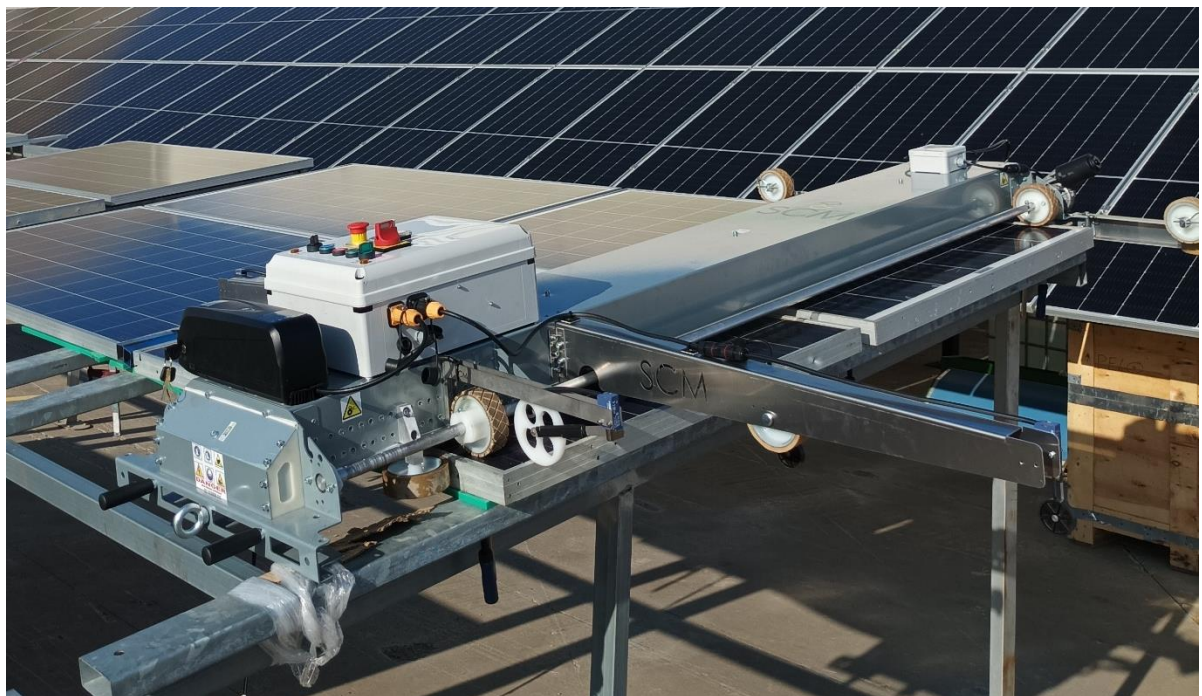


MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

ROBOT S2 CC-DC



ÍNDICE

1.	Introducción	3
2.	Información preliminar	4
2.1.	Marcado de placa CE y declaración de conformidad	4
2.2.	Información acústica	4
3.	Partes del sistema S2.....	4
3.1.	Cuerpo del robot	5
3.2.	Motores.....	5
3.3.	Sensor izquierdo.....	6
3.4.	Sensor derecho.....	6
3.5.	Cuadro de control.....	7
3.6.	Parada de emergencia.....	8
3.7.	Interruptor de arranque.....	8
3.8.	Baterías.....	8
3.9.	Sistema de aspersión (Opcional).....	8
3.10.	Patas de salto (Opcional).....	9
4.	Sistemas de seguridad.....	12
4.1.	Recomendaciones y advertencias	12
4.2.	Peligros.....	12
4.3.	Medidas de seguridad.....	13
4.4.	Riesgos residuales.....	13
4.5.	Equipos de protección.....	13
4.6.	Señales de seguridad.....	13
5.	Transporte-Instalación-desinstalación.....	15
5.1.	Transporte y embalaje	15
5.2.	Transporte y manipulación del robot.....	16
5.3.	Instalación y puesta en marcha.....	18
5.4.	Desinstalación y reciclaje	22
6.	Modo de funcionamiento.....	24
6.1.	Comprobación de sensores.....	24
6.2.	Drive OK y periférico exterior.....	24
6.3.	Operación de limpieza.....	31
6.4.	Parada de emergencia.....	34

6.5.	Trabajo con ciclos	35
6.6.	Limpieza con agua	38
7.	Mantenimiento.	40
7.1.	Operaciones de mantenimiento	40
7.2.	Cambio de cepillos	42

1. INTRODUCCIÓN

SCM desarrolla sistemas automáticos y semiautomáticos de limpieza para instalaciones fotovoltaicas. Sabemos a partir de estudios realizados por nuestro departamento de I+D, que la optimización de la limpieza de los paneles solares influye de manera considerable en el rendimiento y conservación de la instalación fotovoltaica. SCM dispone de estudios de laboratorio externos, del cuidado con el que nuestros cepillos tratan a los paneles solares.

Las condiciones de contaminación y la climatología del lugar, unido al tipo de instalación, son algunos de los factores clave para determinar qué sistema de limpieza es el más adecuado para cada instalación solar.

Todos estos componentes son de vital importancia en la vida y mantenimiento de la instalación fotovoltaica y, lo que es más importante, en el rendimiento económico de la misma. Por este motivo, SCM lleva mucho tiempo investigando y desarrollando sistemas automáticos y semiautomáticos, consiguiendo poder instalar nuestros equipos en cualquier tipo de instalación solar, por muy especial que esta sea por medidas o complejidad. En definitiva, SCM es una empresa en la que intentamos buscar todo tipo de soluciones rentables y satisfactorias para nuestros clientes.

A continuación, se van a presentar las características de nuestro Sistema S2, así como las recomendaciones para el correcto uso y mantenimiento de nuestro equipo.



2. INFORMACIÓN PRELIMINAR

2.1. MARCADO DE PLACA CE Y DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

El contenido de la declaración de conformidad del robot se adjunta en el documento del ANEXO I.

La información de la placa de marcado CE, colocada en el robot es la siguiente:

	SCM (SOLAR CLEANING MACHINERY S.L.) CALLE COSO 51. PLANTA 6 ZARAGOZA 50001 (SPAIN) CIF B-99432700
	AUTOMATIC CLEANING EQUIPMENT FOR SOLAR PANELS EQUIPO AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA DE PANELES SOLARES
	MODEL/MODELO: XXXXXXXX
	YEAR OF MANUFACTURE/AÑO DE FABRICACIÓN: 2.0XX
	SERIEL NUMBER/NÚMERO DE SERIE: XXXX

2.2. INFORMACIÓN ACÚSTICA

El nivel de presión acústica emitido ponderado A en el puesto de control es inferior a 70 dB (A).

Norma utilizada: Norma armonizada UNE-EN ISO 11202:2010 V2. Acústica. Ruido emitido por maquinaria y equipos. Determinación de los niveles de presión acústicos en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas aplicando correcciones ambientales aproximadas.

3. PARTES DEL SISTEMA S2.

Las partes del sistema son las siguientes:

3.1.- CUERPO DEL ROBOT

3.6.-PARADA DE EMERGENCIA

3.2.-MOTORES

3.7.-INTERRUPTOR DE ARRANQUE

3.3.-SENSOR IZQUIERDO

3.8.-BATERÍAS

3.4.-SENSOR DERECHO

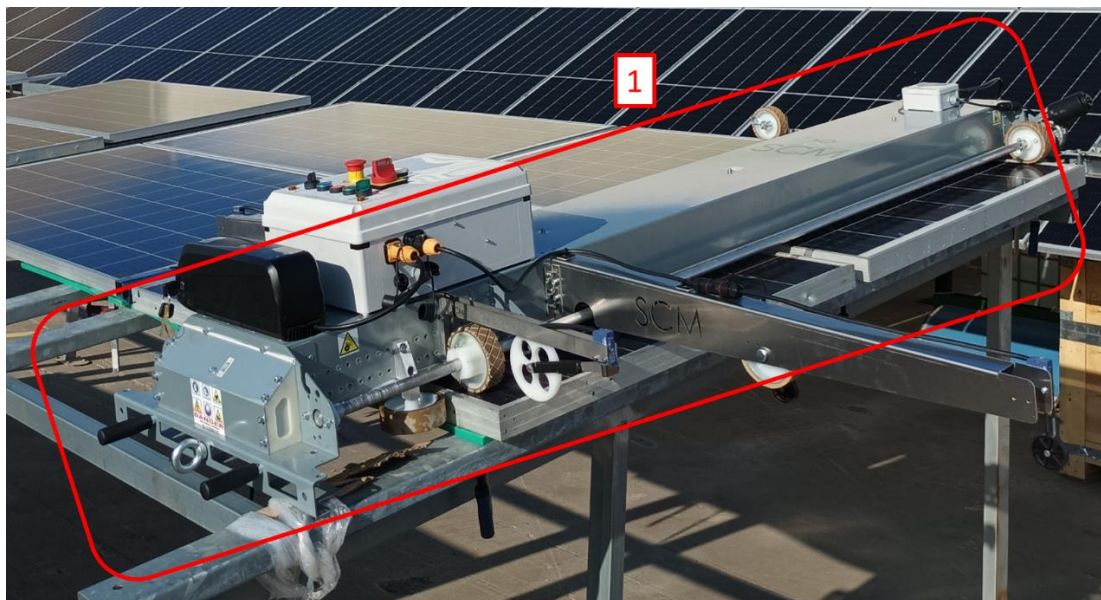
3.9.-SISTEMA DE ASPERSION (OPCIONAL)

3.5.-CUADRO CONTROL

3.10.-PATAS DE SALTO (OPCIONAL)

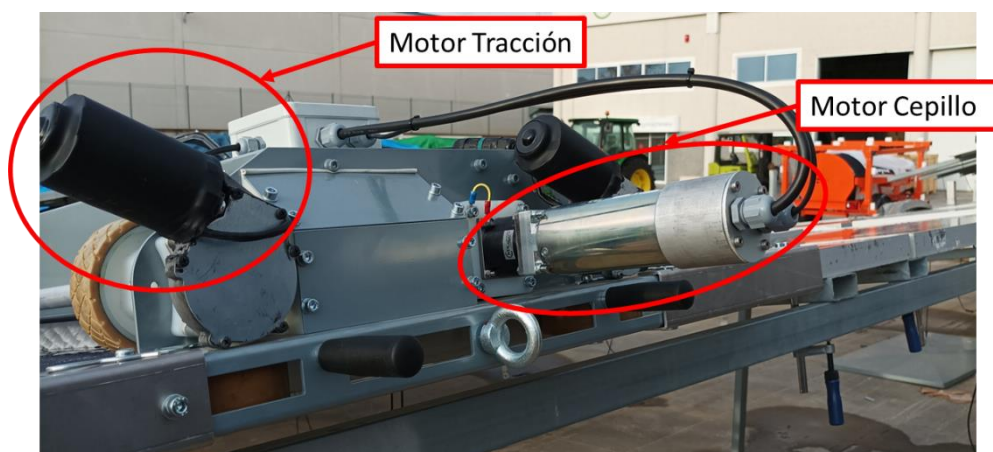
3.1.CUERPO DEL ROBOT

Esta es la parte principal del robot, en su parte superior se encuentra el cuadro de control y se le puede instalar el sistema de aspersión. Por la parte inferior lleva los cepillos. En los laterales se encuentran los ejes de tracción y los sensores de final de carrera.



3.2.MOTORES

En la parte superior del robot se encuentran los motores: los dos motores de los extremos se encargan de mover los ejes de tracción (ruedas) y el otro motor, el central, que se encarga de mover los cepillos.



3.3. SENSOR IZQUIERDO



Sistema de detección de final de placas cuando el robot se está desplazando de derecha a izquierda. Detiene el movimiento del robot. El sensor se posiciona en la misma línea que la rueda de tracción inferior, como en la imagen lateral.

3.4. SENSOR DERECHO



Sistema de detección de final de placas cuando el robot se está desplazando de izquierda a derecha. Detiene el movimiento del robot. El sensor se posiciona en la misma línea que la rueda de tracción inferior, como en la imagen lateral.

En ambos casos la adaptación de la posición de los sensores de final de carrera es la misma. Se desatornillan dos tornillos que hay en el rasgado lateral del cuerpo del robot. Posteriormente se modifica la posición de los sensores para que queden en la misma línea de las ruedas inferiores de tracción y se vuelven a apretar los tornillos.

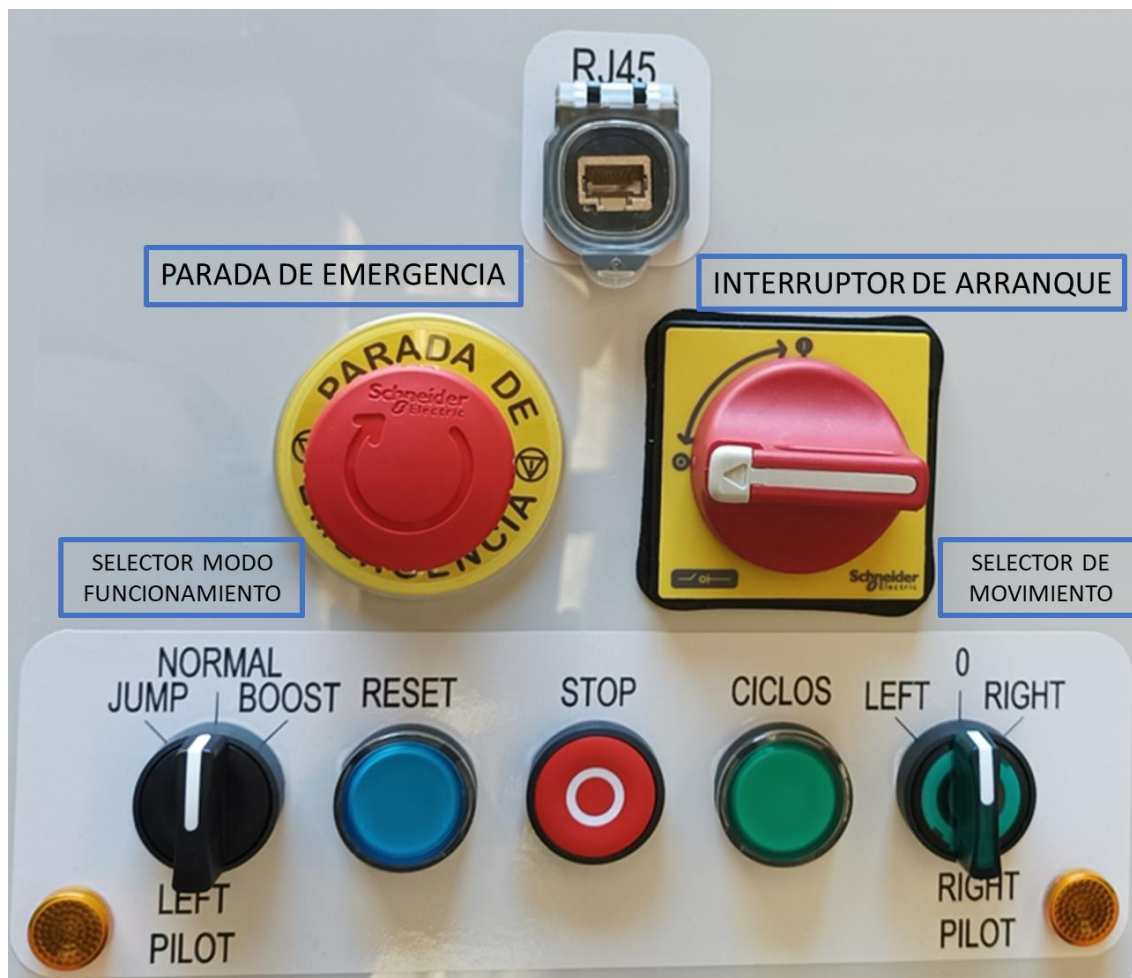


3.5. CUADRO DE CONTROL

Es el puesto de control físico del robot. Donde se encuentran todos los elementos para la alimentación y control del robot. Dichos elementos son:

Tapa: se encuentran el seccionador de arranque, conector RJ45, “PARADA DE EMERGENCIA”, además de todos los pulsadores, selectores y pilotos para el control del funcionamiento del robot.

En la siguiente imagen se pueden ver todos los elementos identificados.



Laterales: se encuentran todos los conectores necesarios para el funcionamiento del robot, los cuales incluyen: conector de alimentación, conectores para los finales de carrera de las patas de salto y conector para la electroválvula de agua, en caso de tenerlos.


Lateral Derecho Cuadro Control

Lateral Izquierdo Cuadro Control

3.6. PARADA DE EMERGENCIA

Si por causa de fuerza mayor y/o de urgencia se debe detener el robot, se presiona la “SETA/PARADA DE EMERGENCIA”. Hay una “PARADA DE EMERGENCIA”, situada sobre la tapa del cuadro de control.

3.7. INTERRUPTOR DE ARRANQUE

Permite la entrada de alimentación eléctrica a todo el sistema. Situado en la tapa de la caja de control, al lado derecho de la parada de emergencia.

3.8. BATERÍAS

Zona específica donde se ubica la batería que suministra la alimentación eléctrica. Suele tener un amarre o un sistema de anclaje para evitar que se pueda caer al manipular.

3.9. SISTEMA DE ASPERSIÓN (OPCIONAL)

El sistema de aspersión es un sistema hidráulico opcional, depende de los requerimientos del cliente, es decir el robot lo puede llevar o no según se quiera limpiar con agua o en seco. El sistema está compuesto por una estructura soporte, un enchufe rápido, tubos y aspersores. El robot dispone del LED AGUA, el cual se enciende cuando el modo limpieza con agua se conecta. La electroválvula es opcional, se utiliza en el comando del sistema de agua que ofrece SCM para poder controlar el encendido y apagado del agua desde la cabina del vehículo o desde el depósito.



Estructura Soporte



Electroválvula (opcional) y Conector de Agua

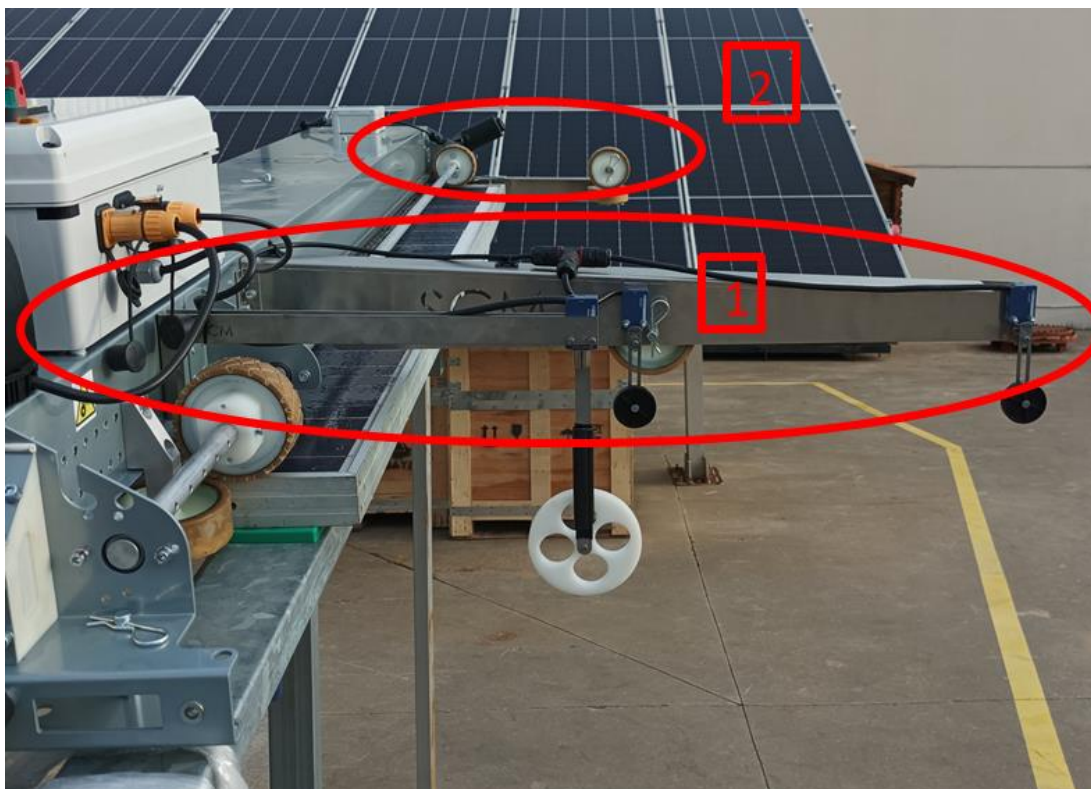


Tubos y Aspersores

El conector de agua es el punto donde se conecta la manguera de agua mediante enchufe rápido y el cual permite la entrada de agua al circuito hidráulico de aspersión de robot.

3.10. PATAS DE SALTO (OPCIONAL)

Es un suplemento que depende de los requerimientos del cliente, únicamente se instala si el robot tiene que realizar algún salto de estructura a lo largo de su recorrido.



Las patas de salto están compuestas por dos componentes:

- La propia pata de salto que su instalación se realiza mediante 6 tornillos al cuerpo del robot.
- Y dos finales de carrera que se encuentra en el centro y en el extremo de las patas.

Para realizar la conexión del conector del final de carrera al conector correspondiente del cuadro de control se tiene que realizar siguiendo los siguientes pasos:

1. Introducir el conector girado un cuarto de vuelta en el sentido antihorario. Ver imagen inferior.
2. Una vez introducido el conector gira el cuarto de vuelta en sentido horario hasta que el enganche del conector haga “clic”, quedando en posición vertical como se ve en la imagen inferior.



El proceso para quitarlos serán justo los contrarios que para la conexión. En caso de no utilizar patas de salto y que la base del conector quede libre, utilizar las tapas incluidas en las mismas, para tapar las conexiones y evitar su deterioro.



Conector con Tapa y sin Tapa

4. SISTEMAS DE SEGURIDAD

4.1. RECOMENDACIONES Y ADVERTENCIAS

- Antes de manipular la máquina, se aconseja asegurarse completamente de que se conoce toda la funcionalidad del robot S2. Aunque no es complejo su manejo, se recomienda una capacitación por parte de SCM o empresa certificada, con la emisión de Certificado de Uso.



Aplicar las medidas de seguridad y equipos de protección necesarios, según la legislación aplicable de prevención de riesgos laborales, para proteger y garantizar la salud y seguridad de los operarios, considerando las operaciones que se realizan, herramientas utilizadas y el entorno de trabajo.



- Mantener en todo momento bien almacenados los robots, cuando no se utilicen, para evitar que la suciedad, las condiciones meteorológicas, la flora y la fauna produzcan un deterioro que interfiera en el posterior funcionamiento del sistema.
- Un uso correcto del material, de los componentes y del equipo en general, alargará la vida del sistema de limpieza.
- Cuando se acabe la vida útil del robot, gestionar adecuadamente su desecho.

4.2. PELIGROS.

CICLO DE VIDA	PELIGROS	ORIGEN	CONSECUENCIAS
Transporte, montaje e instalación	Caídas carga suspendida Atrapamiento	Manipulación en transporte Uso del robot	Graves Leves
Puesta en servicio, mantenimiento, Utilización	Atrapamiento Golpes Caída de objetos Electrocución	Uso del robot y manipulación de la corriente eléctrica	Graves Leves
Puesta fuera de servicio	Contaminación medioambiental	Componentes electrónicos, plásticos y metales	Medioambientales Leves

4.3.MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Las medidas de seguridad que aportan estos robots son:

- Paro de emergencia del movimiento del robot.
- Carcasas de protección en el cuerpo para evitar la proyección de partículas.
- Asas de transporte para evitar caídas del robot.

4.4.RIESGOS RESIDUALES.

Los riesgos residuales que puede tener la máquina son los siguientes:

- Posible caída de carga suspendida.
- Posible electrocución por manipulación errónea.
- Atrapamiento por manipulación errónea.

4.5.EQUIPOS DE PROTECCIÓN.

Además de los equipos de protección individual especificado en el plan de prevención de riesgos laborales aplicado en el entorno de trabajo, los operarios que manejan y mantienen la máquina deben usar los siguientes equipos de seguridad:

SEÑAL	DESCRIPCIÓN
	Botas/zapatos de protección
	Guantes
	Gafas

4.6.SEÑALES DE SEGURIDAD.

Las señales de advertencia dispuestas en la máquina son las siguientes:

En el cuadro de control:



En las cuatro zonas cercanas a las ruedas:



5. TRANSPORTE-INSTALACIÓN-DESINTALACIÓN.

El personal responsable de los cajones y los robots durante las siguientes tareas de manipulación debe tener los conocimientos necesarios para el desarrollo de los trabajos encomendados. El citado personal, debe además protegerse con los equipos de protección individual adecuados a cada situación.

5.1. TRANSPORTE Y EMBALAJE

El cajón de madera que porta el o los robots y demás accesorios, debería manipularse con una carretilla elevadora o puente grúa para su carga en el camión. La manipulación intermedia hasta la descarga final debe hacerse con los mismos medios. Tratar el contenedor siempre de la forma adecuada y no infringirle golpes que pudieran dañar los robots y accesorios.

En el presente documento no se pueden especificar las medidas y pesos exactos de los cajones, ya que varían según la cantidad de robots y contenido, así como por la longitud de los robots. Ejemplo de embalaje:



	¡ATENCIÓN! Durante la manipulación no se realizarán movimientos bruscos o maniobras peligrosas para los operarios.
	¡ATENCIÓN! Si se elevan las cargas no ponerse debajo ni cerca. Delimitar la zona. Utilización de los EPIS necesarios para las operaciones de trabajo

Para abrir el cajón se necesitan herramientas que permitan sacar los clavos de la madera, comenzando por la tapa superior. Según la cantidad de robots y los accesorios que contenga el contenedor, con la tapa superior puede ser suficiente para sacar el material de dentro del cajón. En caso de no ser suficiente, es necesario desclavar uno de los laterales del cajón.

5.2. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DEL ROBOT

Hay que diferenciar entre el desplazamiento del robot hasta la zona de trabajo y la manipulación propia en las líneas de placas.

5.2.1. TRANSPORTE DEL ROBOT

Para transportar el robot desde la zona de almacenamiento hasta la zona de trabajo, se puede hacer en cualquier vehículo, carro, remolque... que evite que se caiga el robot en ese desplazamiento. También se considera necesario algún tipo de sujeción tipo “pulpo” que nos asegure el amarre.

El robot debe reposar de manera uniforme sobre una superficie lisa, que evite que pelo toque en alguna parte.

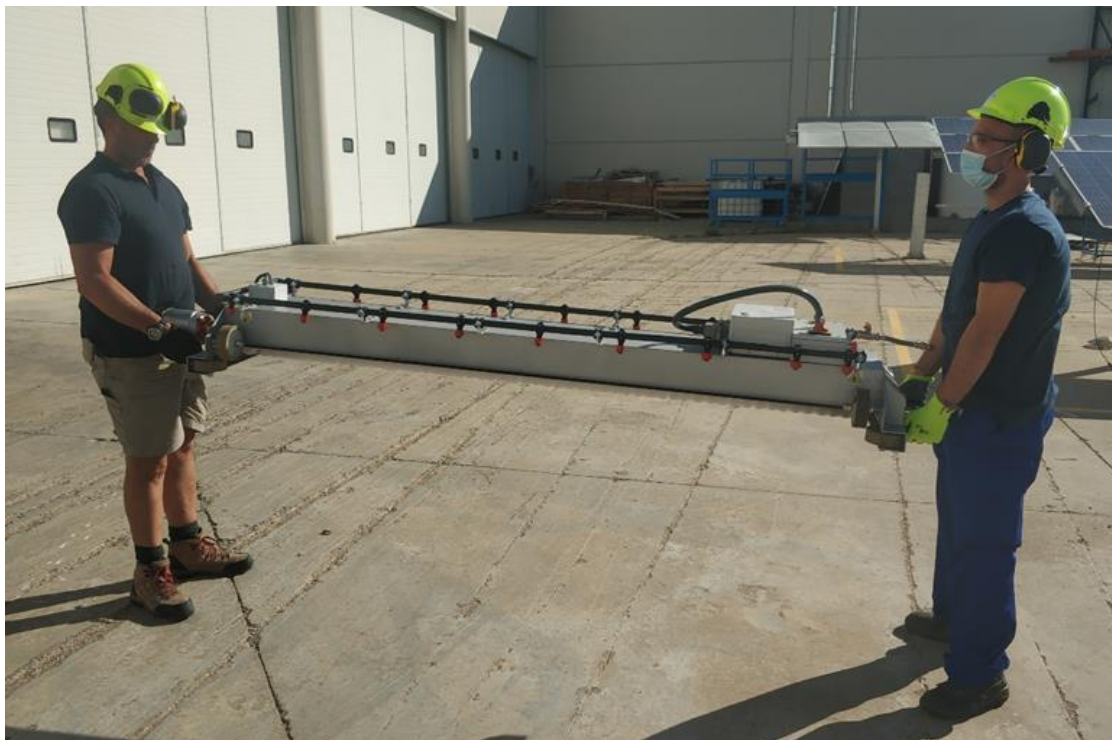
Hay diseños de remolques con polipasto manipulador que facilitan mucho las maniobras con el robot.

5.2.2. MANIPULACIÓN DEL ROBOT EN PLACAS.

Una vez en la zona de trabajo, el robot se ha de manipular siempre de las asas y entre dos y cuatro operarios, según la longitud y peso del robot. Se adjunta tabla de relación aproximada:

TAMAÑO DEL ROBOT (en metros)	PESO APROXIMADO ROBOT (en kilogramos)	OPERARIOS
1	38	2
2	45	2
3	52	2
4	60	3

Los robots más usuales, son los de 2m, y para su manipulación se necesitan dos operarios. Uno de ellos agarra el robot de las asas ubicadas en la reductora superior y el otro operario de las asas que se encuentran en la reductora inferior, como bien se puede observar en la siguiente ilustración:



Una vez elevado el robot, se mueven los operarios con el robot a la línea de las placas para dejarlo con cuidado en la primera de las placas a limpiar. En el caso de haber saltos u obstáculos que el robot por sí solo no pueda superar, se manejará del mismo modo que en la siguiente imagen:



¡ATENCIÓN! Asegurarse de que el robot está parado, en reposo o sin mover ruedas y cepillos, para cualquiera de las manipulaciones del robot.

Cuando acabe la línea de placas se debe realizar la maniobra de elevación y traslado a la siguiente línea o llevarlo al medio de transporte con el que se traslada por la planta solar.

Las líneas de placas solares que, por su configuración, tipo de estructura... no fueran accesibles para que los operarios coloquen el robot encima de la superficie de las placas a limpiar, se aconseja el uso de polipastos o brazos grúa para colocación y retirada del robot. También se aconseja para robots grandes.

5.3. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

5.3.1. REQUISITOS DE TRABAJO

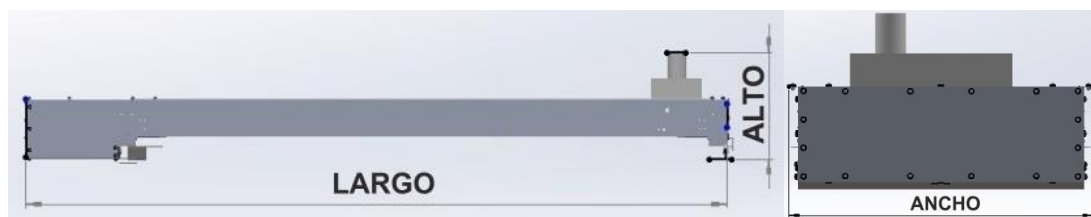
Las condiciones ambientales de funcionamiento para las cuales han sido diseñados los robots son de 0°C hasta 50°C de temperatura ambiente. No utilizar con lluvia, nieve o viento fuerte.

5.3.2. DIMENSIONES DE LOS ROBOTS

La medida que caracteriza a los robots es el ancho de la superficie a limpiar y no la longitud que tienen las líneas de placas. Independientemente de su configuración en la estructura que las soporta, trasladaremos ese ancho de placas a la longitud del robot.

Sirva como ejemplo, tomando como estándar una placa solar de 2x1 m, en una configuración 2H, el ancho sería de 2m por lo que el robot debería de ser de 2m. En una configuración 2V, el ancho sería de 4m por lo que el robot sería de 4m.

A continuación, se establece una tabla con la relación de ancho a limpiar aproximado y dimensiones aproximadas de los robots:



ANCHO DE PLACAS APROXIMADO (mm)	LARGO DEL ROBOT (mm)	ANCHO DEL ROBOT (mm)	ALTO DEL ROBOT (mm)
1.000	1.700	600	400
2.000	2.700	600	400
3.000	3.700	600	400
4.000	4.700	600	400

5.3.3. ENERGÍA

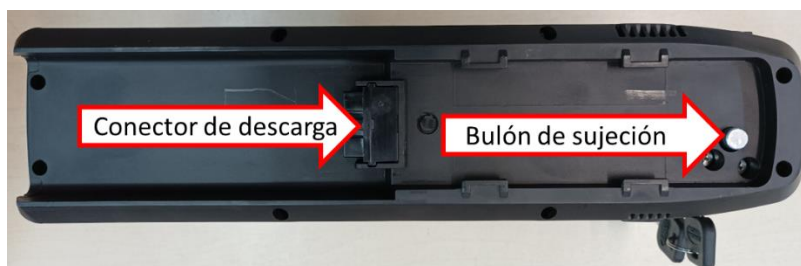
El suministro de energía eléctrica se realiza por medio de una batería, ubicada sobre el robot en la parte frontal del cuadro de control.

Cada robot se suministra con una batería y un cargador, se aconseja disponer de dos baterías y un cargador por robot, dado que cada batería permite 4h de trabajo y pudiendo así trabajar durante una jornada laboral.

En las siguientes imágenes se muestra las partes que conforman la batería.



Laterales de la batería



Parte inferior de la batería

Las baterías disponen de un pulsador para la comprobación de la carga. Es necesario pulsar sobre él durante un segundo para que esta indique el nivel de carga de la batería, asegurándose que el interruptor de la batería se encuentra en posición de “ON”, de lo contrario no indica el nivel de carga.

La conexión de la batería se realiza mediante el soporte de batería situado en la parte inferior del robot.



Soporte de batería

Para ello lo primero es situar la batería sobre el soporte, asegurándose que el bulón de sujeción se encuentra en posición retraído, la introducción o extracción del bulón de sujeción se realiza mediante la llave de la batería. La batería se debe situar un poco adelantada respecto al soporte para que el soporte permita que baje la batería, una vez situada se debe empujar hacia atrás para que se conecte el conector de la batería con el del soporte.



Una vez conectada la batería con la llave se puede extraer el bulón de sujeción, como sistema de seguridad para evitar que la batería se pueda desconectar durante su transporte o cuando el robot se encuentre en movimiento.

Del soporte de la batería sale un cable con un conductor, este debe estar conectado a la base de alimentación del cuadro de control para que alimente al sistema.



Conector de alimentación

Cuando la energía de la batería ha sido agotada, es necesario recargarla mediante el cargador suministrado. El conector de carga de la batería dispone de una tapa, la cual se debe mover para poder conectar el conector del cargador, para ello se debe presionar sobre la tapa y deslizar hacia arriba o abajo para dejar descubierto el conector de la batería.



El conector del cargador solo se puede conectar en una posición por lo que no hay posibilidad de error.



El cargador dispone de un fusible de 10 A de protección, el cual evita que la batería se pueda romper por cortocircuito o corriente inversa. El cargador viene con un fusible de repuesto en caso de ser necesario su sustitución.



Fusible de protección

El tiempo de carga de la batería es de alrededor de 5 horas. Mientras la batería se esta cargando el piloto del cargador permanece en color rojo. La batería indica que está totalmente cargada cuando el piloto cambie de color rojo a verde.



Piloto rojo - Batería en carga



Piloto Verde - Batería totalmente cargada

Un punto muy importante a tener en cuenta antes de conectar el cargador a la red eléctrica es asegurar que el cargador esta configurado correctamente para las características de la red donde se va a conectar. El cargador se puede configurar para dos modos diferentes:

- INPUT1: 100-120 VAC, 50/60Hz, 6.0A
- INPUT2: 200-240VAC, 50/60Hz, 3.0A

Los cargadores se envían configurados en general por defecto en el modo “INPUT2” para la red eléctrica europea. Si la red del país en cuestión tiene características diferente, se debe tener en cuenta ya que hay que modificar el modo. La modificación del modo se realiza de la siguiente manera: en uno de los laterales del cargador hay un selector, con el cual se modifica el modo.



Modo "INPUT1"



Modo "INPUT2"



¡ATENCIÓN! Antes de enchufar el cargador asegurarse que el modo de funcionamiento es correcto para las características de la red en el que se va a realizar la conexión del cargador, de lo contrario el cargador se quema dejando de funcionar.

5.4.DESINSTALACIÓN Y RECICLAJE

Cuando el ciclo de vida del robot finalice, se estima en aproximadamente 25 años, hay que realizar la desinstalación y reciclaje de los componentes.

La desinstalación se realiza paso a paso inversamente a como se realizó la instalación del robot, teniendo en cuenta que los riesgos siguen estando presentes, por lo que se tiene que usar los EPI's necesarios en todo momento.

Se recomienda reciclar todos aquellos componentes que no se puedan reutilizar. Para ello se separan con el mayor cuidado posible los componentes electrónicos, los metales y los plásticos, y cada uno de ellos se lleva a un centro de reciclaje especializado. Todos estos

materiales al ser de naturaleza inorgánica generan más problema al no poderse reintegrar de nuevo al medioambiente. Así que su gestión inadecuada puede ocasionar un grave deterioro ambiental.

Especial atención a los circuitos eléctricos y pila de PLC. Se deberán tratar adecuadamente y siguiendo las normas del fabricante de estos, así como la legislación vigente para este tipo de productos.



Se recomienda revisar el **apartado 4** “Sistemas de seguridad” para comprobar los peligros y las medidas de seguridad a tomar.

6. MODO DE FUNCIONAMIENTO.

6.1. COMPROBACIÓN DE SENSORES

Cuando se coloca el robot en las placas y antes de empezar a operar con él, hay que asegurarse que los sensores, PARTES DEL ROBOT Nº3 Y 4, no tienen desperfectos físicos en ninguna de las partes y funcionan correctamente.

Todos los robots, salen de las instalaciones de SCM verificados y calibrados para un buen funcionamiento. Aun así, se recomienda que se vaya comprobando que, al colocar el robot sobre las placas, los sensores hacen el “CLICK” característico de conexión. En caso de no oír el “CLICK” o tener dudas, se debe poner en contacto con los técnicos de SCM, para así recibir las indicaciones pertinentes.



Es fundamental esta operación, ya que cuando el robot funciona en modo automático se debe detener con el sensor al llegar al final de la línea de placas a limpiar.

6.2. DRIVE OK Y PERIFÉRICO EXTERIOR

Una vez conectado a la corriente eléctrica y accionado el interruptor, de Pos 1. a Pos. 2, se carga el software de control de los componentes electrónicos.



¡ATENCIÓN! Una vez apagado el equipo, se deja transcurrir 1 minutos hasta volver a encenderlo



POS.1
(Apagado)



POS.2
(Encendido)

6.2.1. ACCIONAMIENTO BOTONERA

Una vez el software se ha cargado completamente, el botón de “RESET” se ilumina intermitentemente. El primer paso es pulsar sobre él para resetear el sistema. Una vez ha sido reseteado está listo para funcionar. También se pueden encontrar los siguientes casos:

- Sensor derecho sobre placas: Si el sensor de derecho esta sobre las placas se iluminara el piloto derecho indicando el sentido en el que puede ir el robot.
- Sensor izquierdo sobre placas: Si el sensor de izquierdo esta sobre las placas se iluminara el piloto izquierdo indicando el sentido en el que puede ir el robot.
- Ambos sensores sobre placas: En este caso se iluminarán ambos pilotos, indicado que el robot puede ir en ambos sentidos. Si el robot está en el principio de línea, habrá que asegurarse que ambos sensores están encima de placa, de no ser así el sensor que no esté sobre las placas **NO FUNCIONA CORRECTAMENTE**.

En caso de no encenderse ninguno de los pilotos, hay que asegurar que el pulsador de emergencia no esté pulsado, en dicho caso se debe soltar. Tras este paso, se pulsa el botón “RESET” para activar el control y empezar la limpieza.

SETA ACTIVADA



SETA DESACTIVADA



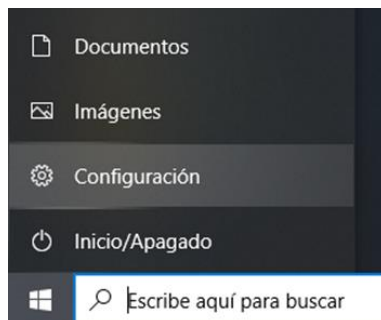
6.2.2. ACCIONAMIENTO DESDE PERIFÉRICO

Por medio de un ordenador portátil y un cable ethernet o un periférico exterior (móvil, Tablet, ...), un cable ethernet y un adaptador de ethernet al puerto del dispositivo (USB C, USB, ...), es posible conectarse al conector RJ45 incluido en la tapa del cuadro de control.

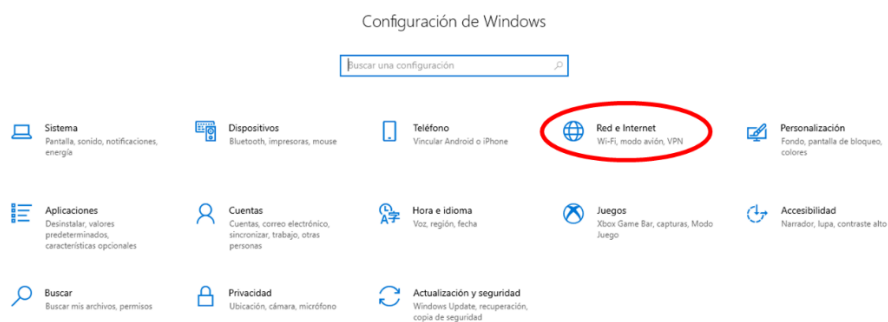


La IP del dispositivo que se vaya a conectar hay que configurarla para que este en el mismo rango que la IP del PLC del robot. En el caso de Windows esto se realiza siguiendo los siguientes pasos:

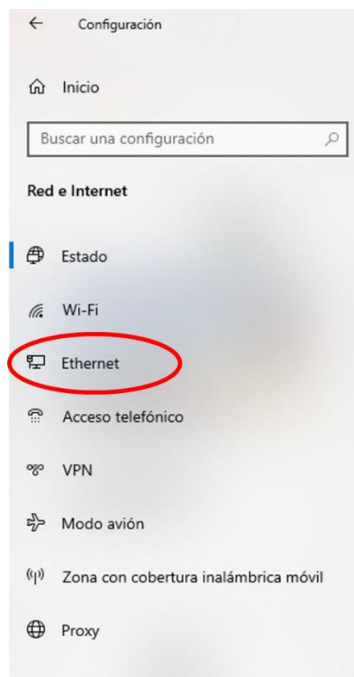
1. Entrar en “Configuración”.



2. Pulsar sobre “Red e Internet”



3. En el submenú izquierdo “Ethernet”.



4. En la parte derecha aparece “Cambiar opciones del adaptador”

Opciones de configuración relacionadas

[Cambiar opciones del adaptador](#)

[Cambiar opciones de uso compartido avanzadas](#)

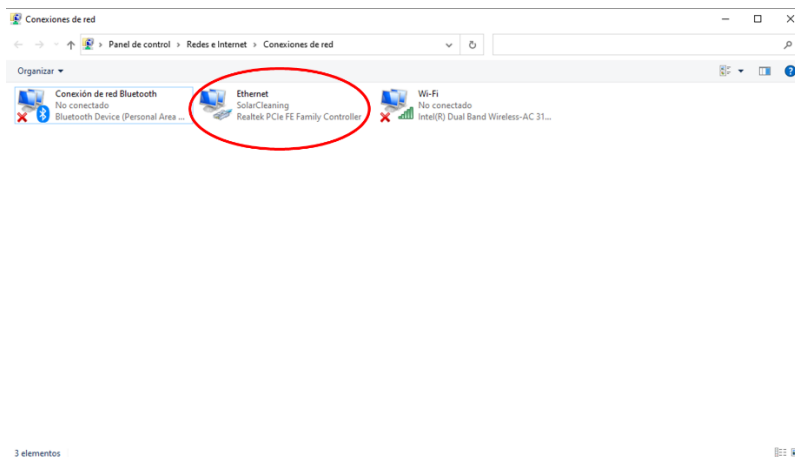
[Centro de redes y recursos compartidos](#)

[Firewall de Windows](#)

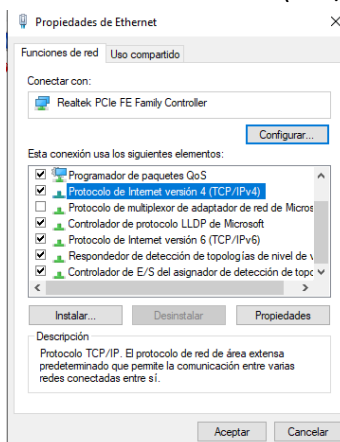
 [Obtener ayuda](#)

 [Enviar comentarios](#)

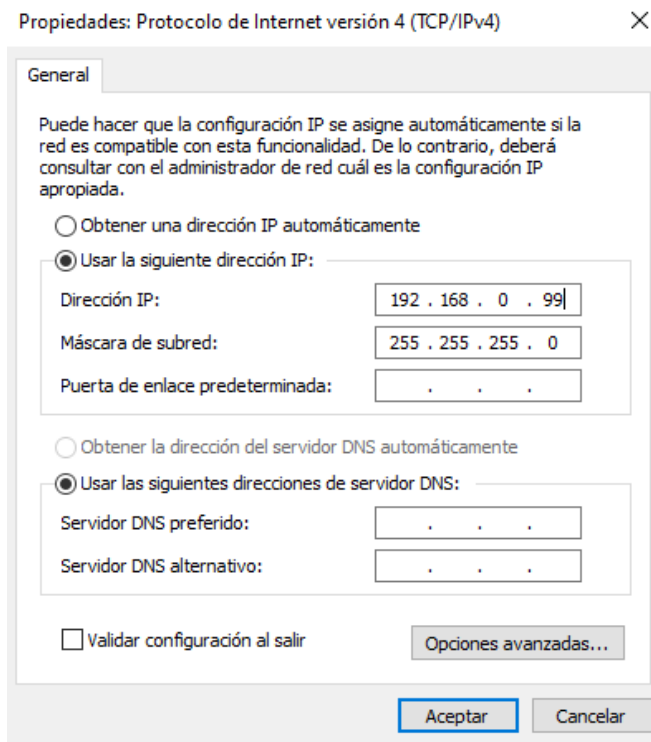
5. Botón derecho sobre “Ethernet”



6. Doble “Click” sobre “Protocolo de Internet versión 4(TCP/IPv4)”



7. En la ventana que aparece se marca “Usar la siguiente dirección IP:”, y se escriben las direcciones que aparecen en la siguiente imagen:



8. Pulsamos sobre “Aceptar” y “Aceptar”, de esta forma ya queda configurada la red.



¡ATENCIÓN! Una vez se acabe de interactuar con el robot. Hay que devolver la red a la configuración original “Obtener una dirección IP automáticamente”, en caso contrario si nos conectamos por vía Ethernet, no nos permita navegar.

Una vez conectado y configurada la red con los pasos anteriores, hay que entrar en el navegador del dispositivo e introducir la siguiente dirección:

192.168.0.21:8080/SCM.htm



Una vez la página está cargada, se visualiza la siguiente pantalla de inicio:



HOME

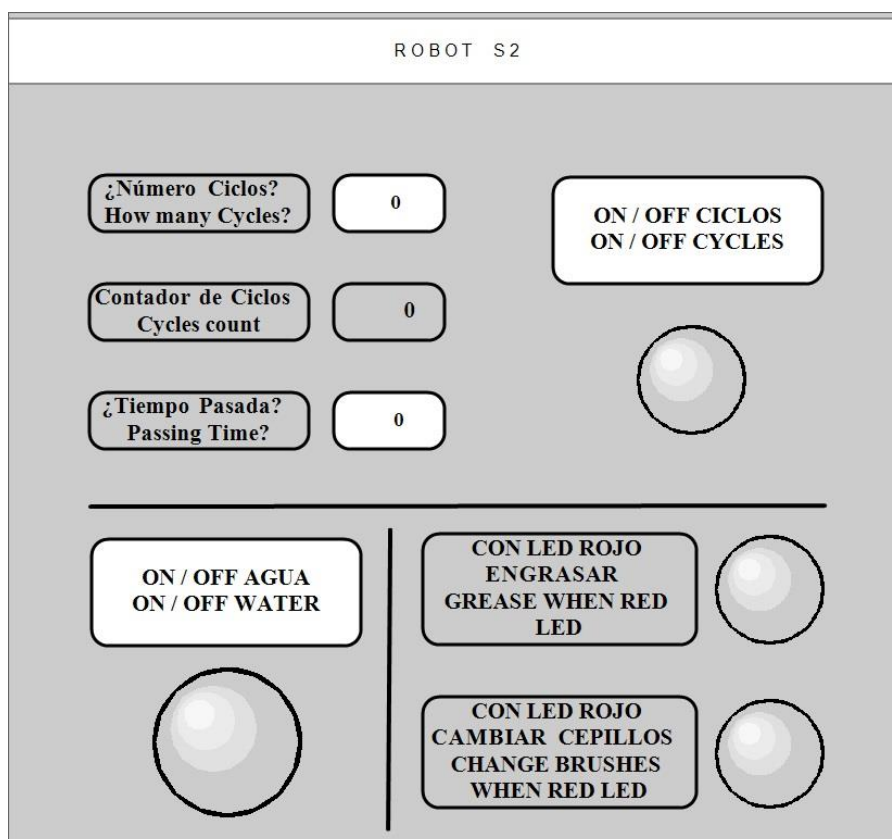
LOGIN

 AJUSTES
 SETTINGS

 PULSE "HOME" PARA INICIO
 PRESS "HOME" TO START

Desde la pantalla de inicio se pueden escoger diferentes pantallas: la pantalla principal, donde se muestra la información del robot y se escoge el modo de trabajo, el login mediante usuario y contraseña (suministrados por SCM) para poder modificar parámetros del robot en la pantalla de ajustes.

A continuación, se muestra la pantalla “HOME”, la pantalla principal:



En esta pantalla se puede ver información relevante acerca del funcionamiento del robot:

- Contador de Ciclos y configuración de tiempos de pasada: Esta información se explica en detalle en el siguiente apartado, *Ver 6.5 Trabajo en Ciclos*.
- ON/OFF Agua: en caso de disponer de un sistema de agua y de tener electroválvula se puede accionar mediante este botón, en caso de no tenerla, pero el robot esté trabajando con agua se ilumina el LED.
- Contador de Cepillos y Engrase: son dos avisos que dependen de dos contadores que ayudan a determinar cuándo se debe de realizar las operaciones de mantenimiento de cambiar los cepillos o engrasar del sistema de transmisión de los cepillos. Cuando estos contadores llegan a las horas determinadas para dichos mantenimientos (200 h engrase, 1000h cepillos) saltan las luces de advertencia.

Mediante Usuario y contraseña (suministrados por SCM), se puede entrar a la ventana “AJUSTES” del menú izquierdo, esto muestra la siguiente pantalla, en la cual se le pueden configurar diferentes parámetros al robot, además de reiniciar los diferentes contadores comentados en los apartados anteriores.

AJUSTES			
Velocidad Cepillos Boost	0	Velocidad Ruedas Boost	0
Velocidad Cepillos Normal	0	Velocidad Ruedas Normal	0
Velocidad Cepillos Eco/Salto	0	Velocidad Ruedas Eco/Salto	0
Se considera conveniente engrasar a partir de 200 horas de uso. Cuando se realice el engrase, se debe de proceder a resetear el valor de las horas, pulsando en el rectángulo adecuado.		Se considera conveniente cambiar los cepillos a partir de 1.000 horas de uso. Cuando se realice el cambio de cepillos, se debe de proceder a resetear el valor de las horas, pulsando en el rectángulo adecuado.	
0	RESET ENGRASE	0	RESET CAMBIO CEPILLOS
Tiempo retardo paro de cepillos en milisegundos	0	TIEMPO TOTAL (en horas)	
LOGOUT		0	RESET TIEMPO TOTAL

Los parámetros de funcionamiento que se pueden modificar son:

- Ajuste Velocidad: En esta ventana se puede ajustar la velocidad de los motores tanto de los cepillos como los de las ruedas en los diferentes modos de funcionamiento (Normal, Boost y Eco/Salto).
- Reset engrase y cambio de cepillos: Cuando se han trabajado las horas correspondientes salta el aviso de engrase o cambio, una vez realizada la acción se reinicia el contador.



¡ATENCIÓN! No cambiar ninguno de los parámetros de funcionamiento sin consultar previamente al equipo de SCM.

6.3. OPERACIÓN DE LIMPIEZA

Con los pasos anteriores realizados, el robot está preparado para la operación de limpieza. A pesar de que su funcionamiento sea automático, el robot debe ir acompañado por operarios dado que hay que supervisar el movimiento, acompañar el cable, proceder al cambio de línea...

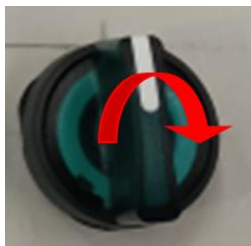
Una vez seleccionada la línea a limpiar se debe dejar el robot en el extremo de esta y comprobar que el sensor hacia el lado que debe limpiar está activado. Si es así el selector de movimiento se deberá girar en el sentido en el que se quiera realizar la limpieza.



Si el movimiento es a la izquierda, el sensor izquierdo debe estar activado y piloto izquierdo iluminado, en caso afirmativo se gira el selector de movimiento en sentido izquierdo para que el robot comience la limpieza. Mientras el robot está en movimiento hacia la izquierda el piloto izquierdo parpadea.



Y si el movimiento es a la derecha, el sensor derecho debe estar activado y el piloto derecho iluminado y se gira el selector de movimiento para que el robot comience la limpieza. Durante su movimiento el piloto derecho parpadea.



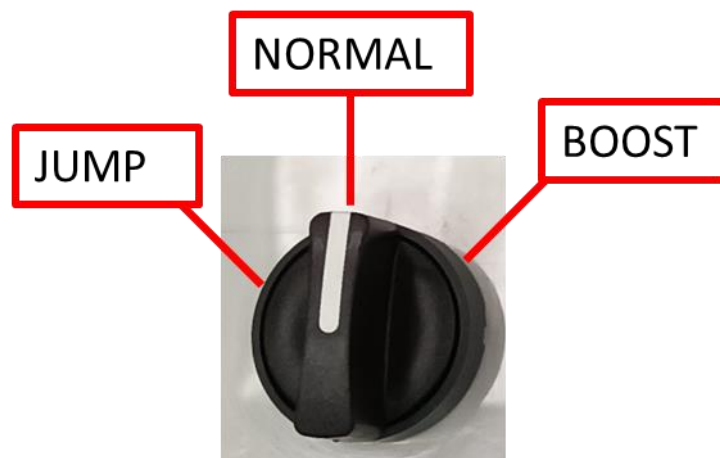
En el caso que se quiera detener el movimiento durante la limpieza, sin importar el sentido de movimiento, basta con pulsar sobre el botón “STOP”. Esto no implica ninguna alarma, y en caso de estar trabajando en ciclos este actúa como una pausa en los ciclos.



Si se debe parar por urgencia o causa mayor, se presiona la “SETA DE EMERGENCIA”, (Ver punto 6.4.)

6.3.1. MODOS DE FUNCIONAMIENTO

El robot tiene la posibilidad de trabajar en tres modos de funcionamiento comandado mediante el selector Negro del cuadro de control, según las posiciones indicadas en la siguiente imagen:



1. Modo Jump (Selector en la posición izquierda): Este modo únicamente se utiliza si están las patas de salto instaladas, con sus respectivos finales de carrera conectados. Esto permite que la velocidad se adapte en las partes en las que se realice el salto.
2. Modo Normal (Selector en la posición del medio): Este es el modo normal de funcionamiento del robot. Donde las ruedas de tracción giran al 80% de la potencia nominal y el motor del cepillo gira a 3000rpm antes de reductora, a la salida el cepillo gira a 200rpm.
3. Modo Boost (Selector en la posición derecha): Este es el modo rápido de funcionamiento del robot. Donde el cepillo gira a mayor velocidad que el modo normal y los ejes de tracción un poco más lento.



¡ATENCIÓN! El modo “Normal” y “Boost” únicamente se pueden utilizar **sin patas de salto**, si se intenta utilizar con ellas instaladas y sus respectivos finales de carrera conectados, el sistema da error; durante este error el botón “Reset” (azul) parpadea. Para eliminar el error se debe desconectar los sensores de final de carrera, desinstalar las patas de salto y presionar sobre el botón “Reset” para resetear el sistema.

Por el contrario, el modo “Jump” solo trabaja con las patas de salto instaladas y sus respectivos sensores de final de carrera conectados. En caso contrario el sistema no funcionará. Para resetear el sistema una vez instaladas las patas de salto se procede al igual que el caso anterior, presionar sobre el botón “RESET”.

6.4. PARADA DE EMERGENCIA

Si por cualquier circunstancia hay que hacer uso de la “PARADA DE EMERGENCIA”, parte Nº6, se pulsa sobre la seta roja, con el fin de detener de inmediato el movimiento del robot.



Cuando se pueda reanudar la operación de limpieza, hay que soltar el pulsador de emergencia, un giro de 15° en el sentido que indica la flecha dibujada.



Al presionar el pulsador de “PARADA DE EMERGENCIA” el sistema entra en “Error”. Una vez corregido el motivo de la parada y desanclada la “SETA”, se pulsa sobre el botón “RESET” para resetear el sistema y que todo este correcto para funcionar. Asegurarse de desanclar la seta dado que en caso contrario el sistema continuara dando error.



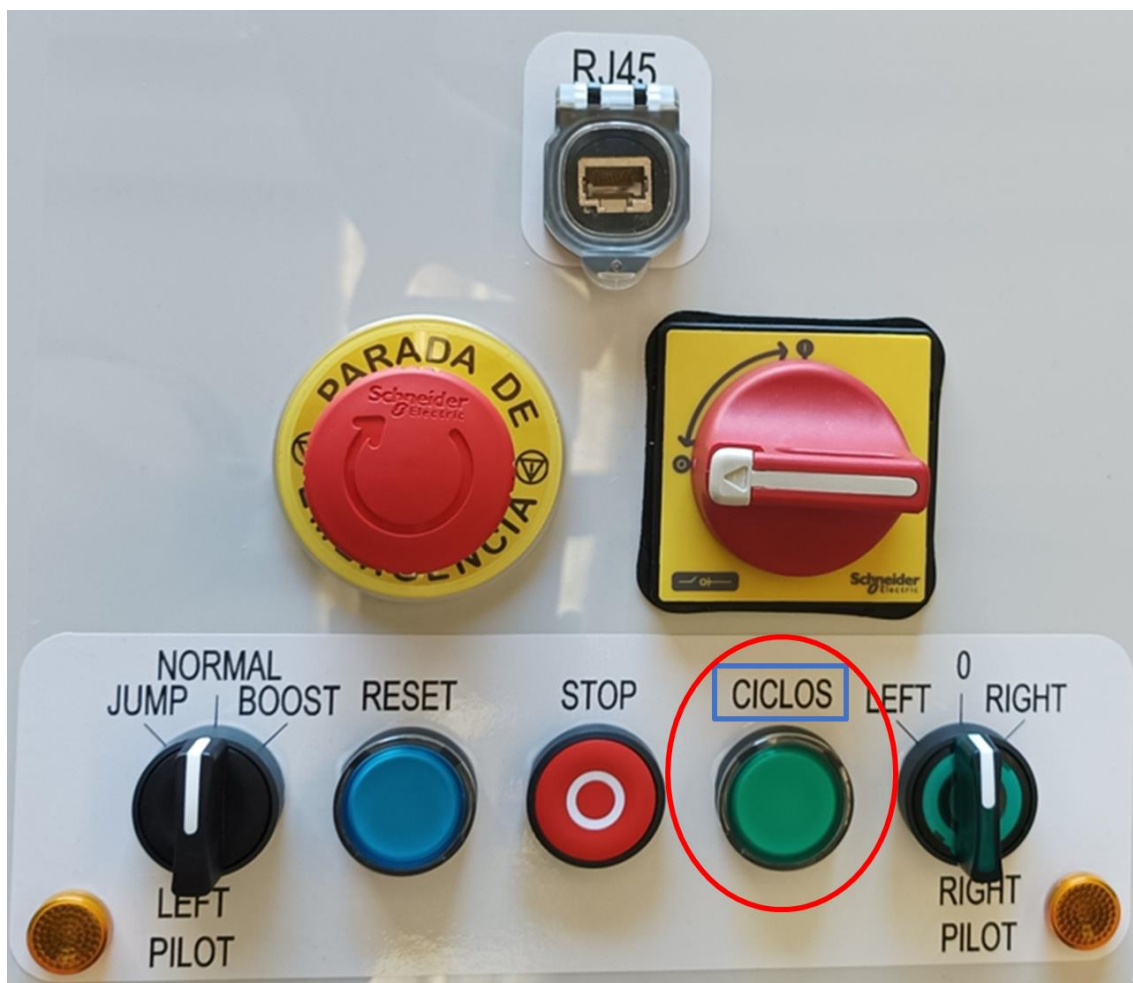
6.5. TRABAJO CON CICLOS

Para explicar el funcionamiento de trabajo con ciclos, lo primero es definir las siguientes palabras:

Pasada: desplazamiento del robot, bien sea de derecha a izquierda o de izquierda a derecha, recorriendo la línea de paneles una sola vez y cuando llegue al final de la línea el robot se para y no vuelve a funcionar. El robot para en esa posición hasta que reciba otra orden. Una pasada es la mitad de un ciclo.

Ciclo: desplazamiento del robot, bien sea de derecha a izquierda o de izquierda a derecha, recorriendo la línea de paneles hasta que llegue al final. Una vez aquí para y vuelve a ponerse en marcha él sólo recorriendo la línea de paneles en sentido inverso al anterior, hasta el punto inicial. Un ciclo consta de dos pasadas.

El robot por defecto funciona en pasadas, si se quiere trabajar en ciclos hay que activar el botón correspondiente, una vez activado se pondrá en verde.



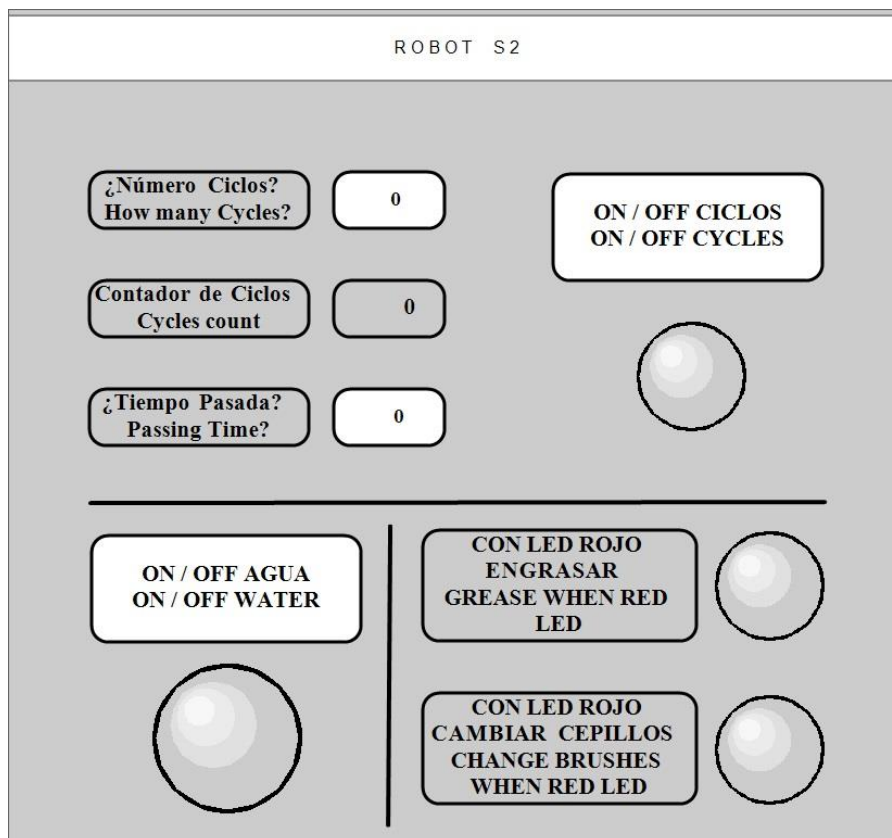
Una vez activados los ciclos, se gira el selector de movimiento en sentido izquierdo o derecho y el robot automáticamente se desplaza hacia el lado elegido, coincidiendo con el sentido donde se encuentran las placas hasta su final de línea y volver a la posición inicial sin

tener que realizar ninguna otra acción. Esta opción se repite tantas veces como se indique en “N.º CICLOS DESEADOS”, esta opción solo es válida desde la pantalla externa.

Para desactivar los ciclos hay que volver a pulsar el botón de ciclos y desaparece la luz de color verde.

6.5.1. CONFIGURACIÓN DE CICLOS DESDE PERIFÉRICO

Como bien ya se ha comentado en pasos anteriores, lo primero es conectarse a una pantalla externa (Tablet, smartphone, PC...). Luego se debe entrar en HOME con el usuario y contraseña.



Las opciones de configuración disponibles son:

“ON/OFF ciclos”: Para trabajar con ciclos se pulsa el botón ON/OFF y se encenderá el led. Si no se pulsa ON, no hará los ciclos deseados, sólo hará una pasada.

“¿Número ciclos?”: Es la cantidad de veces que se desea que el robot realice dos pasadas, bien de derecha a izquierda o izquierda a derecha.

“Contador de ciclos”: Contador que informa del número de ciclo en el que se encuentra el robot de los indicados en el apartado anterior.

“¿Tiempo pasada?”: Cantidad de tiempo en segundos para que recorra la línea de placas, antes de parar e iniciar la vuelta a la posición inicial y completar el ciclo. Si se desea contabilizar los ciclos por el sensor y no por tiempo, hay que poner una cantidad de segundos mayor que el

tiempo que tarda el robot en llegar al final de placas y detenerse por el sensor. En este caso, se recomienda no poner menos de 9999 seg.

Para modificar los valores de “¿Número ciclos?” y “¿Tiempo pasada?” hay que pulsar sobre el recuadro blanco e introducir el valor deseado en el teclado.

6.5.2. PAUSA EN LOS CICLOS

Esta opción se ejecuta cuando el robot está ejecutando un ciclo y se pulsa en “STOP” en el cuadro de control.



Una vez pulsado el botón y ya en pausa el robot, este permanece detenido indefinidamente mientras no se medie esa acción, o bien se pulse la “SETA DE EMERGENCIA”, en cuyo caso salta una alarma y se reinician los ciclos.

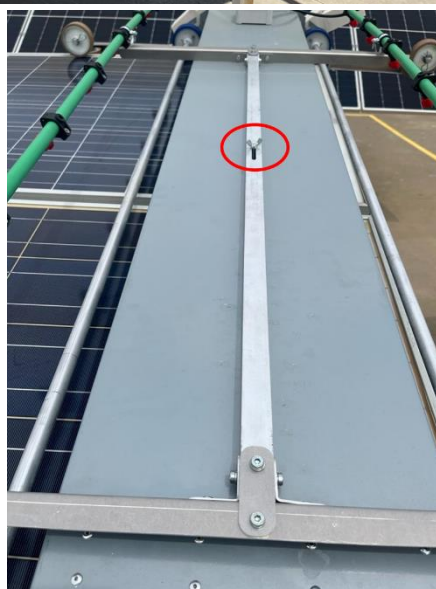
Durante la pausa, las luces de los pilotos se quedan fijas encendidas, y el lado al que se mueve el robot parpadea. Es decir, si el robot se mueve hacia la derecha, la luz del piloto de la derecha parpadea y el piloto de la izquierda se queda fijo, y viceversa hacia la izquierda.

Para salir de la pausa, hay que volver a pulsar sobre el pulsador de “STOP” y así continuar el movimiento hasta finalizar el/los ciclos marcados.

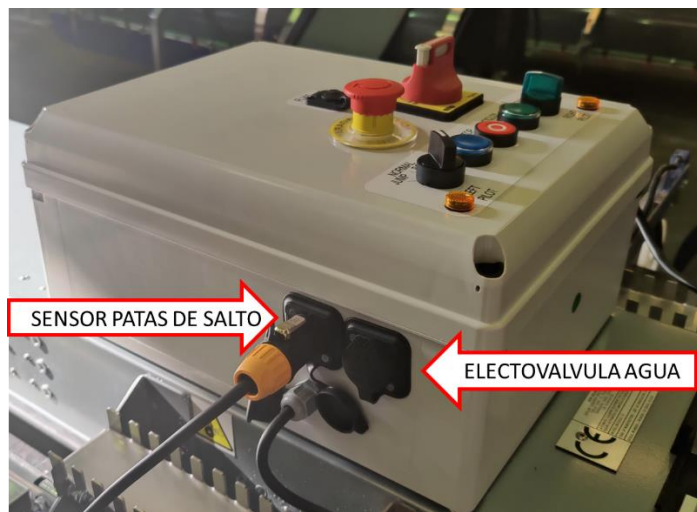
6.6. LIMPIEZA CON AGUA

Al ser un sistema opcional, es decir el robot lo puede llevar o no, lo primero que hay que realizar es la instalación del mismo sobre el robot. Para ello se siguen los siguientes pasos:

1. Situar el sistema de aspersión sobre el cuerpo del robot quedando la entrada de agua en la parte baja, como aparece en la imagen.
2. Anclar el sistema a la estructura de aspersión. Esto se realiza mediante cuatro tornillos en la parte baja del robot (1) y mediante una palometa en la parte media (2).



3. Conectar el conector de la electroválvula en caso de tenerlo, a la entrada destinada para ello en el cuadro de control. De normal, este conector no existe y lleva el LED AGUA mostrado en el capítulo 3 que se enciende cuando el robot se encuentra en modo limpieza con agua.



4. Por último, lo único que hay que hacer es conectar una manguera con agua a la entrada de agua del robot.



El robot se suministra con el conector necesario para realizar la manguera de conexión.

El agua debe salir por los aspersores (boquillas) vaporizada y creando una cortina en cada aspersor que permita una buena limpieza de las placas solares. Las operaciones de desplazamiento del robot son las mismas que para su funcionamiento en seco, con la salvedad que se enciende la electroválvula desde el comando del sistema de agua, permitiendo circular el agua por el sistema de aspersión.

7. MANTENIMIENTO.

Dentro de las operaciones de mantenimiento de los robots, hay que diferenciar tres tipos de cualificación de personal para realizar dichas operaciones.

Primero de todo, trabajadores con una mínima cualificación y que pueden ser los propios usuarios del robot, deberían realizar las labores de limpieza diaria del robot.

El segundo nivel corresponde a los operarios más cualificados de mantenimiento que deberían realizar las labores más avanzadas de limpieza y engrase.

El último nivel corresponde a los técnicos homologados y certificados que se recomienda que tengan los conocimientos adecuados de mecánica y electricidad para que pueda desarrollar correctamente los trabajos correctivos adecuadamente. Estos deberían ser instruidos sobre el funcionamiento del robot y las averías más comunes. Además, deberían cumplir los aspectos relativos a seguridad que se indican en el presente documento.

7.1. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

7.1.1. LIMPIEZA DIARIA

No requiere especialización y la puede realizar cualquier operario. Debe efectuarse diariamente al final de la jornada, y no es necesario desmontar ningún componente del robot.

Esta limpieza consiste en aplicar aire a presión, agua, un trapo o simplemente la mano con un guante.

OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCIÓN	PERIODO
Limpieza de Ruedas	Limpiar la banda de rodadura de las ruedas para maximizar la capacidad de adherencia	Cada día de uso
Limpieza de Cepillos	Sacudir los cepillos para que eliminen el polvo acumulado y queden limpios para el día siguiente.	Cada día de uso
Limpieza Exterior Aspersores	Limpiar exteriormente los aspersores para quitar toda la suciedad superficial que se haya quedado y evitar que se obstruyan.	Cada día de uso con agua.



¡ATENCIÓN! Asegurarse que para el siguiente uso del robot los cepillos estén secos y limpios.

7.1.2. LIMPIEZA PROFUNDA

Se considera que el tiempo máximo de uso del robot para realizar este tipo de limpieza es de 200 horas de trabajo, pudiendo realizarse antes si el responsable lo ve necesario.

Estas labores deben realizarla operarios cualificados y que conozcan el funcionamiento del robot. Estas son las siguientes:

OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCIÓN	PERIODO
Engrase	Se explica a continuación como se engrasa el robot (*)	200 h aprox.
Limpieza Interior Aspersores	Se explica a continuación como limpiar internamente los aspersores (**)	200 h aprox.

(*) ENGRASE

Los rodamientos no necesitan engrase al estar resguardados en cápsula de protección y los cojinetes de dentro están engrasados con grasa seca.

En el caso de la reductora superior que lleva la cadena de transmisión, se utiliza el tornillo de engrase preparado para tal fin. Sobre unos caballetes, hay que desatornillarlo, hacer funcionar el robot en vacío y aplicar lubricante seco con PTFE en spray (ejemplo: WD-40, ref:34394) durante al menos 5". Una vez acabado, se para el robot y se vuelve a atornillar.



(**) LIMPIEZA INTERIOR DE LOS ASPERORES

Sobre unos caballetes, y con las precauciones indicadas en el Capítulo 4 SISTEMAS DE SEGURIDAD, se debe voltear el robot de forma que se queden hacia arriba los cepillos. Se identifica el sistema hidráulico y se procede a desenroscar las boquillas de los aspersores.



Se limpia cada una de las partes que componen el aspersor y se procede a su montaje.



Al montar de nuevo los aspersores, se debe de dejar la posición de la boquilla paralela al tubo como indica la fotografía.

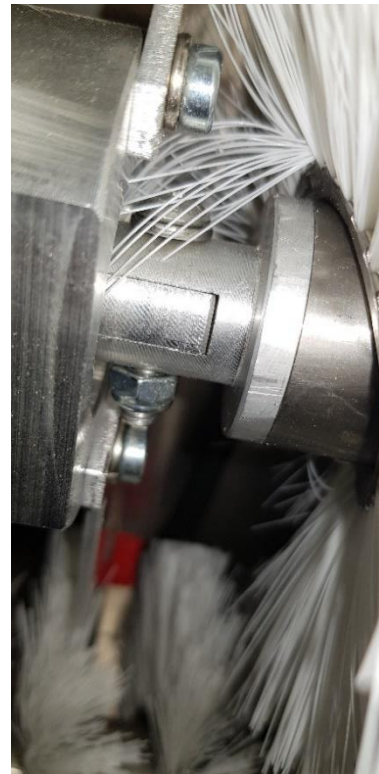


Se recomienda el cambio de aspersores y filtros cada 1.000 horas o un año aproximadamente.

7.2.CAMBIO DE CEPILLOS

Cada 1.000 horas o un año aproximadamente, se realiza el cambio de cepillos de limpieza.

Sobre unos caballetes y con las precauciones indicadas en el Capítulo 4, se debe voltear el robot de modo que queden hacia arriba los cepillos. El primer paso es identificar los extremos del tubo de los cepillos, en dichos extremos hay unos tornillos que unen los tubos al eje de tracción. Se deben quitar dichos tornillos para extraer los tubos del robot.



Los tubos se deben colocar sobre una superficie horizontal limpia, una mesa. Para extraer los cepillos se deben localizar las sujeciones en los extremos del tubo; dichas sujeciones se realizan mediante una grapa y un tornillo.



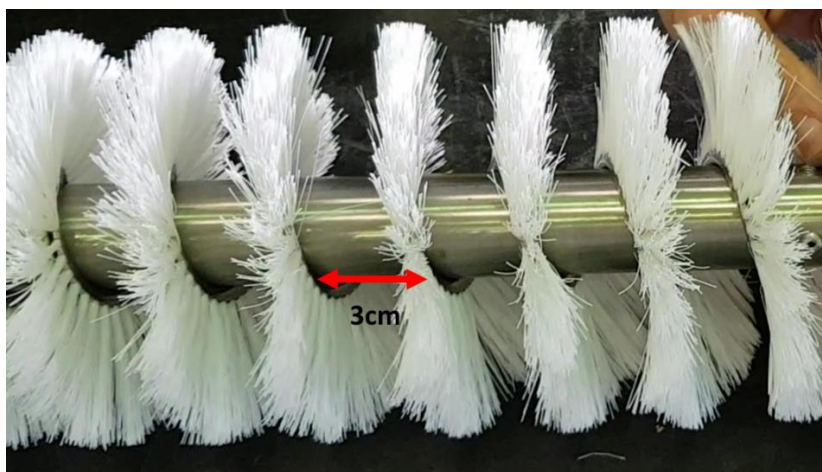
Se quitan los tornillos y las grapas de ambos extremos y ya se puede sacar del tubo el cepillo. Una vez libre el tubo se debe introducir uno de los extremos de este en el cepillo, véase imagen a continuación. Una vez introducido se lleva la punta del cepillo hasta el extremo opuesto del tubo.



En tal extremo se debe anclar el cepillo con la grapa, una nueva arandela y tornillo.



Seguidamente se debe estirar el cepillo a lo largo del tubo hasta el extremo opuesto, dejando un paso de aproximadamente 3 cm (¡Este paso es muy importante!). Una vez ajustada la medida, se vuelve a sujetar con una grapa, tornillo y arandela, al igual que el paso anterior.



Cada caja de cepillo incluye cepillo para 4 metros de tubo, por lo que para un robot de 2 metros debería servir una caja para ambos tubos. El cepillo sobrante se corta con una pequeña radial.



Por último, los tubos se deben colocar en el robot en las mismas posiciones en las que se extrajeron, sujetándolos con los tornillos.

	¡ATENCIÓN! Es importante respetar el paso de la espiral del cepillo de aproximadamente 3 cm.
	¡ATENCIÓN! Es importante saber que una caja de cepillos es suficiente para sustituir los cepillos de dos tubos de 2 m.