

Juan Carlos Vílchez Sánchez
3ºDGIIM

Curso 2024-25

Informática Gráfica

Memoria Prácticas 3, 4 y 5



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**



Índice

1. Práctica 3 - Modelo Jerárquico

- 1.1. Imágenes del modelo
- 1.2. Grafo de escena tipo PHIGS
- 1.3. Información nodos del grafo
- 1.4. Información sobre los distintos grados de libertad

2. Práctica 4 - Materiales y texturas

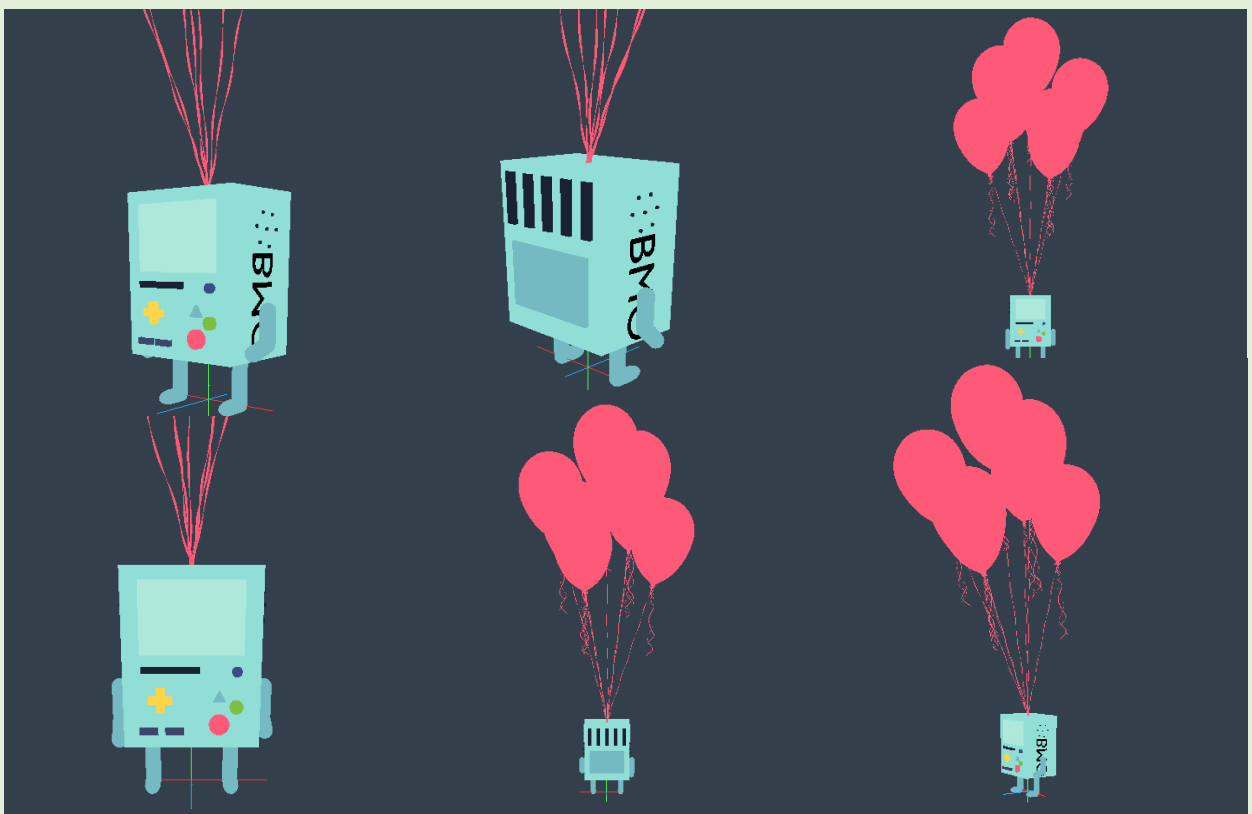
- 2.1. Imágenes del modelo con iluminación activada
- 2.2. Grafo de escena tipo PHIGS
- 2.3. Lista de información de cada material del grafo

3. Práctica 5 - Identificadores de selección

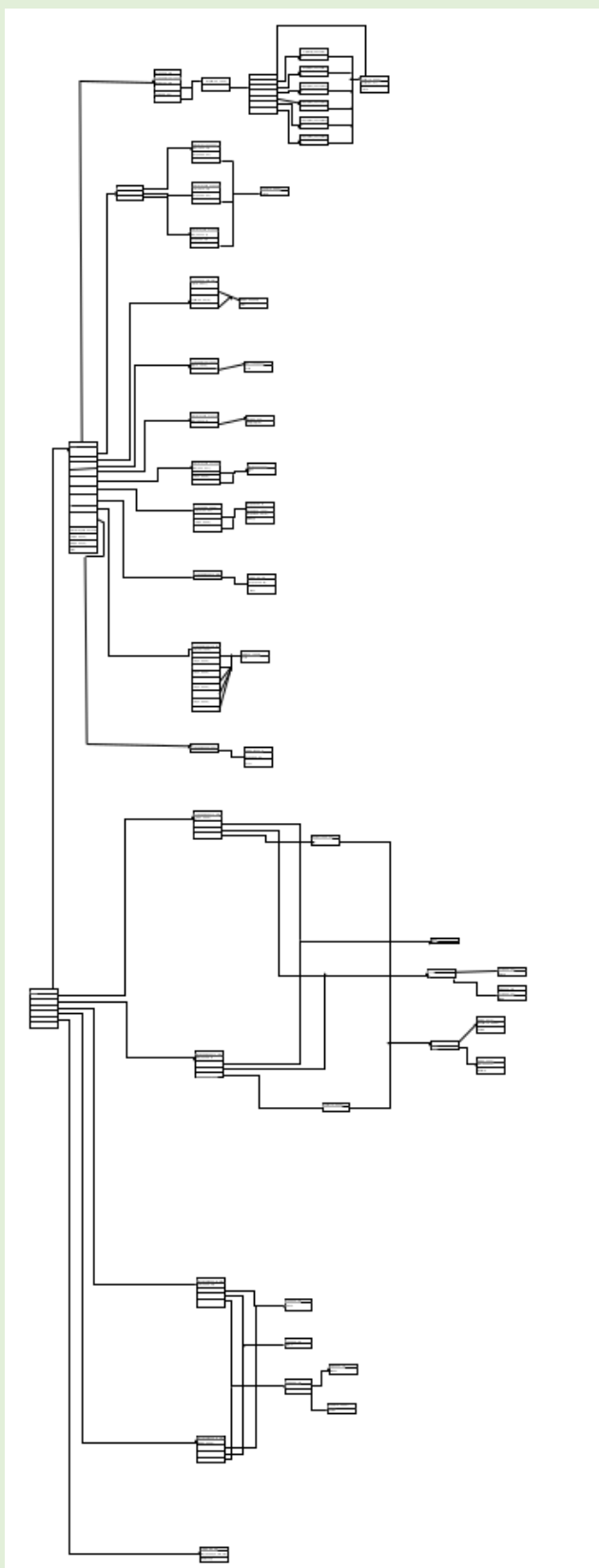
- 3.1. Grafo de escena tipo PHIGS
 - 3.2. Lista con información de los identificadores del grafo
-

1. Práctica 3 - Modelo Jerárquico

1.1. Imágenes del modelo

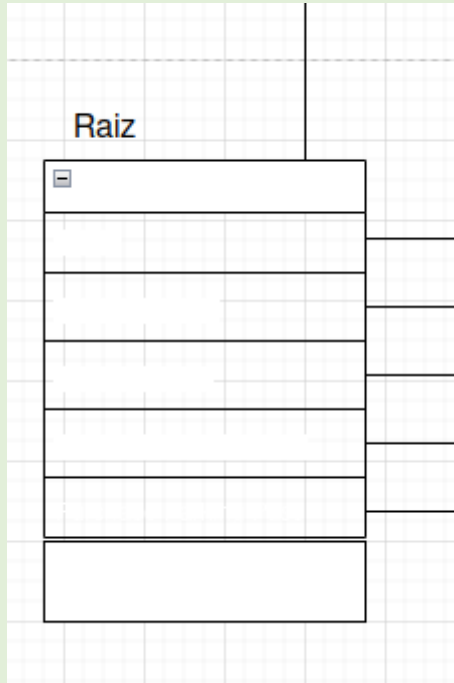


1.2. Grafo de escena tipo PHIGS



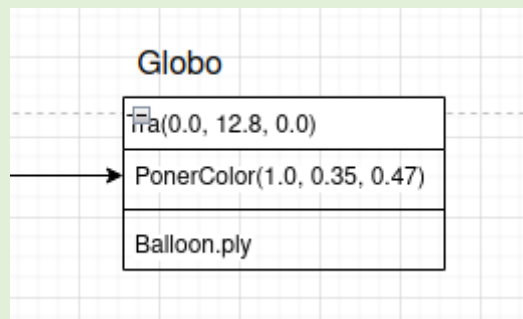
Puesto que el grafo es demasiado grande, vamos a proceder a visualizarlo por partes:

- Primero el nodo “raíz”, o “BMO”, del que partimos:

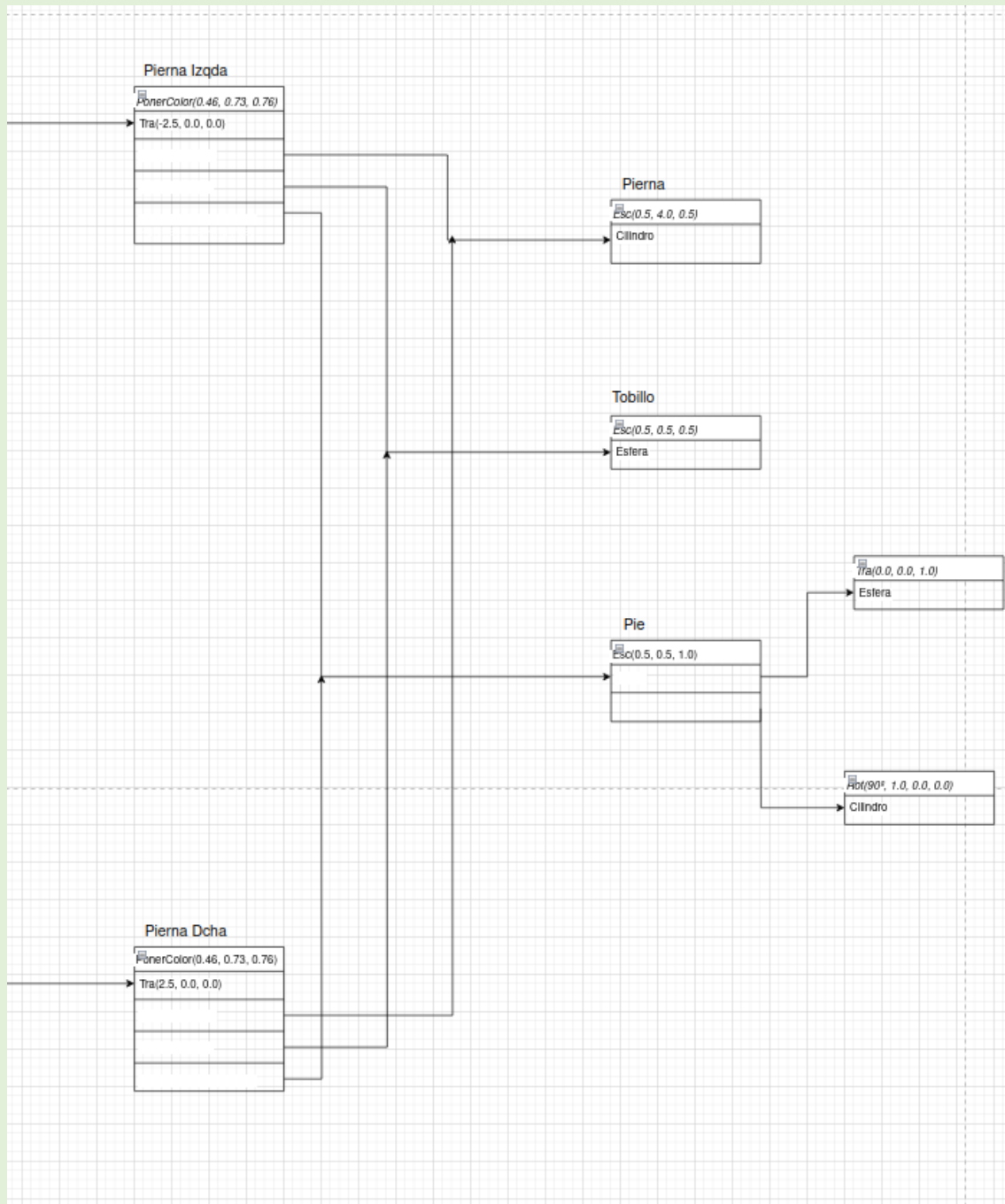


- Del nodo raíz parten:

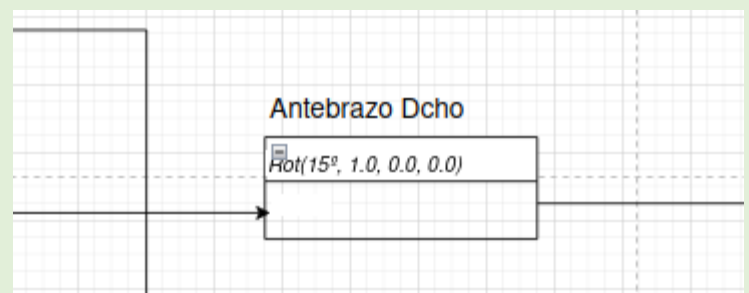
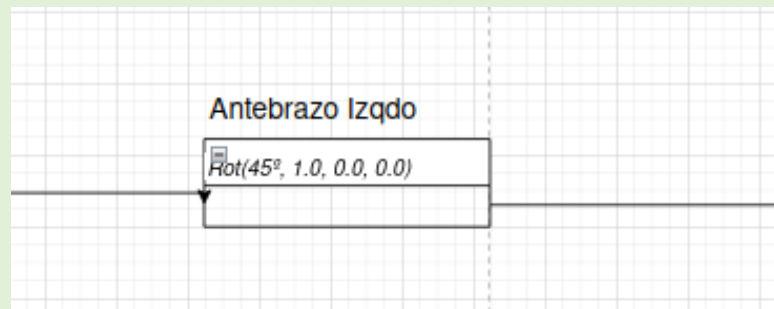
1. El nodo “globos”:

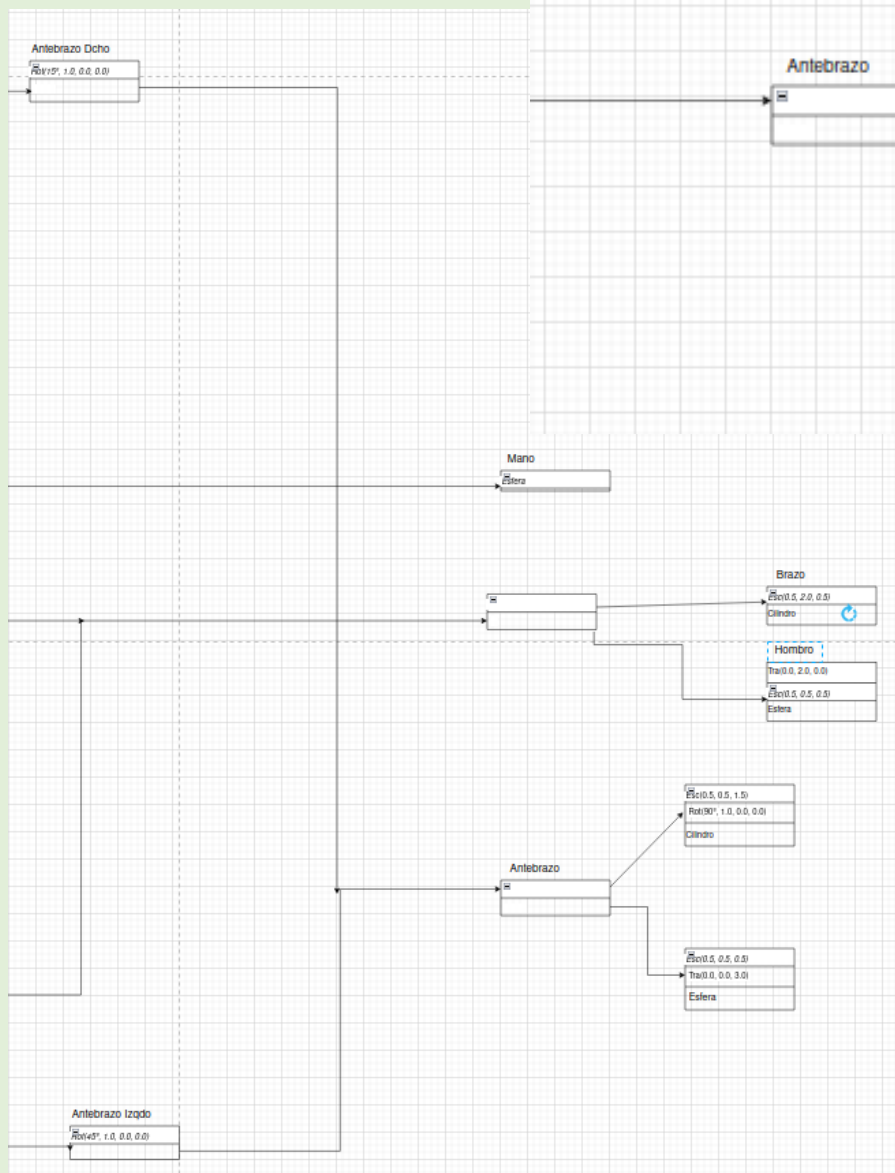
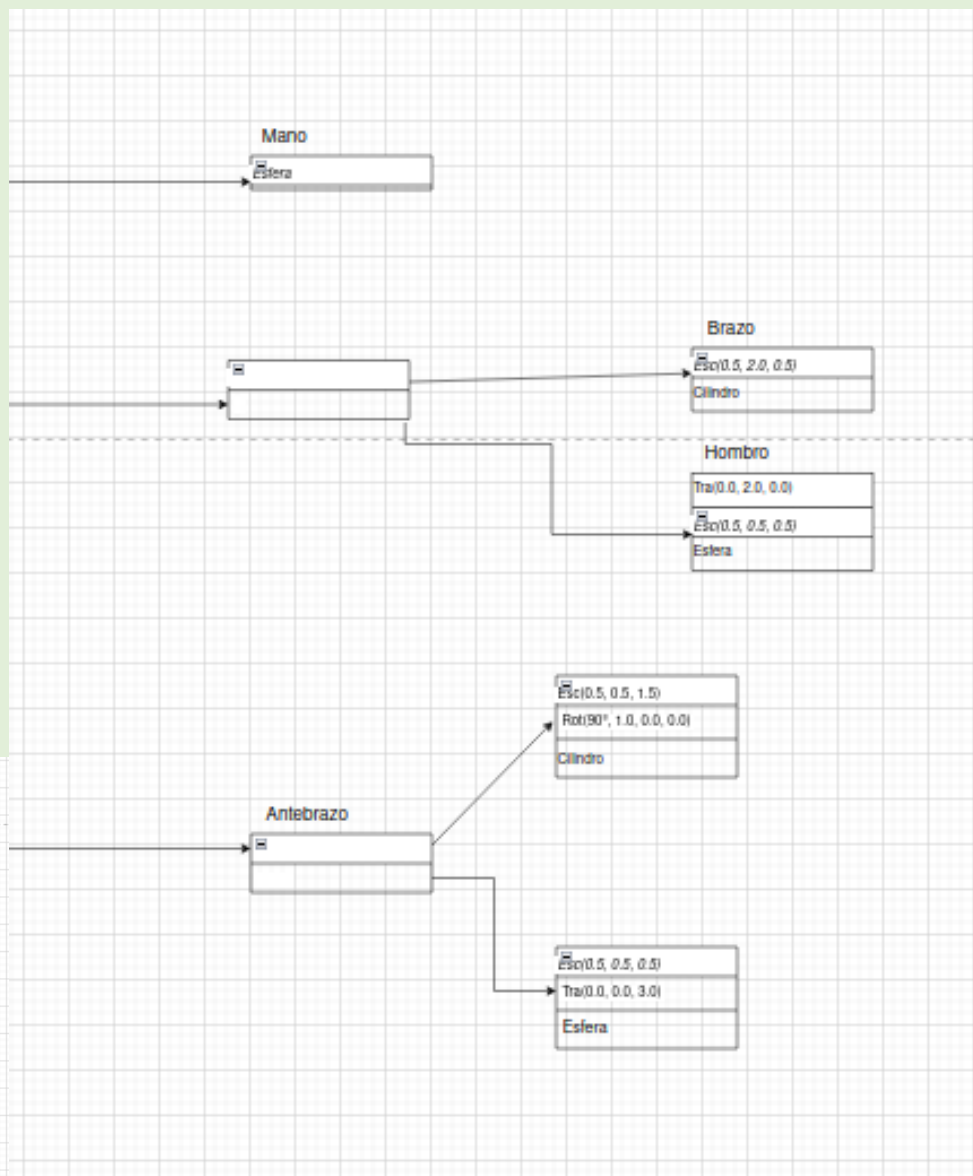


2. Los nodos que representan a las piernas izquierda y derecha (que a su vez tienen nodos para representar partes de este):

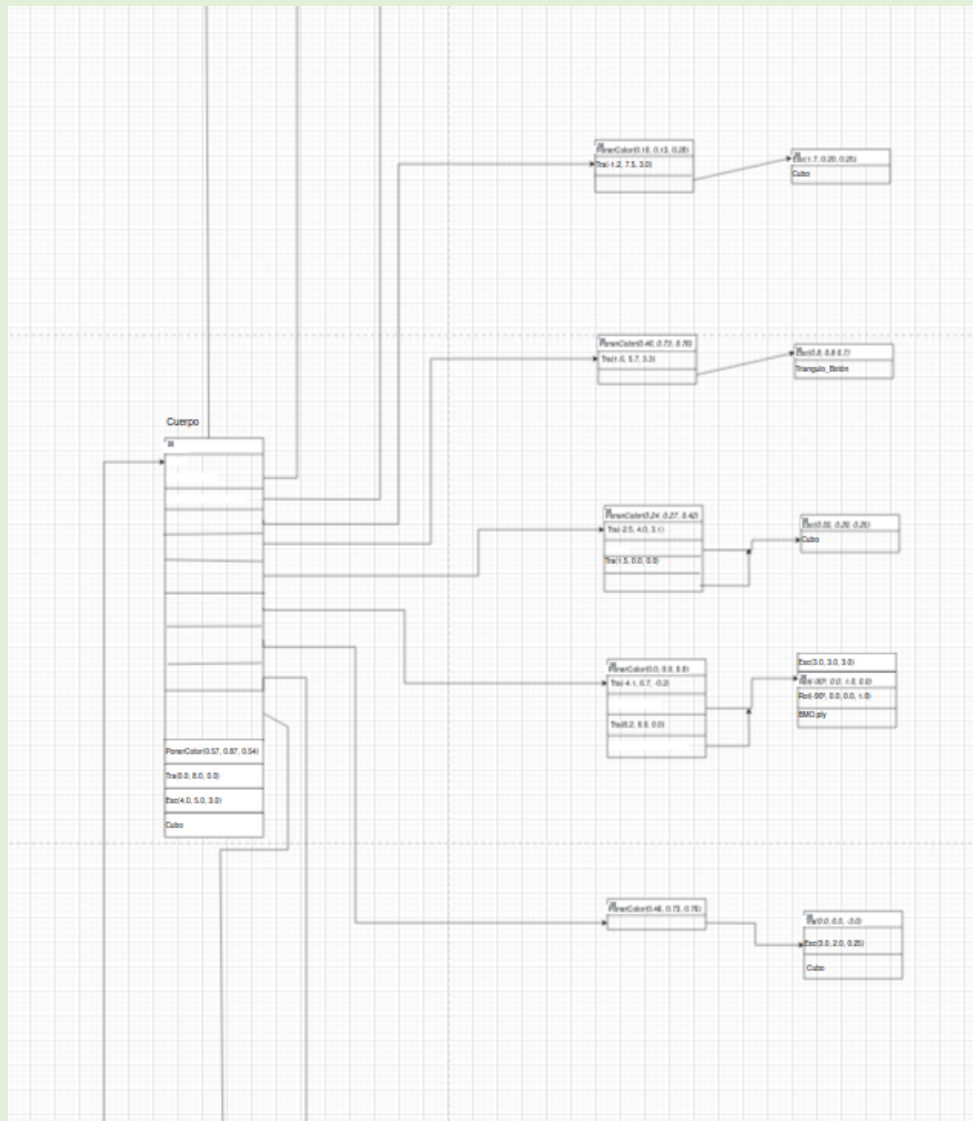


3. Los nodos que representan los brazos con sus respectivas partes (representadas en nodos aparte):



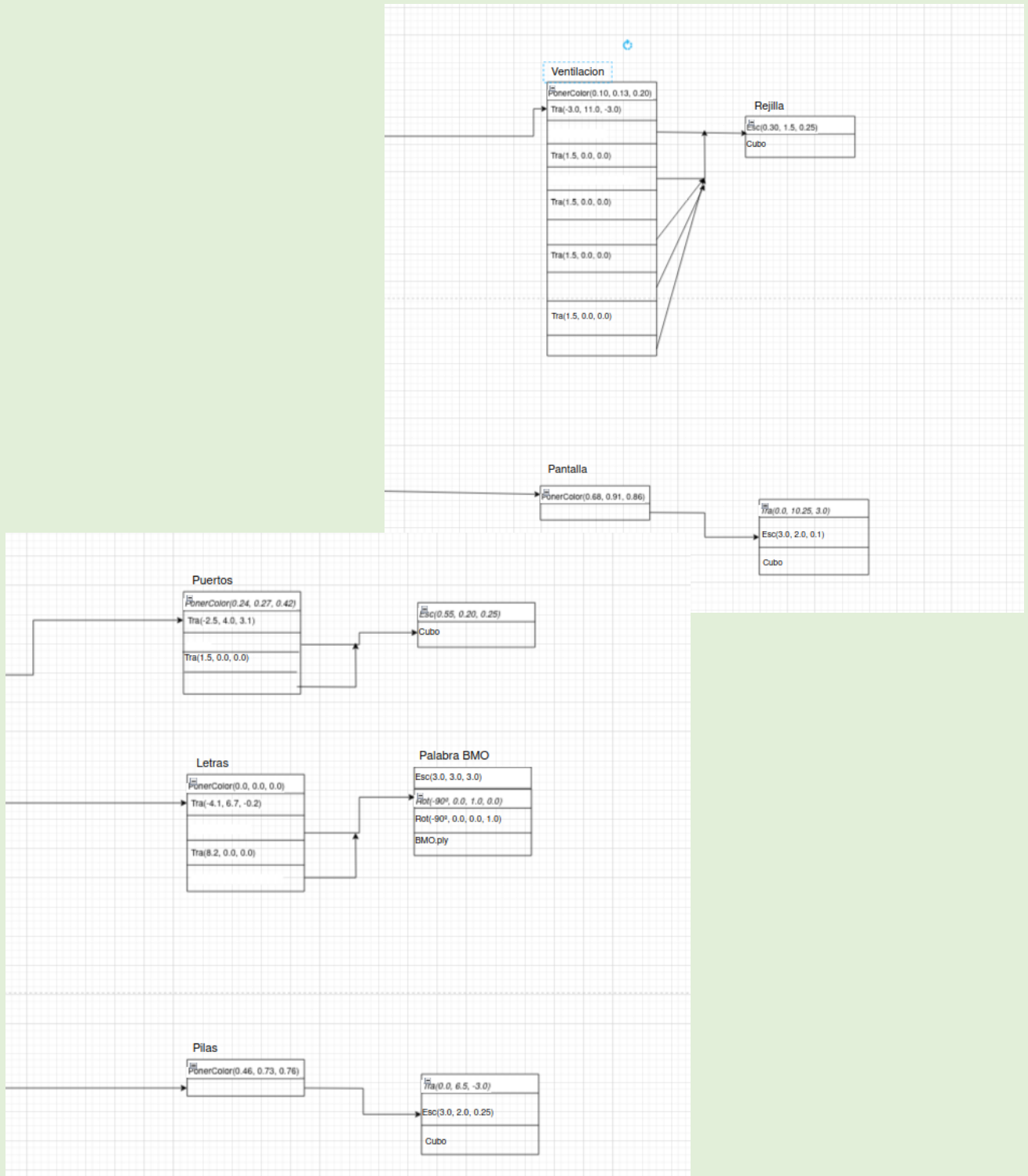


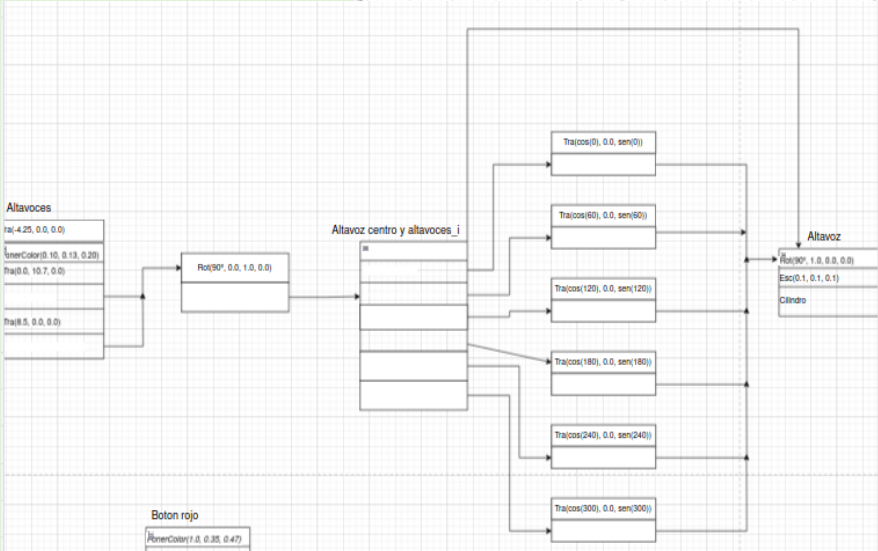
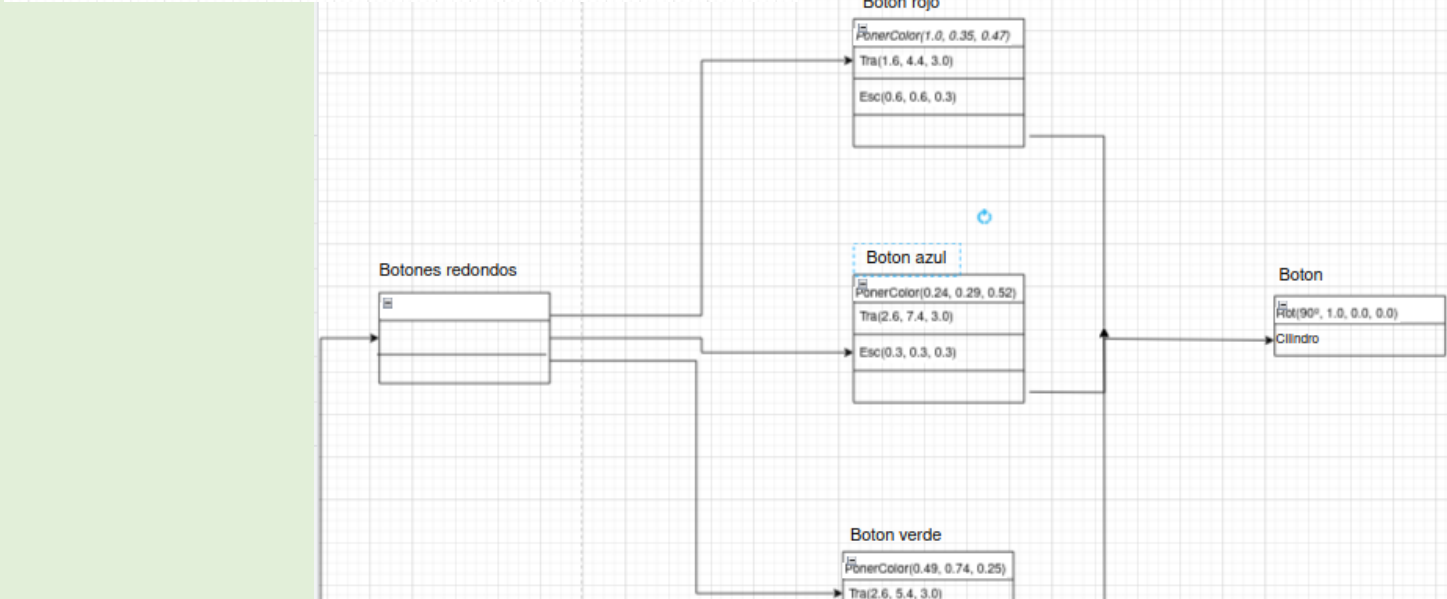
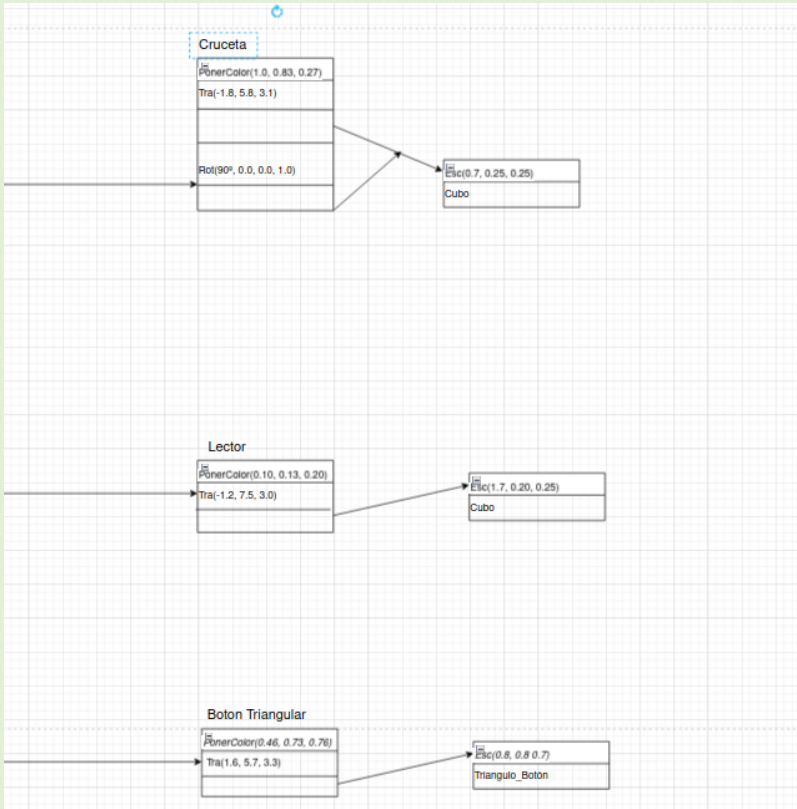
4. Finalmente, el nodo que representa el cuerpo del personaje(compuesto de partes como los botones, pantalla ...):



Cuerpo







Mostramos información de los nodos más relevantes en el diseño del modelo (el resto son nodos más simples compuesto de mallas indexadas o de revolución bastante simples):

•**Nodo 1**

- o **Nombre:** BMO (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** 1 (traslacion).
 - o **Color del nodo:** -
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 7 – 91.
-

•**Nodo 2**

- o **Nombre:** Globos (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** -
 - o **Color del nodo:** 1.0, 0.35, 0.47
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 604 – 609.
-

•**Nodo 3**

- o **Nombre:** Pierna_Izqda (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** 1 (rotacion_pierna_izqda).
 - o **Color del nodo:** 0.46, 0.73, 0.76
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 357 - 370.
-

•**Nodo 4**

- o **Nombre:** Pierna_Dcha (Clase Definida)

- o **Grados de libertad asociados:** 1 (rotacion_pierna_dcha).
 - o **Color del nodo:** 0.46, 0.73, 0.76
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 343 – 355.
-

•Nodo 5

- o **Nombre:** Pie_Dcho (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** 1 (rotacion_pie_dcho).
 - o **Color del nodo:** -
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 401 – 406.
-

•Nodo 6

- o **Nombre:** Pie_Izqdo (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** 1 (rotacion_pie_izqdo).
 - o **Color del nodo:** -
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 408 – 413.
-

•Nodo 7

- o **Nombre:** Pie (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** -
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 384 – 372.

Los nodos `pierna_izqda` y `pierna_dcha` tiene agregados los nodos, `pie_dcho` y `pie_izqdo` respectivamente(ambos pies con sus grados de libertad).

•Nodo 8

- o **Nombre:** `Brazo_Izqdo` (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** 1(`rotacion_brazo_izqdo`)
 - o **Color del nodo:** 0.46, 0.73, 0.76
 - o **Archivos .cpp y .h:** `modelo-jer.h`, `modelo-jer.cpp`.
 - o **Rango de líneas en `modelo-jer.cpp` donde está el constructor:** 303 – 321.
-

•Nodo 9

- o **Nombre:** `Brazo_Dcho` (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** 1 (`rotacion_brazo_dcho`).
 - o **Color del nodo:** 0.46, 0.73, 0.76
 - o **Archivos .cpp y .h:** `modelo-jer.h`, `modelo-jer.cpp`.
 - o **Rango de líneas en `modelo-jer.cpp` donde está el constructor:** 323 – 341.
-

•Nodo 10

- o **Nombre:** `Antebrazo_Dcho` (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** 1 (`rotacion_antebrazo_dcho`).
- o **Color del nodo:** -
- o **Archivos .cpp y .h:** `modelo-jer.h`, `modelo-jer.cpp`.
- o **Rango de líneas en `modelo-jer.cpp` donde está el constructor:** 415 – 421.

•Nodo 11

- o **Nombre:** Antebrazo_Izqdo (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** 1 (rotacion_antebrazo_izqdo).
- o **Color del nodo:** -
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 423 – 429.

•Nodo 12

- o **Nombre:** Antebrazo (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** -
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 386 – 399.

Los nodos brazo_izqdo y brazo_dcho tiene agregados los nodos, antebrazo_izqdo y antebrazo_dcho respectivamente(ambos antebrazos con sus grados de libertad).

•Nodo 13

- o **Nombre:** Pantalla (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** 0.68, 0.91, 0.86
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 431 – 439.

•Nodo 14

- o **Nombre:** Cruceta (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** 1.0, 0.83, 0.27
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 441 – 454.

•Nodo 15

- o **Nombre:** Boton (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** -
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 456 – 463.

•Nodo 16

- o **Nombre:** Boton_Rojo
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** 1.0, 0.35, 0.47
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** – .

•Nodo 17

- o **Nombre:** Boton_Azul
- o **Grados de libertad asociados:** -

- o **Color del nodo:** 0.24, 0.29, 0.52
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** – .
-

•Nodo 18

- o **Nombre:** Boton_Verde
 - o **Grados de libertad asociados:** -
 - o **Color del nodo:** 0.49, 0.74, 0.25
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** – .
-

Los nodos de botones rojo, azul y verde, tienen agregados nodos “Boton”.

•Nodo 19

- o **Nombre:** Botones_Redondos (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** -
 - o **Color del nodo:** -
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 465 – 489.
-

El nodo “Botones_Redondos” tiene agregados los nodos boton rojo, azul y verde.

•Nodo 20

- o **Nombre:** Boton_Triangular (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** 0.46, 0.73, 0.76
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 491 – 502.

•Nodo 21

- o **Nombre:** Lector (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** 0.10, 0.13, 0.20
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 504 – 511.

•Nodo 22

- o **Nombre:** Puertos (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -
- o **Color del nodo:** 0.24, 0.27, 0.42
- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 513 – 528.

•Nodo 23

- o **Nombre:** Rejilla (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -

- o **Color del nodo:** -
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 530 – 537.
-

•**Nodo 24**

- o **Nombre:** Ventilación (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** -
 - o **Color del nodo:** 0.10, 0.13, 0.20
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 539 – 551.
-

Ventilacion tiene agregados varios nodos “rejilla”.

•**Nodo 25**

- o **Nombre:** Altavoz (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** -
 - o **Color del nodo:** -
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 554 - 562
-

•**Nodo 26**

- o **Nombre:** Altavoces (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -

- o **Color del nodo:** 0.10, 0.13, 0.20
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 564 – 581.
-

El nodo altavoces tiene agregados varios nodos “altavoz”.

•**Nodo 27**

- o **Nombre:** Pilas (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** -
 - o **Color del nodo:** 0.46, 0.73, 0.76
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 583 – 591.
-

•**Nodo 28**

- o **Nombre:** Letras (Clase Definida)
 - o **Grados de libertad asociados:** -
 - o **Color del nodo:** 0.0, 0.0, 0.0
 - o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.
 - o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 593 – 602.
-

•**Nodo 29**

- o **Nombre:** Cuerpo (Clase Definida)
- o **Grados de libertad asociados:** -.

- o **Color del nodo:** - .(En dicho nodo, hemos agregado un nodo con un Objeto3d cubo con un color (0.57, 0.87, 0.84). He supuesto necesario indicar esto para conocer el color de la “caja” del modelo).

- o **Archivos .cpp y .h:** modelo-jer.h, modelo-jer.cpp.

- o **Rango de líneas en modelo-jer.cpp donde está el constructor:** 213 – 301.

El nodo “Cuerpo” se compone de varios de los nodos anteriores (botones, lector, ventilación, altavoces...).

1.4. Información sobre los distintos grados de libertad

Hay 9 grados de libertad. Estos son:

- **Grado de Libertad 1**

- o Nombre: angular_1.

- o Nodo matriz (matriz_rotacion_brazo_dcho): Brazo_Dcho.

Informacion matriz: matriz_rotacion_brazo_dcho

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de (-30º, 30º) con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_1 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \theta = -30 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_1} \cdot \text{tsec})$$

- **Grado de Libertad 2**

o Nombre: angular_2.

o Nodo matriz (matriz_rotacion_brazo_izqdo): Brazo_Izqdo.

Informacion matriz: matriz_rotacion_brazo_izqdo

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de (-30°, 30°) con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_2 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \theta = 30 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_2} \cdot \text{tsec})$$

- **Grado de Libertad 3**

o Nombre: angular_3.

o Nodo matriz (rotacion_antebrazo_izqdo): Antebrazo_Izqdo.

Informacion matriz: rotacion_antebrazo_izqdo

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de $(-15^\circ, 15^\circ)$ con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_3 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \theta = -15 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_3} \cdot \text{tsec})$$

- **Grado de Libertad 4**

o Nombre: angular_4 .

o Nodo matriz ($\text{rotacion_antebrazo_dcho}$): Antebrazo_Dcho .

Informacion matriz: $\text{rotacion_antebrazo_dcho}$

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de $(-15^\circ, 15^\circ)$ con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_4 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \theta = -15 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_4} \cdot \text{tsec})$$

- **Grado de Libertad 5**

o Nombre: angular_5 .

o Nodo matriz ($\text{rotacion_pierna_dcha}$): Pierna_Dcha .

Informacion matriz: rotacion_pierna_dcha

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de $(-45^\circ, 45^\circ)$ con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_5 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \theta = 45 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_5} \cdot \text{tsec})$$

- **Grado de Libertad 6**

o Nombre: angular_6 .

o Nodo matriz (rotacion_pierna_izqda): Pierna_Izqda.

Informacion matriz: rotacion_pierna_izqda

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de $(-45^\circ, 45^\circ)$ con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_6 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \theta = -45 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_6} \cdot \text{tsec})$$

- **Grado de Libertad 7**

o Nombre: angular_7.

o Nodo matriz (rotacion_pie_dcho): Pie_Dcho.

Informacion matriz: rotacion_pie_dcho

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de $(-15^\circ, 15^\circ)$ con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_7 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \theta = -15 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_7} \cdot \text{tsec})$$

● **Grado de Libertad 8**

o Nombre: angular_8.

o Nodo matriz (rotacion_pie_izqdo): Pie_Izqdo.

Informacion matriz: rotacion_pie_izqdo

- Cambio de la matriz:

Rotación oscilante de $(-15^\circ, 15^\circ)$ con respecto al eje X con una frecuencia igual a angular_9 y periodo de $1/3 \approx 0.33$ segundos.

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ 0 & \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \theta = -15 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot \text{angular_8} \cdot \text{tsec})$$

- **Grado de Libertad 9**

- o Nombre: angular_1.

- o Nodo matriz (traslacion): BMO.

Informacion matriz: traslacion

- Cambio de la matriz:

Desplazamiento oscilante respecto a cada uno de los ejes coordenados (el factor de cambio por segundo viene abajo).

- Expresión para construir la matriz a partir de t:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & d_x \\ 0 & 1 & 0 & d_y \\ 0 & 0 & 1 & d_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

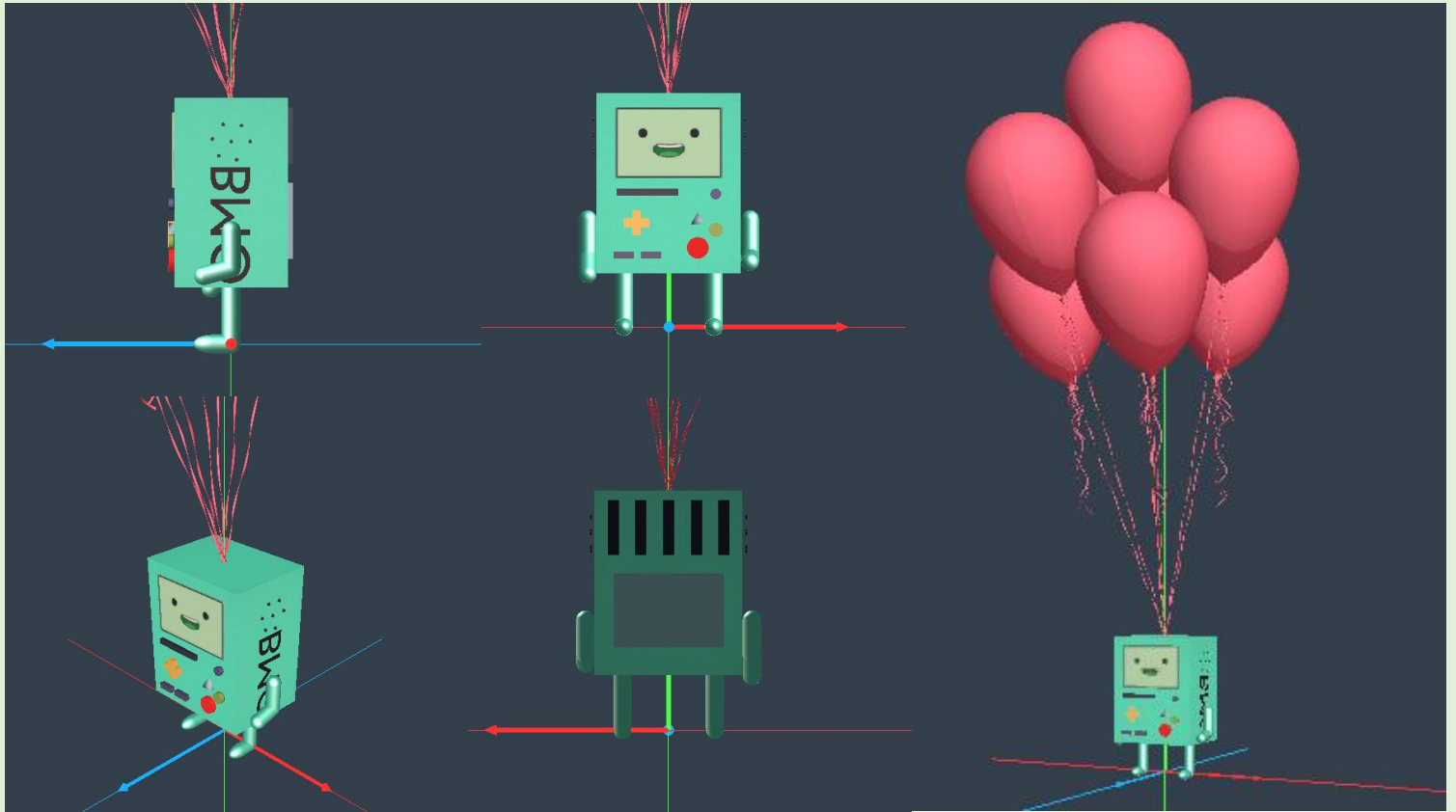
$$d_x = 10 * \cos(\text{velocidad_} * t_{\text{sec}}),$$

$$d_y = 3 * \cos(\text{velocidad} * t_{\text{sec}}) * \sin(\text{velocidad} * t_{\text{sec}}),$$

$$d_z = 8 * \sin(\text{velocidad} * t_{\text{sec}}) * \cos(\text{velocidad} * t_{\text{sec}}).$$

2. Práctica 4 - Materiales y texturas

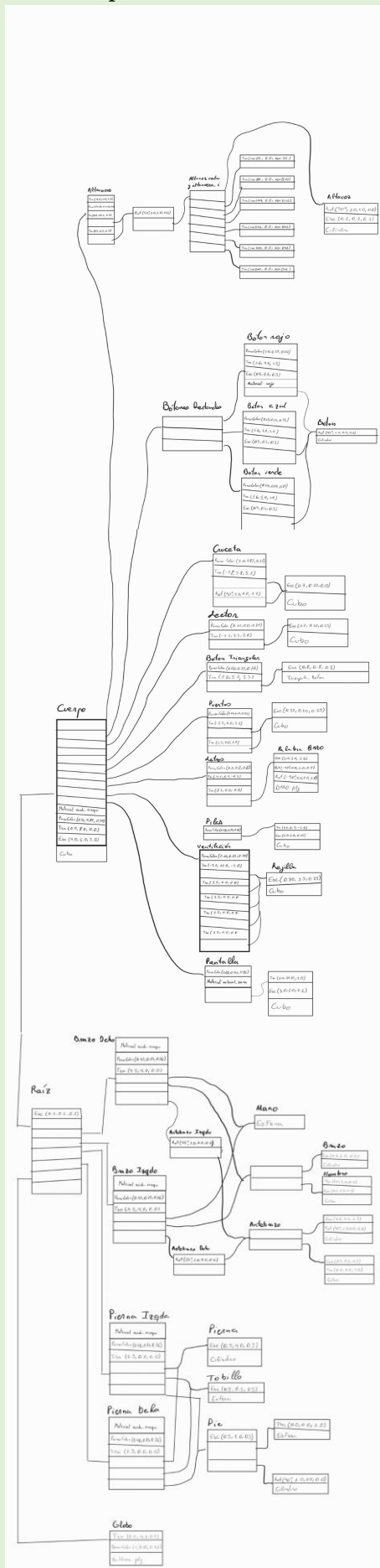
2.1. Imágenes del modelo con iluminación activada



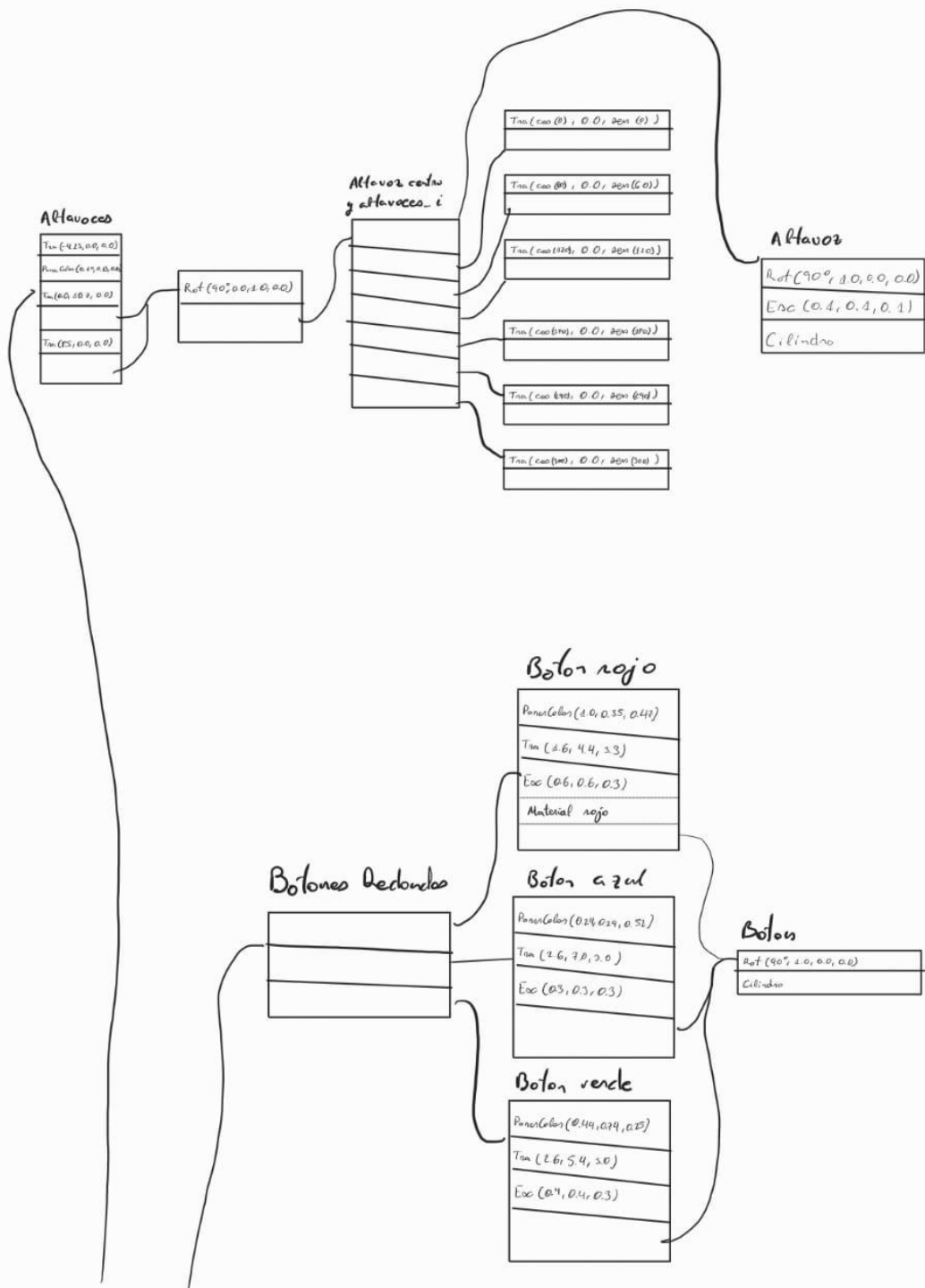
2.2. Grafo de escena tipo PHIGS

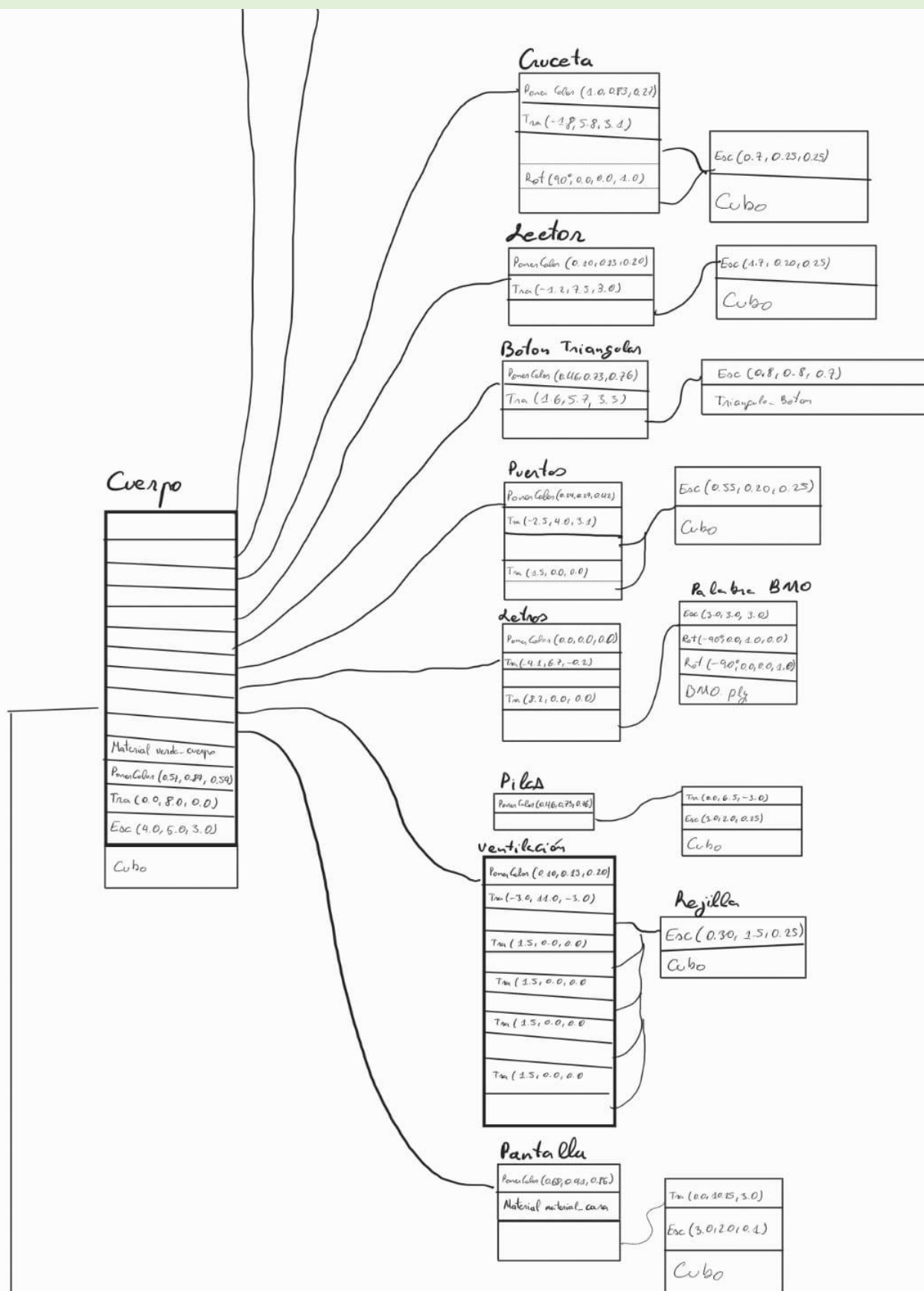
Se han añadido los distintos materiales empleados al grafo PHIGS del modelo realizado en la memoria de la práctica 3.

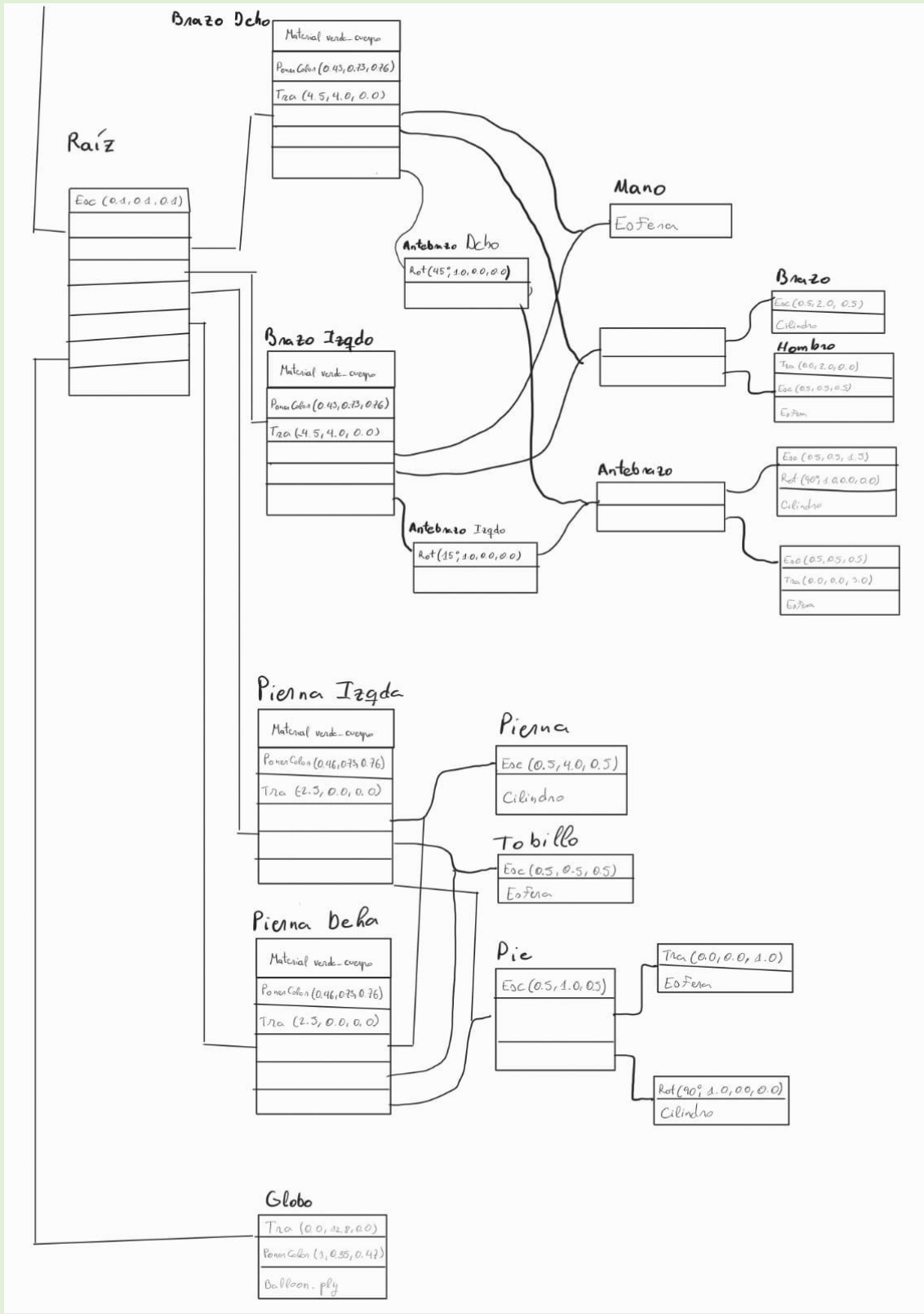
Veamos el grafo:



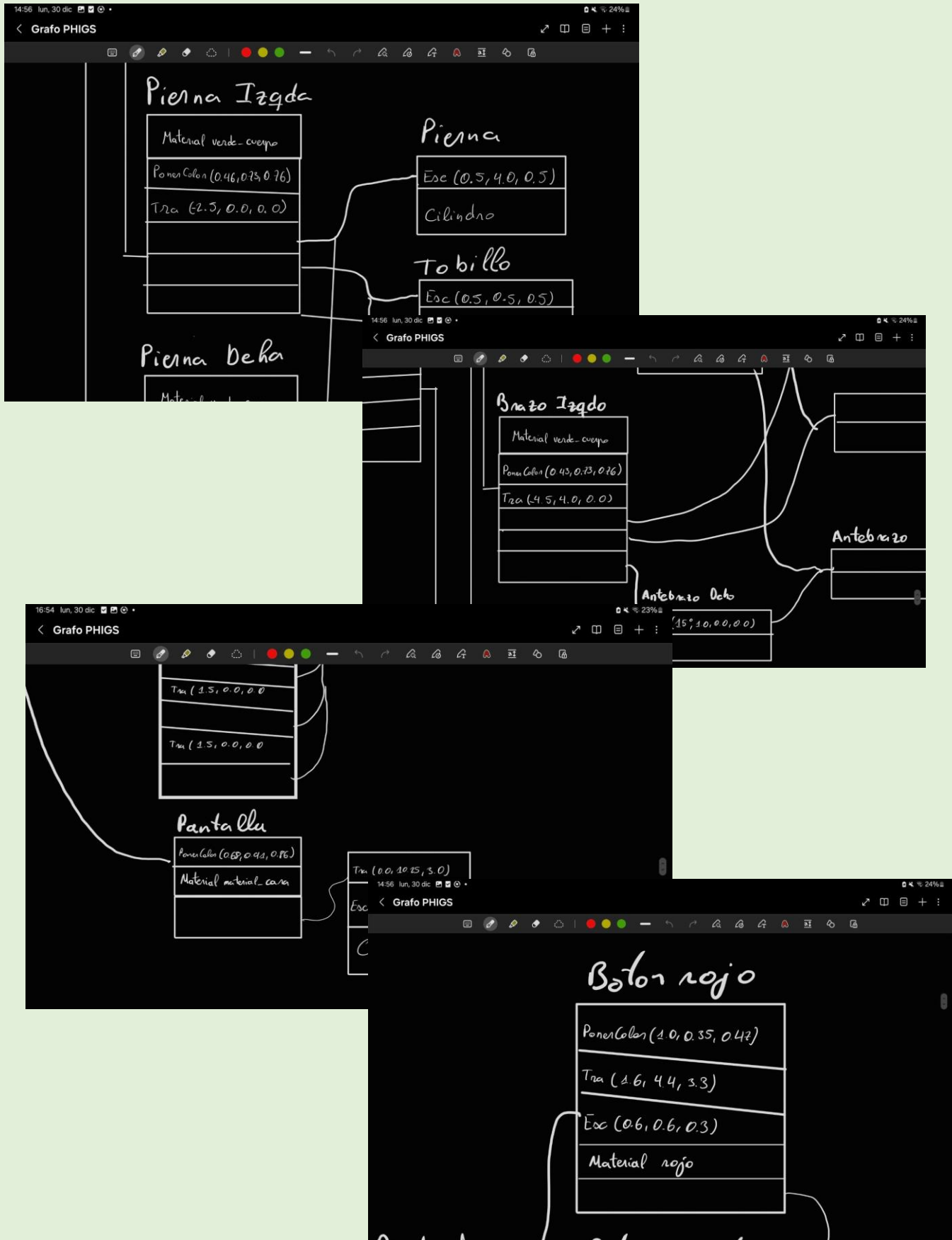
Aquí una vista más en detalle del grafo:

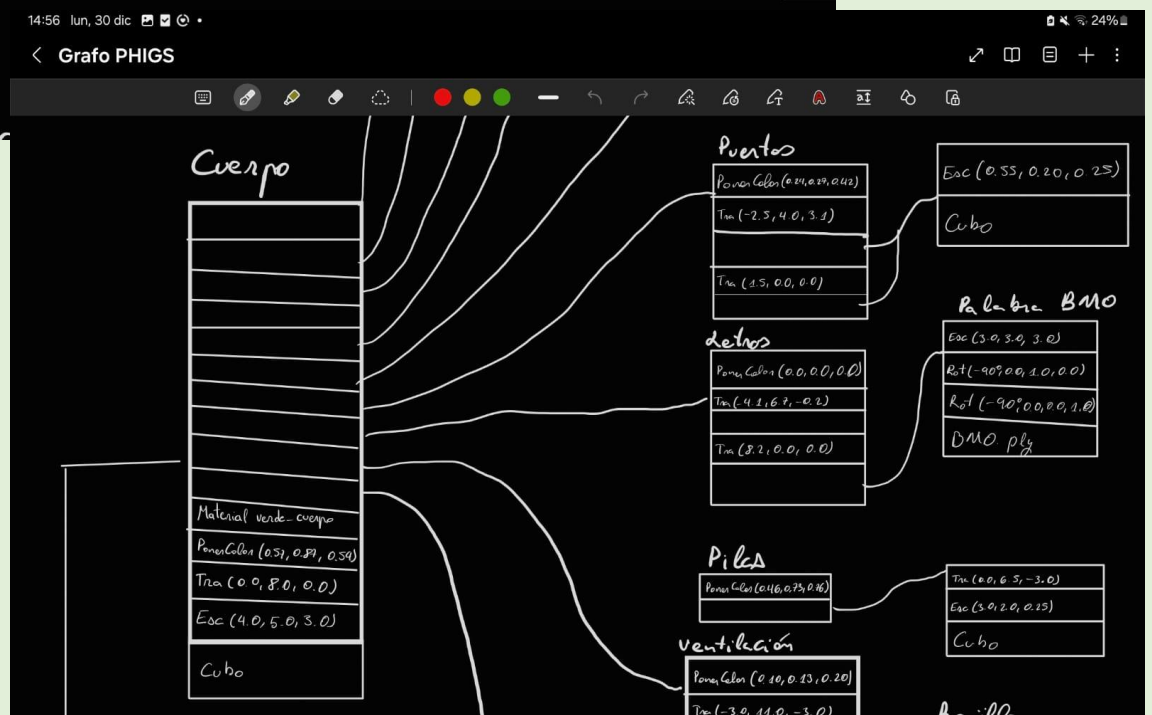
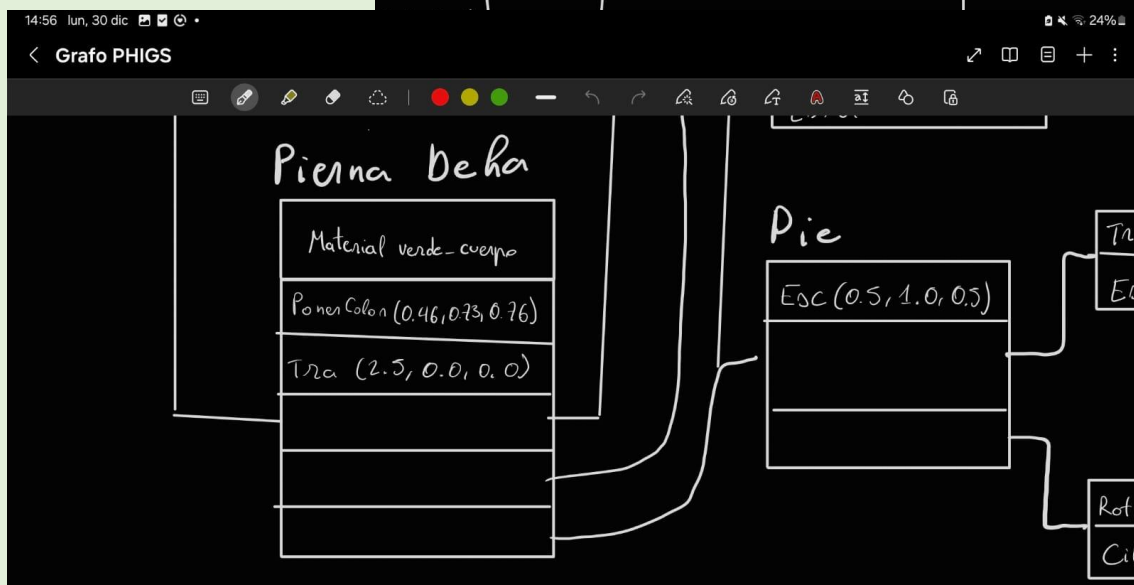
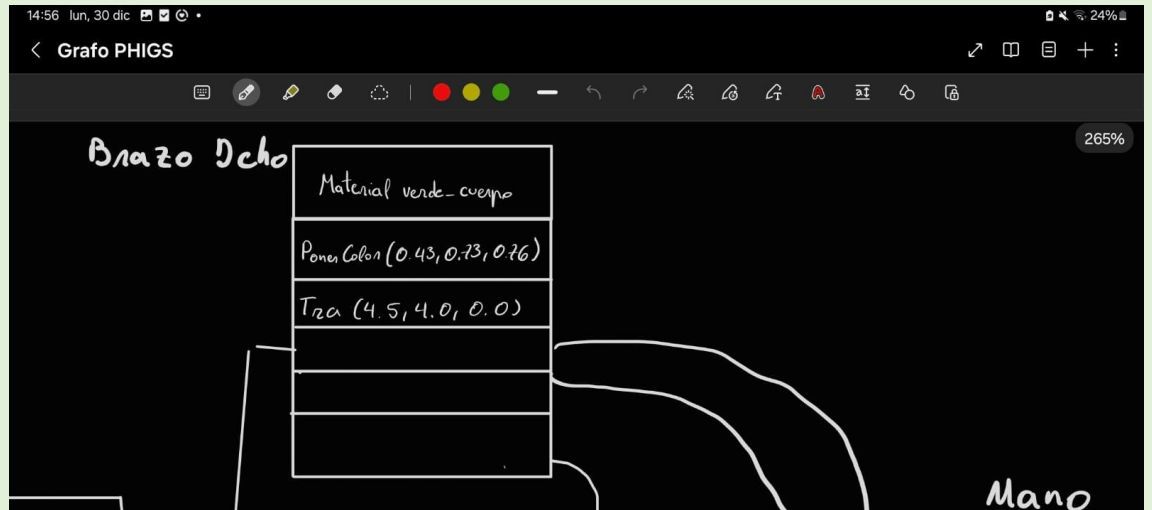






Veamos los nodos en los que se han añadido materiales:





2.3. Lista de información de cada material del grafo

Presentamos la información relativa a los distintos materiales incluidos en el modelo jerárquico:

•Material 1

o **Nombre del material:** verde_cuerpo

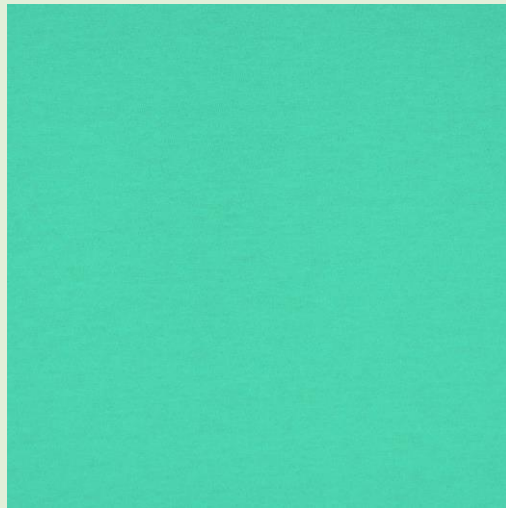
o **Nodo/s asociados al material:** Cuerpo, Brazo Dcho, Brazo Izqdo, Pierna Dcha, Pierna, Izqda.

o **Valores de los coeficientes:**

1. **Ka:** 0.5
2. **Ke:** 0.7
3. **Kd:** 1.0
4. **Exponente e:** 10.0

o **Textura asociada al material:** Sí

1. **Archivo textura:** cuerpo.jpg



2. **Generación automática:** No
-

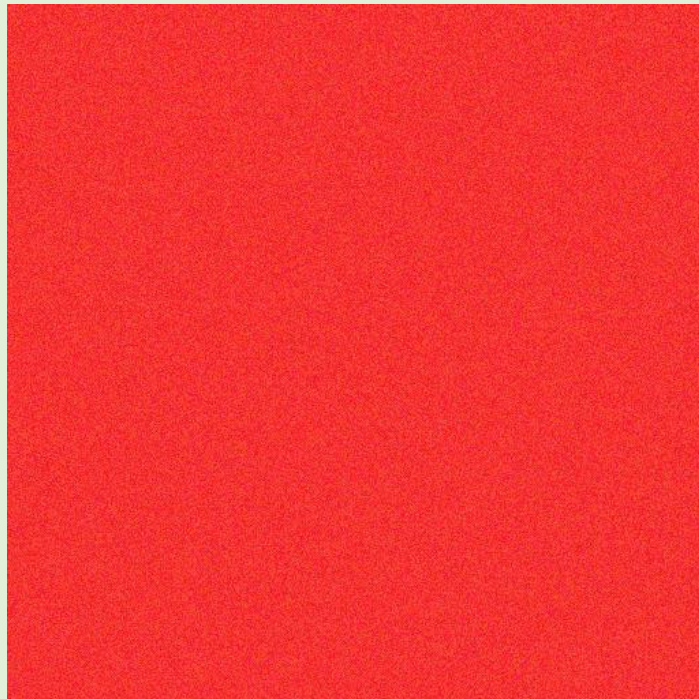
•**Material 2**

- o **Nombre del material:** rojo
- o **Nodo/s asociados al material:** Boton rojo
- o **Valores de los coeficientes:**

1. **Ka:** 0.6
2. **Ke:** 0.6
3. **Kd:** 1.0
4. **Exponente e:** 100.0

- o **Textura asociada al material:** Sí

1. **Archivo textura:** bmo_button_circle_textured.jpg



2. **Generación automática:** No
-

•**Material 3**

- o **Nombre del material:** material_cara
- o **Nodo/s asociados al material:** Pantalla
- o **Valores de los coeficientes:**

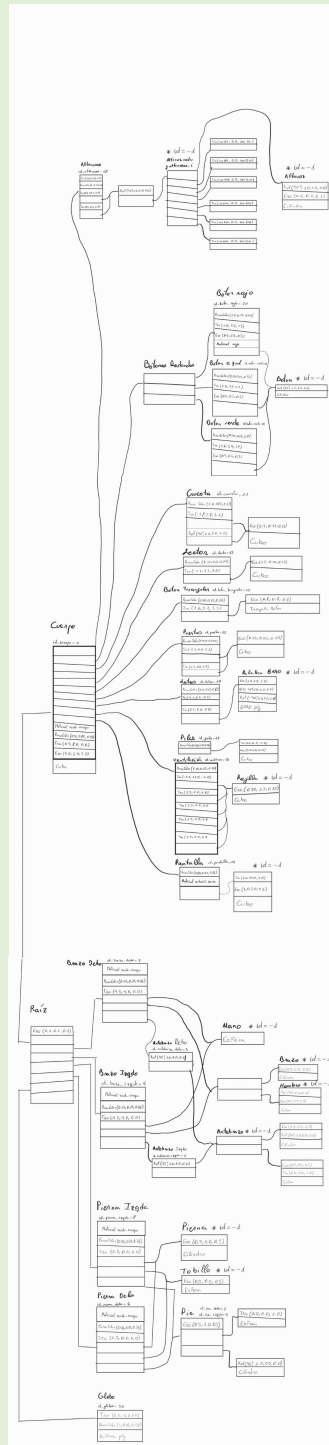
1. **Ka:** 0.5
2. **Ke:** 0.7
3. **Kd:** 0.1
4. **Exponente e:** 5.0

- o **Textura asociada al material:** Sí

1. **Archivo textura:** cara_bmo.jpg

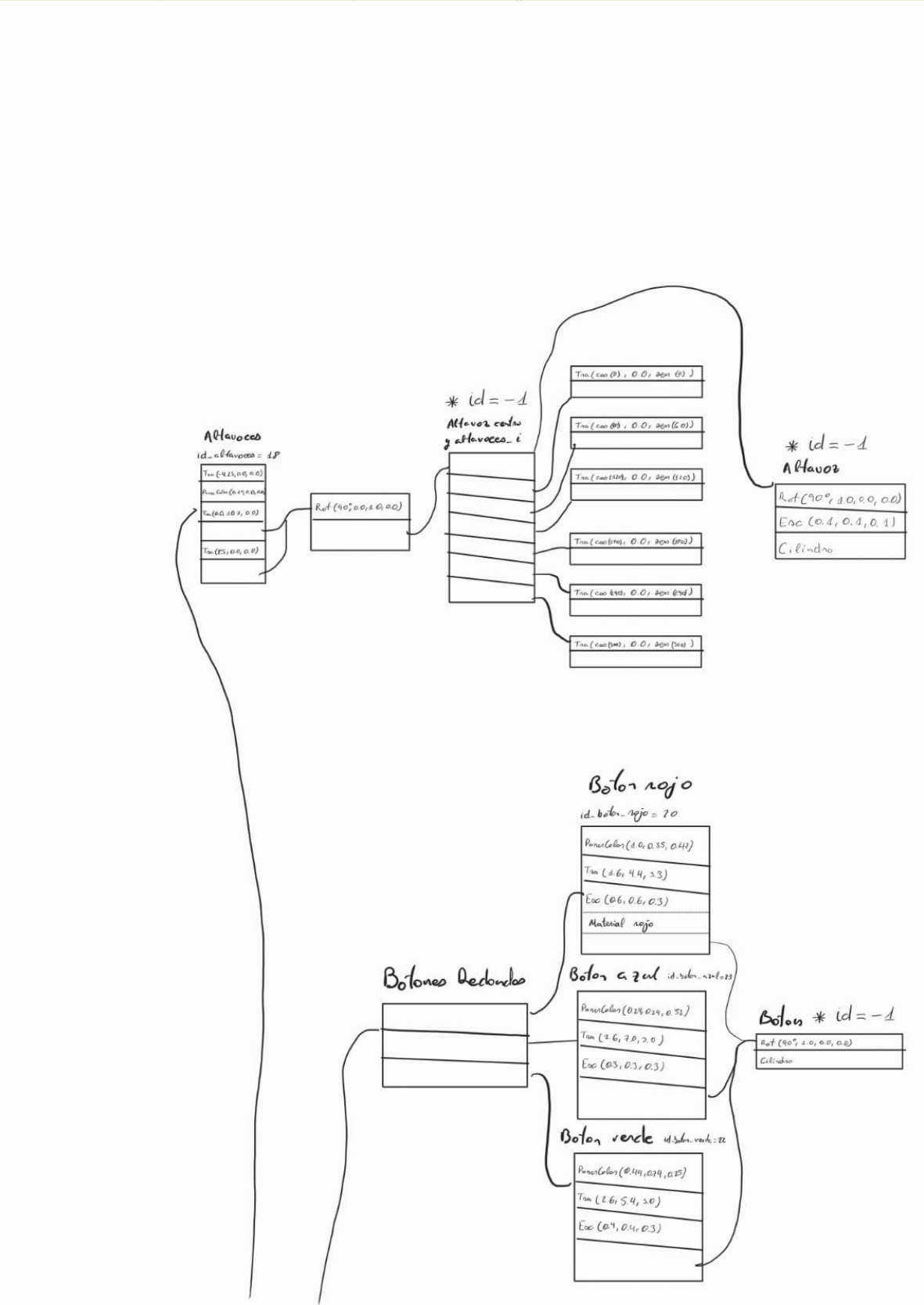


2. **Generación automática:** No
-

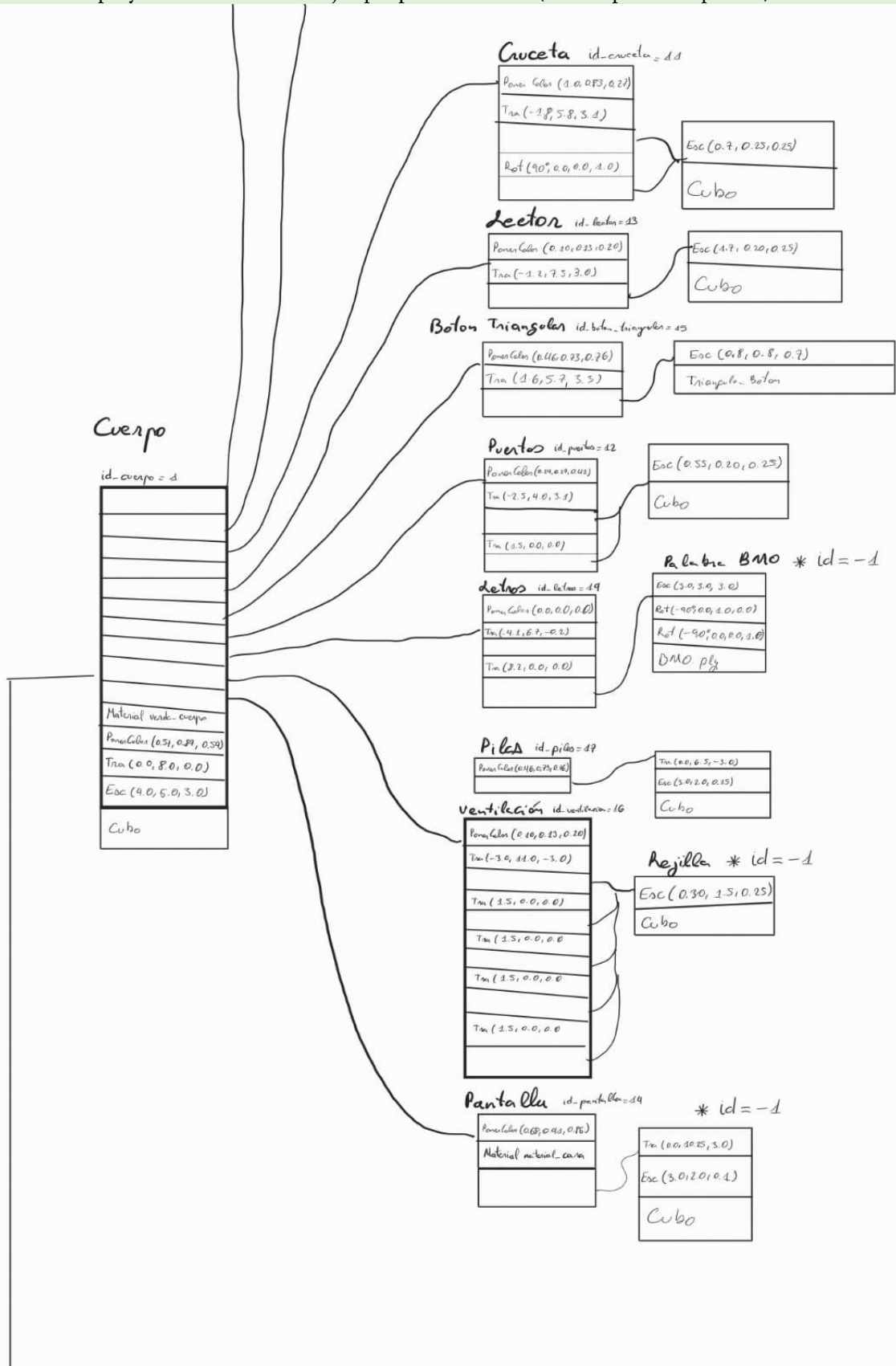


Visto por partes es lo siguiente:

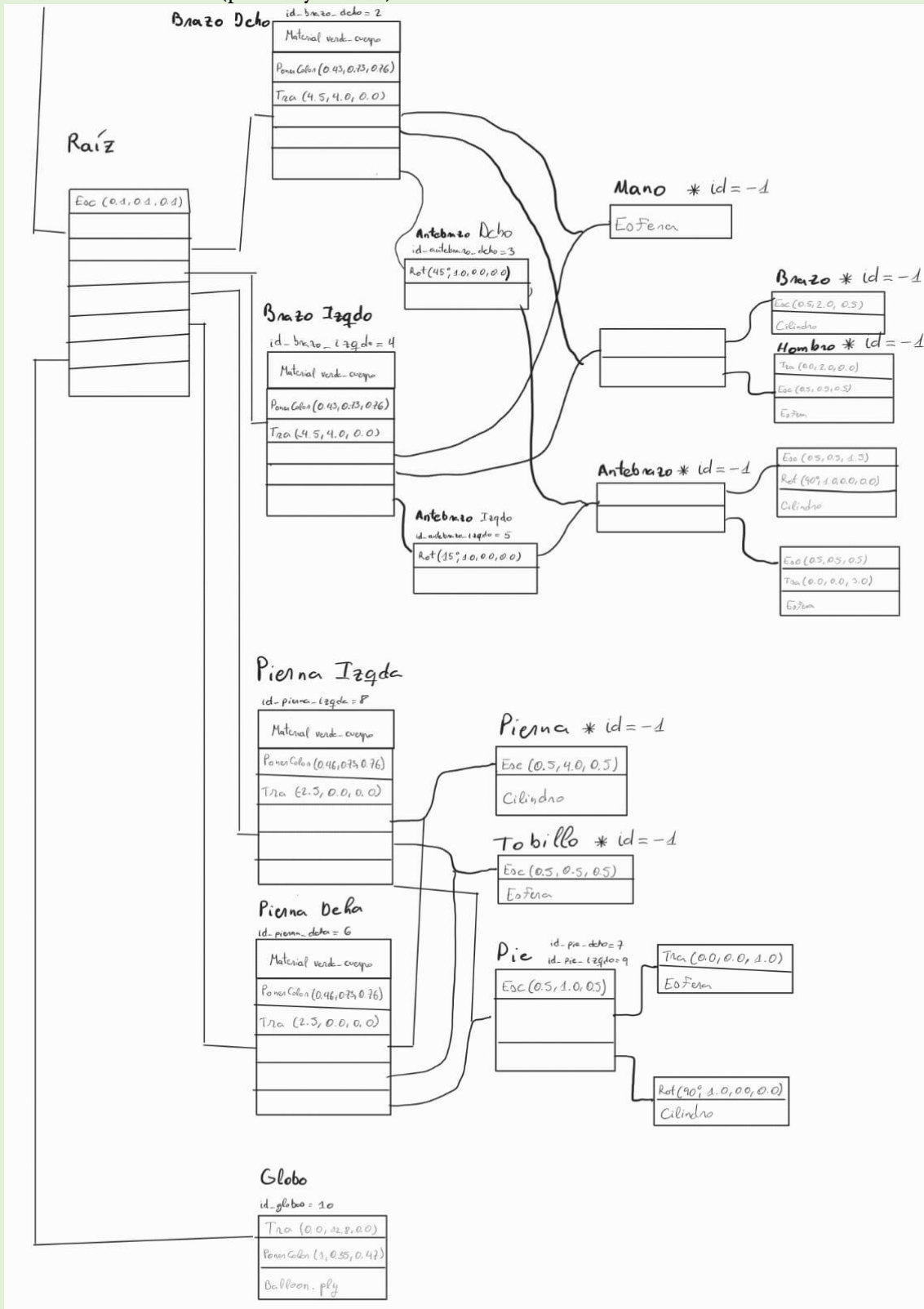
- Botones y altavoces, nodos hijos del nodo cuerpo.



- Cuerpo y el resto de nodos hijo que parten de este (lector, pantalla, pilas...))



- Nodo raíz del que derivan el nodo cuerpo, nodo globos y nodos relativos a las extremidades (piernas y brazos).



3.2. Lista con información de los identificadores del grafo

A continuación un listado con los identificadores asociados al modelo (acompañados de la información pedida en el guión de prácticas):

•Identificador 1

o **Nombre:** id_cuerpo

o **Objeto asociado al identificador:** Cuerpo/Caja del personaje. Nodo asociado cuerpo.

o **Valor numérico:** 1

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Cuerpo

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 19
-

•Identificador 2

o **Nombre:** id_brazo_dcho

o **Objeto asociado al identificador:** Brazo derecho del personaje. Nodo asociado brazo_dcho.

o **Valor numérico:** 2

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Brazo_Dcho

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
- Línea del fichero donde se asocia: 30

•Identificador 3

o **Nombre:** id_antebrazo_dcho

o **Objeto asociado al identificador:** Antebrazo derecho del personaje. Nodo asociado antebrazo_dcho.

o **Valor numérico:** 3

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Antebrazo_Dcho

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
- Línea del fichero donde se asocia: 39

•Identificador 4

o **Nombre:** id_brazo_izqdo

o **Objeto asociado al identificador:** Brazo izquierdo del personaje. Nodo asociado brazo_izqdo.

o **Valor numérico:** 4

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Brazo_Izqdo

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 52
-

•Identificador 5

o **Nombre:** id_antebrazo_izqdo

o **Objeto asociado al identificador:** Antebrazo izquierdo del personaje. Nodo asociado antebrazo_izqdo.

o **Valor numérico:** 5

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Antebrazo_Izqdo

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 61
-

•Identificador 6

o **Nombre:** id_pierna_dcha

o **Objeto asociado al identificador:** Pierna derecha del personaje. Nodo asociado pierna_dcha.

o **Valor numérico:** 6

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Pierna_Dcha

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 73
-

•Identificador 7

o **Nombre:** id_pie_dcho

o **Objeto asociado al identificador:** Pie derecho del personaje. Nodo asociado pie_dcho.

o **Valor numérico:** 7

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Pie_Dcho

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
- Línea del fichero donde se asocia: 82

•**Identificador 8**

o **Nombre:** id_pierna_izqda

o **Objeto asociado al identificador:** Pierna izquierda del personaje. Nodo asociado pierna_izqda.

o **Valor numérico:** 8

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Pierna_Izqda

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
- Línea del fichero donde se asocia: 94

•**Identificador 9**

o **Nombre:** id_pie_izqdo

o **Objeto asociado al identificador:** Pie izquierdo del personaje. Nodo asociado pie_izqdo.

o **Valor numérico:** 9

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Pie_Izqdo

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 103
-

•**Identificador 10**

o **Nombre:** id_globos

o **Objeto asociado al identificador:** Globos atados al personaje. Nodo asociado globos.

o **Valor numérico:** 10

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Globos

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 115
-

•**Identificador 11**

o **Nombre:** id_cruceta

o **Objeto asociado al identificador:** Cruceta amarilla del personaje. Nodo asociado cruceta.

o **Valor numérico:** 11

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Cruceta

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 246
-

•Identificador 12

o **Nombre:** id_puertos

o **Objeto asociado al identificador:** Puertos delanteros del personaje. Nodo asociado puertos.

o **Valor numérico:** 12

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Puertos

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 254
-

•Identificador 13

o **Nombre:** id_lector

o **Objeto asociado al identificador:** Lector delnatero del personaje. Nodo asociado lector.

o **Valor numérico:** 13

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Lector

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 262
-

•Identificador 14

o **Nombre:** id_pantalla

o **Objeto asociado al identificador:** Pantalla/Cara del personaje. Nodo asociado pantalla.

o **Valor numérico:** 14

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Pantalla

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 272
-

•**Identificador 15**

o **Nombre:** id_boton_triangular

o **Objeto asociado al identificador:** Boton triangular del personaje. Nodo asociado boton_triangular.

o **Valor numérico:** 15

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Boton_Triangular

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 284
-

•**Identificador 16**

o **Nombre:** id_ventilacion

o **Objeto asociado al identificador:** Ventilación trasera del personaje. Nodo asociado ventilacion.

o **Valor numérico:** 16

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Ventilacion

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp

- Línea del fichero donde se asocia: 293

•**Identificador 17**

o **Nombre:** id_pilas

o **Objeto asociado al identificador:** Tapa trasera pilas del personaje. Nodo asociado pilas.

o **Valor numérico:** 17

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Pilas

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
- Línea del fichero donde se asocia: 301

•**Identificador 18**

o **Nombre:** id_altavoces

o **Objeto asociado al identificador:** Altavoces laterales del personaje. Nodo asociado altavoces.

o **Valor numérico:** 18

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Altavoces

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 309
-

•Identificador 19

o **Nombre:** id_letras

o **Objeto asociado al identificador:** Letras “BMO” laterales del personaje. Nodo asociado letras.

o **Valor numérico:** 19

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Letras

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 330
-

•Identificador 20

o **Nombre:** id_boton_rojo

o **Objeto asociado al identificador:** Botón rojo delantero del personaje. Nodo asociado boton_rojo.

o **Valor numérico:** 20

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Boton

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 521
-

•Identificador 21

o **Nombre:** id_boton_azul

o **Objeto asociado al identificador:** Botón azul delantero del personaje. Nodo asociado boton_azul.

o **Valor numérico:** 21

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Boton

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 530
-

•Identificador 22

o **Nombre:** id_boton_verde

o **Objeto asociado al identificador:** Botón verde delantero del personaje. Nodo asociado boton_verde.

o **Valor numérico:** 22

- Constante definida para dicho valor: No

o **Nombre clase del objeto:** Boton

- Fichero donde se asocia: modelo-jer.cpp
 - Línea del fichero donde se asocia: 538
-

Algunos ejemplos de selección:

```
Click realizado sobre el objeto: 'Cuerpo'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Pierna Derecha'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Pilas'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Globos'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Cruceta'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Pantalla'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Boton rojo'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Botón Triangular'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Boton verde'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Boton azul'  
Ejecutando método 'cuandoClick' por defecto.  
Click realizado sobre el objeto: 'Puertos'
```