# Notaciones musicales en el tribot

- En el tribot se programa la música utilizando la notación anglosajona



*Do Re Mi Fa Sol La Si Do*  
**C D E F G A B C**



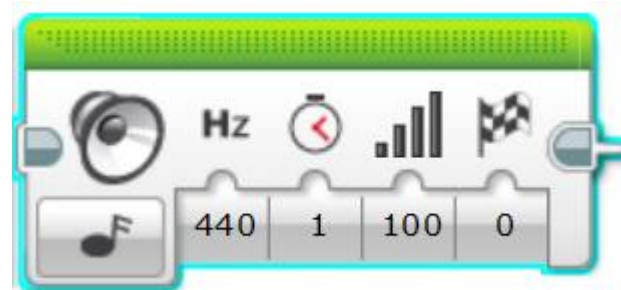


# Bloque de sonido – Reproducir música -

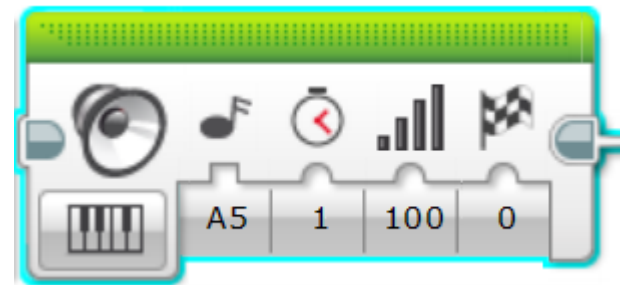
- El bloque de sonido tiene cuatro modos:



Reproduce un fichero



Reproduce un tono

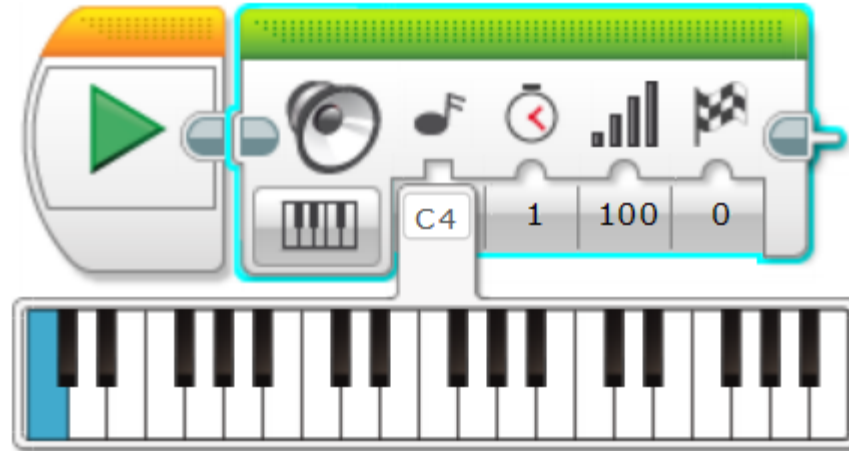


**Reproduce una nota musical**



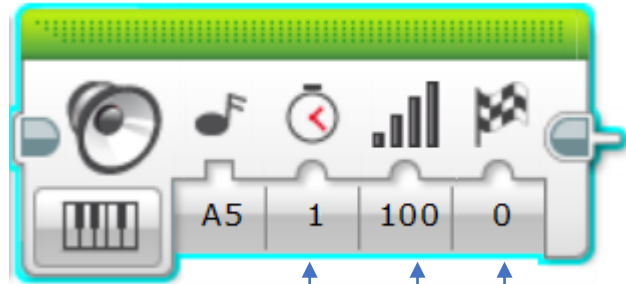
Detiene sonido activo

# ¿Qué nota musical?



- Notas de "C" a "B", seguido por de "4" a "6" y de manera opcional por "#"
  - 4, 5 y 6 son los números de las octavas
  - "#" significa "sostenida"
- Ejemplos: "C4" es "Do del medio" en un piano estándar y "C#4" es media nota más alta.

# Resto de entradas del bloque sonido en modo musical



Tipo de reproducción:

0 = Esperar a que se complete: El sonido se reproduce una vez y el programa espera a que el sonido termine antes de continuar.

1 = Reproducir una vez: El sonido se reproduce una vez y el programa continua de inmediato.

2 = Repetir: El sonido se repite continuamente hasta que otro bloque Sonido se ejecute y el programa continúa de inmediato.

Volumen: Número entre 0 y 100 que es un porcentaje del volumen total

Duración de la nota en segundos

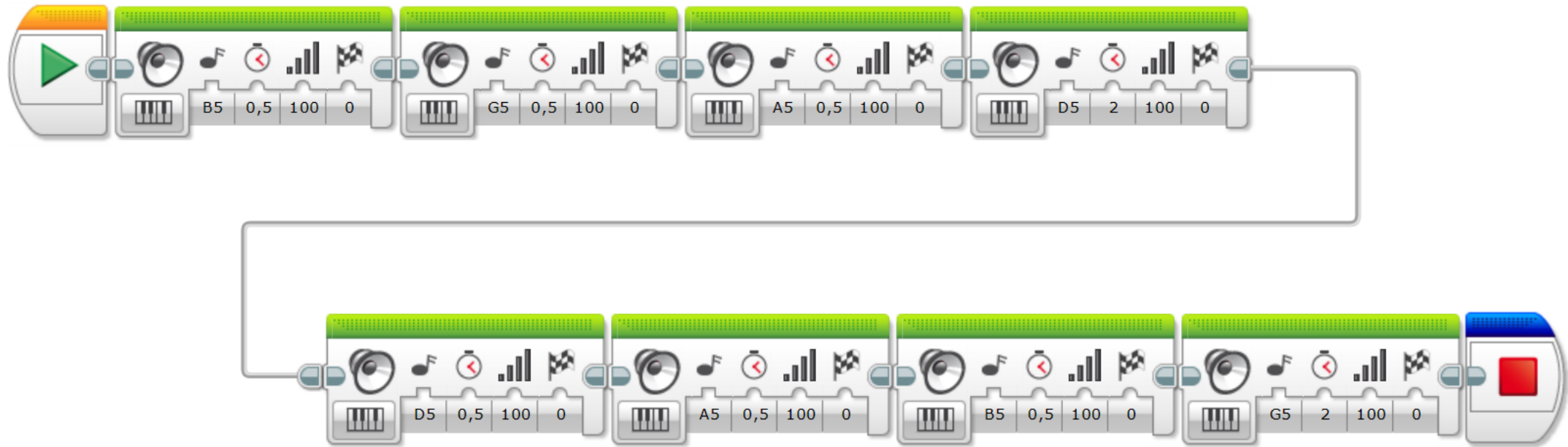


LEGO MINDSTORMS Education EV3 Edición para profesores

Archivo Editar Herramientas Ayuda

Página de inicio Musica.ev3\* x + ?

BigBen x Megafonia1 x Megafonia2 x Program x +



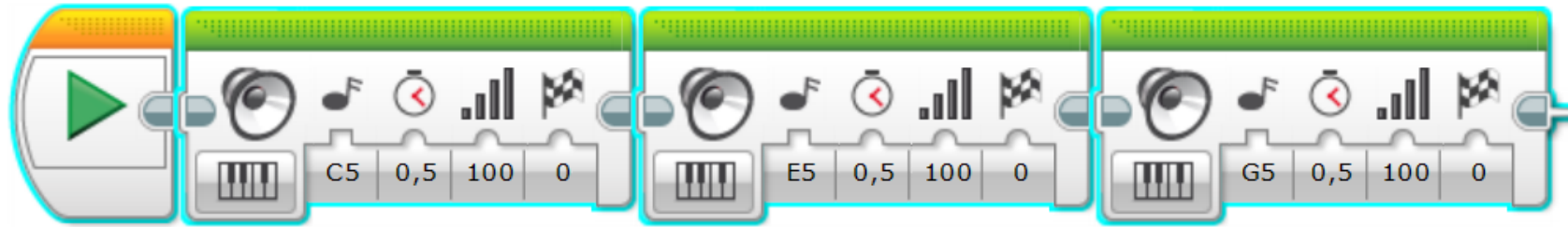


LEGO MINDSTORMS Education EV3 Edición para profesores

Archivo Editar Herramientas Ayuda

Página de inicio Musica.ev3\* x + ?

BigBen x Megafonia1 x Megafonia2 x Program x +







LEGO MINDSTORMS Education EV3 Edición para profesores

Archivo Editar Herramientas Ayuda

Página de inicio Musica.ev3\* x + ?

BigBen x Megafonia1 x Megafonia2 x Program x +

Block Type	Pitch	Duration	Volume	Priority
Play	-	-	-	-
Sound	G5	0,5	100	0
Sound	E5	0,5	100	0
Sound	C5	0,5	100	0

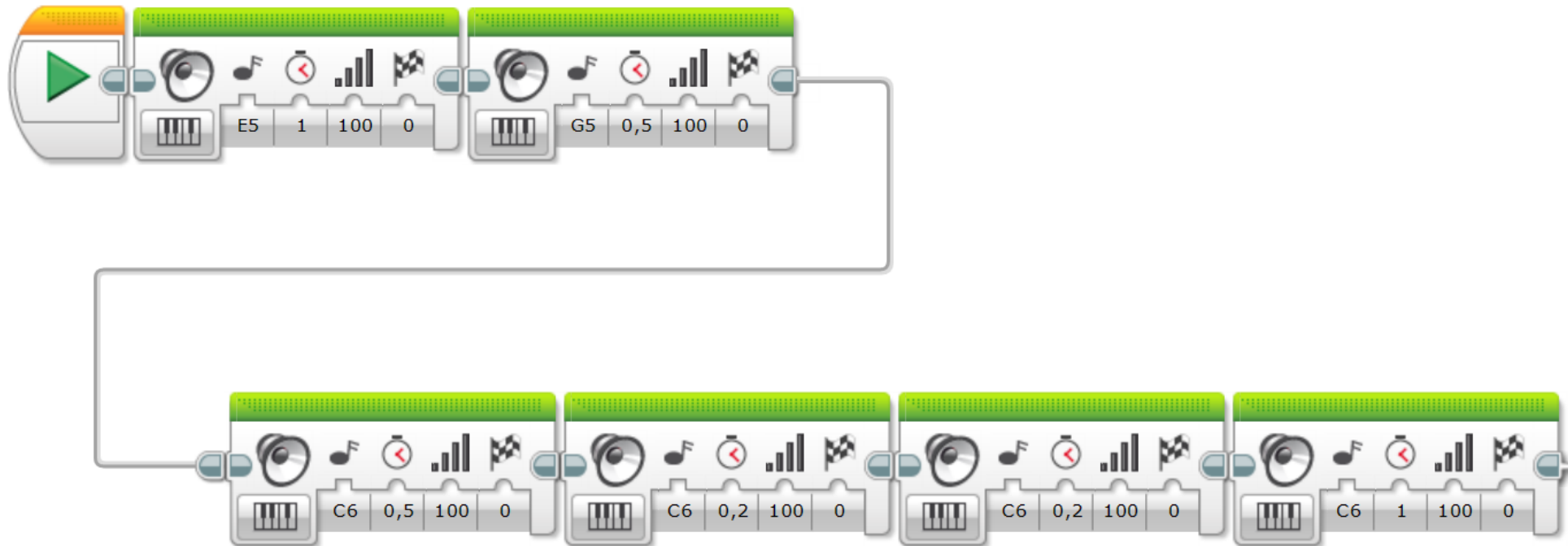


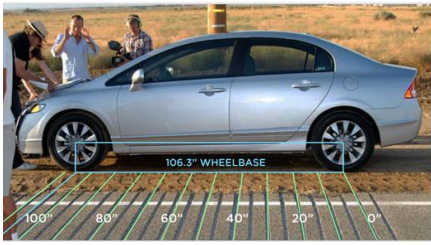
LEGO MINDSTORMS Education EV3 Edición para profesores

Archivo Editar Herramientas Ayuda

Página de inicio Musica.ev3\* x + ?

BigBen x Megafonia1 x Megafonia2 x Program x +





# William Tell Overture

Lancaster, California. Realizada por Honda



Determinar la distancia en cm entre las ranuras del asfalto para que la frecuencia sea de 440 HZ (A4 = La), si la velocidad del vehículo es de 55 mph (Millas por hora)

No obstante, los ingenieros de Honda cometieron un error: <http://davidsd.org/2008/12/honda-needs-a-tune-up/>

# Nota La: Calcular distancia entre ranuras



Convertir millas/hora a m/s

$$\frac{55 \text{ millas}}{\text{hora}} \cdot \frac{1,60934 \text{ km}}{1 \text{ milla}} = \frac{88,51392 \text{ km}}{\text{hora}} \rightarrow$$

$$\frac{88,51392 \text{ km}}{\text{hora}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = \frac{88513,92 \text{ m}}{\text{hora}} \rightarrow \frac{88.513,92 \text{ m}}{\text{hora}} \cdot \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ s}} = \frac{24,5872 \text{ m}}{\text{s}}$$

---

$$\frac{24,5872 \text{ m}}{\text{s}} \cdot \frac{440 \text{ c}}{\text{s}} = \frac{24,5872 \text{ m s}}{440 \text{ c s}} = \frac{0,05588 \text{ m}}{\text{c}} \rightarrow \frac{0,05588 \text{ m}}{\text{c}} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = \boxed{5,6 \text{ cm / c}}$$



## Escuelas de la ZER El Moianès Llevant

<https://agora.xtec.cat/zermoianesllevant/steam/>

Información: [a8037981@xtec.cat](mailto:a8037981@xtec.cat)

LEGO®, el logo de LEGO, MINDSTORMS y el logo MINDSTORMS son marcas registradas del Grupo LEGO .  
Lego no respalda nada de lo aquí descrito, si bien la información procede del material adquirido a LEGO y de sitios web relacionados con formación STEM.

Este trabajo se está validando en la escuela de l'Estany durante el curso 2019 - 2020

Por otro lado, este documento se ofrecen bajo licencia *Creative Commons Atribución/Reconocimiento, NoComercial, CompartirIgual 4.0* Licencia Pública Internacional — CC BY-NC-SA 4.0

