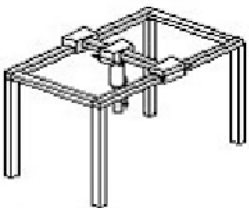
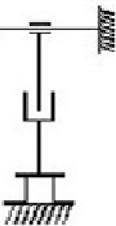
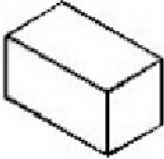
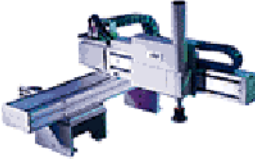
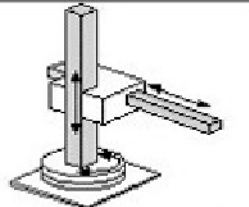
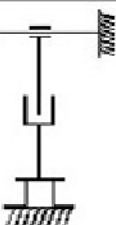

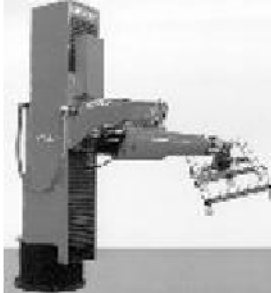


2.2.3 Clasificación del los robots industriales.

La maquinaria para la automatización rígida dio paso al robot con el desarrollo de controladores rápidos, basados en el microprocesador, así como un empleo de servos en bucle cerrado, que permiten establecer con exactitud la posición real de los elementos del robot y establecer el error con la posición deseada. Esta evolución ha dado origen a una serie de tipos de robots, según su estructura mecánica, que se citan a continuación:

- **Robot cartesiano.** Robot cuyo brazo tiene tres articulaciones prismáticas, cuyos ejes son coincidentes con un coordinador cartesiano.
- **Robot cilíndrico:** Robot cuyos ejes forma un sistema de coordenadas cilíndrico.
- **Robot esférico:** Robot cuyos ejes formas un sistema de coordenadas polares
- **Robot SCARA:** Robot que tiene dos articulaciones paralelas de rotación para proporcionar una situación de conformidad en el plano.
- **Robot articulado:** Robot cuyo brazo tiene al menos tres articulaciones de robot, normalmente tiene 6.
- **Robot paralelo:** Robot cuyos brazos tienen concurrencia prismática.

Clasificación de los robots industriales por su estructura mecánica			
Nombre	Estructura cinemática	Espacio de trabajo	Fotografía
 Cartesian Robot			
 Cylindrical Robot			

DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DE UNA CÉLULA DE FABRICACIÓN FLEXIBLE
ROBOTIZADA

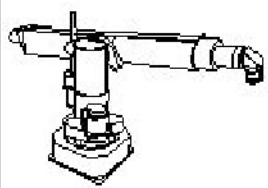
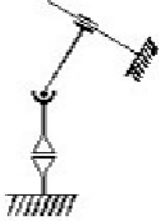


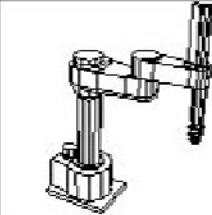
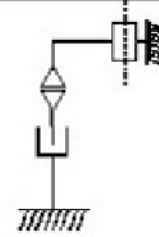
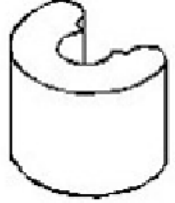


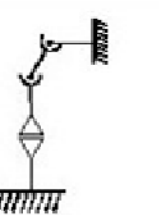


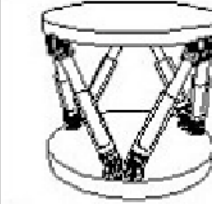
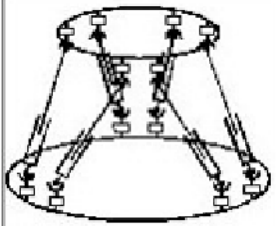


 <p>Spherical Robot</p>			
 <p>SCARA Robot</p>			
 <p>Articulated Robot</p>			
 <p>Parallel Robot</p>			

Figura II.3: Clasificación de robots industriales por su estructura mecánica

Un resumen de la clasificación de robots industriales por la capacidad de interacción con el medio externo puede ser la siguiente:

Tabla II.1: Clasificación de robots según la AFRI

Clasificación de los robots según la AFRI	
Tipo A	Manipulador con control manual o telemando.
Tipo B	Manipulador automático con ciclos pre ajustados; regulación mediante fines de carrera o topes; control por PLC; accionamiento neumático, eléctrico o hidráulico.
Tipo C	Robot programable con trayectoria continua o punto a punto. Carece de conocimiento sobre su entorno.
Tipo D	Robot capaz de adquirir datos de su entorno, readaptando su tarea en función de estos.

Los robots como cualquier tipo de mecanismo han sufrido evoluciones técnicas desde sus primeras unidades. De esta forma Otra clasificación puede ser según la generación histórica en la que se encuadren:

Tabla II.2: Clasificación de robots por generaciones

Clasificación de los robots industriales en generaciones	
1ª Generación	Repite la tarea programada secuencialmente. No toma en cuenta las posibles alteraciones de su entorno.
2ª Generación	Adquiere información limitada de su entorno y actúa en consecuencia. Puede localizar, clasificar (visión) y detectar esfuerzos y adaptar sus movimientos en consecuencia.
3ª Generación	Su programación se realiza mediante el empleo de un lenguaje natural. Posee la capacidad para la planificación automática de sus tareas.

2.2.4 Características generales y justificación del uso de un robot industrial.

En el sector industrial de la automoción la automatización lleva presente décadas, por lo que la experiencia del sector es bastante amplia a la hora de elegir las máquinas que proporcionan mejores prestaciones para conseguir los productos finales. En cambio en el sector de la construcción la experiencia con elementos de grado automático es muy pequeña, luego, puede que existan dudas entre el tipo de herramientas y mecanismos a usar, o incluso de entre los tipos de robots industriales cual es el más adecuado (precisión, carga máxima, dimensiones o coste...).

La primera duda que puede surgir es el tipo de elementos a utilizar. Se aclara fácilmente, ya que el proceso debe ser fácilmente transportable y flexible, lo que conlleva cambios en la programación de los elementos, sistemas reprogramables.

Las máquinas más propicias con las premisas anteriormente expuestas son sin duda los robots industriales, ya que garantiza una fácil puesta a punto de cualquier cambio que pueda surgir, además de la comodidad que proporciona que pueda desarrollar diferentes tareas dependiendo de los requerimientos. Para la segunda, tipo de robot industrial empleado, se pueden estudiar diferentes aspectos que puede hacer que un robot se acople mejor al proceso o no, o tal vez que una característica no se contemple en el proceso, lo que descartaría una serie de robots. Estas características se exponen a continuación:

- **Área de trabajo:** Se especifica por un dibujo acotado. Hay que tener en cuenta orientaciones y puntos singulares.

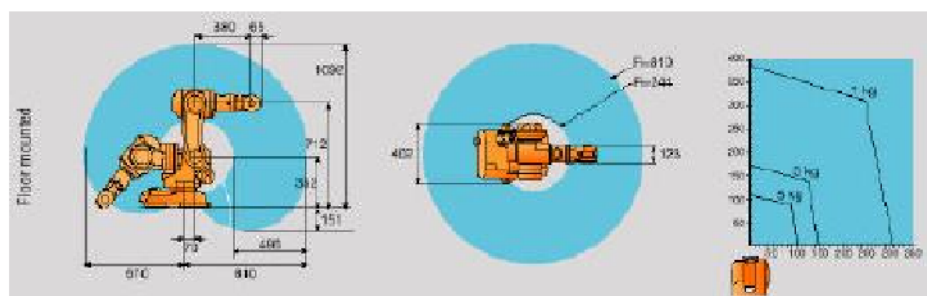


Figura II.4: Delimitaciones del área de trabajo de un robot

- **Grados de libertad:** dependiendo de la aplicación puede variar. Por ejemplo 3 en procesos de paletizado y 6 en pintura, soldadura con arco... etc.
- **Costo.** Representa el desembolso inicial que debe realizar la empresa para adquirir el robot, los impuestos pagados, costos de mantenimiento preventivo y reparaciones no planteadas. Directamente proporcional a los GDL del robot. Debe ser el menor posible.
- **Capacidad de carga.** Representa el tonelaje que el robot puede levantar en condiciones normales y extremas. Sera proporcional a la función que deba desarrollar del robot. Depende del tipo de accionamiento, tamaño y configuración del robot. Se puede superar con pérdidas de prestaciones dinámicas.
- **Velocidad.** Se refiere a la velocidad a la cual el robot mueve la carga entre diferentes estaciones o zonas muertas. Este atributo, que se busca maximizar, se analiza para saber si las alternativas evaluadas tienen la capacidad de abastecer a las zonas de servicio. Es inversamente proporcional a la carga trasladada y resulta útil para calcular tiempos de ciclo.
- **Calidad de servicio.** Se refiere a las características del servicio que tiene el proveedor del robot, como son el financiamiento, tiempo de entrega, la capacitación en el manejo del mismo y otros. Este atributo es cualitativo, se basa en los juicios del grupo de decisión y se busca maximizarlo.
- **Facilidad de programación.** Es la facilidad con que se puede programar el robot al introducir un nuevo producto con otra forma geométrica diferente al introducir nuevas coordenadas de posicionamiento, etc. Este atributo es cualitativo, se basa en los juicios del grupo de decisión y se busca maximizarlo.
- **Precisión.** Distancia entre el punto programado y el valor medio de los puntos realmente alcanzados al repetir el movimiento varias veces con carga y temperatura nominales. Su origen se debe a errores en la calibración del robot (punto de sincronismo por ejemplo), deformaciones por origen térmico y dinámico, errores de redondeo en el cálculo de la transformación cinemática, errores entre las dimensiones reales y teóricas del robot, etc. Dependiendo de la aplicación y la escala de precisión en la que se mueve el robot puede ser imprescindible. Suele ser de décimas de milímetro.

- **Resolución:** Mínimo incremento que puede aceptar la unidad de control del robot. Su valor está limitado por la resolución de los captadores de posición y convertidores A/D y D/A, por el número de bits con los que se realizan las operaciones aritméticas en la CPU y por los elementos motrices, si son discretos.

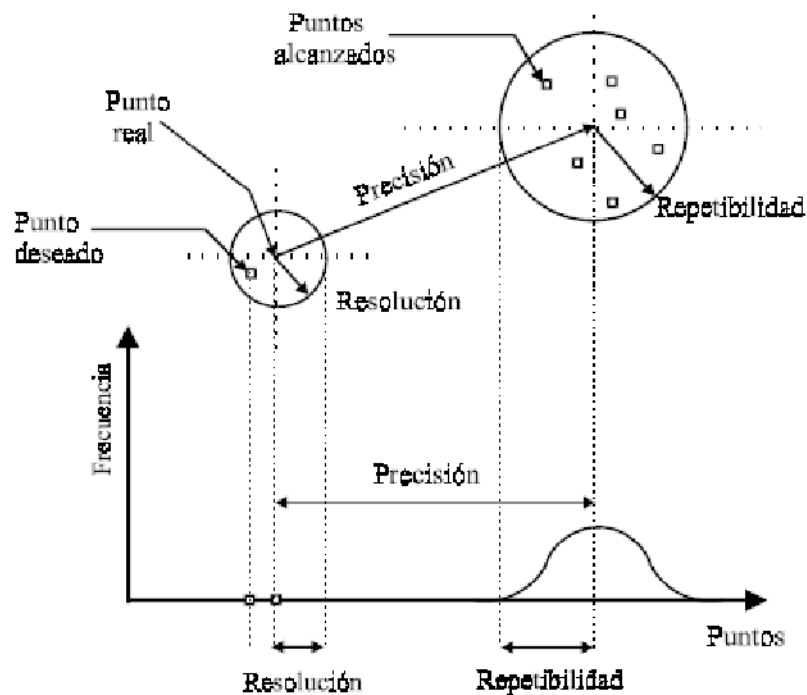


Figura II.5: Comportamiento de un robot respecto a la frecuencia

- **Repetibilidad:** Radio de la esfera que abarca los puntos alcanzados por el robot tras suficientes movimientos, al ordenarle ir al mismo punto de destino programado, con condiciones de carga, temperatura, etc., iguales. El error de repetitividad es debido fundamentalmente a problemas en el sistema mecánico de transmisión como rozamientos, histéresis, zonas muertas (backlash).
- **Integración.** Es la facilidad con que el robot se integra al sistema de producción ya existente y con la que puede desempeñar otras tareas en diferentes líneas. Este atributo es subjetivo y se busca maximizarlo.
- **Sistema de control:** Por ejemplo:
 - Control punto a punto (PTP) o trayectoria continua.
 - Control en cadena abierta o en cadena cerrada.
 - Programación textual o por guiado.