

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES



**Modalidad de demostración
ROBÓTICA COLABORATIVA:**

Plan de pruebas

SECRETARÍA GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Documento elaborado por: Carlos Pérez de la Fuente

Índice

1. Introducción	3
2.1. Definición de las pruebas	3
2.2. Programa de la competición	3
2.3. Esquema de calificación	4
3. Módulo I	5
3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I	5
3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I	8
3.3. Calificación del módulo I	10
4. Módulo II	12
4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II	12
4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II	15
4.3. Calificación del módulo II	17
5. Módulo III	21
5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III	21
5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III	26
5.3. Calificación del módulo III	28
6. Módulo IV	32
6.1. Instrucciones de trabajo del módulo IV	32
6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV	35
6.3. Calificación del módulo IV	37
7. Módulo V	41
7.1. Instrucciones de trabajo del módulo V	41
7.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo V	44
7.3. Calificación del módulo V	45
8. Módulo VI	47
8.1. Instrucciones de trabajo del módulo VI	47

8.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo VI 47

8.3. Calificación del módulo VI 48

1. Introducción

Este documento establece el plan de pruebas para la modalidad de demostración Robótica Colaborativa.

El presente plan de pruebas está definido de acuerdo con las especificaciones contenidas en el documento Descripción Técnica de la modalidad Robótica Colaborativa.

2. Plan de pruebas

2.1. Definición de las pruebas

- Módulo I: Montaje
- Módulo II: Pick and place
- Módulo III: Paletizado
- Módulo III: Conveyor
- Módulo IV: Busca-Cajas
- Módulo VI: Desmontaje

2.2. Programa de la competición

ROBÓTICA COLABORATIVA			
HORARIO	MIÉRCOLES 25	JUEVES 26	VIERNES 27
9:30-10:00	EXPLICACION Módulo I	EXPLICACION Módulo III	EXPLICACION Módulo V
10:00-11:00	REALIZACION		REALIZACION
11:00-11.30	REALIZACION	REALIZACION	EXPLICACION MóduloVI
11:00-12:00	REALIZACION		REALIZACION
12:00-13:00	CORRECCION/CALIFICACIÓN	CORRECCION/CALIFICACIÓN	CORRECCION/CALIFICACIÓN
13:00 - 15:30	COMIDA-DESCANSO		
15:30-16:00	EXPLICACION Módulo II	EXPLICACION Módulo IV	
16:00-18:00	REALIZACION	REALIZACION	
18:00-19:00	CORRECCION/CALIFICACIÓN	CORRECCION/CALIFICACIÓN	
	Módulo I: Montaje		
	Módulo II: Pick and place		
	Módulo III: Paletizado		
	Módulo III: Conveyor		
	Módulo IV: Busca-Cajas		
	Módulo VI: Desmontaje		

2.3. Esquema de calificación

	PUNTOS
Módulo I: Montaje	60
Módulo II: Pick and place	120
Módulo III: Paletizado	145
Módulo III: Conveyor	160
Módulo IV: Busca-Cajas	145
Módulo VI: Desmontaje	30
	660

3. Módulo I

3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I

Módulo 1: MONTAJE Y CONFIGURACIÓN

Tiempo: 2 horas

Temática de la prueba: Montar y configurar el robot sobre base metálica.

Material necesario:

- Robot colaborativo UR3e en sus cajas
- Pinza eléctrica
- Base metálica, tuercas, tornillos y arandelas para atornillar el brazo.
- Botonera con, al menos, 2 luces y 2 botones/interruptores
- Útil afilado para calibración del TCP
- USB con actualizaciones de software y URCap de la pinzas.
- Llaves Allen, llaves Torx y destornillador

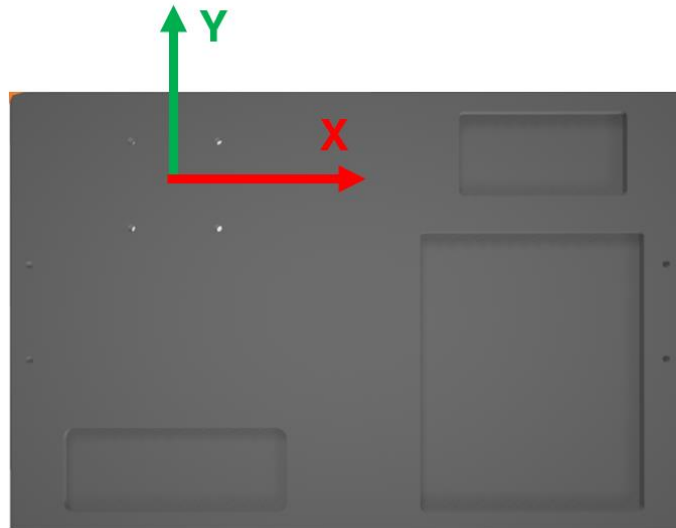
Situación inicial:

- El robot se encuentra en sus cajas.
- La carpeta de programas habrá sido vaciada de modo que se habrán borrado todos los ficheros y subcarpetas produciendo un reseteo del fichero de instalación.
- No habrá ninguna URcap instalada.



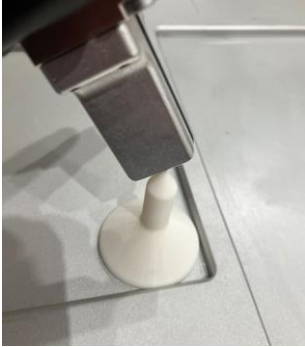
Acciones a realizar:

- Atornillar el brazo sobre la base metálica, con la orientación indicada, con ayuda de tornillos, arandelas y tuercas. Las tuercas se colocan tal como se indica en las fotos.

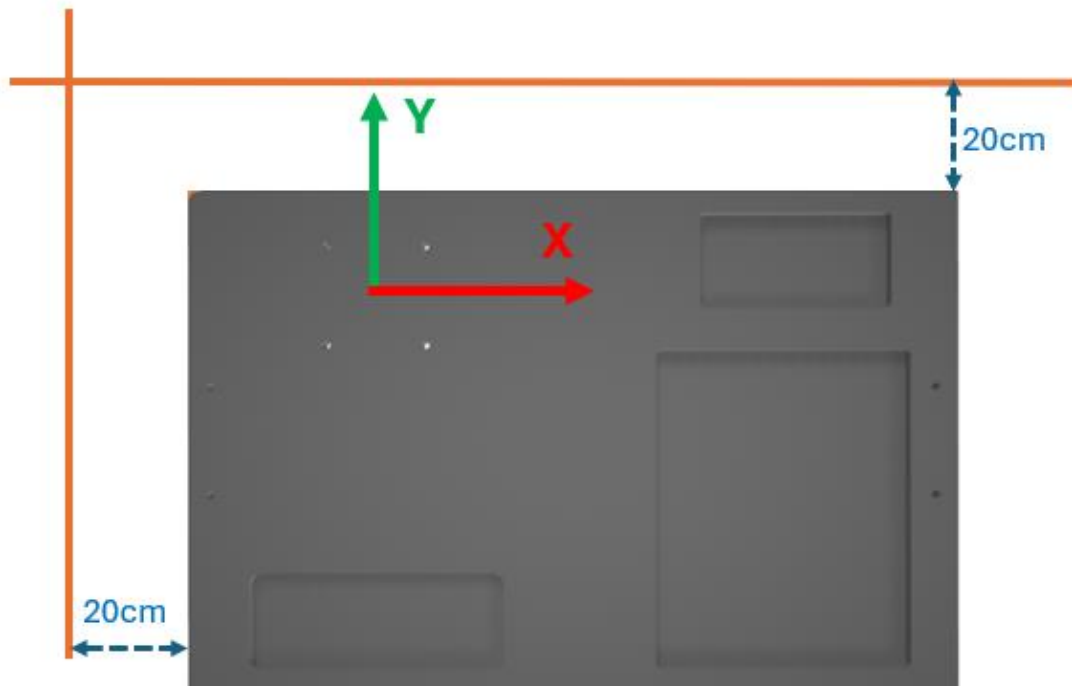


- Conectar cables de controladora de alimentación y del brazo.
- Conectar y configurar la botonera de la siguiente manera:
 - Los botones/interruptores a Entradas Configurables 0 y 1 (CI0 y CI2)
 - Las luces a Salidas configurables 0 y 1 (CI0 y CO1)
- LLAMAR AL JURADO para que compruebe en qué versión de software está el robot, y actualizar la versión de software a una superior o inferior de las que se suministran en el USB. Actualizar la versión de software a la que se encuentra en el USB
- Montar y conectar pinza.
- Instalar la URCap de la pinza (del USB). Contraseña de Administrador: easybot y configurar lo que sea necesario para que funcione.

- Definir la carga mediante el asistente de cálculo de Carga y Centro de Gravedad.
- Definir el TCP mediante el asistente de cálculo de posición del TCP, usando como referencia el punto central del extremo de la pinza cerrada.



- Definir 2 planos de seguridad, paralelos a los lados de la base, que no puedan ser traspasados por la herramienta en ningún caso, con el objetivo de que no vuelque la base.



- Crear programa que realice las siguientes acciones:

- El robot debe encontrarse en una posición centrada y elevada sobre la base metálica.
 - Las luces deben estar apagadas inicialmente
 - Cuando se aprete el botón 1,
 - debe encenderse la LUZ 1 y abrirse la pinza.
 - La pinza debe bajar unos 10 cm.
 - La LUZ 1 debe quedarse parpadeando con un periodo de 1/2 segundo
 - La LUZ 2 debe permanecer apagada.
 - Cuando se aprete el botón 2,
 - debe encenderse la LUZ 2 y cerrarse la pinza.
 - La LUZ 2 debe quedarse parpadeando con un periodo de 1/2 segundo
 - La LUZ 1 debe quedarse apagada.
 - La pinza debe subir a la posición inicial.
- Devolver cajas a su situación inicial.
- Mantener ordenado el puesto de trabajo y el material.

3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I

Consideraciones generales:

- El programa debe estar estructurado en Carpetas i/o SubProgramas de manera que separen acciones y que sea claro de entender. PODRÁN REAPROVECHARSE PARTES DE PROGRAMAS ENTRE EJERCICIOS, POR LO QUE CONVIENE ESTRUCTURAR BIEN LAS DIFERENTES ACCIONES para poder reaprovechar las que convenga. Pero si se aprecia que sobran bloques de código porque era de un ejercicio anterior y no son necesarios, se penalizará porque pierde claridad el programa.
- Los TCP, cargas, señales de entrada y salida, funciones, puntos de paso, etc. deben ser renombrados. No debe quedar ningún elemento que se use con el nombre original, excepto los nodos y puntos de paso que se generan en la plantilla de paletizado.
- Los movimientos de bajar/subir a/desde posición de cogida o dejada siempre con MOVEJ. El resto de movimientos con MOVEJ, a no ser que haya una razón que lo justifique.
- TODOS los puntos de paso que no sean de cogida o dejada, deben tener radio de transición con una dimensión adecuada, a no ser que haya una razón que lo justifique como, por ejemplo, que el robot debe parar en ese punto. Incluye al paletizado.

- Al coger/dejar objetos se deberá ajustar la carga, convenientemente, desde programa. No pueden usarse configuraciones de la URCAP de la pinza para esta tarea.
- No se pueden usar configuraciones de la URCAP de la pinza para detectar si se ha cogido caja.
- La velocidad no podrá ser inferior a 100mm/s ó 30º/s excepto para el COMANDO DIRECCIÓN. La barra de velocidad deberá estar al 100% durante la ejecución del programa.
- Si se produce un “accidente” (paro de protección, caída de elementos o similar), podrá solicitarse repetir la ejecución 1 vez. La puntuación final de la prueba será la de la repetición.
- Durante toda la ejecución del programa, mientras la pinza esté sujetando una caja, una de las luces de la caja botonera deberá estar encendida.
- **Conviene que se vaya guardando el fichero de programa y el de instalación con frecuencia por si hubiera problemas con la instalación eléctrica y se fuera la electricidad.**

3.3. Calificación del módulo I

MONTAJE Y CONFIGURACIÓN

CCAA del equipo competidor: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

n	DESCRIPCIÓN	MAX PUNTOS	PUNTOS
1	Se ha atornillado el brazo de la manera indicada	1	
2	Se han conectado los cables de brazo y controladora	1	
3	Se ha actualizado el software	2	
4	Se ha montado y conectado la pinza	1	
5	Se ha definido la carga y Centro de Gravedad aplicando adecuadamente el asistente de cálculo de Carga y Centro de Gravedad.	1	
6	Se ha definido el TCP con precisión aplicando adecuadamente el asistente de cálculo de TCP.	1	7
7	Se han configurado el 1er plano de seguridad	6	
8	Se han configurado el 2o plano de seguridad	6	
9	Inicialmente luces apagadas y cuando se apreta el botón 1, debe encenderse la LUZ 1 y abrirse la pinza.	2	
10	La pinza debe bajar unos 10 cm.	1	
11	La LUZ 1 debe quedarse parpadeando con un periodo de 1/2 segundo y la LUZ 2 apagada.	2	
12	Cuando se aprete el botón 2, debe encenderse la LUZ 2 y cerrarse la pinza	2	
13	La pinza debe subir unos 10 cm.	1	
14	La LUZ 2 debe quedarse parpadeando con un periodo de 1/2 segundo y la LUZ1 apagada.	2	
15	Devolver cajas a su situación inicial	2	
16	Se mantiene ordenado el puesto de trabajo	3	

17	Se ha estructurado en carpetas o subprogramas con claridad.	2		29
18	Cada vez que se coge o deja, se usa MOVEL para bajar y subir. Debe usarse MOVEJ para moverse de zona. Resta 1 punto posición en que no ocurra al subir y al bajar, en cada caso.	4		
19	Cada vez que se coge o deja, se hace con suavidad sin colisionar con la superficie ni soltar la caja en el aire. Resta 1 punto posición en que no ocurra.	4		
20	Cada vez que se coge o deja caja, se activa/desactiva la luz. Resta 1 punto por cada posición que no ocurra.	4		
21	Cada vez que se coge o deja caja, se actualiza el peso y centro de Gravedad correctamente. Resta 1 puntos por cada vez que no ocurra.	4		
22	Se ha configurado radio de transición en todos los puntos de paso donde es posible. Resta 1 puntos por cada posición que no ocurra.	4		
23	Cada punto de paso, señal, carpeta, plano, TCP, carga, subprograma, etc... debe haber sido renombrado. Resta 1 punto por cada vez que no ocurra.	4		24
	TOTAL	60		60

4. Módulo II

4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II

PICK AND PLACE

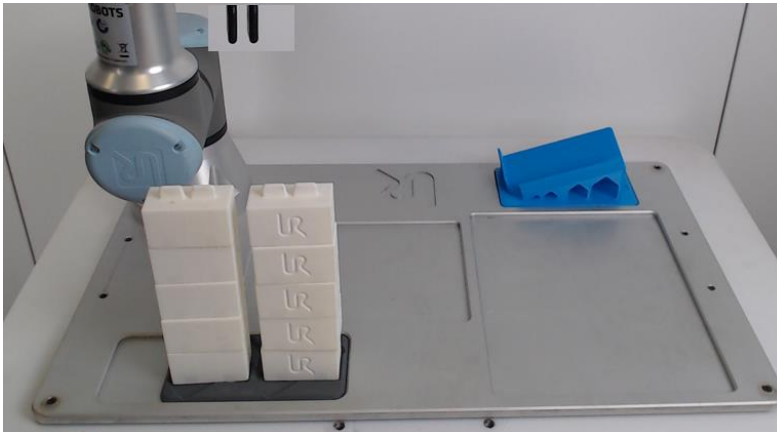
Tiempo: 2 horas

Temática de la prueba: Desapilar mediante, alinear cajas y posicionar de manera precisa.

Material necesario:

- 10 cajas (blancas) de 61x31x35mm aproximadamente)
- 1 dispensador (gris)
- 1 alineador (azul)

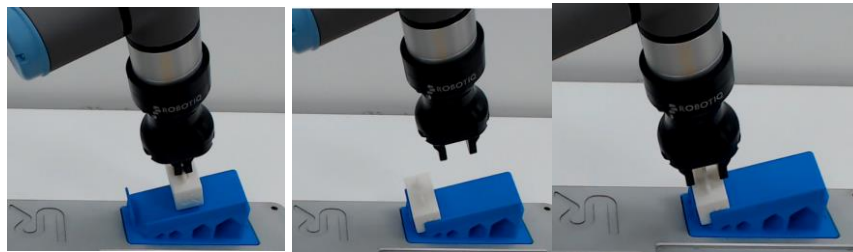
Situación inicial:



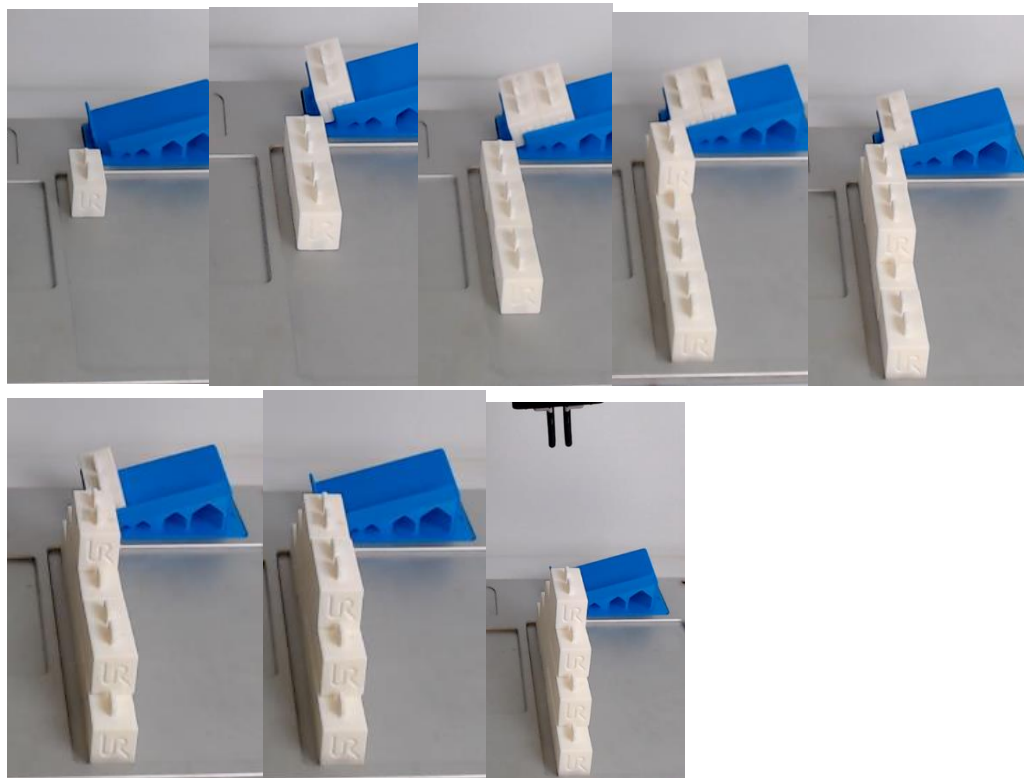
Acciones a realizar:

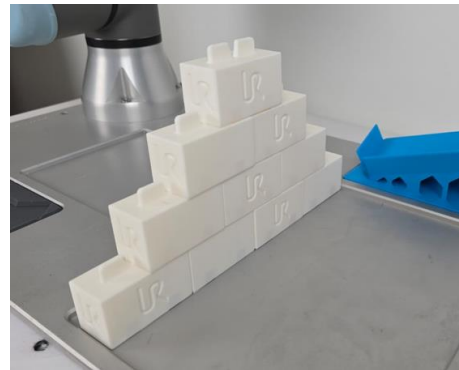
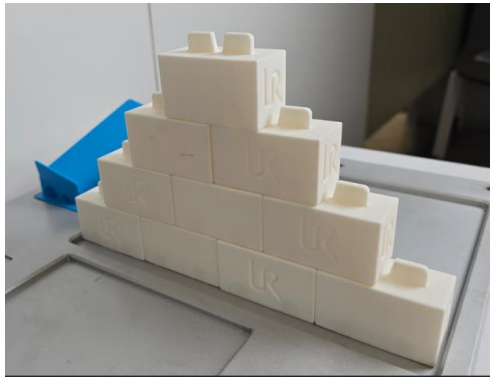
- 1) DESAPILAR:
 - La pinza esperará en una posición centrada sobre las columnas de cajas y unos 15 cm más elevada.
 - Al arrancar el programa, se esperará encenderá una LUZ 1 durante 1 segundo.

- Deben desapilarse las cajas usando la técnica que se desee, pero no podrá cogerse usando funciones que impliquen al sensor de fuerza para detectar contacto con las cajas (por ejemplo, comando Dirección hasta Contacto de Herramienta).
- 2) ALINEAR:
- Cada caja desapilada se dejará en la rampa del alineador para que caiga a la posición inferior y se recogerá de la posición inferior.



- 3) DEJAR:
- Las cajas recogidas del alineador se irán colocando en las siguientes posiciones (falta alguna foto, disculpad...):





- Al terminar de colocar las cajas se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 2 segundos.
- Se apagarán las luces y se continuará con el programa.

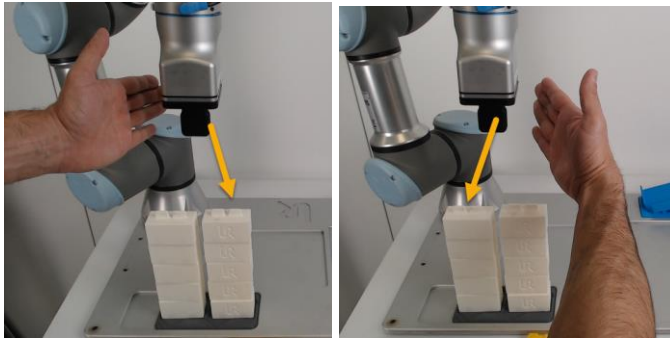
4) SECUENCIA INVERSA:

- Coger las cajas
- Pasarlas por el alineador, si se desea.
- Apilar las cajas en la posición inicial en la cuna. Para apilar las cajas debe usarse la técnica del comando Dirección hasta Contacto de Herramienta.

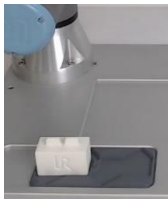


- Al terminar de apilar las cajas se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 2 segundos y la secuencia deberá comenzar de nuevo para ser un programa cíclico.
- El equipo que termine más rápido, el segundo y el tercero se llevarán unos puntos extras, proporcionales a su orden de finalización.

- OPCIONAL:
 - Se esperará a que la pinza se contactada por un lado u otro y se cogerá de la correspondiente columna tal y como se muestra en las imágenes.



- OPCIONAL:
 - Debe controlarse que si se envía al robot hacia una columna donde ya no quedan cajas, lo robot ignore y se quede esperando hasta que se le contacte por la lado correcto.



- OPCIONAL:
 - Si no se contacta la pinza tras 3 segundos, debe irse a coger caja de alguna de las columnas. El objetivo es que el programa pueda funcionar sin interacción humana.

4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II

Consideraciones generales:

- El programa debe estar estructurado en Carpetas i/o SubProgramas de manera que separen acciones y que sea claro de entender. PODRÁN REAPROVECHARSE

PARTES DE PROGRAMAS ENTRE EJERCICIOS, POR LO QUE CONVIENE ESTRUCTURAR BIEN LAS DIFERENTES ACCIONES para poder reaprovechar las que convenga. Pero si se aprecia que sobran bloques de código porque era de un ejercicio anterior y no son necesarios, se penalizará porque pierde claridad el programa.

- Los TCP, cargas, señales de entrada y salida, funciones, puntos de paso, etc. deben ser renombrados. No debe quedar ningún elemento que se use con el nombre original, excepto los nodos y puntos de paso que se generan en la plantilla de paletizado.
- Los movimientos de bajar/subir a/desde posición de cogida o dejada siempre con MOVEL. El resto de movimientos con MOVEJ, a no ser que haya una razón que lo justifique.
- TODOS los puntos de paso que no sean de cogida o dejada, deben tener radio de transición con una dimensión adecuada, a no ser que haya una razón que lo justifique como, por ejemplo, que el robot debe parar en ese punto. Incluye al paletizado.
- Al coger/dejar objetos se deberá ajustar la carga, convenientemente, desde programa. No pueden usarse configuraciones de la URCAP de la pinza para esta tarea.
- No se pueden usar configuraciones de la URCAP de la pinza para detectar si se ha cogido caja.
- La velocidad no podrá ser inferior a 100mm/s ó 30º/s excepto para el COMANDO DIRECCIÓN. La barra de velocidad deberá estar al 100% durante la ejecución del programa.
- Si se produce un “accidente” (paro de protección, caída de elementos o similar), podrá solicitarse repetir la ejecución 1 vez. La puntuación final de la prueba será la de la repetición.
- Durante toda la ejecución del programa, mientras la pinza esté sujetando una caja, una de las luces de la caja botonera deberá estar encendida.
- **Conviene que se vaya guardando el fichero de programa y el de instalación con frecuencia por si hubiera problemas con la instalación eléctrica y se fuera la electricidad.**

4.3. Calificación del módulo II

PICK AND PLACE

CCAA del equipo competidor: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

n	DESCRIPCIÓN	MAX PUNTOS	PUNTOS
1	La pinza espera en la posición inicial HOME, al apretarse un botón se enciende LUZ 1 durante 1 segundo	1	
2	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
3	Se coge caja de la cuna	1	
4	Se pasa por el alineador	1	
5	Se deja caja en posición 1	1	
6	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
7	Se coge caja de la cuna	1	
8	Se pasa por el alineador	1	
9	Se deja caja en posición 2	1	
10	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
11	Se coge caja de la cuna	1	
12	Se pasa por el alineador	1	
13	Se deja caja en posición 3	1	
14	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
15	Se coge caja de la cuna	1	

16	Se pasa por el alineador	1	
17	Se deja caja en posición 4	1	
18	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
19	Se coge caja de la cuna	1	
20	Se pasa por el alineador	1	
21	Se deja caja en posición 5	1	
22	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
23	Se coge caja de la cuna	1	
24	Se pasa por el alineador	1	
25	Se deja caja en posición 6	1	
26	OPCIONAL: Se mueve a coger al pasar 3 segundos	7	
27	OPCIONAL: No coge columna vacía	3	
28	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
29	Se coge caja de la cuna	1	
30	Se pasa por el alineador	1	
31	Se deja caja en posición 7	1	
32	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
33	Se coge caja de la cuna	1	
34	Se pasa por el alineador	1	
35	Se deja caja en posición 8	1	
36	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
37	Se coge caja de la cuna	1	
38	Se pasa por el alineador	1	
39	Se deja caja en posición 9	1	
40	OPCIONAL:Se espera el contacto y se va coger al lado correcto	1	
41	Se coge caja de la cuna	1	
42	Se pasa por el alineador	1	
43	Se deja caja en posición 10	1	

44	Se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 2 segundos. Se apagarán las luces y se continuará con el programa.	1	
45	Se coge caja 1	1	
46	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
47	Se coge caja 2	1	
48	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
49	Se coge caja 3	1	
50	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
51	Se coge caja 4	1	
52	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
53	Se coge caja 5	1	
54	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
55	Se coge caja 6	1	
56	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
57	Se coge caja 7	1	
58	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
59	Se coge caja 8	1	
60	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
61	Se coge caja 9	1	
62	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
63	Se coge caja 10	1	
64	Se deja caja en la cuna (comando Dirección)	1	
65	Al terminar de apilar las cajas se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 2 segundos. Se apagarán y se continuará.	1	
66	Se mantiene ordenado el puesto de trabajo	1	
67	Se ha estructurado en carpetas o subprogramas con claridad	2	
68	Cada vez que se coge o deja, se usa MOVEL para bajar y subir. Debe usarse MOVEJ para moverse de zona. Resta 1 punto por cada posición en que no ocurra al subir y al bajar, en cada caso.	8	

69	Cada vez que se coge o deja, se hace con suavidad sin colisionar con la superficie ni soltar la caja en el aire. Resta 1 punto por cada posición en que no ocurra.	4	
70	Cada vez que se coge o deja caja, se activa/desactiva la LUZ. Resta 1 punto por cada posición que no ocurra.	4	
71	Cada vez que se coge o deja caja, se actualiza el peso y centro de Gravedad correctamente. Resta 1 punto por cada vez que no ocurra.	4	
72	Se ha configurado radio de transición en todos los puntos de paso donde es posible. Resta 1 punto por cada posición que no ocurra.	4	
73	Cada punto de paso, señal, carpeta, plano, TCP, carga, subprograma, etc... debe haber sido renombrado. Resta 1 punto por cada vez que no ocurra.	4	
74	Ha acabado el ejercicio el primero más rápido	16	31
75	Ha acabado el ejercicio el segundo más rápido	8	16
76	Ha acabado el ejercicio el tercero más rápido	5	
	TOTAL	120	120

5. Módulo III

5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III

PALETIZADO

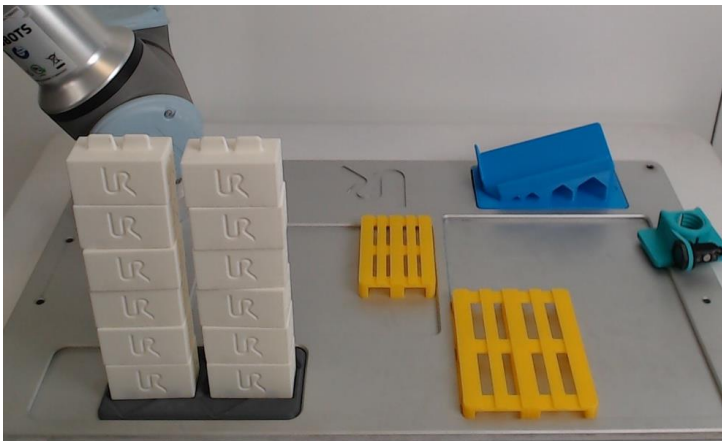
Tiempo: 2 horas

Temática de la prueba: Desapilar, alinear pieza y paletizar y despaletizar.

Material necesario:

- 12 cajas (blancas) de 61x31x35mm aproximadamente)
- 1 dispensador (gris)
- 1 palé pequeño (amarillo)
- 1 palé grande (amarillo)
- 1 alineador (azul)
- 1 sensor de presencia y su útil para fijarlo
- Celo de 2 caras

Situación inicial:

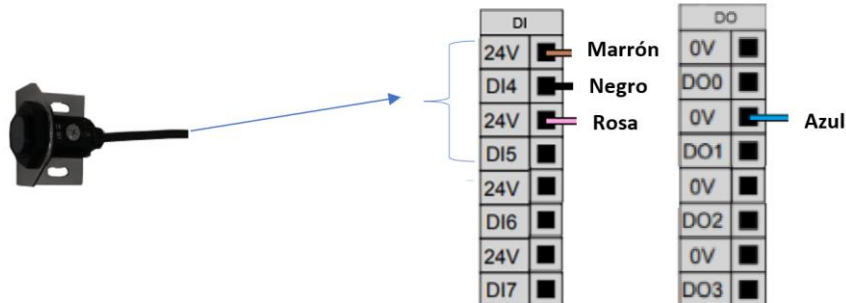


Acciones a realizar:

1) CONECTAR Y FIJAR EL SENSOR

- Deberá conectarse la salida del sensor en la Entrada Digital 4 (DI4)
- Los cables de alimentación se conectarán a 0v y 24V.

- El cable que determina si es lógica positiva o negativa (color Rosa), se conectará a 24V.



- Fijar el sensor a la base mediante el utensilio proporcionado.



2) DESAPILAR CAJAS DEL DISPENSADOR

- La pinza se encontrará en la posición inicial HOME centrada y elevada sobre la base. Al arrancar el programa y encenderá la LUZ 1 durante 1 segundo antes de moverse.
- Desapilar las cajas del dispensador con la técnica que se desee sin usar el comando Dirección hasta Contacto de Herramienta (o cualquier técnica que implique el sensor de fuerza). Pero si se intenta coger donde no haya caja, se penalizará.

3) ALINEAR:

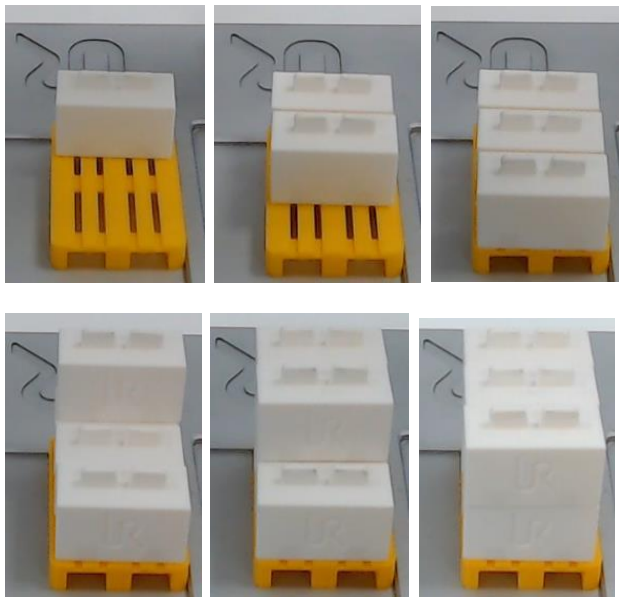
- Cada caja desapilada se dejará en la rampa del alineador para que caiga a la posición inferior y se recogerá de la posición inferior.



- Todas las cajas deben haber pasado por el alineador antes de ser paletizadas.

4) PALETIZAR EN PALÉ PEQUEÑO:

- Las cajas recogidas del alineador se irán colocando en las siguientes posiciones usando el PALÉ LINEA de DOS CAPAS:

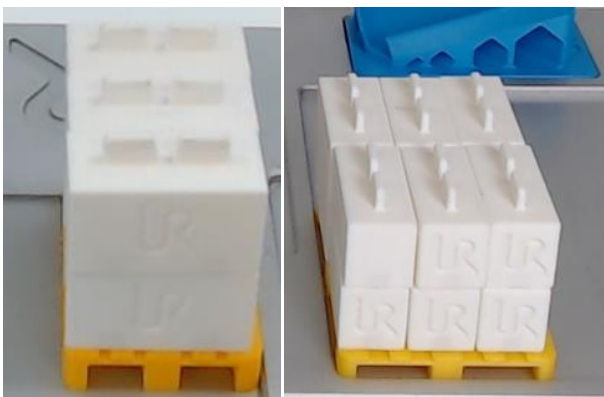


3) DESPALETIZAR Y PALETIZAR EN PALÉ GRANDE:

- Se despaletizará del palé pequeño mediante PALÉ CUADRÍCULA VERTICAL.
- Se paletizará en el palé grande (pasando por el alineador, de nuevo). La primera capa del palé grande será un PALÉ CUADRÍCULA IRREGULAR.



- Se volverá a llenar le palé pequeño como anteriormente
- Se despaletizará del palé pequeño mediante PALÉ CUADRÍCULA VERTICAL, como anteriormente.
- Se paletizará en el palé grande (pasando por el alineador). La segunda capa del palé grande será PALÉ CUADRÍCULA REGULAR.



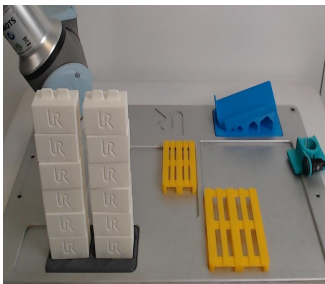
- Al terminar de colocar las cajas en el palé se irá a la posición inicial HOME, se activará una LUZ durante 2 segundos.
- 5) SECUENCIA INVERSA:
- Se procederá a devolver las cajas a la posición inicial, para que se convierta en un programa cíclico que se ejecute permanentemente. Se apilarán las cajas en la cuna en 2 columnas de 6 cajas, mediante la técnica que se desee y pasando por alineador si se desea.



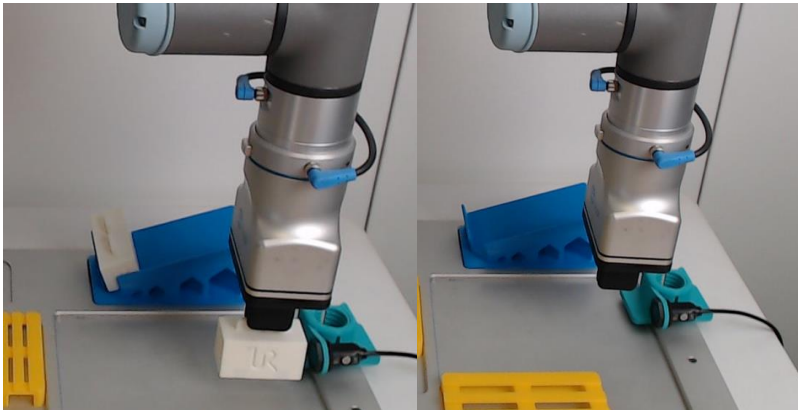
- Al terminar de apilar las cajas se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 4 segundos y la secuencia deberá comenzar de nuevo para ser un programa cíclico.
- El equipo que termine más rápido (incluyendo opcionales), el segundo y el tercero se llevarán unos puntos extras, proporcionales a su orden de finalización.

6) OPCIONAL:

- Como condiciones iniciales, podrán encontrarse **1 o 2 cajas** en el alineador (**que siempre serán de la columna derecha**).



- Para comprobar que hay cajas inicialmente en el alineador, se intentará coger caja de la zona de recogida del alineador y se usará el sensor de presencia:



- Se usará el sensor para coger caja del alienador hasta que se compruebe que no hay cajas en alineador.
- Una vez se comprueba que no se ha cogido caja, ya no se podrá volver a usar el sensor para comprobar que no hay caja.
- Todas las cajas deben haber pasado por el alineador antes de ser paletizadas.

5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III

Consideraciones generales:

- El programa debe estar estructurado en Carpetas i/o SubProgramas de manera que separen acciones y que sea claro de entender. PODRÁN REAPROVECHARSE PARTES DE PROGRAMAS ENTRE EJERCICIOS, POR LO QUE CONVIENE ESTRUCTURAR BIEN LAS DIFERENTES ACCIONES para poder reaprovechar las que convenga. Pero se aprecia que sobran bloques de código porque era de un ejercicio anterior y no son necesarios, se penalizará porque pierde claridad el programa.
- Los TCP, cargas, señales de entrada y salida, funciones, puntos de paso, etc. deben ser renombrados. No debe quedar ningún elemento que se use con el nombre original, excepto los nodos y puntos de paso que se generan en la plantilla de paletizado.
- Los movimientos de bajar/subir a/desde posición de cogida o dejada siempre con MOVEJ. El resto de movimientos con MOVEJ, a no ser que haya una razón que lo justifique.
- TODOS los puntos de paso que no sean de cogida o dejada, deben tener radio de transición con una dimensión adecuada, a no ser que haya una razón que lo

- justifique como, por ejemplo, que el robot debe parar en ese punto. Incluye al paletizado.
- Al coger/dejar objetos se deberá ajustar la carga, convenientemente, desde programa. No pueden usarse configuraciones de la URCAP de la pinza para esta tarea.
 - No se pueden usar configuraciones de la URCAP de la pinza para detectar si se ha cogido caja.
 - La velocidad no podrá ser inferior a 100mm/s ó 30º/s excepto para el COMANDO DIRECCIÓN. La barra de velocidad deberá estar al 100% durante la ejecución del programa.
 - Si se produce un “accidente” (paro de protección, caída de elementos o similar), podrá solicitarse repetir la ejecución 1 vez. La puntuación final de la prueba será la de la repetición.
 - **Conviene que se vaya guardando el fichero de programa y el de instalación con frecuencia por si hubiera problemas con la instalación eléctrica y se fuera la electricidad.**

5.3. Calificación del módulo III

PALETIZADO

CCAA del equipo competidor: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

n	DESCRIPCIÓN	MAX PUNTOS	PUNTOS
1	Se ha colocado y conectado adecuadamente el sensor	1	
2	La pinza se encontrará en la posición inicial HOME y encenderá la LUZ 1 durante 1 seg. antes de moverse	1	
3	Se controla que haya 1 caja en alienador	3	
4	Se controla que haya 2 cajas en alienador	3	
5	Se controla que no haya caja en alineador	3	
6	Se desapila la caja 1	1	
7	Se pasa por el alineador	1	
8	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
9	Se desapila la caja 2	1	
10	Se pasa por el alineador	1	
11	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
12	Se desapila la caja 3	1	
13	Se pasa por el alineador	1	
14	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
15	Se desapila la caja 4	1	
16	Se pasa por el alineador	1	
17	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
18	Se desapila la caja 5	1	
19	Se pasa por el alineador	1	
20	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
21	Se desapila la caja 6	1	

22	Se pasa por el alineador	1		29
23	Se paletiza en la posición correspondiente	1		
24	Se despaletiza caja 1 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
25	Se despaletiza caja 2 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
26	Se despaletiza caja 3 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
27	Se despaletiza caja 4 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
28	Se despaletiza caja 5 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		12
29	Se despaletiza caja 6 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
30	Se desapila la caja 7	1		
31	Se pasa por el alineador	1		
32	Se paletiza en la posición correspondiente	1		
33	Se desapila la caja 8	1		
34	Se pasa por el alineador	1		18
35	Se paletiza en la posición correspondiente	1		
36	Se desapila la caja 9	1		
37	Se pasa por el alineador	1		
38	Se paletiza en la posición correspondiente	1		
39	Se desapila la caja 10	1		
40	Se pasa por el alineador	1		18
41	Se paletiza en la posición correspondiente	1		
42	Se desapila la caja 11	1		
43	Se pasa por el alineador	1		
44	Se paletiza en la posición correspondiente	1		
45	Se desapila la caja 12	1		
46	Se pasa por el alineador	1		18
47	Se paletiza en la posición correspondiente	1		
48	Se despaletiza caja 1 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
49	Se despaletiza caja 2 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
50	Se despaletiza caja 3 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		

51	Se despaletiza caja 4 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		12
52	Se despaletiza caja 5 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
53	Se despaletiza caja 6 de palé pequeño y se paletiza en grande	2		
54	Se va a la posición inicial HOME y se enciende una LUZ durante 2 segundos	1		
55	Se despaletiza la caja 1	1		
56	Se apila en la posición correspondiente	1		
57	Se despaletiza la caja 2	1		
58	Se apila en la posición correspondiente	1		
59	Se despaletiza la caja 3	1		
60	Se apila en la posición correspondiente	1		
61	Se despaletiza la caja 4	1		
62	Se apila en la posición correspondiente	1		
63	Se despaletiza la caja 5	1		26
64	Se apila en la posición correspondiente	1		
65	Se despaletiza la caja 6	1		
66	Se apila en la posición correspondiente	1		
67	Se despaletiza la caja 7	1		
68	Se apila en la posición correspondiente	1		
69	Se despaletiza la caja 8	1		
70	Se apila en la posición correspondiente	1		
71	Se despaletiza la caja 9	1		
72	Se apila en la posición correspondiente	1		
73	Se despaletiza la caja 10	1		
74	Se apila en la posición correspondiente	1		
75	Se despaletiza la caja 11	1		
76	Se apila en la posición correspondiente	1		
77	Se despaletiza la caja 12	1		
78	Se apila en la posición correspondiente	1		
79	Se va a la posición inicial HOME y se enciende una LUZ durante 4 segundos	1		
80	El programa se ejecuta cíclicamente	1		
81	Se mantiene ordenado el puesto de trabajo	1		
82	Se ha estructurado en carpetas o subprogramas con claridad	2		

83	Cada vez que se coge o deja, se usa MOVEL para bajar y subir a coger/dejar. Debe usarse MOVEJ para moverse de zona. Resta 1 punto cada situación que no ocurra.	8	
84	Cada vez que se coge o deja, se hace con suavidad sin colisionar con la superficie ni soltar la caja en el aire. Resta 1 punto posición en que no ocurra.	4	
85	Cada vez que se coge o deja caja, se activa/desactiva la luz. Resta 1 punto por cada posición que no ocurra.	4	
86	Cada vez que se coge o deja caja, se actualiza el peso y centro de Gravedad correctamente. Resta 1 puntos por cada vez que no ocurra.	4	
87	Se ha configurado radio de transición en todos los puntos de paso donde es posible. Resta 1 puntos por cada posición que no ocurra.	4	
88	Cada punto de paso, señal, carpeta, plano, TCP, carga, subprograma, etc... debe haber sido renombrado. Resta 1 punto por cada vez que no ocurra.	4	
89	Ha acabado el ejercicio el primero más rápido	16	32
90	Ha acabado el ejercicio el segundo más rápido	8	16
91	Ha acabado el ejercicio el tercero más rápido	5	
	TOTAL	145	145

6. Módulo IV

6.1. Instrucciones de trabajo del módulo IV

CONVEYOR

Tiempo: 2 horas

Temática de la prueba: Reproducir un proceso completo de fabricación

Material necesario:

- 12 cajas (blancas) de 61x31x35mm aproximadamente)
- 1 palé pequeño (amarillo)
- 1 alineador (azul)
- 1 conveyor (naranja)
- 1 sensor de presencia y su útil (azul) para fijarlo

Situación inicial:

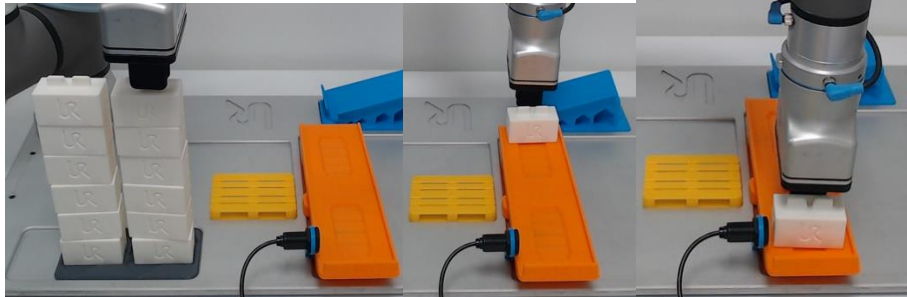


Acciones a realizar:

1) DESAPILAR:

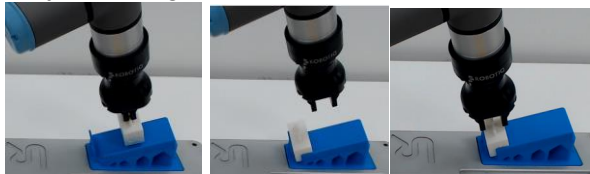
- La pinza se encontrará en la posición inicial HOME centrada y elevada sobre la base, con una LUZ encendida. Al apretar un botón se apagará la LUZ y comenzará el movimiento.

- Se desapilará la caja (mediante la técnica que se desee) y se dejará al inicio del conveyor para ser empujada por la pinza hasta que el sensor la detecte y, entonces, se cogerá.



2) ALINEAR:

- Cada caja desapilada se dejará en la rampa del alineador para que caiga a la posición inferior y se recogerá de la posición inferior.



3) PALETIZAR:

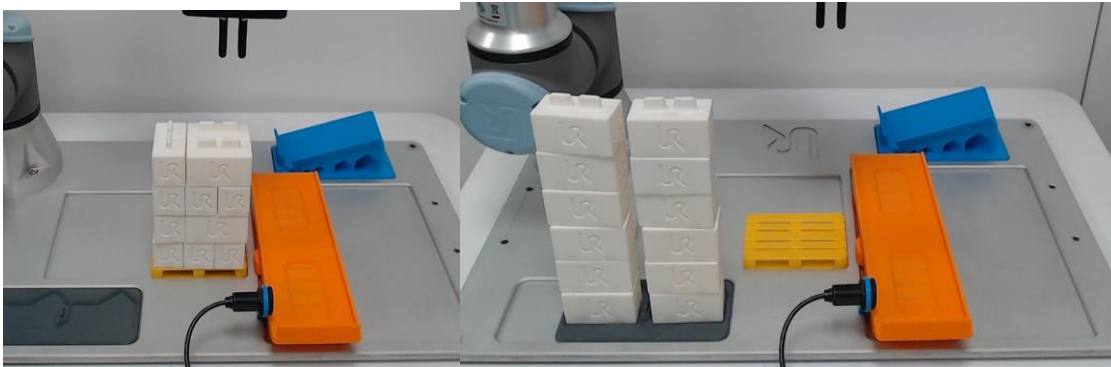
- Se paletizará en el palé pequeño usando la técnica que se desee:



4) SECUENCIA INVERSA:

- Al terminar de colocar las cajas en el palé se irá a la posición inicial HOME, se activará una LUZ durante 2 segundos.
- Se procederá a despaletizar para devolver las cajas a la posición inicial, para que se convierta en un programa cíclico que se ejecute permanentemente.

- Se apilarán las cajas en la cuna en 2 columnas de 6 cajas, mediante la técnica que se desee SIN pasar por el alineador.
- Al terminar de apilar las cajas se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 2 segundos y la secuencia deberá comenzar de nuevo para ser un programa cíclico.
-

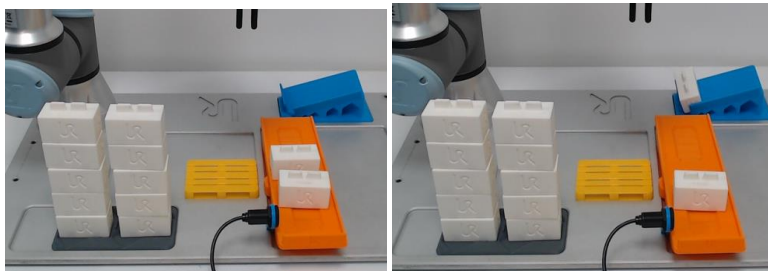
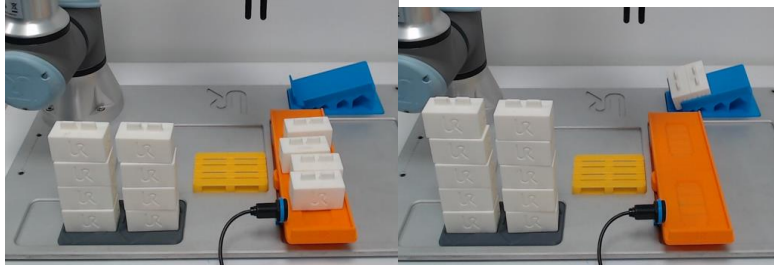


Y el programa comenzará de nuevo.

5) OPCIONAL:

- Como condiciones iniciales, podrán encontrarse **2 o 4 cajas** repartidas entre alineador o conveyor.
- Las 2 o 4 cajas se habrán sacado de ambas columnas, quedando ambas siempre al mismo nivel.
- En el alineador podrán encontrarse un máximo de 2 cajas.
- En el conveyor podrán encontrarse un máximo de 4 cajas, sin ocupar la zona inicial de dejada del conveyor ni la zona de detección del sensor.
- Estas serán las combinaciones posibles.





6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV

Consideraciones generales:

- El programa debe estar estructurado en Carpetas i/o SubProgramas de manera que separen acciones y que sea claro de entender. PODRÁN REAPROVECHARSE PARTES DE PROGRAMAS ENTRE EJERCICIOS, POR LO QUE CONVIENE ESTRUCTURAR BIEN LAS DIFERENTES ACCIONES para poder reaprovechar las que convenga. Pero se aprecia que sobran bloques de código porque era de un ejercicio anterior y no son necesarios, se penalizará porque pierde claridad el programa.
- Los TCP, cargas, señales de entrada y salida, funciones, puntos de paso, etc. deben ser renombrados. No debe quedar ningún elemento que se use con el nombre original, excepto los nodos y puntos de paso que se generan en la plantilla de paletizado.
- Los movimientos de bajar/subir a/desde posición de cogida o dejada siempre con MOVEJ. El resto de movimientos con MOVEL. El resto de movimientos con MOVEJ, a no ser que haya una razón que lo justifique.
- TODOS los puntos de paso que no sean de cogida o dejada, deben tener radio de transición con una dimensión adecuada, a no ser que haya una razón que lo

justifique como, por ejemplo, que el robot debe parar en ese punto. Incluye al paletizado.

- Al coger/dejar objetos se deberá ajustar la carga, convenientemente, desde programa. No pueden usarse configuraciones de la URCAP de la pinza para esta tarea.
- La velocidad no podrá ser inferior a 100mm/s ó 30º/s excepto para el COMANDO DIRECCIÓN. La barra de velocidad deberá estar al 100% durante la ejecución del programa.
- Si se produce un “accidente” (paro de protección, caída de elementos o similar), podrá solicitarse repetir la ejecución 1 vez. La puntuación final de la prueba será la de la repetición.
- **Conviene que se vaya guardando el fichero de programa y el de instalación con frecuencia por si hubiera problemas con la instalación eléctrica y se fuera la electricidad.**

6.3. Calificación del módulo IV

CONVEYOR

CCAA del equipo competidor: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

n	DESCRIPCIÓN	MAX PUNTOS	PUNTOS
1	La pinza se encontrará en la posición inicial HOME centrada y elevada sobre la base, con una LUZ encendida. Al apretar un botón se apagará la LUZ y comenzará el movimiento	2	
2	OPCIONAL: Se controla alienador(2) conveyor(2)	4	
3	OPCIONAL: Se controla alienador(1) conveyor(3)	4	
4	OPCIONAL: Se controla alienador(0) conveyor(4)	4	
5	OPCIONAL: Se controla alienador(2) conveyor(0)	4	
6	OPCIONAL: Se controla alienador(0) conveyor(2)	4	
7	OPCIONAL: Se controla alienador(1) conveyor(1)	4	
2	Se desapila la caja 1	1	
3	Se pasa por el conveyor	2	
4	Se pasa por el alineador	1	
5	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
6	Se desapila la caja 2	1	
7	Se pasa por el conveyor	2	
8	Se pasa por el alineador	1	
9	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
10	Se desapila la caja 3	1	
11	Se pasa por el conveyor	2	
12	Se pasa por el alineador	1	
13	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
14	Se desapila la caja4	1	
15	Se pasa por el conveyor	2	

16	Se pasa por el alineador	1	
17	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
18	Se desapila la caja 5	1	
19	Se pasa por el conveyor	2	
20	Se pasa por el alineador	1	
21	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
22	Se desapila la caja 6	1	
23	Se pasa por el conveyor	2	
24	Se pasa por el alineador	1	
25	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
26	Se desapila la caja 7	1	
27	Se pasa por el conveyor	2	
28	Se pasa por el alineador	1	
29	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
30	Se desapila la caja 8	1	
31	Se pasa por el conveyor	2	
32	Se pasa por el alineador	1	
33	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
34	Se desapila la caja 9	1	
35	Se pasa por el conveyor	2	
36	Se pasa por el alineador	1	
37	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
38	Se desapila la caja 10	1	
39	Se pasa por el conveyor	2	
40	Se pasa por el alineador	1	
41	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
42	Se desapila la caja 11	1	
43	Se pasa por el conveyor	2	
44	Se pasa por el alineador	1	
45	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
46	Se desapila la caja 12	1	
47	Se pasa por el conveyor	2	
48	Se pasa por el alineador	1	
49	Se paletiza en la posición correspondiente	1	
50	Se va a la posición inicial HOME y se enciende una LUZ durante 2 segundos	1	
51	Se despaletiza la caja 1	1	

52	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
53	Se despaletiza la caja 2	1	
54	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
55	Se despaletiza la caja 3	1	
56	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
57	Se despaletiza la caja 4	1	
58	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
59	Se despaletiza la caja 5	1	
60	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
61	Se despaletiza la caja 6	1	
62	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
63	Se despaletiza la caja 7	1	
64	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
65	Se despaletiza la caja 8	1	
66	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
67	Se despaletiza la caja 9	1	
68	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
69	Se despaletiza la caja 10	1	
70	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
71	Se despaletiza la caja 11	1	
72	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
73	Se despaletiza la caja 12	1	
74	Se apila en la posición correspondiente (no alineador)	1	
75	Se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 2 segundos y la secuencia deberá comenzar de nuevo para ser un programa cíclico.	1	
76	El programa se ejecuta cíclicamente	1	
77	Se mantiene ordenado el puesto de trabajo	1	

78	Se ha estructurado en carpetas o subprogramas con claridad	2	
79	Cada vez que se coge o deja, se usa MOVEL para bajar y subir a coger/dejar. Debe usarse MOVEJ para moverse de zona. Resta 1 punto cada situación que no ocurra.	8	
80	Cada vez que se coge o deja, se hace con suavidad sin colisionar con la superficie ni soltar la caja en el aire. Resta 1 punto posición en que no ocurra.	4	
81	Cada vez que se coge o deja caja, se activa/desactiva la luz. Resta 1 punto por cada posición que no ocurra.	4	
82	Cada vez que se coge o deja caja, se actualiza el peso y centro de Gravedad correctamente. Resta 1 puntos por cada vez que no ocurra.	4	
83	Se ha configurado radio de transición en todos los puntos de paso donde es posible. Resta 1 puntos por cada posición que no ocurra.	4	
84	Cada punto de paso, señal, carpeta, plano, TCP, carga, subprograma, etc... debe haber sido renombrado. Resta 1 punto por cada vez que no ocurra.	4	
85	Ha acabado el ejercicio el primero más rápido	16	32
86	Ha acabado el ejercicio el segundo más rápido	8	16
87	Ha acabado el ejercicio el tercero más rápido	5	
	TOTAL	160	160

7. Módulo V

7.1. Instrucciones de trabajo del módulo V

BUSCA-CAJAS

Tiempo: 1 horas

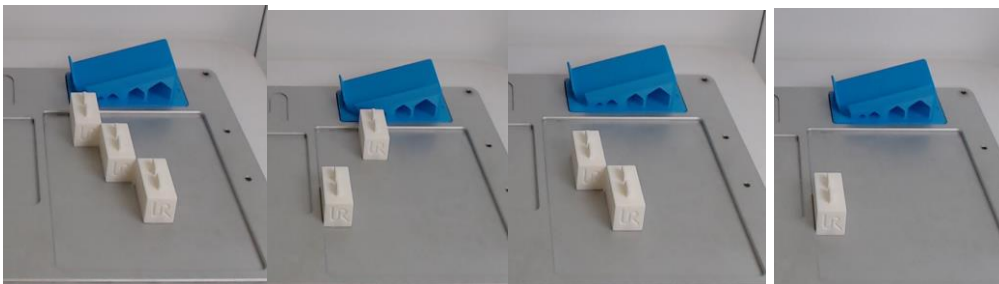
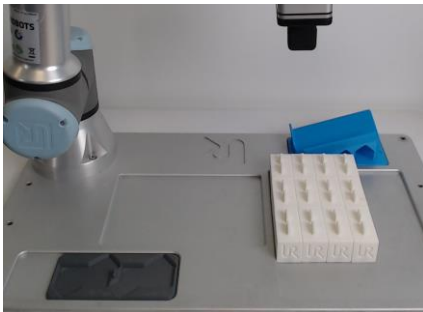
Temática de la prueba: Encontrar las 6 cajas y apilarlas.

Material necesario:

- 12 cajas (blancas) de 61x31x35mm aproximadamente)
- 1 dispensador (gris)
- 1 alineador (azul)

Situación inicial:

- El jurado colocará las 12 cajas y retirará cajas hasta que solo quede 1 o ninguna en cada fila, por ejemplo (sin excluir otras posibles combinaciones):



- Por lo que, en cada escenario, podrán cogerse de 0 a 3 cajas.

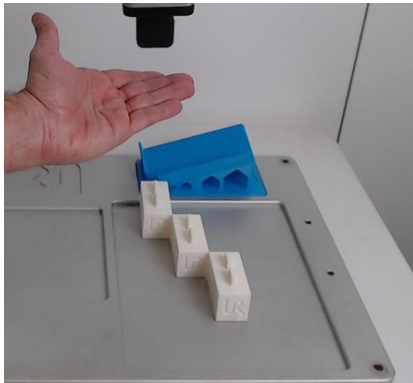
- Para que no rocen las cajas al manipularlas, se facilitaran un par de separadores de 3 milímetros de grueso:



Acciones a realizar:

1) ENCONTRAR CAJA Y COGERLA:

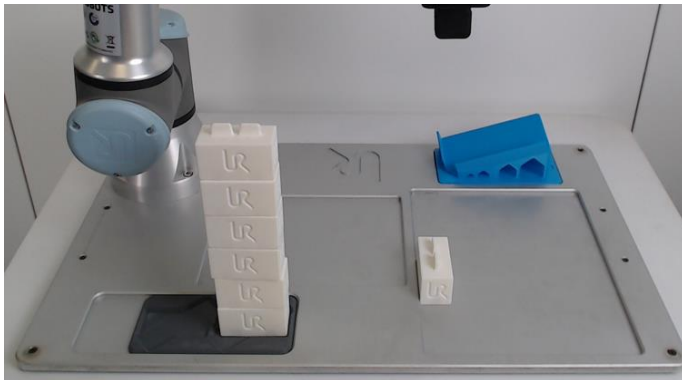
- La pinza se encontrará en la posición inicial HOME centrada y elevada sobre la base metálica y el programa arrancará al contactar la pinza desde cualquier dirección, encendiendo una LUZ durante 1 segundo.



- De la manera que se desee, el robot debe encontrar y coger las cajas que se encuentren sobre la base.
NO PUEDEN USARSE FUNCIONES DE LA URCAP DE LA PINZA PARA CONOCER SI SE HA COGIDO LA CAJA.
- El jurado irá proponiendo escenarios hasta ofrecer 6 cajas en total. Tras cada escenario, debe volverse a la posición HOME y esperar el contacto (para que el jurado pueda preparar el siguiente escenario).

2) APILAR:

- En total deberán cogerse y apilarse un total de 6 cajas mediante la técnica que se desee (pasando por el alineador si se desea).
- Al apilar la sexta caja, la pinza debe volver a la posición inicial HOME, encender ambas luces durante 2 segundos y terminar el programa.



7.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo V

Consideraciones generales:

- El programa debe estar estructurado en Carpetas i/o SubProgramas de manera que separen acciones y que sea claro de entender. PODRÁN REAPROVECHARSE PARTES DE PROGRAMAS ENTRE EJERCICIOS, POR LO QUE CONVIENE ESTRUCTURAR BIEN LAS DIFERENTES ACCIONES para poder reaprovechar las que convenga. Pero se aprecia que sobran bloques de código porque era de un ejercicio anterior y no son necesarios, se penalizará porque pierde claridad el programa.
- Los TCP, cargas, señales de entrada y salida, funciones, puntos de paso, etc. deben ser renombrados. No debe quedar ningún elemento que se use con el nombre original, excepto los nodos y puntos de paso que se generan en la plantilla de paletizado.
- Los movimientos de bajar/subir a/desde posición de cogida o dejada siempre con MOVEL. El resto de movimientos con MOVEJ, a no ser que haya una razón que lo justifique.
- TODOS los puntos de paso que no sean de cogida o dejada, deben tener radio de transición con una dimensión adecuada, a no ser que haya una razón que lo justifique como, por ejemplo, que el robot debe parar en ese punto. Incluye al paletizado.
- Al coger/dejar objetos se deberá ajustar la carga, convenientemente, desde programa. No pueden usarse configuraciones de la URCAP de la pinza para esta tarea.
- No se pueden usar configuraciones de la URCAP de la pinza para detectar si se ha cogido caja.
- La velocidad no podrá ser inferior a 100mm/s ó 30º/s excepto para el COMANDO DIRECCIÓN. La barra de velocidad deberá estar al 100% durante la ejecución del programa.
- Si se produce un “accidente” (paro de protección, caída de elementos o similar), podrá solicitarse repetir la ejecución 1 vez. La puntuación final de la prueba será la de la repetición.
- **Conviene que se vaya guardando el fichero de programa y el de instalación con frecuencia por si hubiera problemas con la instalación eléctrica y se fuera la electricidad.**

7.3. Calificación del módulo V

BUSCA-CAJAS

CCAA del equipo competidor: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

Se propondrán a todos los participantes las mismas combinaciones.

n	DESCRIPCIÓN	MAX PUNTOS	PUNTOS
1	La pinza se encontrará en la posición inicial HOME centrada y elevada sobre la base metálica y el programa arrancará al apretarse uno de los botones, encendiendo una LUZ durante 1 segundo.	1	
2	Se encuentra y coge la caja 1	15	
3	Se apila caja 1	1	
4	Se encuentra y coge la caja 2	15	
5	Se apila caja 2	1	
6	Se encuentra y coge la caja 3	15	
7	Se apila caja 3	1	
8	Se encuentra y coge la caja 4	15	
9	Se apila caja 4	1	
10	Se encuentra y coge la caja 5	15	
11	Se apila caja 5	1	
12	Se encuentra y coge la caja 5	15	
13	Se apila caja 5	1	
14	Al terminar de apilar las cajas se irá a la posición inicial, se encenderán ambas luces durante 2 segundos. Se apagarán y se terminará el programa.	1	
15	Se mantiene ordenado el puesto de trabajo	1	

1

16	Se ha estructurado en carpetas o subprogramas con claridad	2	
17	Cada vez que se coge o deja, se usa MOVEL para bajar y subir. Debe usarse MOVEJ para moverse de zona. Resta 1 punto por cada posición en que no ocurra al subir y al bajar, en cada caso.	8	
18	Cada vez que se coge o deja, se hace con suavidad sin colisionar con la superficie ni soltar la caja en el aire. Resta 1 punto por cada posición en que no ocurra.	4	
19	Cada vez que se coge o deja caja, se activa/desactiva la LUZ. Resta 1 punto por cada posición que no ocurra.	4	
20	Cada vez que se coge o deja caja, se actualiza el peso y centro de Gravedad correctamente. Resta 1 punto por cada vez que no ocurra.	4	
21	Se ha configurado radio de transición en todos los puntos de paso donde es posible. Resta 1 punto por cada posición que no ocurra.	4	
22	Cada punto de paso, señal, carpeta, plano, TCP, carga, subprograma, etc... debe haber sido renombrado. Resta 1 punto por cada vez que no ocurra.	4	
23	Ha acabado el ejercicio el primero más rápido	16	31
24	Ha acabado el ejercicio el segundo más rápido	8	16
25	Ha acabado el ejercicio el tercero más rápido	5	
	TOTAL	145	48

8. Módulo VI

8.1. Instrucciones de trabajo del módulo VI

DESMONTAJE

Tiempo: 45 minutos

Temática de la prueba: Desmontar la instalación y devolver el material a su estado inicial.

Material necesario:

- Cajas del robot
- Cajas y/o bolsas de plástico en las que se proporcionó el material y utensilios.
- Llaves Allen, Torx y destornillador

Acciones a realizar:

- Desmontar la pinza y dejarla sobre la mesa ensamblada con sus tornillos como se proporcionó.
- Desconectar sensor y botonera dejarlos de manera ordenada sobre la mesa.
- Desatornillar el brazo una vez esté en la posición adecuada "PutInBox". (Buscar el programa PutInBox en el robot) y guardarlo en la caja tal como estaba (no tapar con el foam ni cerrar la caja, para que pueda ser inspeccionado).
- Guardar la caja controladora en su caja tal como estaba (no tapar con el foam ni cerrar la caja, para que pueda ser inspeccionado).
- Dejar ordenadas sobre la mesa las piezas 3D.
- El puesto de trabajo debe quedar ordenado y limpio.

8.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo VI

Consideraciones generales:

- Tened cuidado con los equipamientos.

8.3. Calificación del módulo VI

DESMONTAJE

CCAA del equipo competidor: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____

n	DESCRIPCIÓN	MAX PUNTOS	PUNTOS
1	Se ha desmontado la pinza y dejado de ensamblada sobre la mesa	4	
2	Se ha desconectado sensor y dejado de manera ordenada sobre la mesa	2	
3	Se ha desconectado la botonera y dejado de manera ordenada sobre la mesa	2	
4	Se han guardado las piezas y utensilios de los diferentes ejercicios en sus bolsas tal y como se proporcionaron	8	
5	Se ha guardado el brazo (sin poner el foam superior) de manera adecuada, tal como estaba	6	
6	Se ha guardado la caja controladora en su caja (sin poner el foam superior) de manera adecuada, tal como estaba	4	
7	El puesto de trabajo queda ordenado y limpio	4	
	TOTAL	30	