



MANUAL DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIO

Para usar con **Absolute Robot**

A blue circular icon containing a white silhouette of an open book with a lowercase letter 'i' on the right page, representing an information or manual icon.	<p>⚠ PRECAUCIÓN</p> <p>PELIGROS COMPLEJOS DE LA MÁQUINA. No opere la máquina a menos que esté capacitado y haya leído y entienda los manuales de Mantenimiento u Operador. Antes de la puesta en marcha, pruebe que los dispositivos de seguridad estén implementados y funcionen correctamente. No modifique la máquina a menos que tenga autorización del fabricante. No seguir las instrucciones podría causar lesiones.</p>
---	---



Índice

1.0	INTRODUCCIÓN	3
2.0	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL ROBOT	5
3.0	COMPROBACIONES DE SEGURIDAD DEL OPERADOR	9
4.0	COMPROBACIONES DE SEGURIDAD DE MANTENIMIENTO.....	14
5.0	OTROS PROCEDIMIENTOS.....	18
6.0	OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD	22
7.0	REFERENCIAS	26



Absolute Robot Incorporated
92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646
www.absoluterobot.com

5.0. INTRODUCCIÓN

El propósito de este MANUAL DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIO es el siguiente:

1. Explicar las características de seguridad que se incluyen en los robots Well-Lih.
2. Explicar las funciones y responsabilidades del empleador del robot o del dueño de la celda de trabajo y del fabricante original del equipo.
3. Proporcionar una lista de comprobación simple para que utilicen los OPERADORES y el PERSONAL DE INSTALACIÓN, DE CONFIGURACIÓN y DE MANTENIMIENTO para confirmar que las características de seguridad del robot son funcionales y que se utilizan buenas prácticas de seguridad cuando se opera y configura el robot y cuando se le brinda mantenimiento.
4. Proporcionar una recomendación para la frecuencia en que deberían seguirse las listas de comprobación de seguridad.
Proporcionar otra información y referencias que recomendamos se consideren o incorporen en el programa de seguridad de su empresa.

Este MANUAL DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIO no es un sustituto del Manual de usuario de los Well-Lih. Es responsabilidad del empleador garantizar el acceso a todo el Manual del usuario de los Well-Lih, y proporcionar toda la capacitación necesaria, segura y adecuada para todas las personas que emplea, según su nivel, como lo requiere la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA, por sus siglas en inglés).

En este manual se supone que el personal calificado capacitado por la fábrica ha instalado y puesto en marcha en forma correcta el robot Well-Lih. También se supone que los OPERADORES y el PERSONAL DE INSTALACIÓN o CONFIGURACIÓN y de MANTENIMIENTO tienen la certificación correspondiente y utilizan criterios objetivos para llevar a cabo sus tareas asignadas.

Funciones y responsabilidades

La integración de un robot en una máquina de moldeo por inyección horizontal crea una celda de trabajo. El diseño, la instalación y la verificación de seguridad de cada celda de trabajo son responsabilidades del “empleador”, es decir, el propietario del robot. La salvaguardia de cada celda de trabajo también es su responsabilidad. En muchos casos es el “empleador” quien compra la máquina de moldeo por inyección horizontal (MMIH), el robot, el molde y los controles térmicos, y combina el equipo auxiliar para crear una celda de trabajo funcional. Cuando se combinan, cada pieza individual del equipo debe instalarse de manera apropiada para garantizar una operación, instalación eléctrica, accesibilidad y protección seguras. Referencia: el apartado 4.0 de la norma ANSI/SPI B151.27 proporciona



Absolute Robot Incorporated

92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646

www.absoluterobot.com

Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

orientación sobre responsabilidad de la celda de trabajo; y en el libro 29, art. 1903.1 del Código Federal de Regulaciones (CFR), se encuentran los requisitos generales de seguridad en el lugar de trabajo.

Estos son ejemplos de consideraciones para la responsabilidad del empleador sobre una celda de trabajo:

En general, la salvaguardia de una celda de trabajo debería basarse en los resultados de una evaluación de riesgos. Los ejemplos de consideraciones que deberían analizarse como parte de la evaluación del riesgo incluyen los siguientes:

Energía:

- ✓ componentes eléctricos: conexión principal, energía necesaria para solucionar problemas, pérdida de energía y cuándo se restablece;
- ✓ componentes neumáticos: conexión principal, componentes neumáticos y energía necesaria para solucionar problemas, pérdida de presión;
- ✓ circuitos de parada de emergencia: circuito contiguo que conecta el equipo primario.

Accesibilidad:

- ✓ acceso para programación;
- ✓ acceso para mantenimiento preventivo;
- ✓ acceso para configuración o recambio de lote;
- ✓ acceso para recuperación de piezas buenas;
- ✓ acceso para retención de muestras de calidad.

Una vez terminada la evaluación de riesgos, pueden abordarse los medios para mitigar los riesgos a un nivel aceptable. Los ejemplos de estos medios incluyen los siguientes:

- ✓ barrera física: protección, puertas y puntos de acceso;
- ✓ cortinas de luz: operación, distancia de detención de seguridad y recuperación después de traspasar el haz de luz;
- ✓ tapetes de seguridad: operación, distancia de detención de seguridad y recuperación después de activar el tapete de seguridad.

Pueden hallarse referencias adicionales sobre métodos para realizar evaluaciones de riesgo en el apartado de referencia de este manual de seguridad complementario.

2.0 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL ROBOT



Absolute Robot Incorporated

92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646

www.absoluterobot.com

Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

El propósito de este apartado es proporcionar una revisión de características de seguridad y prácticas que se utilizan para instalar los robots Well-Lih. El PERSONAL DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN debería entender que se implementan para su protección.

Se incluye en este apartado una práctica lista de comprobación de elementos que debería usar el PERSONAL DE INSTALACIÓN y CONFIGURACIÓN para verificar el funcionamiento correcto de estas características. También se proporciona una frecuencia recomendada para realizar esas revisiones.

1 Certificación

- Su empleador debe certificarlo; para ello, presentará documentación escrita de que se lo ha capacitado en la operación segura y apropiada y en la configuración del robot Well-Lih. Si no está capacitado, no continúe.

2 Completar las comprobaciones de seguridad

- Pruebe cada una de las comprobaciones de funciones de seguridad que figuran en el apartado 2.1.

3 Equipo de protección del personal

Todo el personal debe tener acceso a:

- protección ocular;
- protección auditiva;
- calzado de seguridad;
- guantes: para protección térmica y contra arañazos y cortes;
- máscara protectora: contra salpicaduras o rociado;
- conjunto de cierre y etiquetado.

Deben utilizarse de acuerdo con las pautas y estándares mencionados en el **apartado 6.4** de este manual.



Absolute Robot Incorporated

92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646

www.absoluterobot.com

Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

- 4 Instalación y puesta en marcha**
- Hay muchas comprobaciones y pasos para completar la instalación y puesta en marcha seguras y adecuadas del robot.
 - La intención de este apartado es dar referencia a los documentos con información importante que deben conocer tanto el empleador como el empleado.
 - En esencia, hay cuatro eventos que son necesarios para completar la instalación y puesta en marcha seguras y correctas.

Lea y consulte el Manual del usuario de Well-Lih para asegurarse de hacer una instalación segura y adecuada	
<i>Evento</i>	<i>Referencia e instrucción</i>
1. Montaje del robot en la máquina de moldeo por inyección horizontal (MMIH)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Para un equipamiento seguro y adecuado de los elementos pesados, siga las normas CFR 1910.178 y CFR 1910.179. Asegúrese de utilizar los equipos de aparejo con la carga nominal adecuada y puntos de elevación.
2. Conexión de servicios	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Toda conexión eléctrica deberá cumplir con los requisitos del Código Eléctrico Nacional (NEC, por sus siglas en inglés). ➤ Todo el cableado de entrada y salida o de comunicación se conecta al controlador de la MMIH. ➤ La línea neumática está conectada al puerto regulador del filtro del robot.
3. Montaje del extremo de brazo mecanizado (EOAT, por sus siglas en inglés)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegúrese de que el EOAT correcto coincida con el molde. ➤ Asegúrese de que estén conectadas todas las líneas de aire y vacío.
4. Perfil de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Use el mando manual para crear el perfil de movimiento que capture las piezas moldeadas del molde y las coloque en la ubicación de descarga.



Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

- 5 **No trepe a la máquina**
- No utilice la unidad de inyección como peldaño; no use puertas, protecciones ni cubiertas como herramienta para trepar. Use solo las escaleras manuales apropiadas, escaleras rodantes o pasarelas o andamios aprobados de conformidad con la norma CFR 1910, cláusula laboral.
 - Referencias específicas:
 - ✚ CFR 1910.66: Plataformas y elevadores para mantenimiento de edificios.
 - ✚ CFR 1910.22 a 28 inclusive: Requisitos generales (escaleras y andamiaje).

Advertencia: al realizar cualquiera de las comprobaciones que se mencionan en este documento, mantenga las manos y el cuerpo alejados de cualquier punto de fijación o peligro. Estas comprobaciones pueden realizarse a una distancia segura de los peligros: no hay necesidad de correr un riesgo si sigue las pautas de Mirar, escuchar y observar.

Detalle de montaje del robot

1. Al instalar el robot, no sustituya los elementos de fijación proporcionados por Absolute Robot.
2. Utilice un tornillo de cabeza hueca grado 8 como mínimo (se proporciona).
3. Limpie y prepare las roscas con limpiador y desengrasante Loctite® ODC-Free, Loctite® 7649™ o Loctite® 7471™ y una tuerca de rosca apropiada, según el procedimiento detallado en la lista de comprobación del manual de seguridad en el apartado 2.1.
4. Limpie y prepare las roscas en la parte superior de la platina, según el procedimiento en la misma lista.
5. Asegúrese de que la profundidad del macho de roscar tenga como mínimo dos veces el diámetro del elemento de sujeción roscado que se proporciona.
6. **Con una llave de torsión apropiada y multiplicador, ajuste los elementos de fijación a los valores correspondientes proporcionados por Absolute Robot. (Consulte a continuación).**

<u>Tamaño de elementos de fijación según estándar SAE</u>	<u>Tamaño de elementos de fijación en sistema métrico</u>	<u>Torsión mínima</u>
tornillo de cabeza hueca de 3/8 in, UNC 16, grado mínimo 8	tornillo de cabeza hueca M 10 mm, UNC 1.5, grado mínimo 8	33 libras/pie
tornillo de cabeza hueca de 1/2 in, UNC 13, grado mínimo 8	tornillo de cabeza hueca M 12 mm, UNC 1.75, grado mínimo 8	80 libras/pie
tornillo de cabeza hueca 5/8 in, UNC 16, grado mínimo 8	tornillo de cabeza hueca M 16 mm, UNC 2.0, grado mínimo 8	150 libras/pie
tornillo de cabeza hueca 3/4 in, UNC 10, grado mínimo 8	tornillo de cabeza hueca M 20 mm, UNC 2.5, grado mínimo 8	175 libras/pie
N/C	tornillo de cabeza hueca M 24 mm, UNC 3.0, grado mínimo 8	Consulte a Absolute Robot
N/C	tornillo de cabeza hueca M 30 mm, UNC 3.5, grado mínimo 8	Consulte a Absolute Robot



Absolute Robot Incorporated
92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646
www.absoluterobot.com

2.1 Lista de comprobación de la instalación y configuración

Esta lista de comprobación solo tiene la intención de confirmar la instalación inicial del ROBOT y la configuración continua del EOAT.

Requisito	Prueba	Confirmar
Certificación del encargado de la instalación y configuración	¿Tiene certificación para instalar y configurar? Si no es así, no continúe.	<input type="checkbox"/> Tengo la certificación para instalar y configurar el robot.
Equipo de protección Debe utilizarse de acuerdo con las pautas y estándares mencionados en el apartado 6.5 de este manual.	Verifique que esté disponible para usted el siguiente equipo de protección:	<input type="checkbox"/> Protección ocular. <input type="checkbox"/> Protección auditiva. <input type="checkbox"/> Calzado de seguridad. <input type="checkbox"/> Guantes para protección térmica y contra arañazos y cortes. <input type="checkbox"/> Máscara protectora. <input type="checkbox"/> Bloqueo y etiqueta para bloqueo y etiquetado.
Preparación e instalación del robot ✓ Para aparejar en forma segura y adecuada los elementos pesados, siga las normas: <ul style="list-style-type: none"> ○ CFR 1910.178 ○ CFR 1910.179 ✓ Asegúrese de utilizar el equipo de aparejo de la carga nominal correcta.	Asegúrese de que el robot se monte con seguridad en la MMIH.	<input type="checkbox"/> Lea el peso en la etiqueta de robot. <input type="checkbox"/> Confirme que el aro elevador tenga la capacidad nominal de 3 veces el peso del robot. <input type="checkbox"/> Confirme que la correa o cadena tenga la capacidad nominal de 3 veces el peso del robot. <input type="checkbox"/> Confirme que la grúa tenga la capacidad nominal de 3 veces el peso del robot. <input type="checkbox"/> Conozca la torsión de los elementos de sujeción de tubo ascendente y robot. <input type="checkbox"/> Limpie la parte superior de la platina con alcohol isopropílico al 70 % y un paño de taller. <input type="checkbox"/> Si corresponde, aspire los orificios roscados existentes. <input type="checkbox"/> Inspeccione la calidad de los orificios roscados en la parte superior de la platina; cincele o corrija cualquier rosca deformada. <input type="checkbox"/> Prepare los elementos de fijación suministrados con limpiador y desengrasante Loctite® ODC-Free y Loctite® 7649™ o imprimador Loctite® 7471™. <input type="checkbox"/> Levante el robot hasta su posición con el uso de correas, cadenas, aros de elevación y grúa aprobados. <input type="checkbox"/> Aplique tuercas de rosca a cada sujetador. Asegúrese de llenar por completo la raíz de las roscas en la zona de ensamble en 3 a 6 roscas como mínimo. Consulte el apartado “Detalle de montaje del robot”. <input type="checkbox"/> Instale elementos de sujeción aprobados con una arandela de seguridad y una arandela dura; ajuste con torsión mínima. <input type="checkbox"/> Ajuste el robot en forma apropiada; asegúrese de que el eje Y esté en la línea central de la MMIH y de que el eje X esté perpendicular a ella. <input type="checkbox"/> Ajuste los sujetadores al valor de torsión aprobado con una llave de torsión y multiplicador apropiados. Consulte el apartado “Detalle de montaje del robot”. Nota: ajuste los sujetadores opuestos en un patrón alterno, repita cada uno un mínimo de dos veces. Con un lápiz de pintura, pinte una marca resistente a la manipulación desde el tornillo de cabeza hueca hasta una posición visible en la platina.



Absolute Robot Incorporated

92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646

www.absoluterobot.com

Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

Requisito	Prueba	Confirmar
Instalar y revisar salvaguardia	Asegúrese de que la celda de trabajo tenga las características de seguridad integradas después de la instalación.	<input type="checkbox"/> Todos los paneles de protección de barrera están instalados y anclados. <input type="checkbox"/> Cada puerta de acceso está equipada con un interruptor de seguridad apropiado. <input type="checkbox"/> Asegúrese de que no haya áreas a las que pueda llegar una persona por encima, por debajo o desde los alrededores ni peligro al cual exponerse. <input type="checkbox"/> Con la alimentación encendida, el circuito de seguridad habilitado, todo movimiento se detiene si se viola un punto de acceso o el punto de acceso no se puede abrir. <input type="checkbox"/> Asegúrese de que el circuito de parada de emergencia detiene la MMIH, el robot y cualquier equipo auxiliar primario del interior de la celda de trabajo.
Instalación del EOAT	Asegúrese de que el EOAT esté montado en forma segura al portabroca giratorio del robot.	<input type="checkbox"/> Los sujetadores están bien ajustados. <input type="checkbox"/> Confirme que las líneas de vacío y neumática estén conectadas. <input type="checkbox"/> Confirme que el EOAT coincida con el molde y la pieza. <input type="checkbox"/> Confirme que el programa del robot coincida con la pieza.
Trepar a la MMIH para <input checked="" type="checkbox"/> reparar el robot <input checked="" type="checkbox"/> instalar el EOAT	Escaleras manuales o rodantes y pasarelas apropiados.	<input type="checkbox"/> Confirme el acceso a una escalera manual o rodante aprobada o a otro dispositivo para llegar a conexiones elevadas, gabinete de control (por todos los lados), elementos de sujeción, cables, mangueras, entrega de material, etcétera, en cumplimiento de la norma CFR 1.010.

3.0 COMPROBACIONES DE SEGURIDAD DEL OPERADOR

El propósito de este apartado es proporcionar una visión general de las características de seguridad del robot Well-Lih que los **operadores** deben entender que están implementadas para su protección. Se incluye en este apartado una práctica lista de comprobación de los elementos que los operadores deberían utilizar para verificar el funcionamiento correcto de esas características. También se proporciona una frecuencia recomendada para realizar esas revisiones.

- | | | |
|----------|-----------------------------------|---|
| 1 | Certificación del operador | ➤ Su empleador debe certificarlo; para ello, presentará documentación escrita de que se lo ha capacitado en la operación segura y apropiada del robot Well-Lih. Si no está capacitado, no continúe. |
|----------|-----------------------------------|---|

- | | | |
|----------|--|---|
| 2 | Equipo de protección del personal | <p><u>Todo el personal debe tener acceso a:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ protección ocular; ➤ protección auditiva; ➤ calzado de seguridad; ➤ guantes: para protección térmica y contra arañazos y cortes; ➤ máscara protectora: contra salpicaduras o rociado; ➤ conjunto de bloqueo y etiquetado. |
|----------|--|---|

Deben utilizarse de acuerdo con las pautas y estándares mencionados en el apartado 6.4 de este manual.



Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

- 3 Puertas**
- ✓ Puerta de seguridad 1 de la MMIH (lado del operador)
 - ✓ Puerta de seguridad 2 de la MMIH (lado opuesto al operador)
- Las puertas están trabadas en forma eléctrica contra movimiento del robot y la MMIH.
 - Verifique que todas las puertas estén montadas en forma segura y que, si alguna está abierta o entreabierta, no se permita ningún movimiento de la máquina.
- 4 Protecciones**
- ✓ Componentes de transmisión
- Verifique que todas las protecciones estén montadas sobre el robot en forma segura y que, si alguna está abierta o entreabierta, no se permita ningún movimiento de la máquina.
- 5 Trabas eléctricas**
- ✓ Interruptores de seguridad
- Hay trabas eléctricas entre la protección del robot y la MMIH que impedirán cualquier movimiento si las trabas de seguridad de la MMIH están abiertas. Por ejemplo, si las puertas de protección perimetral complementaria están abiertas, no se permitirá movimiento alguno.
 - Nunca deben vencerse con puentes físicos o eléctricos los interruptores de seguridad montados en la máquina, puertas o protecciones.
 - Si un interruptor de traba eléctrica parece tener daños físicos, no opere el robot hasta que lo haya revisado un técnico capacitado y certificado para operarlo.
- 6 Trabas mecánicas**
- ✓ Limitación del eje X
 - ✓ Freno solo para el eje Z
 - ✓ Puerta del gabinete eléctrico
- El robot Well-Lih está equipado con topes mecánicos ajustables que establecen el espacio restringido en torno al robot.
 - El eje Z está equipado con un servofreno que se bloqueará cuando se active la parada de emergencia o se pierda la energía eléctrica.
 - El gabinete eléctrico está equipado con un desconector de servicio. Ese desconector tiene una ubicación para sujetar el cierre y etiquetado y bloquea temporalmente, en forma mecánica, la puerta del panel. Solo un técnico capacitado debería abrir la puerta del gabinete de control.
- 7 Trabas neumáticas**
- ✓ Válvulas
 - ✓ Contrapeso
- El robot Well-Lih está equipado con una válvula de cierre para impedir cualquier movimiento del EOAT y el giro del portabroca si se activa la parada de emergencia.
 - Algunos modelos vienen con un contrapeso neumático y ayudarán al servofreno del eje Z para evitar cualquier movimiento del EOAT si se activa la parada de emergencia.



Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

- 8 Trabas de software y mensajería**
- El robot Well-Lih está equipado con una “Human Machine Interface” (interfaz hombre-máquina) o IHM, también conocida como mando manual. En esta unidad, se muestran los mensajes del controlador. Si no se cumple una condición del robot, aparecerá un mensaje descriptivo. Tendrá que corregirse la situación y se confirmará la alarma o mensaje de manera que el robot esté listo para continuar la operación.
- 9 Inspección visual antes de la operación**
- **Mire:** camine alrededor del robot y verifique que todas las puertas, protecciones y cubiertas estén colocadas, sin daños físicos en el robot, EOAT, controles, interruptores ni dispositivos de seguridad que puedan generar una operación insegura.
- Inspección del robot durante la operación**
- **Escuche:** camine alrededor del robot para escuchar si hay sonidos anormales como chirridos metálicos, desgaste u otras anomalías, traqueteos, zumbidos, ruidos cíclicos.
 - **Observe:** eche un vistazo al robot para ver si no hay cables desgastados o que se froten o piezas atascadas por una obstrucción. Si algo parece no estar bien, llame de inmediato a un técnico capacitado.
- 10 Descarga de piezas**
- **Inspeccione el área de extracción de la descarga de piezas**, lo que puede incluir: cinta transportadora, conductos, automatización o el robot. Asegúrese de que todos los protectores asociados con estos dispositivos auxiliares estén en su lugar y funcionen bien.
 - Asegúrese de que el EOAT despeje toda la protección y descargue las piezas moldeadas sin daños a la herramienta o a las piezas.
 - Asegúrese de que las piezas no se acumulen, enreden o de otro modo generen un peligro o un daño al EOAT.



Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

- 11 **Se presiona el botón de parada de emergencia**
- Si, cuando arranca el robot, encuentra que se ha presionado el botón de parada de emergencia, girado y trabado en la posición “**sin alimentación**”, no lo reinicie hasta que un técnico capacitado autorice la máquina y la declare operativa. El reinicio requiere que el técnico capacitado apague el robot.
- 12 **Falla de la máquina**
- Si el robot está en operación y se produce una falla, revise la IHM para ver si hay un mensaje de error o estado; corrija la situación que debería hacer que el robot esté listo para continuar la operación.
 - Nota: las fallas se producen, en general, por una situación que se monitorea por medios eléctricos, de software o mecánicos que impiden la operación; por lo tanto, es probable que haya una razón física.

Advertencia: al realizar cualquiera de las comprobaciones que se mencionan en este documento, mantenga las manos y el cuerpo alejados de cualquier punto de fijación o peligro. Estas comprobaciones pueden realizarse a una distancia segura de los peligros: no hay necesidad de correr un riesgo si sigue las pautas de Mirar, escuchar y observar.



Absolute Robot Incorporated
92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646
www.absoluterobot.com

3.1 Lista de comprobación del operador

Realice esta revisión cada semana o después del mantenimiento.

Función de seguridad	Prueba	Confirmar
Certificación del operador	¿Está certificado para operar el robot? Si no es así, no continúe.	<input type="checkbox"/> Tengo la certificación para operar el robot.
Equipo de protección Debe utilizarse de acuerdo con las pautas y los estándares mencionados en el Apartado 6.5 de este manual.	Verifique que esté disponible para usted el siguiente equipo de protección:	<input type="checkbox"/> Protección ocular. <input type="checkbox"/> Protección auditiva. <input type="checkbox"/> Calzado de seguridad. <input type="checkbox"/> Guantes para protección térmica y contra arañazos y cortes. <input type="checkbox"/> Máscara protectora. <input type="checkbox"/> Bloqueo y etiqueta para bloqueo y etiquetado.
Configuración de la máquina	Coloque el robot y la máquina de moldeo por inyección horizontal (HIMM) en modo manual.	<input type="checkbox"/> El robot está en modo manual. <input type="checkbox"/> La HIMM está en modo manual.
Puerta de seguridad del operador	Puerta abierta.	<input type="checkbox"/> No se permite el movimiento del robot.
Puerta trasera	Puerta abierta.	<input type="checkbox"/> No se permite el movimiento del robot.
Trabas eléctricas	Inspeccione los interruptores de seguridad.	<input type="checkbox"/> Todos los interruptores están correctamente conectados y libres de daños.
Trabas mecánicas	Inspeccione la puerta del gabinete eléctrico.	<input type="checkbox"/> Compruebe que la puerta del gabinete eléctrico esté cerrada y bloqueada y que no se pueda abrir cuando esté conectada la alimentación.
Trabas mecánicas	Inspeccione topes mecánicos en todos los ejes.	<input type="checkbox"/> Todos los interruptores están correctamente conectados y libres de daños. <input type="checkbox"/> Asegúrese de que los topes en todo el recorrido no estén visiblemente dañados.
Inspección del robot antes de la operación	Inspección visual.	<input type="checkbox"/> Inspeccione las puertas, las defensas y las cubiertas y que todos los componentes estén instalados y en su lugar. Inspeccione si hay daños físicos. <input type="checkbox"/> Inspeccione los controles, los interruptores y los dispositivos de seguridad en busca de daños.
Inspección de la HIMM y el robot durante la instalación	Escuche y observe.	<input type="checkbox"/> Escuche si hay ruidos mecánicos o fugas de aire. <input type="checkbox"/> Escuche si hay chirridos metálicos. <input type="checkbox"/> Observe la descarga de piezas. <input type="checkbox"/> Observe los cables en busca de abrasión.
Botón de parada de emergencia - IHM	Presione el botón de parada de emergencia.	<input type="checkbox"/> El robot cesa todos los movimientos. <input type="checkbox"/> Sonidos de la alarma. <input type="checkbox"/> No puede producirse ningún movimiento sin que se realice la reconexión.
Botón de parada de emergencia - Defensa de seguridad del robot	Presione el botón de parada de emergencia.	<input type="checkbox"/> El robot cesa todos los movimientos. <input type="checkbox"/> Sonidos de la alarma. <input type="checkbox"/> No puede producirse ningún movimiento sin que se realice la reconexión.
Fallas de la máquina	Ver la IHM.	<input type="checkbox"/> Compruebe las condiciones de fallo antes de iniciar el robot.

Nota: en el caso de no poder confirmar una función de seguridad, no iniciar el ciclo del robot. Bloquee la máquina y avise a un técnico certificado para corregir la situación y asegurar el funcionamiento seguro y adecuado.

4.0 CONTROLES DE SEGURIDAD DE MANTENIMIENTO



Absolute Robot Incorporated

92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646

www.absoluterobot.com

Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

Este apartado del manual está dirigido a educar al personal de mantenimiento del robot sobre las características de seguridad del robot Well-Lih. Se proporciona una práctica lista de comprobación adecuada de artículos que un técnico de mantenimiento debe verificar, además de los controles mencionados en el apartado 2.0 y 3.0. Las comprobaciones se deben completar antes del inicio de operaciones. Es muy importante también que todas estas comprobaciones se completen después de una reparación o un cambio de componentes.

- | | | |
|----------|---|---|
| 1 | Certificación | <ul style="list-style-type: none">➤ Su empleador debe certificarlo; para ello, presentará documentación escrita de que se lo ha capacitado en la operación segura y apropiada, la configuración y el mantenimiento del robot Well-Lih. Si no está capacitado, no continúe. |
| 2 | Equipo de protección del personal | <p><u>Todo el personal debe tener acceso a:</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ protección ocular;➤ protección auditiva;➤ calzado de seguridad;➤ guantes: para protección térmica y contra arañazos y cortes;➤ máscara protectora: contra salpicaduras o rociado;➤ conjunto de cierre y etiquetado. <p>Deben utilizarse de acuerdo con las pautas y estándares mencionados en el <u>apartado 6.4</u> de este manual.</p> |
| 3 | Completar la instalación/configuración y las comprobaciones del operador | <ul style="list-style-type: none">➤ Complete cada uno de los controles mencionados en el apartado 2.0 y el apartado 3.0.➤ Apartado de referencia 6.5 para los requisitos específicos del CFR. |



Absolute Robot Incorporated
92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646
www.absoluterobot.com

- 4 Medidas de protección provisionales**
- Herramientas de protección provisionales:**
- Kit completo de bloqueo y etiquetado eléctrico.
 - Kit de bloqueo y etiquetado neumático.
 - Conos de color naranja.
 - Señalización de seguridad.
 - Barreras de seguridad.
 - Andamios, escaleras, elevadores, protección para caídas; cuando sea necesario.
 - Al realizar reparaciones, puede ser necesario quitar o reemplazar los dispositivos de seguridad. También puede ser necesario verificar los voltajes, la resistencia o el amperaje cuando la máquina esté energizada y el gabinete eléctrico esté abierto.
- ✓ Si se necesita realizar reparaciones aéreas, es responsabilidad del empleador proporcionar las herramientas necesarias y la educación para ejecutar este tipo de reparaciones de manera segura. Es crucial que se garantice que el robot que está siendo reparado esté asegurado adecuadamente o identificado como “fuera de producción” para prevenir el arranque inadvertido, que permite el movimiento y otras acciones no apropiadas.
- ✓ Ejemplos: Una puerta de gabinete de control abierta debería contar con una barrera de protección provisional que proteja a los empleados de caerse dentro del gabinete, un bloqueo al gabinete de control que evite que se encienda y que cierre un circuito de corte de corriente y que evite que el gabinete reciba suministro o que bloquee el suministro neumático para garantizar que el dispositivo neumático no se encienda. Si se está realizando una reparación mecánica, se deberán colocar conos y cintas adecuadas para garantizar que ninguna persona ingrese en el área de trabajo.



- 5 Evaluación de riesgos** Las evaluaciones de riesgo deben ser realizadas por personal debidamente capacitado y calificado.
- Una evaluación de riesgos tiene 7 componentes:
- 1.0 Requisitos para el “Usuario”
 - 2.0 Identificación de tareas y peligros
 - 3.0 Estimación del riesgo (tipos de exposición a lesiones)
 - 4.0 Posibilidades de reducción de riesgos
 - 5.0 Selección de medidas de protección
 - 6.0 Frecuencia de exposición
 - 7.0 Capacidad de evitar el riesgo
- Puede ser necesario instalar, revisar y reparar las medidas de protección provisionarias y permanentes.
- Una vez completado el trabajo, una persona con experiencia en la materia deberá completar una evaluación de riesgos.
- Hay muchos formatos disponibles, incluido el ANSI RIA 15.06, que viene acompañado de formularios e instrucciones.

Advertencia: al realizar cualquiera de las comprobaciones que se mencionan en este documento, mantenga las manos y el cuerpo alejados de cualquier punto de fijación o peligro. Estas comprobaciones pueden realizarse a una distancia segura de los peligros: no hay necesidad de correr un riesgo si sigue las pautas de Mirar, escuchar y observar.



4.1 Lista de comprobación

Función de seguridad	Prueba	Confirmar
Certificación de empleado de mantenimiento	¿Está certificado para completar las comprobaciones de seguridad, mantenimiento y reparación del robot? Si no es así, no continúe.	<input type="checkbox"/> ¿Tiene la certificación para operar, configurar y realizar el mantenimiento y los controles de seguridad, y reparar el robot?
Equipo de protección	Verifique que esté disponible para usted el siguiente equipo de protección:	<input type="checkbox"/> Lentes de seguridad. <input type="checkbox"/> Protección auditiva. <input type="checkbox"/> Calzado de seguridad. <input type="checkbox"/> Máscara protectora. <input type="checkbox"/> Guantes aislantes térmicos. <input type="checkbox"/> Guantes para protección contra rasguños y cortes. <input type="checkbox"/> Bloqueo y etiqueta para bloqueo y etiquetado.
Verificar los operadores y configurar las comprobaciones de seguridad	Complete el formulario de comprobaciones de seguridad de los apartados 2.0 y 3.0.	<input type="checkbox"/> Si no lo completa, no continúe.
Medidas de protección provisionarias	Use las normas y medidas de protección correspondientes para garantizar que se complete el trabajo de forma segura y adecuada.	<input type="checkbox"/> Durante la reparación, bloquee toda la energía que no sea necesaria. <input type="checkbox"/> Para las reparaciones que son realizadas por varias personas, use equipo eléctrico de bloqueo y etiquetado múltiple. <input type="checkbox"/> Bloqueo y etiquetado manual de válvula hidráulica, si procede. <input type="checkbox"/> Bloqueo y etiquetado manual de válvula neumática. <input type="checkbox"/> Barrera de protección provisionaria en su lugar. <input type="checkbox"/> Conos y cinta de precaución alrededor de la zona de peligro. <input type="checkbox"/> Señalización de protección provisionaria en su lugar, señalización del estado de las máquinas en su lugar que indique que se encuentran fuera de servicio. <input type="checkbox"/> Elevadores, escaleras, andamios, protección contra caídas aprobados en uso, si corresponde.
Evaluación de riesgos: Proceso documentado implementado para garantizar que se hayan considerado todos los puntos de riesgos y lesiones potenciales y comunicado el riesgo al personal.	La evaluación del riesgo está disponible para su revisión. El técnico revisará las reparaciones comparándolas con la evaluación de riesgo en el archivo y llevará a cabo las líneas de pedido involucradas.	<input type="checkbox"/> Se completará un anexo después de cada reparación para asegurar que se cumple y que está documentada, de ser aplicable.

5.0. OTROS PROCEDIMIENTOS



Absolute Robot Incorporated

92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646

www.absoluterobot.com

Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

1 Certificación

Su empleador debe certificarlo; para ello, presentará documentación escrita de que ha sido capacitado en el nivel tecnológico que requiere su cargo. Esto se debe documentar en los registros de capacitación personal del empleado.

2 Bloqueo y etiquetado

- Se requieren los procedimientos de **bloqueo y etiquetado** que exige el CFR 1910.147. Si hay energía que puede lesionar a una persona que trabaja en el robot o la HIMM, debe ser bloqueada. El bloqueo impide que la energía se encienda; la etiqueta identifica quién la colocó allí y, en algunos casos, el motivo.
- **¿Por qué?** Para asegurarse de que un compañero de trabajo no pueda iniciar el robot mientras otra persona está en la máquina y causar lesiones sin saberlo.
- **¿Dónde se colocan los bloqueos o las etiquetas?** Un bloqueo o una etiqueta se coloca en el interruptor, el disyuntor, la válvula u otros dispositivos que proporcionen energía que, potencialmente, pudiera causar lesiones.
- **¿Qué se necesita?** Cada empleado debe estar capacitado sobre cómo, cuándo y dónde utilizar el proceso de bloqueo o etiquetado, el kit de dispositivos de bloqueo debe estar disponible y debe determinarse un “esquema principal”.
- **Existen varios métodos para lograr esto.** En muchos lugares, las tiendas de suministros eléctricos/los vendedores proporcionarán la formación y la certificación, sin cargo, con la compra de los kits de bloqueo y etiquetado. Es rápido, fácil, inteligente y cumple con la ley.



Absolute Robot Incorporated
92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646
www.absoluterobot.com

Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

- 3 **Espacios de trabajo confinados** ➤ **Se requiere que cada empleador comprenda y capacite a los empleados sobre “espacios de trabajo confinados”, conforme al párrafo CFR 1910.146.** Los espacios confinados en la HMM pueden existir en función del tonelaje bajo la HMM, cuando se retira el panel de acceso que oculta la bomba hidráulica y el motor de accionamiento. Es responsabilidad del empleador asegurar que sus técnicos y empleados estén entrenados, tengan los “permisos” implementados y que se use la señalización adecuada para indicar el uso de procedimientos en espacios confinados.
- 4 **Parada de emergencia del Eje Z** ➤ **El Eje Z debe estar anclado antes de que se libere el circuito de control de derivación.** Cuando se suelta el freno, el eje Z descenderá y, si no está adecuadamente anclado, podría ocasionar lesiones o la muerte.

- 5 ➤ **Las evaluaciones de riesgos deben realizarse en cada célula de trabajo.**
- **La célula de trabajo** incluye el robot, el dispositivo de seguridad del robot, la HMM, el molde y su equipo auxiliar, por ejemplo, la automatización lateral de la prensa. La evaluación de riesgos debe tomar en cuenta las etapas del desarrollo de la célula de trabajo, el uso previsto, la habilidad anticipada y la formación de los operadores y las exposiciones de riesgo adicionales que pueden estar presentes.

Cada evaluación de riesgos debe incluir lo siguiente:

1. Los requisitos para el usuario
2. La identificación de las tareas y los peligros
3. La estimación del riesgo
4. La determinación de la reducción del riesgo
5. La selección del dispositivo de seguridad

Hay muchos formatos disponibles para la evaluación de riesgos, su empresa puede tener el suyo propio.

Hay formas y procedimientos disponibles que se pueden adaptar en la norma ANSI-RIA 15.06. Osha.gov también tiene guías disponibles en su sitio.



Absolute Robot Incorporated
92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646
www.absoluterobot.com

6 Recomendaciones de dispositivos de protección

Protección:

- ✓ El empleador del robot o la célula de trabajo puede encontrar una guía de dispositivos de protección en la norma ANSI / SPI B151.27. Este manual no es un sustituto para el seguimiento de las normas aplicables de la industria o requeridas por el CFR.
- ✓ La protección de celda más común utiliza un protector de perímetro fijo, anclado al suelo con puertas interconectadas que protegen el trabajo envolvente completo del robot y proporcionan la distancia de seguridad adecuada. La célula de trabajo debe tener las señalizaciones de seguridad o de advertencia visual conforme la norma ANSI Z535.4 que indique al usuario el procedimiento adecuado a seguir.
- ✓ Es de vital importancia un circuito de parada de emergencia contiguo en el cual cualquier botón de parada de emergencia pueda detener todo el movimiento.
- ✓ Las características tales como el acceso a los puntos de asistencia de programación para el robot, la verificación, la instalación de la herramienta del brazo robótico (EOAT), el cambio de posiciones del parque de moldes, los puertos de salida de los productos terminados, el área de recolección de productos rechazados, el mantenimiento del robot y los requisitos auxiliares tales como el control de la electricidad estática, son todos ejemplos de puntos a considerar en el diseño y la instalación de la protección del robot.



Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

7 Liberación de la energía almacenada

En muchas máquinas se almacena energía. En la celda de trabajo de la HIMM, se puede dar en diversas formas:

- Eléctrica
- Neumática
- Acero contra acero bajo carga
- Gravedad de un dispositivo soportado por un freno mecánico
- Acumulador neumático (en el caso de robots accionados de forma neumática)
- Condensadores (uso de sondas de puesta a tierra)

En algunos casos, cada uno de estos tipos de energía almacenada debe ser liberado antes del inicio de una reparación. Es responsabilidad del empleador asegurar que se proporcionen los procedimientos, los equipos, las herramientas y la capacitación para llevar a cabo las tareas de manera segura y adecuada. Si algo sale mal, se deberá proporcionar una solución provisoria para descargar la energía acumulada de forma segura.

Nota: después de liberar la energía acumulada, debería realizarse una prueba de verificación, es decir, un manómetro de presión que muestre que no hay presión neumática ni hidráulica presente, o bien intentar levantar un brazo robótico que descendió verticalmente bajo el control de una grúa cuando el freno vertical esté liberado.

Vale la pena señalar que se debe identificar en la planta la liberación de los puntos de energía acumulada; por eso, si un empleado se ve atrapado en una máquina, un trabajador de emergencia puede identificar fácilmente la fuente correcta para desconectarla y bloquearla.

Advertencia: al realizar cualquiera de las comprobaciones que se mencionan en este documento, mantenga las manos y el cuerpo alejados de cualquier punto de fijación o peligro. Estas comprobaciones pueden realizarse a una distancia segura de los peligros: no hay necesidad de correr un riesgo si sigue las pautas de Mirar, escuchar y observar.



6.0 OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD

1 Certificación

Responsabilidad por la capacitación

- ✓ Su empleador debe certificarlo; para ello, presentará documentación escrita de que ha sido capacitado en el nivel tecnológico que requiere su cargo. Además de la certificación, se le debe dar acceso a los planos y manuales de apoyo de los equipos, así como al equipo y a las herramientas adecuadas para hacer el trabajo.

2 Responsabilidad del empleador

El “empleador” es el dueño del robot.

Responsabilidad del empleador

- ✓ Proporcionar un ambiente de trabajo seguro y limpio.
- ✓ Proporcionar herramientas seguras, organizadas y con el mantenimiento realizado para completar la operación.
- ✓ Maquinaria y equipo en buen estado de funcionamiento.
- ✓ Equipo en buenas condiciones de mantenimiento.
- ✓ Proporcionar capacitación para la operación, la configuración, el mantenimiento y la reparación segura y adecuada.
- ✓ Acceso fácil y rápido a los manuales, los esquemas y la documentación.
- ✓ Proporcionar dispositivos de seguridad para protegerse contra los riesgos previstos.
- ✓ Proteger de movimientos peligrosos a los operarios, los empleados de mantenimiento y los técnicos.



Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

3 Empleado

El “empleado” es el operador, la persona que realiza la configuración o el técnico de mantenimiento a cargo del ROBOT u otras personas involucradas en la operación del ROBOT.

Responsabilidad del empleado

- ✓ Identificar los peligros para la gerencia.
- ✓ Entender los requisitos de capacitación de su trabajo y completar la capacitación.
- ✓ Demostrar su competencia en la realización de las exigencias de su trabajo.
- ✓ Mantener el equipo para asegurar el funcionamiento correcto.
- ✓ Entender la documentación, saber dónde acceder a ella.
- ✓ Mantener su área de trabajo y máquinas limpias y ordenadas.

4 Equipo de protección

El personal debe utilizar todo el equipo de protección adecuado en el desempeño de cualquier función de trabajo.

Todo el equipo de protección personal debe cumplir con la normativa del CFR 1910.132 a 137, Requisitos generales de los dispositivos de protección personal.

- ✓ Lentes de seguridad:
 - Cómodo
 - Cumplir con la norma ANSI Z87.1
 - Con prescripción/sin prescripción
- ✓ Calzado de seguridad:
 - Cómodo
 - Conforme a ANSI-Z41 de acuerdo con CFR 1910.136
- ✓ Guantes:
 - Del tamaño adecuado
 - Protección térmica
 - Disminuir los riesgos de cortes y rasguños
- ✓ Máscara protectora conforme a la norma ANSI Z87.1.
- ✓ Las señalizaciones cumplen con la norma ANSI Z535.4.



Manual de seguridad complementario para Absolute Robot

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| 5 Inspección | Visual antes de la operación | <ul style="list-style-type: none">➤ Mire: camine alrededor del robot y revise que todas las puertas, las protecciones y las cubiertas estén colocadas, que no haya daños físicos en el robot, la EOAT, los controles, los interruptores ni dispositivos de seguridad que pueden generar una operación insegura. |
| | Durante la operación | <ul style="list-style-type: none">➤ Escuche: camine alrededor del robot para escuchar si hay sonidos anormales como chirridos metálicos, desgaste u otras anomalías, traqueteos, zumbidos, ruidos cíclicos.➤ Observe: eche un vistazo al robot para ver si no hay cables desgastados o que se froten o piezas atascadas por una obstrucción. Si algo parece no estar bien, llame de inmediato a un técnico capacitado. |
| 6 Toma a tierra | | <ul style="list-style-type: none">➤ Todas las tomas a tierra deben cumplir con la norma NFPA 79, NFPA 70 (National Electrical Code), CFR 1910.301 a 308 y SPI-B1-101.
ADVERTENCIA:
Asegúrese de que un electricista calificado verifique la instalación para una aplicación segura y apropiada. |
| 7 Equipos auxiliares | | <ul style="list-style-type: none">➤ El equipo auxiliar integral a la célula de moldeo se debe instalar, utilizar y mantener de acuerdo con sus respectivos manuales y todos los requisitos aplicables.➤ Siga todos los requisitos aplicables en la norma CFR 1910 y los estándares de la industria. |



8 Lesiones potenciales

El propósito de este documento, junto con el manual del usuario, es asegurar un funcionamiento seguro y adecuado del equipo a lo largo de su vida útil.

- El robot Well-Lih cuenta con los dispositivos de protección; tiene circuitos redundantes en hardware, software y sistemas mecánicos para proteger al personal que trabaja en el robot y en la HIMM. Es difícil prever todos los escenarios o usos, ya sean adecuados o no. Se le debe advertir al usuario que este tipo de maquinaria puede causar las siguientes lesiones:
 - Quemaduras
 - Cortes
 - Descarga eléctrica
 - Tropiezos
 - Caídas
 - Resbalones
 - Muerte y desmembramiento

Las lesiones se pueden evitar eficientemente con cuidado, conocimiento y las herramientas adecuadas.

Advertencia: al realizar cualquiera de las comprobaciones que se mencionan en este documento, mantenga las manos y el cuerpo alejados de cualquier punto de fijación o peligro. Estas comprobaciones pueden realizarse a una distancia segura de los peligros: no hay necesidad de correr un riesgo si sigue las pautas de Mirar, escuchar y observar.



7.0 REFERENCIAS

Estas pautas y referencias se pueden adquirir de forma electrónica en los siguientes sitios web:

- 7.1 CFR 1910 General Duty Clause (Cláusula de responsabilidad general) OSHA, www.osha.gov
- 7.2 Norma NFPA 79 National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra Incendios), www.ansi.org
- 7.3 ANSI / SPI B151.27 Robot Used with Horizontal and Vertical Injection Molding Machines – Safety Requirements for the Integration, Care, and Use (Robot usado con máquinas de inyección de moldes verticales y horizontales: requisitos de seguridad para su integración, cuidado y uso), www.ansi.org
- 7.4 ANSI / RIA R15.06 Industrial Robots and Robot Systems – Safety requirements (Requisitos de seguridad para robots industriales y sistemas robóticos), www.ansi.org
- 7.5 CAN / CSA-Z434-03 Industrial robots and robot systems – General safety requirements (Requisitos de seguridad general para robots industriales y sistemas robóticos), www.csa.ca
- 7.6 ANSI / SPI B151.1 Society of Plastics Industry Safety (Sociedad para la seguridad de la industria del plástico), www.ansi.org
- 7.7 ANSI B11.19 Safeguarding for Machine Tool (Protección para herramientas de máquinas), www.ansi.org
- 7.8 NEC (Código Eléctrico Nacional), www.ansi.org





MANUAL DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIO

Para usar con Absolute Robot



ABSOLUTE ROBOT INCORPORATED

92 GARDNER STREET

WORCESTER, MA 01610

Tel.: +1 508-792-4305

Fax: +1 508 -792-9646

WEB: WWW.ABSOLUTEROBOT.COM



Absolute Robot Incorporated

92 Gardner Street • Worcester • MA • 01610 • Tel.: 508-792-4305 • Fax: 508-792-9646

www.absoluterobot.com