

Alumno: Dragos Cornel Iván

Proyecto Electro Zen

- 1. Introducción**
- 2. Diseño sujeta pincel**
- 3. Contexto artístico**
- 4. Brazo robótico UR3. Características y programación**
- 5. Materiales utilizados**
- 6. Bibliografía**



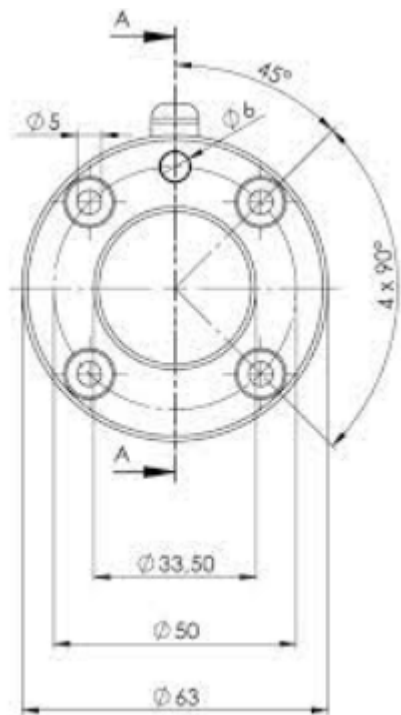
1. Introducción

Mediante este proyecto se pretende usar el brazo robótico como una extensión del artista. La idea es imitar el trazado del artista japonés, que se dispone a crear un círculo **ensō**.

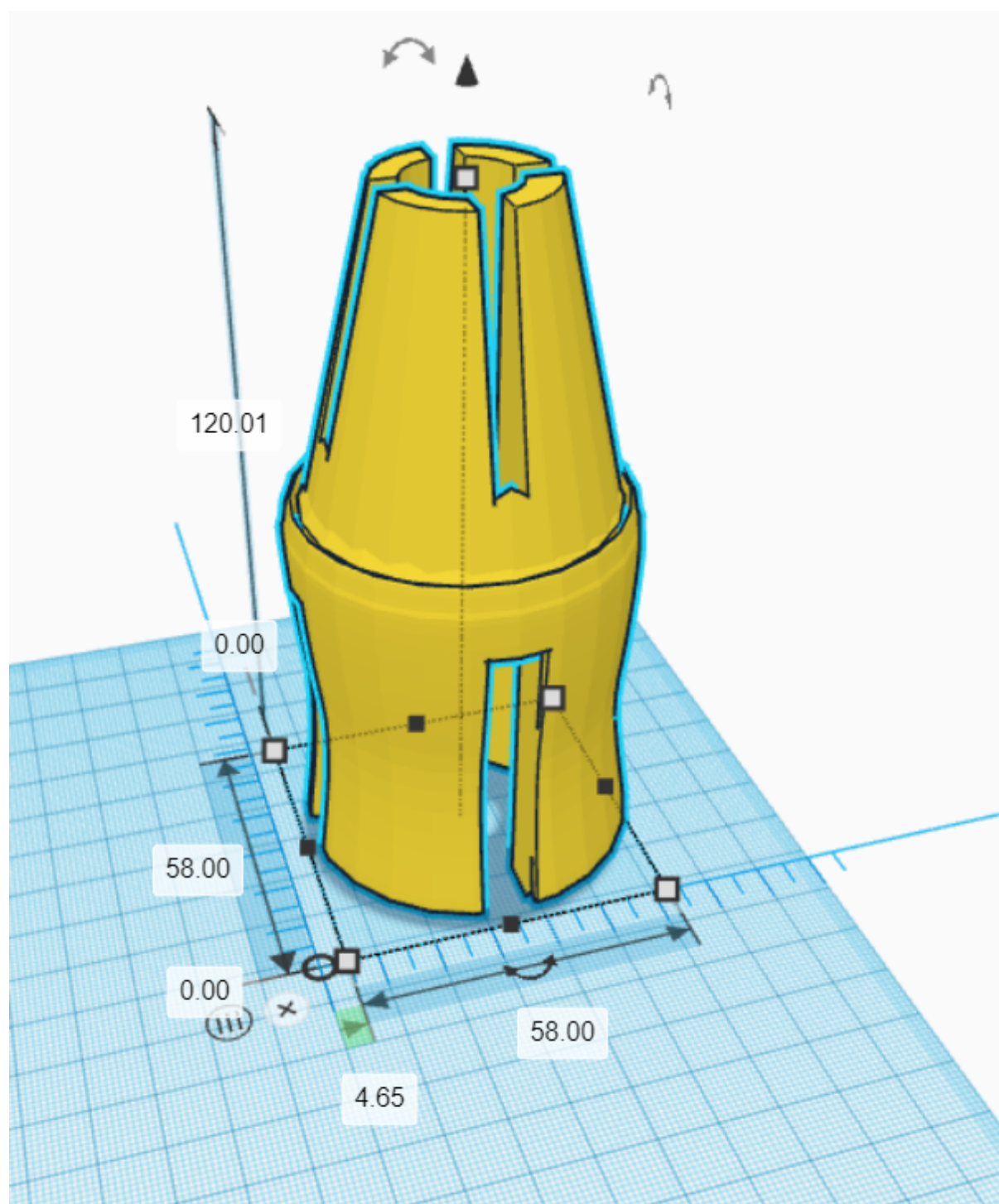
Para ello vamos a necesitar diseñar una sujeción adecuada para la pinza, para lo que vamos a usar la aplicación de diseño 3D Tinkercad.

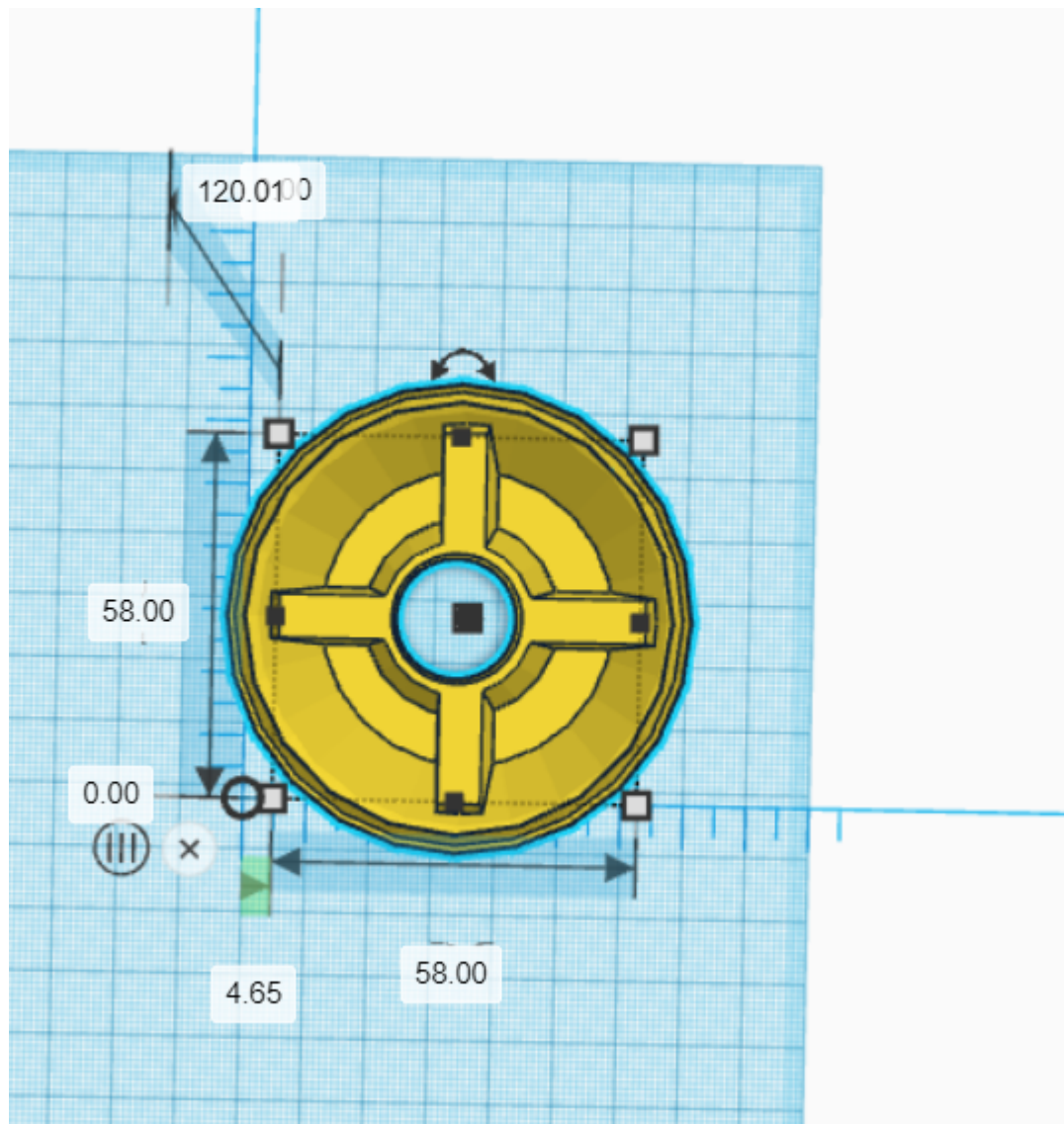


2. Diseño sujeta pincel



Hemos buscado en las especificaciones técnicas las características de la parte superior del robot UR3, para evaluar las diferentes posibilidades que tenemos para poder sujetar el pincel. Siendo estas las medidas (63mm diámetro general), hemos buscado algún diseño ya preparado en Tinkercad, y hemos juntado 2 diseños diferentes y adaptado a nuestras especificaciones. Ello se ve a continuación:

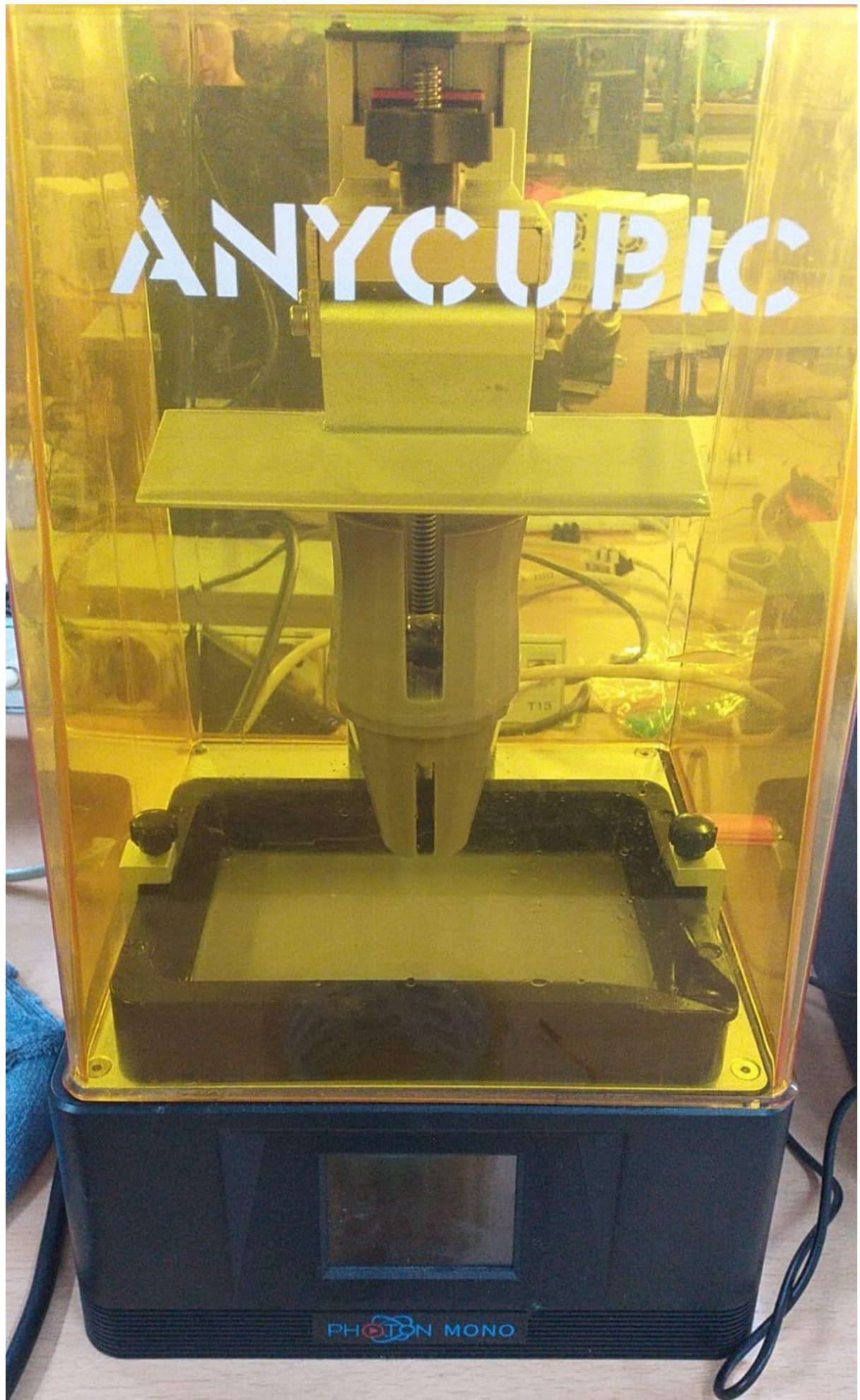




El resultado de la impresión 3D es este. Sin embargo todavía falta limpiar la pieza y pasarla por ultravioleta para que se endurezca la resina:



ANYCUBIC



3. Contexto artístico

3.1 ¿Qué es el Zen?

Para entender una obra de arte, es necesario entender siempre el contexto del autor, y por tanto del estilo artístico, si es que ha empleado alguno, para poder acercarse precavidamente sin pecar de interpretar en exceso sin salir del propio lenguaje.

Empecemos remarcando que el Zen tradicionalmente viene de China bajo el nombre [chán](#), y muchos miles de años antes de la India, bajo otros tantos nombres.

Nosotros vamos a centrarnos en el Zen japonés, que viene del budismo “dhyana”. Este se caracteriza por una escasa teoría y una vivencia directa de aquello que, como causa sin causa de lo existente, considera que la realidad en sí no puede concebirla ni el intelecto ni, aún después de las -experiencias más inequívocas e irresistibles- puede ser aprehendido e interpretado: uno conoce sin conocerlo.

Hay que entender que las artes que se cultivan en estos países no tienen ninguna utilidad. Tampoco están destinadas al goce estético, aunque posteriormente en algunos casos se malforman mediante la interpretación y acabe dándose una interpretación kitsch, o de mero souvenir.

Para ir entendiendo mejor todo esto, vamos a delimitar el estudio y comentar que nosotros vamos a centrarnos en un punto medio entre en el arte de la caligrafía ([shodō](#)), y la pintura japonesa ([Nihonga](#)).

Como todas las artes convergen en el mismo punto básico, nosotros además vamos a usar la obra “Zen en el arte del tiro con arco” de Eugen Herrigel.

Esta obra es un buen puente entre el “mundo occidental” y el “mundo oriental”, si es que existiera esa división. Resume realmente bien lo que para nosotros en occidente nos parecería muy complicado entender, debido a nuestra diferente mentalidad, hábitos y distintas tradiciones artísticas.

En esta obra, algunas ideas principales son que para el Zen ante todo se trata de armonizar lo consciente con lo inconsciente. La propia realización de la obra es meditación, donde uno se entrega completamente a la actividad que hay en ese mismo presente sea el que fuese, sin que quede nada de la “identidad” o del “yo” que estorbe la realización. De hecho, en el vocabulario hindú-yogui la palabra “yo” se define como “nudo entre el cuerpo y el Universo”. Ello es así porque la mente-yo nos aleja de nuestra perfección innata, debido a los valores “paralelos” que los humanos creamos debido a nuestra naturaleza que aspira a querer-querer, como diría Schopenhauer.

3.2. Técnica artística.

No hay tanto una técnica sino una actitud. En esa actitud participa todo el ser, pero no de manera activa, pre-meditada, sino perfectamente espontánea: desde la respiración hasta cualquier pequeño movimiento está bien articulado. En el “Zen en el arte del tiro con arco” el maestro le comentaba a su discípulo: “¡No piense en lo que tiene que hacer, no reflexione cómo llevarlo a cabo! solo si se toma por sorpresa al arquero, el tiro sale suavemente. Ha de ser como si la cuerda cortara de repente el pulgar que la retiene, sin que usted abra la mano intencionalmente. Hay que relajarse al estirar la cuerda, y en ese estirar se contiene todo el Universo. Hay que permanecer relajado en la mayor tensión, estar relajado al saltar la flecha y compensar relajadamente la sacudida del gran arco (de 2 metros de altura).”

El autor añade algo más que va a ser clave para la comprensión de nuestra obra. Y, ante las dificultades del alumno para efectuar el tiro correctamente, comenta: “¿Sabe por qué no puede aguardar que se produzca el disparo, y pierde el aliento antes del momento? El tiro en el momento justo no acaece porque usted no sabe desprenderse de sí mismo. Usted no se pone en tensión esperando la consumación, sino que está a la expectativa de su fracaso. Mientras esto siga así, no le queda más remedio que provocar, usted mismo, un acontecer que debería producirse de forma independiente. Y mientras lo cause usted, la mano no se abrirá de la manera adecuada, como la del niño (...). Usted cree que lo que usted no haga, no se hará.”

3.3. Ensō

El término **ensō** (円相) es una palabra japonesa que significa *círculo* y que está fuertemente relacionada con el [zen](#). Se trata de uno de los temas más típicos de la [caligrafía japonesa](#), a pesar de que el círculo es un símbolo y no un carácter. Simboliza la iluminación, la fuerza, la elegancia, el universo y el vacío (*mu*), así como la propia [estética japonesa](#). Como *expresión del momento*, se suele considerar una forma de minimalismo.

En la pintura del [budismo zen](#), el *ensō* simboliza un momento en que la mente es libre para simplemente dejar que el cuerpo o espíritu se ponga a crear. La forma se suele plasmar en seda o papel de arroz con un solo trazo (aunque en ocasiones el gran [Bankei Yōtaku](#) invertía dos trazos) y no hay posibilidad de modificación. Así, la obra muestra el movimiento expresivo del espíritu en un tiempo dado. Los budistas zen «creen que el carácter del artista está totalmente expuesto en su manera de realizar un *ensō*. Sólo una persona que es mental y espiritualmente completa puede plasmar un auténtico *ensō*. Algunos artistas practicarán dibujando un *ensō* cada día a modo de ejercicio espiritual».¹

Algunos artistas pintan el *ensō* con una abertura en el círculo, mientras que otros completan el círculo. Para los primeros, la abertura puede simbolizar distintas ideas, por ejemplo, que el *ensō* no es una figura separada, sino que es parte de algo más

grande, o que la imperfección es un aspecto esencial e inherente de la existencia (como ocurre también en la idea de simetría rota). El principio de controlar el equilibrio en la composición a través de la asimetría y la irregularidad es un aspecto importante en la estética japonesa: *fukinsei* (不均齊), la negación de lo perfecto.

El *ensō* también es un **símbolo sagrado** en el budismo zen, y a menudo lo emplean los maestros zen a modo de firma en sus obras de tipo religioso. Un tema relacionado con la filosofía que encierra esta idea es *Hitsuzendō*, el camino del pincel, o caligrafía zen.

3.4 Cómo articular el arte Zen con nuestro brazo robótico

En el “Zen en el arte del tiro con arco”, se comenta que “El hombre es un ser pensante, pero sus grandes obras las realiza cuando no calcula ni piensa. Debemos reconquistar el “candor infantil” a través de largos años de ejercitación en el arte de olvidarnos de nosotros mismos. Logrado esto, el hombre piensa sin pensar. Piensa como la lluvia cae del cielo; piensa como las olas que se desplazan en el mar.”

Entonces, qué mejor aliado que la perfección robótica, que no piensa ni juzga. Considero que el brazo robótico es tanto artesano como artista desde la percepción Zen. No puede decirse tampoco que es puro automatismo, porque no es verdad que haya “aparecido de la nada”. Hay toda una humanidad detrás de esta creación, y hay toda una creación detrás de la humanidad. Como extensión de la manifestación de la naturaleza, puede decirse que el brazo robótico se inclina hacia el culmen de la perfección.

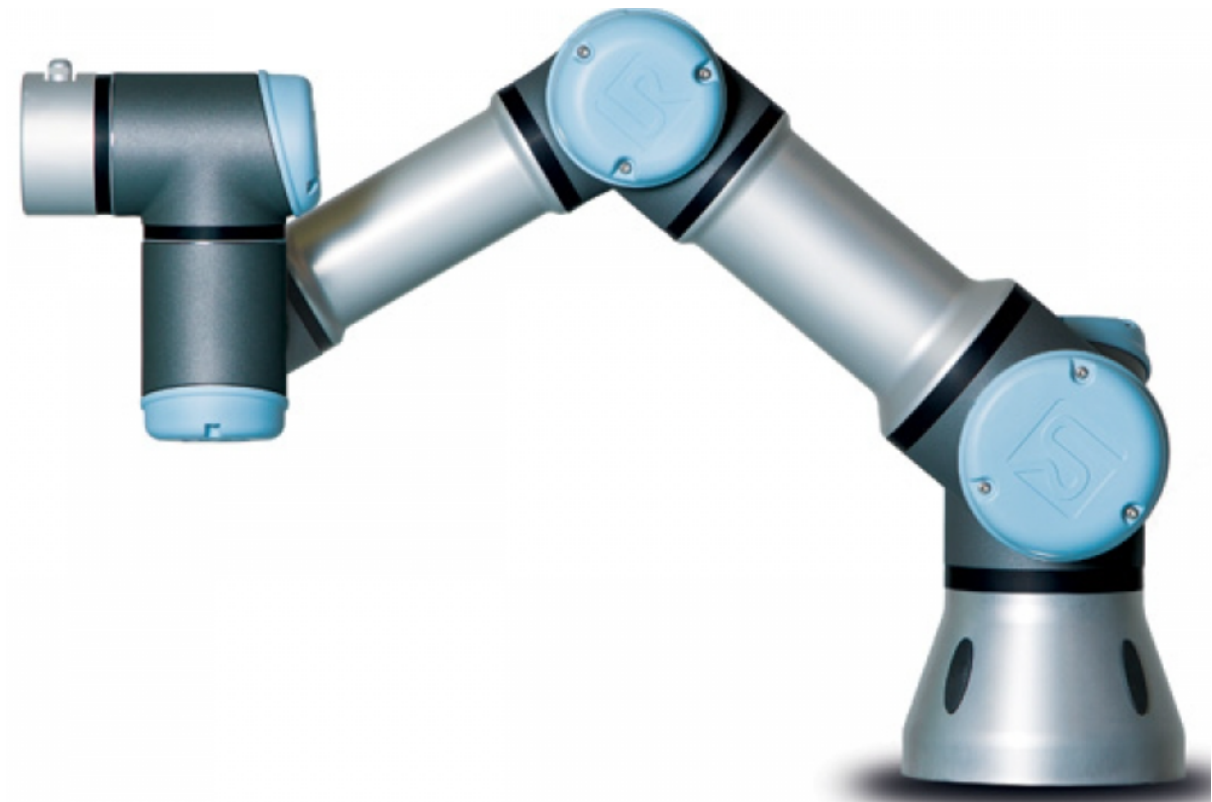
No estamos idealizando las máquinas o la tecnología ni ninguna idea general por el estilo. Estamos en esta cosa particular y concreta: este particular brazo robótico, que hace esta actividad concreta, de una manera única e irrepetible.

El brazo robótico traza de esta manera el círculo *ensō* de manera natural, “como la lluvia cae del cielo; como las olas se desplazan en el mar.”

Simbolizando el círculo “iluminación, la fuerza, la elegancia, el universo y el vacío”, nos encontramos mediante esta intervención artística que el robot no se limite solamente a hacer una performance. Sino que materialice todas estas cualidades en un acto artístico único, acabado e impecable.


Con esto desafiamos la idea ya obsoleta de que la creación artística sea algo que un artista con cualidades innatas, encerrado en su taller, cree obras de arte como por inspiración divina. Según la perspectiva del arte Zen japonés, se considera que la creación artística tiene lugar espontáneamente, en la cotidianidad. No es un acto, sino una actitud. Una actitud de estar sensible ante la realidad más inmediata y no pensada. Desde el mismo lavar los platos, barrer la casa, respirar, el ritual del té, forjar espadas, el tiro con arco, la caligrafía, cocinar o montar en bici. Todo ello está en la actitud, en el darse cuenta inmediata y percibir la “magia” de hallarse “arrojado” a la existencia, sin saber un de dónde, ni hacia dónde, ni cómo, según diría Martín Heidegger.

4. Brazo robótico UR3. Características y programación



Brazo robótico de 6 ejes con un radio de acción de 500 mm

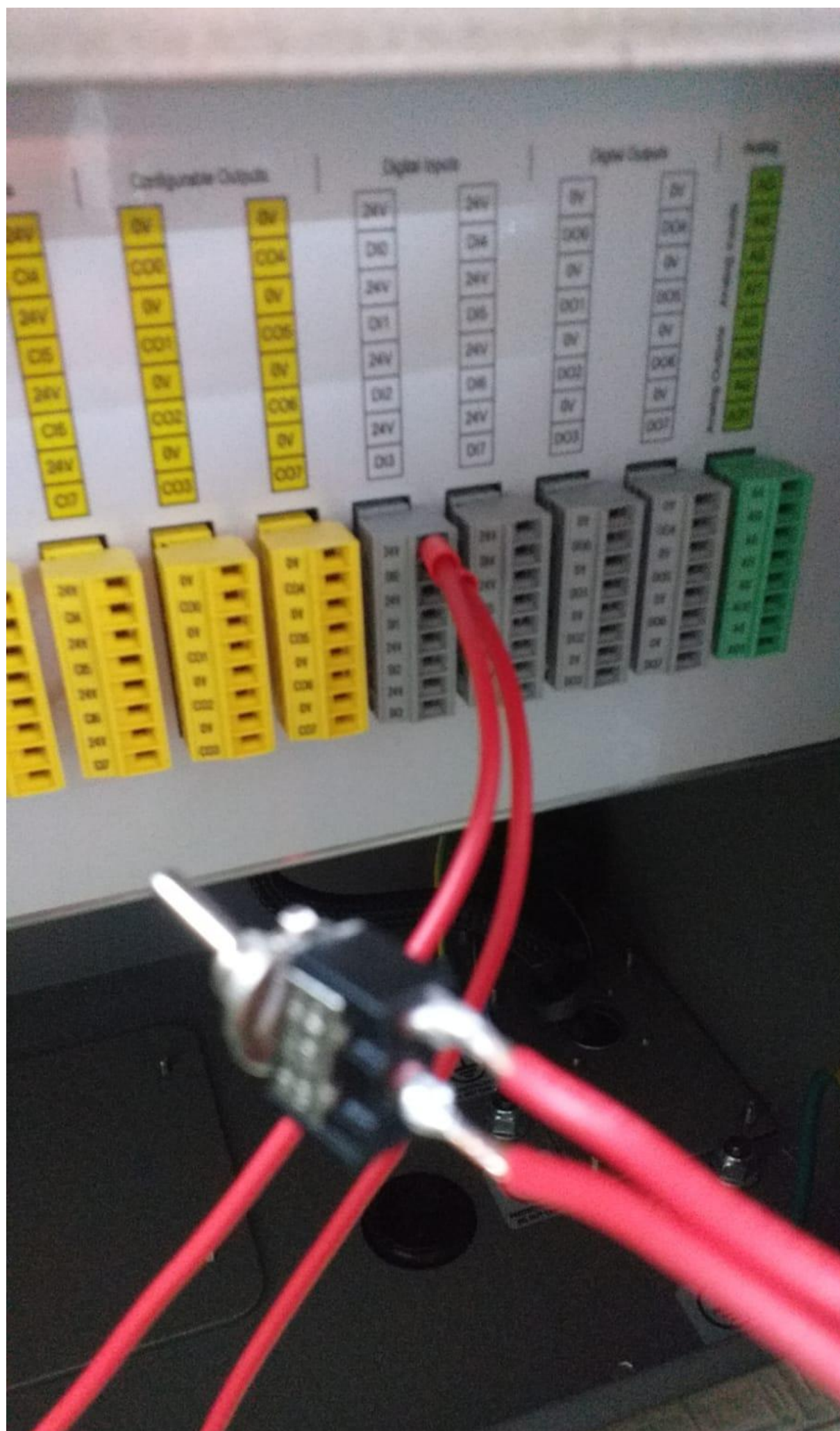
Peso:	11 kg															
Carga útil:	3 kg															
Alcance:	500 mm															
Rango de las articulaciones:	+/- 360° Rotación infinita de la última articulación															
Velocidad:	Articulaciones de muñeca: 360 grados/segundo Otras articulaciones: 180 grados/segundo Herramienta: Típico 1 m/s															
Repetibilidad:	+/- 0,1 mm															
Huella:	Ø 128 mm															
Grados de libertad:	6 articulaciones giratorias															
Tamaño de la caja de control (AnchoxAltoxLargo):	475 mm x 423 mm x 268 mm															
Puertos de E/S	<table><tr><td></td><td>Caja de control</td><td>Conexión de herramienta</td></tr><tr><td>Entrada digital</td><td>16</td><td>2</td></tr><tr><td>Salida digital</td><td>16</td><td>2</td></tr><tr><td>Entrada analógica</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>Salida analógica</td><td>2</td><td>-</td></tr></table>		Caja de control	Conexión de herramienta	Entrada digital	16	2	Salida digital	16	2	Entrada analógica	2	2	Salida analógica	2	-
	Caja de control	Conexión de herramienta														
Entrada digital	16	2														
Salida digital	16	2														
Entrada analógica	2	2														
Salida analógica	2	-														
Fuente de alimentación E/S:	24 V 2A en caja de control y 12 V/24 V 600 mA en herramienta															
Comunicación:	TCP/IP 100 Mbit: IEEE 802.3u, 100BASE-TX Ethernet socket y Modbus/TCP															
Programación:	Interfaz gráfica de usuario PolyScope con pantalla táctil de 12 pulgadas con soporte															
Ruido:	Comparativamente silencioso															
Clasificación IP:	IP64															
Consumo de energía:	100 vatios aprox. utilizando un programa típico															
Operación de colaboración:	15 funciones avanzadas de seguridad ajustables															
Materiales:	Aluminio, polipropileno															
Temperatura:	El robot puede trabajar en un rango de temperaturas de 0-50 °C*															
Fuente de energía:	100-240 VAC, 50-60 Hz															
Cableado:	Cable entre el robot y la caja de control (6 m) Cable entre la pantalla táctil y la caja de control (4,5 m)															
*) A alta velocidad continua de las articulaciones, la temperatura ambiente se reduce.																



**4.1 Programación UR3:**

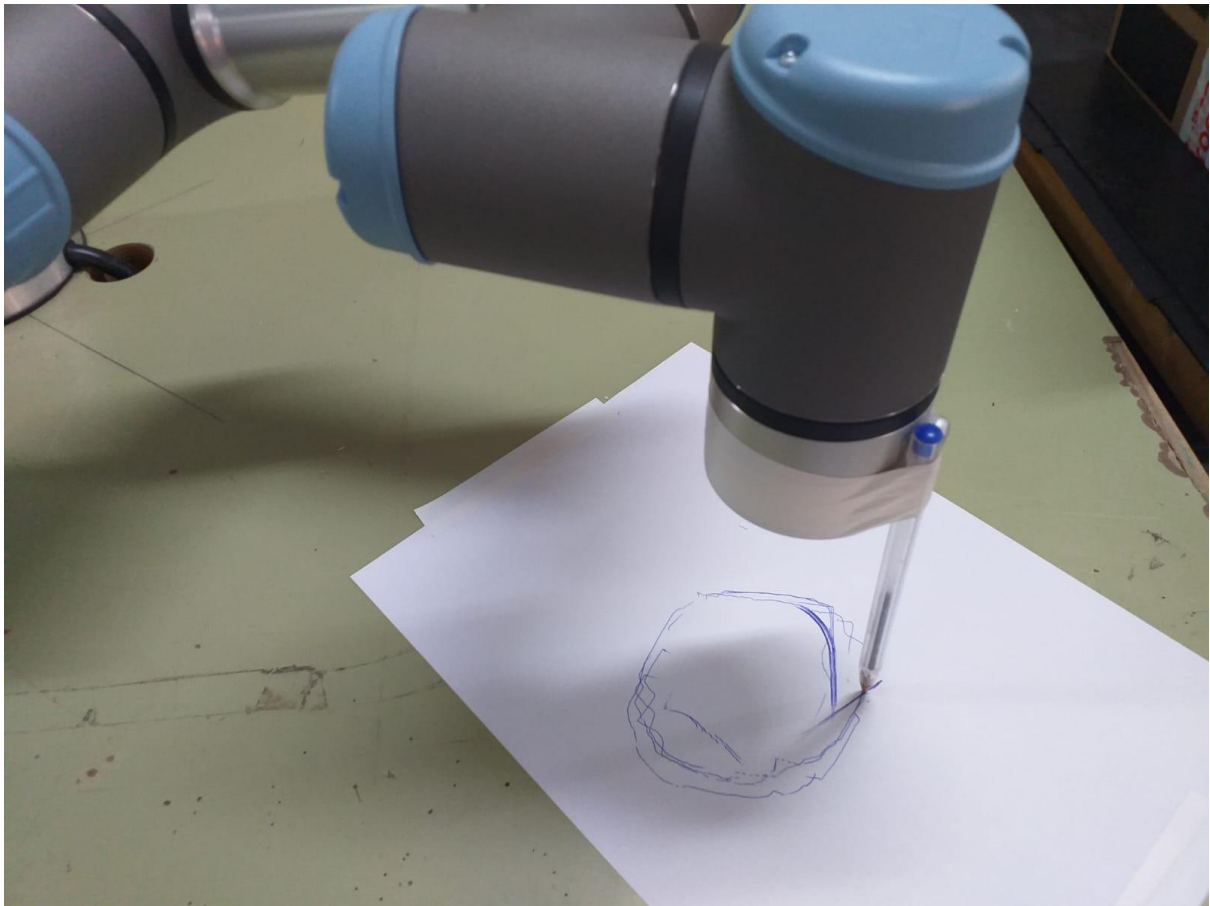
- Pulsamos el botón “Apagar”. Luego “Encender” en el centro de la pantalla. Pulsamos “Iniciar” para liberar los frenos del robot, que se escucharán en varios chasquidos sucesivos.
- Pulsamos “Salir”, “Programa”(arriba izquierda) , “Mover”, “Punto de paso”, “Ajustar punto de paso”, “Movimiento libre” (abajo derecha), y luego mantenemos pulsado “Movimiento libre” para ir moviendo el brazo como nos interese. Posiblemente hagan falta 2 personas, una que mueva el brazo con precisión, mientras otro mantenga pulsado “Movimiento libre”. Pulsamos OK.

- c) Arriba a la derecha tenemos para seleccionar “Mover P”, “Mover J”, etc. Podemos alternar para ajustar la velocidad. De momento nos interesa dejarlo en “Mover J” porque esta es la opción que permite ajustar la velocidad. Mediante un ajuste personalizado de velocidad, conseguimos que los movimientos del brazo sean más armónicos y naturales.
- d) Luego, en “Menú”, pulsamos “puntos de paso 2”, y añadimos y personalizamos los movimientos. Así mismo también con “puntos de paso 3”, etc. No podemos trazar el círculo de un solo trazado, porque el robot entiende el comando como “Voy del punto A al punto B por el camino más corto”. Por tanto, vamos a ir añadiendo muchos puntos de paso para hacer la forma del círculo lo más redonda posible, cuidando los detalles.
- e) Saliendo de la función principal, añadimos desde el menú de la izquierda “Esperar”, y establecemos el tiempo de espera que nos interesa.
- f) Pero con respecto a esto último, nos puede interesar mejor lo siguiente: en el Menú, nos vamos a “Instalación” (arriba izquierda), “configurar E/S”, selecciono el pin al que previamente conecté los cables con el interruptor. Le ponemos nombre “Trigger” para que esté todo un poco más organizado. Luego, pulsamos de nuevo “Programa”, Entrada (Trigger), “Esperar”, y seleccionamos “High” para que con un 1 nivel alto el robot reaccione, y no haga nuestro programa en bucle, sino dependiendo de nuestro comando.
- g) Para posibilitar todo esto, hemos tenido que conectar el cableado tal como se muestra aquí:

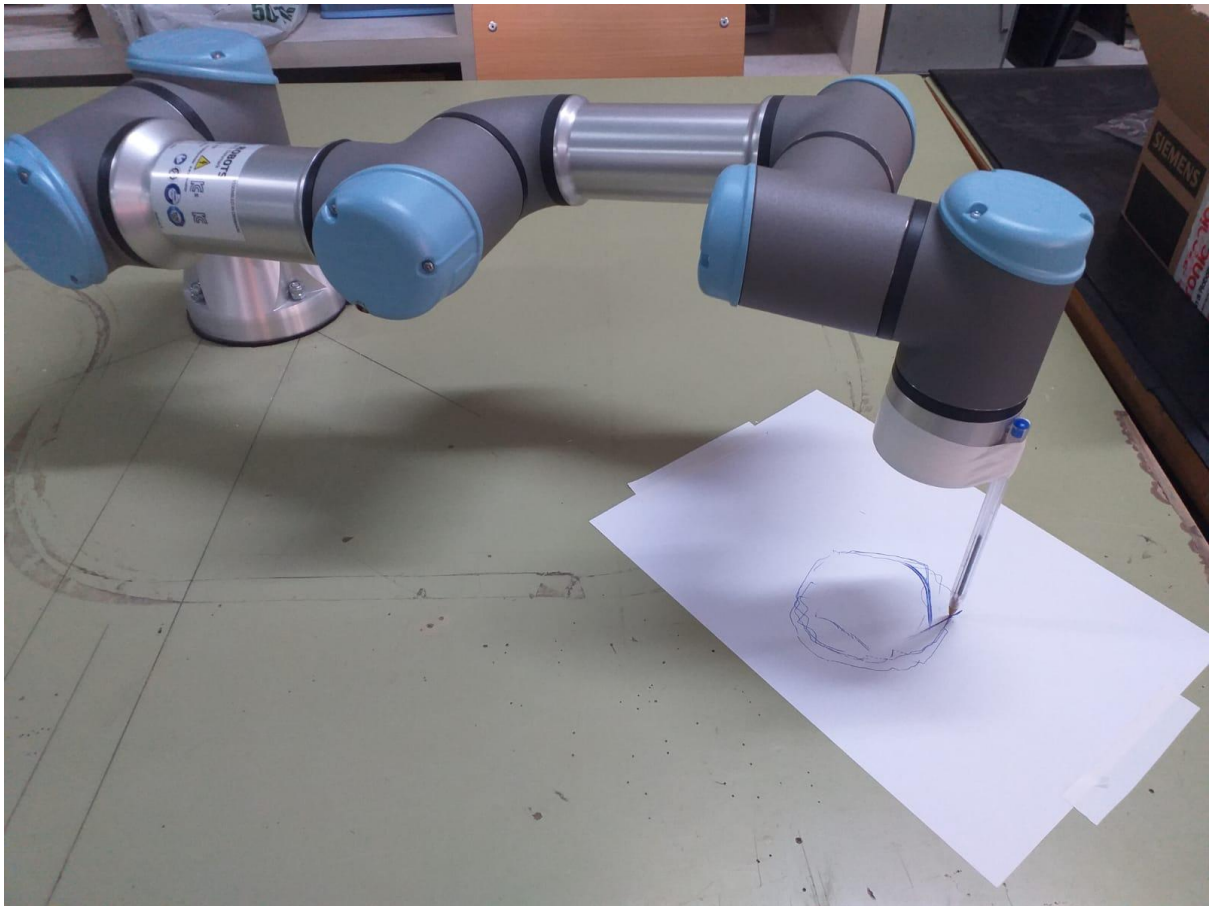


De modo que un cable va a 24V, y el otro al pin que nos interesa, en este caso "DI0".

4.2 Primeros intentos



Hemos intentado hacer unas primeras pruebas con el robot. Al no estar lista todavía la pinza, y como nos está interesando de momento solo la programación, hemos sujetado un bolígrafo a la punta, para ir trazando los primeros círculos. Hemos probado con ensayo/error diferentes velocidades para conseguir perfilar la forma del círculo. Nos hemos dado cuenta que a mayor velocidad de trazado, más circular sale la forma.



5. Materiales utilizados

6. Dificultades y observaciones

Como he estado trabajando sin saber información importante como por ejemplo la flexibilidad de la resina que se ha empleado para la impresión 3D, he hecho el sujeta-pincel algo más pequeño que el diámetro del brazo. La idea principal era fijarlo aprovechando la flexibilidad de la resina. Pero al haberse impreso algo más grueso de lo pensado, no tiene tanta flexibilidad.

Estos días voy a pensar cómo adaptar y fijar el componente ya impreso, aprovechando las formas y materiales que ya se tiene.



7. Bibliografía

-Zen en el arte del tiro con arco, Eugen Herrigel

-Wu Wei, Henri Borel

-Za Zen, Katsuki Sekida

-El libro de la vida, Krishnamurti Jidu

