

CAPÍTULO VII

ENSAMBLE

7.1 Introducción

El procedimiento de armado de alguna máquina o componente es un punto clave en varias áreas como son costos y funcionalidad, entre otras. Si se cuenta con dos aparatos que desarrollan la misma función y uno de ellos tiene menos piezas y es más fácil de armar-desarmar, se opta por el segundo, ya que se considera más práctico y de menor costo.

Al momento que se diseña algún dispositivo que tenga más de una sola pieza se toma en cuenta cómo se unirán las mismas. Existen varias formas o tipos de sujeción. Se pueden clasificar de la siguiente manera. La sujeción permanente se usa para unir dos piezas que ya no se separarán, ejemplo de esto es la soldadura. Otra clase de sujeción son los afianzadores, los cuales, tienen una amplia gama de aplicación ya que son muy variados y pueden ser para aplicaciones de largo a corto plazo. Otra forma de sujetar es mediante obstrucción física, la cual puede ser muy simple de implementar, muestra de esto son los anillos de sujeción o un pasador.

En el ensamble del robot se usaron dos tipos de sujeción principalmente; primero, mediante tornillos para las partes que no se remueven más que para mantenimiento, y segundo, pasadores para las partes que se tienen que remover para el cambio de baterías. El tipo de sujeción que se usa determina la dinámica que se tiene. Normalmente mientras la sujeción sea mayor, será más elaborada la colocación. Las partes que no requieren ser desmontadas rutinariamente están sujetadas con tornillos allen con cabeza avellanada para que quede al ras de la pieza, así, el diseño sea lo más compacto posible y la cabeza del tornillo no obstruya otra pieza. En tanto, para las piezas que son retiradas rutinariamente se optó por usar un pasador;

cabe destacar que, las piezas que tienen este tipo de sujeción no están bajo esfuerzo directo o no son piezas críticas del sistema.

En términos generales el ensamble ideal sería que todas las piezas tienen una aportación directa al funcionamiento correcto del robot. En otras palabras cada subsistema tiene el menor número de piezas necesarias y no hay más piezas que las de los subsistemas. Esto implica que un subsistema sería el soporte de otro y a su vez éste sería el soporte de otro, creando un ensamble general. Esta es una idealización del ensamble, la cual, está sujeta a su finalidad y funcionamiento de cada subsistema para que se pueda implementar exitosamente.

Se analizó cada subsistema por separado y en conjunto, para minimizar el número de piezas. Se determinó usar dos placas como soporte principal o chasis. Se optó adicionar dos piezas, en contra de lo que se menciona en el párrafo anterior, porque se desea mantener las piezas a manufacturar lo más sencillas posibles, y de la misma manera, que el ensamble general sea robusto para soportar impactos de otros robots. También, otra función del chasis es la de sujetar las baterías que el robot debe cargar consigo, las cuales, en conjunto son el dispositivo más pesado de todo el robot.

El sistema de locomoción, de control de bola y de pateo, estarán montados sobre dos placas, planos RC-01-02-00 y RC-01-03-00 en el apéndice C. En un principio se contempló usar solamente una placa, sin embargo, una segunda placa o soporte proporciona mayor rigidez al ensamble. Por lo tanto, hay una placa inferior y una placa superior, a las cuales se les asignó los nombres de plato inferior y plato intermedio respectivamente.

Los elementos electrónicos como son el procesador, sistema de comunicación, convertidores, etc, estarán colocados en la parte superior del robot por dos razones principales. La primera, se desea poner los dispositivos electrónicos lo más lejos posible de los campos magnéticos generados por los motores y el solenoide, ya que puede afectar su funcionamiento y crear

interferencia en la comunicación. Y en la segunda, el espacio es demasiado reducido y requieren de cierta ventilación, aparte estos elementos no tienden a ser pesados a comparación al peso total del robot. El soporte del sistema electrónico está compuesto de cuatro piezas, un plato superior y tres extensiones que unen el plato intermedio con el superior, planos RC-01-01-00 y RC-01-04-00 en el apéndice C. La función del plato superior es la de sujetar el sistema electrónico, por lo tanto, el material del plato superior no requiere ninguna propiedad en particular. Se escogió Nylamid SL por ser ligero y porque es un material que se va a usar en otras piezas. El sistema electrónico generará cierta cantidad de calor, la cual es desconocida en este momento, así que en su debido momento se tendrá que evaluar si el plato debe ser de aluminio para ayudar a disipar el calor. Al igual, ya teniendo la configuración del sistema electrónico se tendrá que rediseñar el plato superior para tener el menor peso posible. Al final de este capítulo se presentan los planos del plato inferior, intermedio y superior al igual que el de la extensión.

7.2 Sistema Locomotriz

Este sistema se puede dividir en dos, el lado derecho y el izquierdo, observándolo desde arriba. Y a su vez, cada lado tiene dos módulos iguales. Cada módulo es independiente respecto al ensamble, así, si se presenta alguna falla se pueda cambiar el módulo sin tener que desmontar todo el sistema. Los cuatro módulos, independientemente al lado que pertenezcan, se ensamblan de la misma forma. La única diferencia entre el derecho y el izquierdo es el soporte, como se muestra en la figura 7.2.1. El soporte derecho tiene las mismas características que el izquierdo sólo que es como si se estuviera viendo en un espejo.

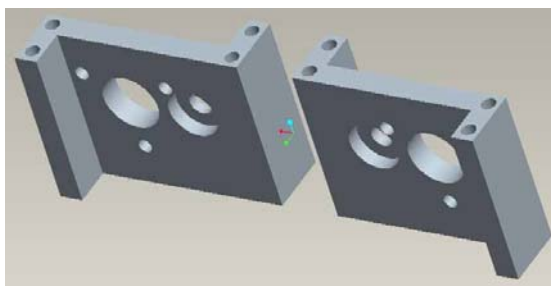


Figura 7.2.1 Soportes del Sistema Locomotriz.

El proceso de ensamble de un módulo del sistema locomotriz es el siguiente. Primero, se inserta el rodamiento en el soporte. Segundo, se atornilla el motor con tres tornillos al soporte. Tercero, se coloca el engrane piñón en la flecha del motor. Cuarto, se inserta la flecha en el engrane y a su vez en el rodamiento. Y por último, se coloca la rueda. En la figura 7.2.2 se ilustra cada paso.

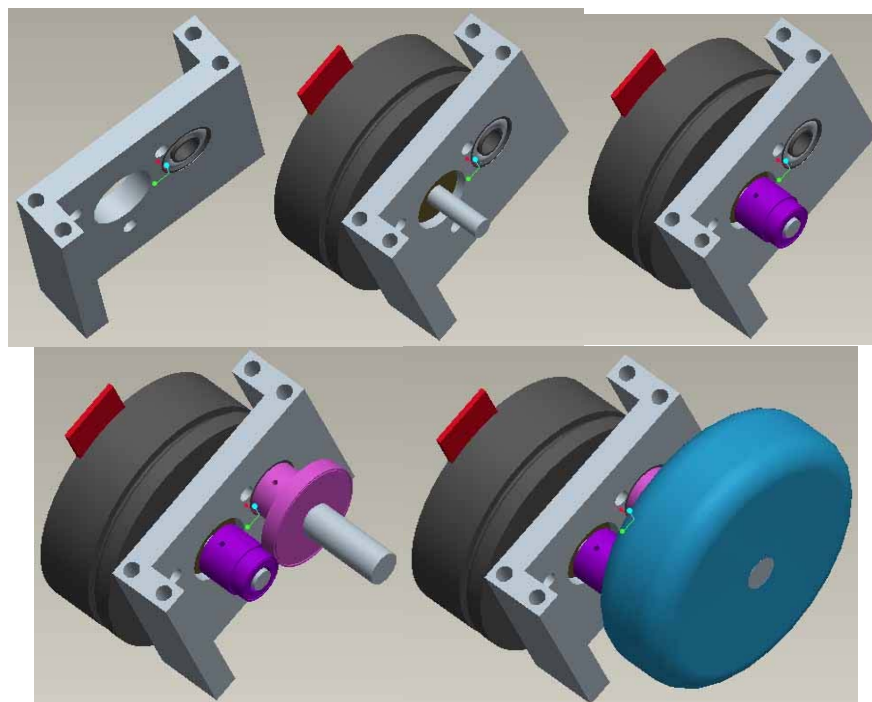


Figura 7.2.2 Módulo del Sistema Locomotriz

Teniendo los cuatro módulos ensamblados se atornillan sobre el plato inferior y el plato intermedio. En la figura 7.2.3 se muestra como queda todo el sistema locomotriz ensamblado.

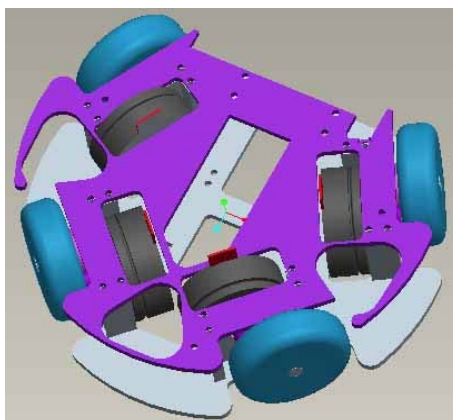


Figura 7.2.3 Ensamble del Sistema Locomotriz

El plan de ensamble para el módulo derecho e izquierdo, se presenta en la a continuación en diagramas de flujo del tipo “espina de pescado”, que muestran el orden en que se recomienda ensamblar cada uno de los componentes. El número que se presenta a la izquierda es el asignado en la tabla 6.10.1 en el capítulo 6 y el de la derecha es la cantidad de piezas o componentes a usar.

7.3 Sistema de Control de bola

Este sistema está ubicado en la parte frontal del robot. Se puede dividir en dos partes, el módulo de la barra de driblar y el módulo del motor. Cada uno de estos módulos se ensambla por separado y luego se unen para conformar el sistema de control de bola.

La barra de driblar está compuesta de tres piezas. El eje, el engrane piñón y dos secciones de hule sintético o elastómero. El eje y el engrane piñón se ensamblan para poder poner el hule, una vez puesto el hule, el piñón ya no se puede mover, ya que el hule cubre la mitad del piñón.

La barra ya ensamblada se muestra en la figura 7.3.1

Una vez que se tiene la barra de driblar ensamblada, se le coloca el soporte derecho e izquierdo respectivamente asegurándolos con un anillo retenedor de cada lado. Esto se muestra en la figura 7.3.2.

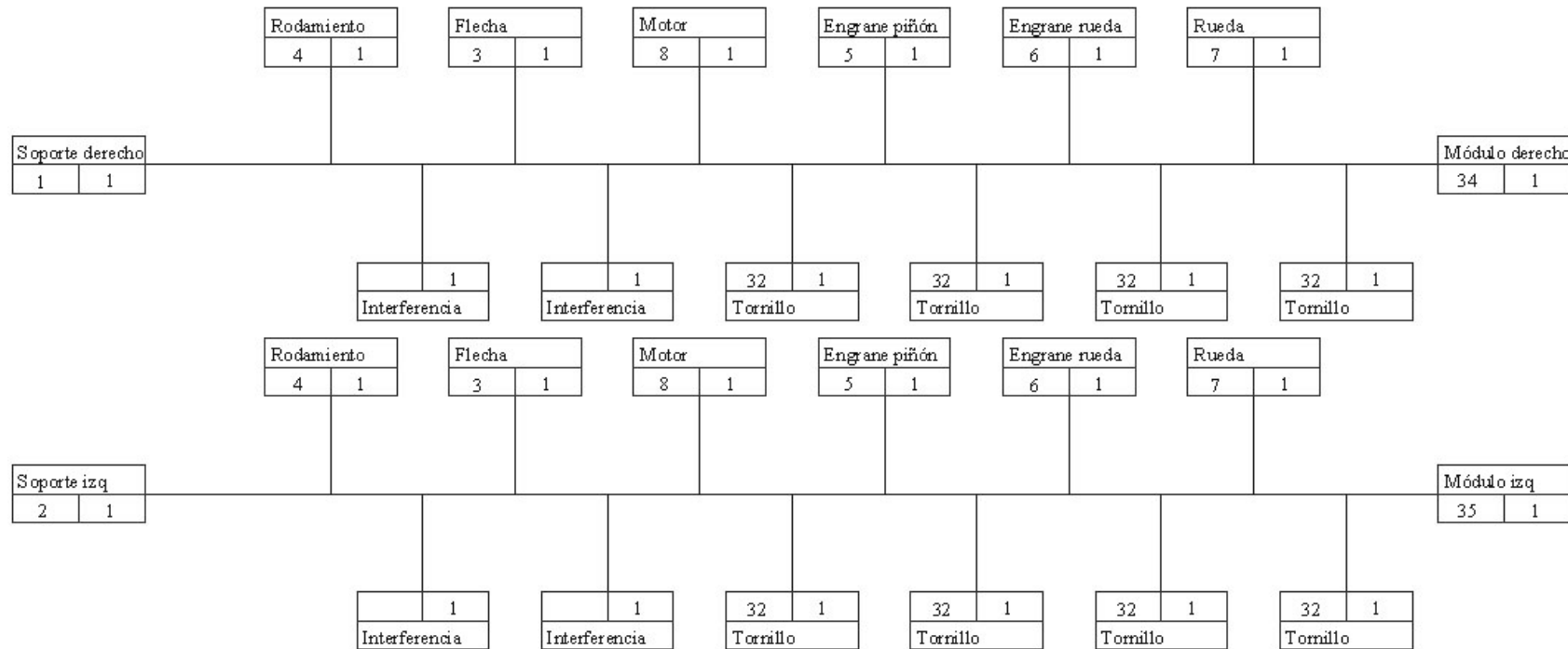


Figura 7.2.4 Ensamble del Módulo Derecho e Izquierdo del Sistema Locomotriz.

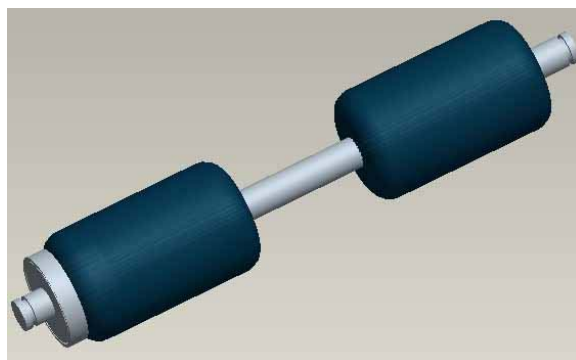


Figura 7.3.1 Barra de Driblar Ensamblada

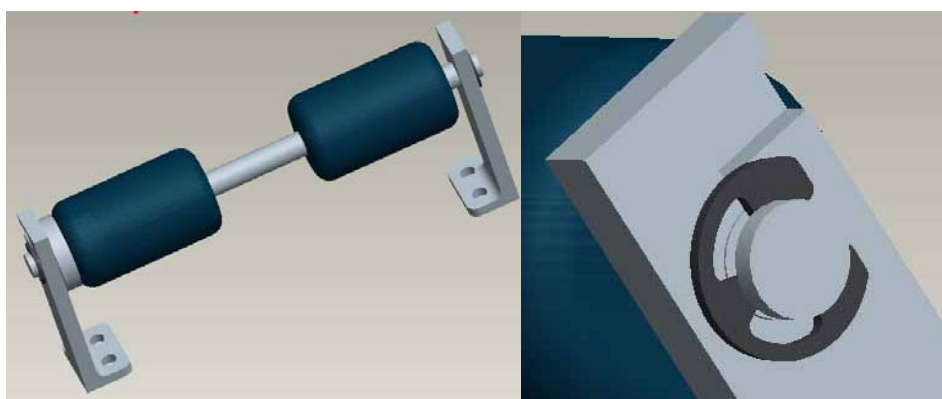


Figura 7.3.2 Soportes y Sujetadores de la Barra de Driblar

Ya teniendo el módulo de la barra ensamblado se atornilla sobre el plato inferior. También en la figura 7.3.2 se puede apreciar una ranura en el soporte justo arriba del anillo retenedor. El plato intermedio embona en esta ranura, aunque no se sujetan estas dos piezas proporciona un apoyo para los dos soportes de la barra de driblar.

El ensamble del motor es en forma consecutiva, una pieza detrás de otra. Primero, se atornilla la base del motor al motor, luego se une el motor con el reductor planetario. No se requiere fabricar alguna pieza especial para unir estos dos ya que son del mismo fabricante y son compatibles. Del otro lado del reductor se atornilla un soporte, y por último, se fija el engrane. En la figura 7.3.3 se presenta el ensamble y una vista explotada del mismo.

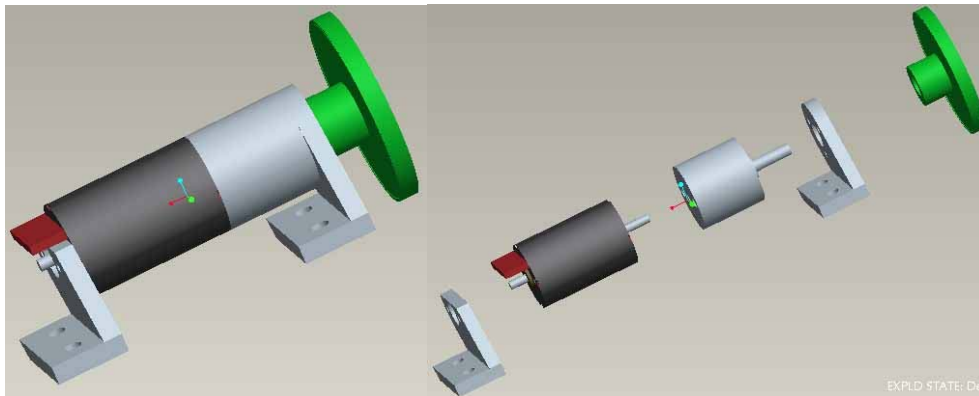


Figura 7.3.3 Ensamble del Motor

Ya teniendo el módulo del motor completo se fija en la parte superior del plato intermedio. En la figura 7.3.4 se muestra el sistema de control de bola ensamblado.

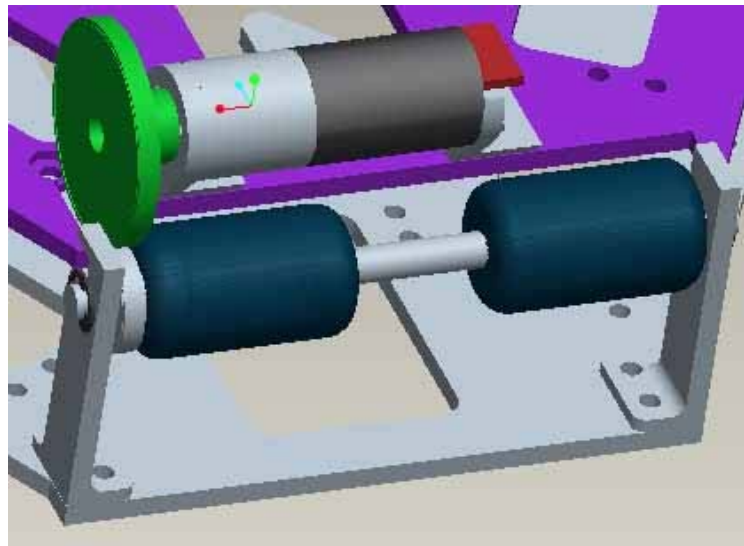


Figura 7.3.4 Ensamble del Sistema de Control de Bola

Cabe destacar que en la figura el plato intermedio está flotando porque no se muestra el sistema locomotriz.

El plan de ensamble se ilustra en el diagrama de “espina de pescado” en la figura 7.3.5, 7.3.6 y 7.3.7.

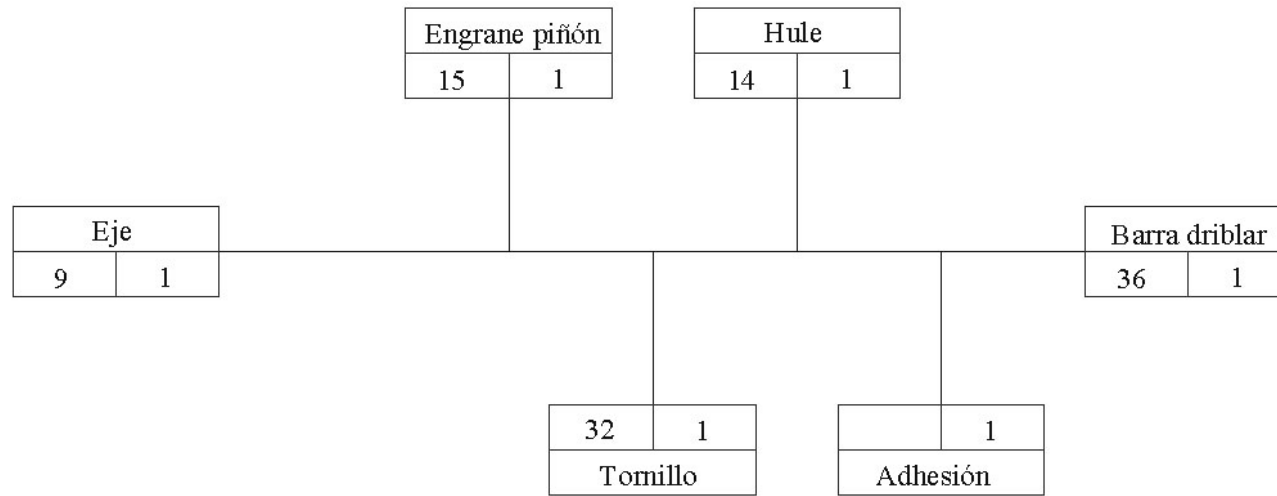


Figura 7.3.5 Ensamble de la Barra de Driblar

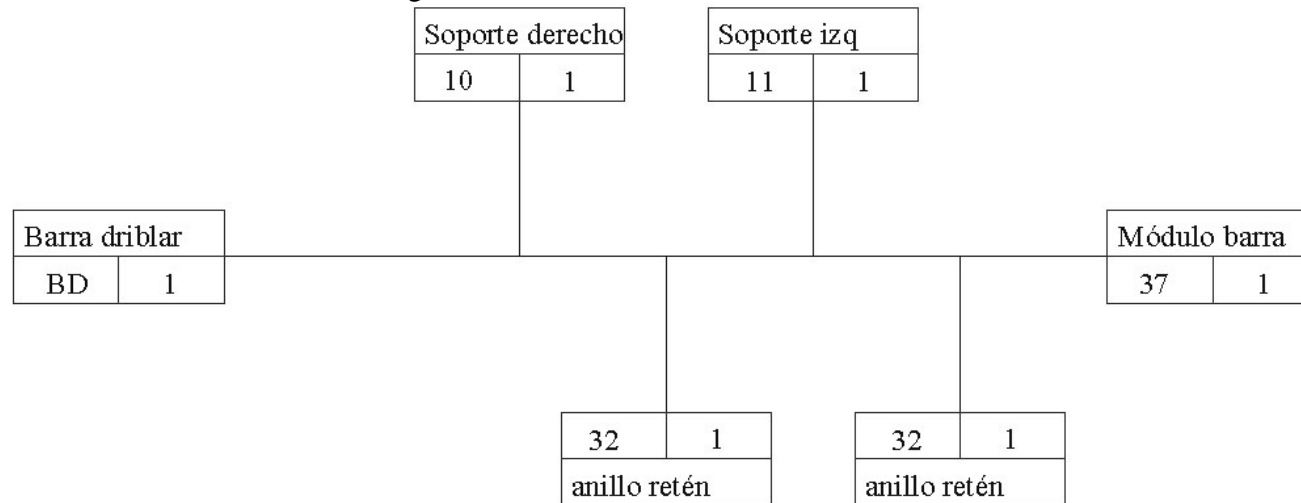


Figura 7.3.6 Ensamble del Módulo de la Barra de Driblar

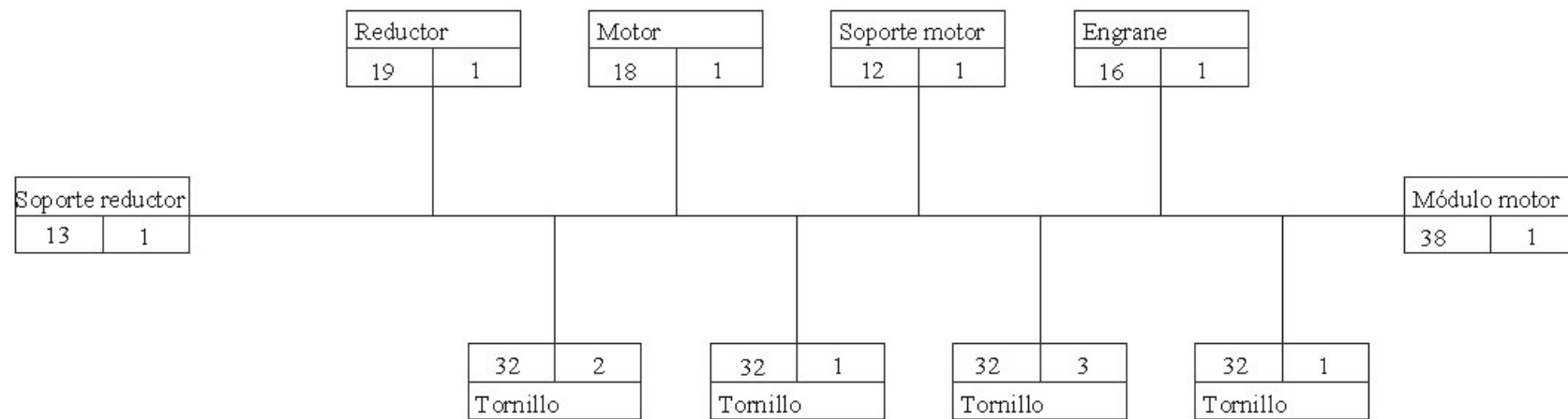


Figura 7.3.7 Ensamble del Módulo del Motor

7.4 Sistema de Pateo

El sistema de pateo está conformado por varias piezas pequeñas, lo que hace el ensamble un poco más complejo. Primero, se ensambla el servomotor con el soporte izquierdo, ya ensamblados se fija el soporte en el plato inferior. Segundo, se ensambla el solenoide con su tuerca en el soporte principal y se le monta el pateador. Tercero, se une el soporte izquierdo con el soporte principal mediante el eje, el cual se mantiene en su lugar porque está escalonado. Por último, se ensambla el soporte derecho de la misma forma con su respectivo eje. Estos pasos se ilustran en la figura 7.4.1.

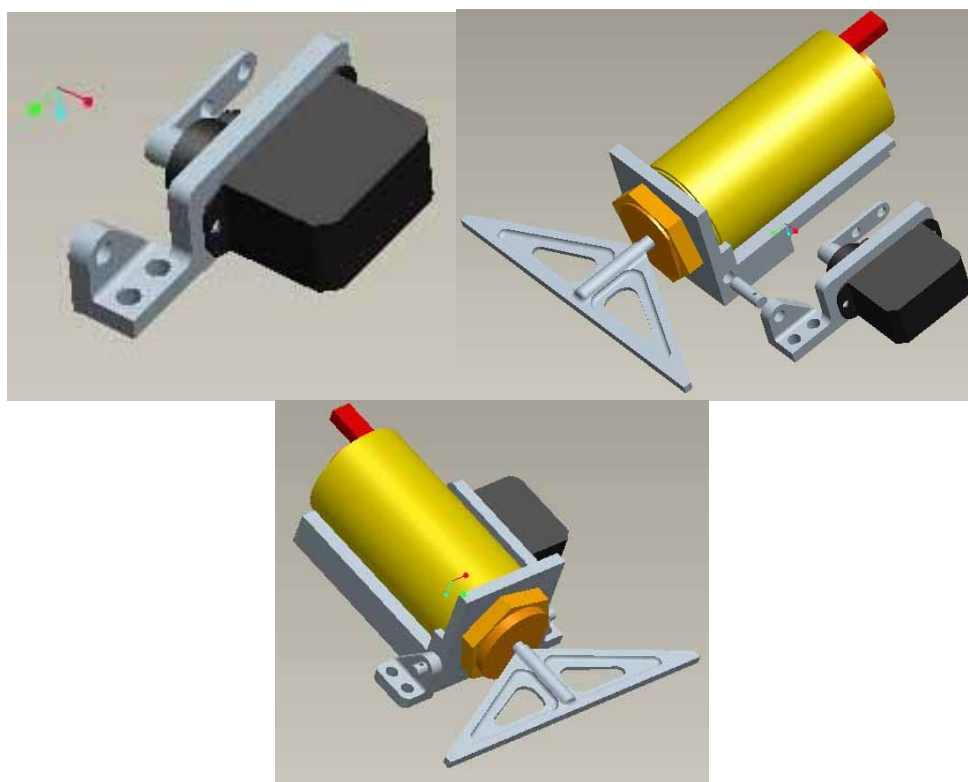


Figura 7.4.1 Ensamble del Sistema de Pateo

El plan de ensamble se ilustra en los diagramas de “espina de pescado” en las figuras 7.4.2 y 7.4.3

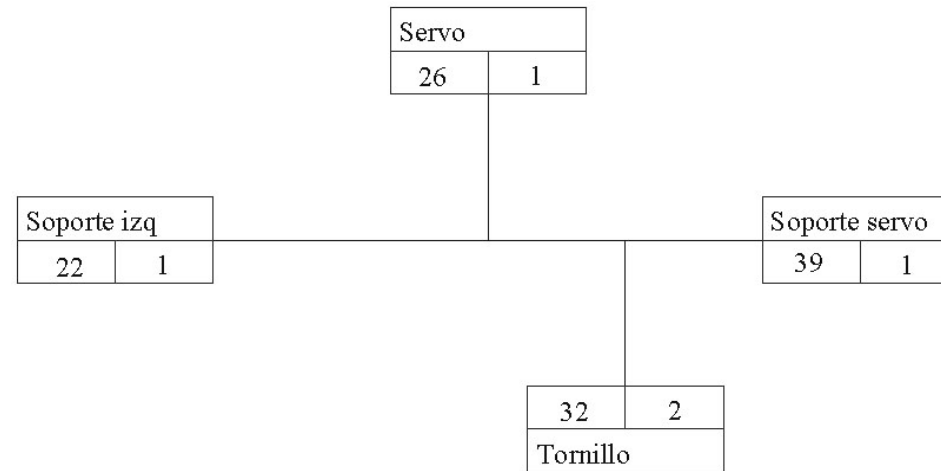


Figura 7.4.2 Ensamble del Servomotor

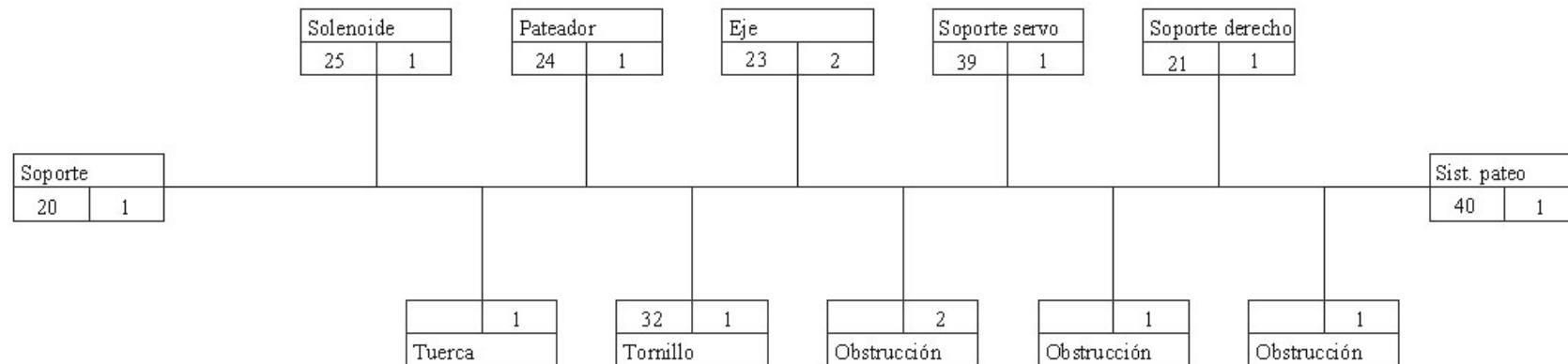


Figura 7.4.3 Ensamble del Sistema de Pateo

7.5 Ensamble General

No existe una única forma de ensamblar todo el robot teniendo los subsistemas ensamblados o hasta el paso antes de instalarlos sobre su plato correspondiente. Sin embargo, se recomienda seguir dos reglas. La primera es empezar de abajo hacia arriba y la segunda de izquierda a derecha. A continuación se muestra una forma de ensamblar el robot, tomando en cuenta que el ensamble individual de cada subsistema ya está hecho.

Primero, se atornilla el lado izquierdo del sistema locomotriz. Luego, se coloca el módulo de la barra de driblar y el sistema de pateo. Para finalizar con el plato inferior se coloca el lado derecho del sistema locomotriz. Al plato intermedio se le colocan las tres extensiones y el módulo de motor del sistema de control de bola. En seguida, se fija a la parte superior del sistema locomotriz tomando en cuenta que tiene que entrar en las ranuras de los soporte de la barra de driblar. Después de esto, se colocan las baterías y se sitúa el plato superior fijándolo con pasadores en cada extensión. En la figura 7.5.1 se muestra paso a paso el ensamble de todo el robot.

Los tres paquetes de baterías verticales están bien sujetos por el plato intermedio. Y el plato superior evita que salgan en dirección vertical. El cuarto paquete de baterías no tiene que ser de la misma forma que los demás, ya que cuenta con más espacio y se busca bajar el centro de gravedad. El cuarto paquete de baterías está fijado al plato intermedio mediante Velcro. El espacio restante entre el plato intermedio y el superior se puede ocupar con dispositivos electrónicos o sensores como un giroscopio o un acelerómetro.

El plan de ensamble se ilustra en los diagramas de “espina de pescado” en las figuras 7.5.2, 7.5.3 y 7.4.4.

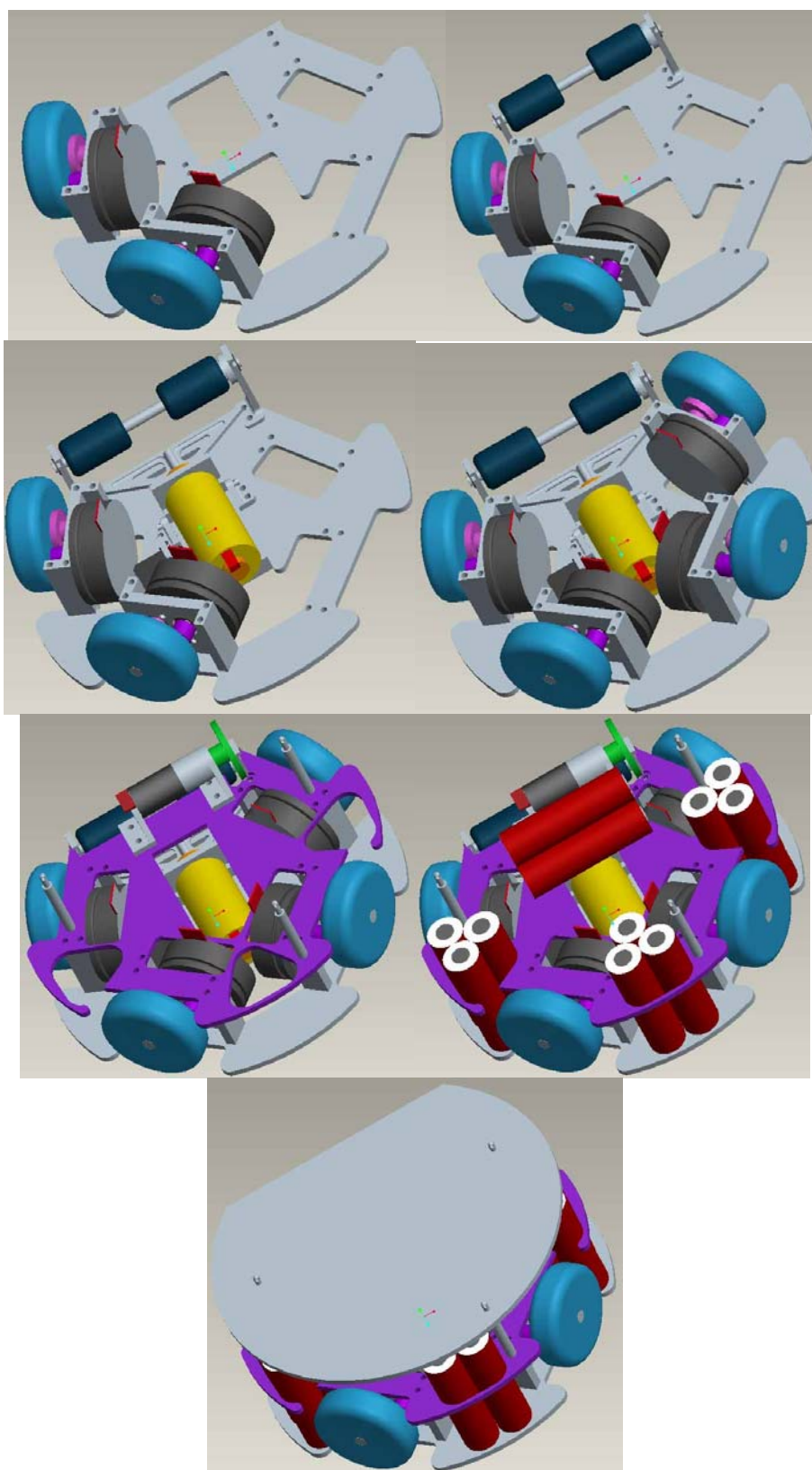


Figura 7.5.1 Ensamble General.

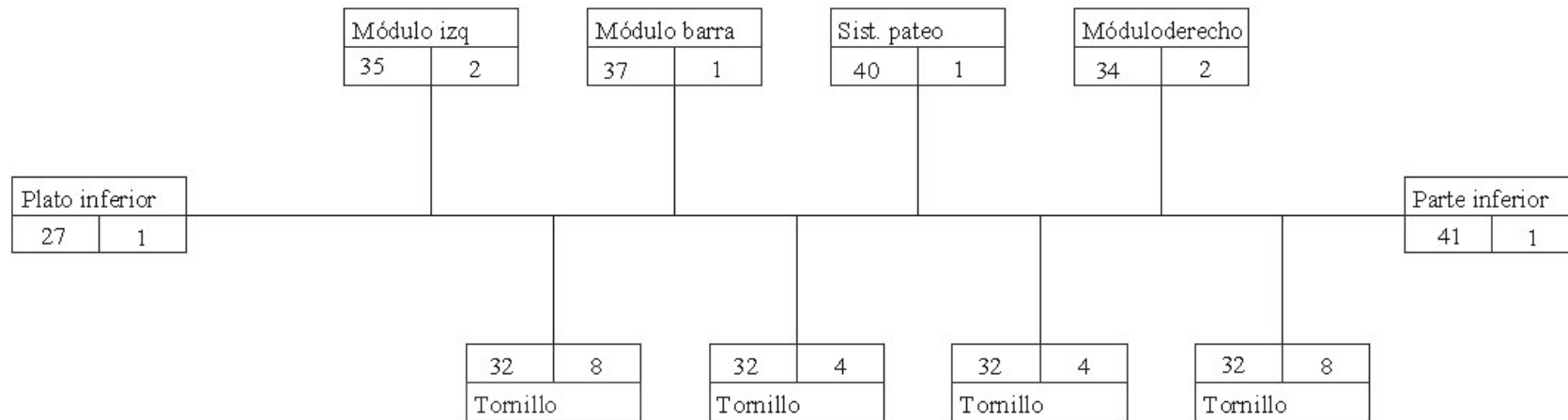


Figura 7.5.2 Parte Inferior del Ensamble General

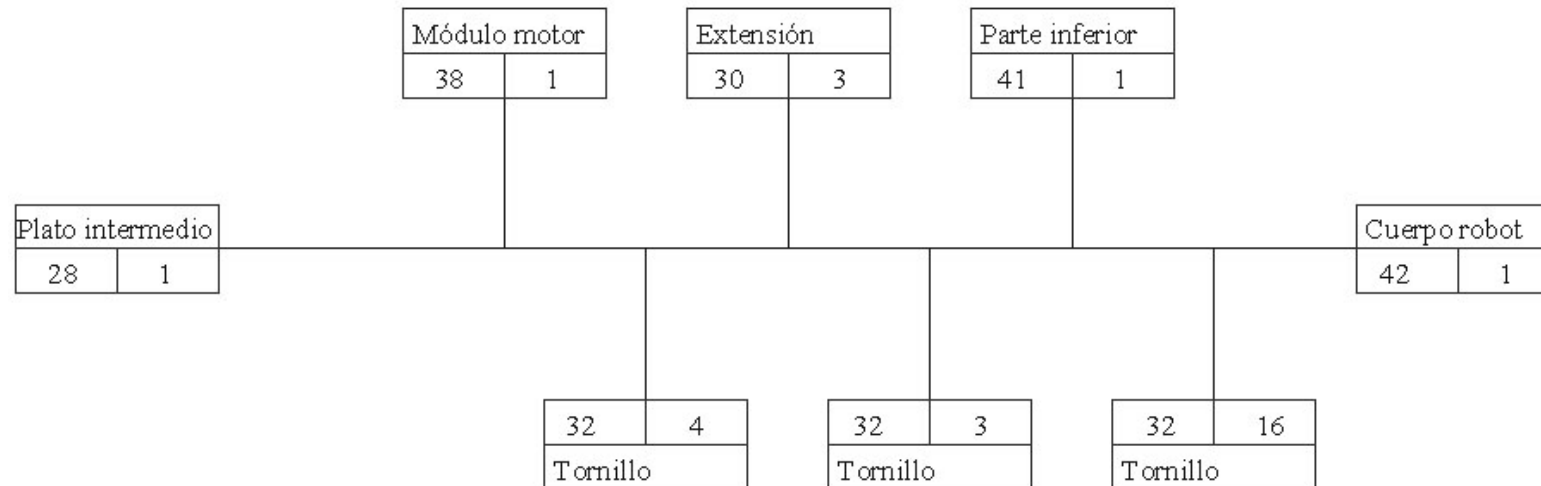


Figura 7.5.3 Parte Inferior e Intermedia del Ensamble General

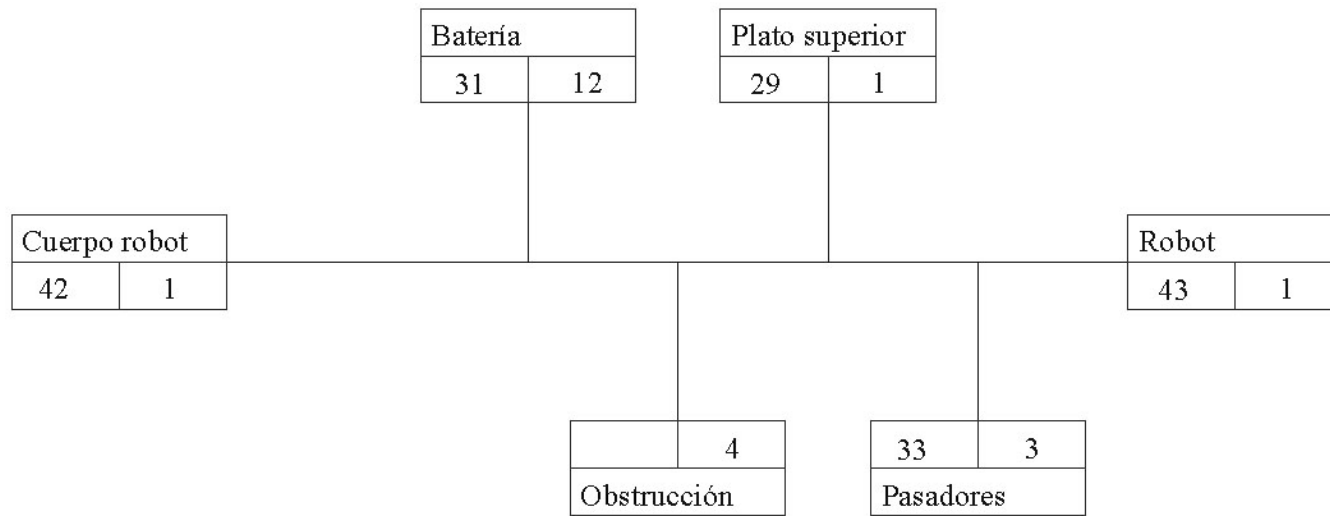


Figura 7.5.4 Ensamble General Completo