



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Mecánica

**MECANISMO PARA ASISTENCIA AL CONDUCTOR DE
AUTOMÓVIL EN EL GUARDADO Y RECOGIDA DE UNA SILLA
DE RUEDAS**



Pliego de condiciones

Autor: Sergio León Airabella
Director: Pedro Ortiz Morón
Convocatoria: Enero 2017

Índice

1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	1
2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	2
1.1. Normativa de aplicación	2
1.2. Listado de planos que componen el proyecto	3
3. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	4
1.3. Especificaciones de los motores.....	4
1.3.1. Motorreductor tornillo de potencia	4
1.3.2. Motorreductor sistema de engranajes.....	4
1.3.3. Motorreductor eje elevador de la silla	5
1.4. Especificaciones tornillo de potencia	5
1.5. Especificaciones engranajes	6
1.6. Especificaciones rodamientos para los ejes.....	6
1.7. Especificaciones guías.....	6
1.8. Especificaciones chavetas.....	6
1.9. Especificaciones cables de acero.....	7
1.10. Especificaciones tambores	7
1.11. Especificaciones de los materiales	7
1.11.1. Acero inoxidable AISI 304	7
1.11.2. Aleación Aluminio-Magnesio 5083.....	8
A este material se le realizará un tratamiento superficial de anodizado.	9
1.11.3. Otros materiales.....	9
1.12. Especificaciones de ejecución	9

1. Objeto del pliego de condiciones

El presente pliego de condiciones determina las condiciones de cómo debe llevarse a cabo el proyecto que se contrata y contiene las relaciones que existirán entre el propietario y el contratista del proyecto.

Este documento indica los planos constructivos, las condiciones de trabajo generales y la descripción de los materiales a utilizar para llevar a cabo el proyecto las cuales deben cumplir estrictamente con las indicaciones realizadas en los apartados del proyecto.

Para definir estos puntos se definen el pliego de condiciones generales y el pliego de especificaciones técnicas. En el primero se incluye la descripción general del proyecto y en el segundo se encuentran las especificaciones de materiales y equipos del mecanismo del proyecto y las especificaciones de ejecución del mismo.

La información descrita en el pliego de condiciones generales y pliego de especificaciones técnicas tales como planos, materiales y equipo necesario, se deberán aplicar de forma rigurosa tal y como se indica en la documentación del proyecto.

2. Pliego de condiciones generales

Este apartado contiene una descripción general del contenido del proyecto, las partes que lo conforman, sus características principales y los aspectos legales a tener en cuenta en relación al proyecto.

El objetivo de este documento es el de presentar un proyecto que cumpla las especificaciones siguientes:

- Garantizar el correcto funcionamiento del mecanismo
- Garantizar un uso seguro del mecanismo
- Garantizar la calidad y consecuente durabilidad del mecanismo

Para ello, se elabora el proyecto que estará comprendido de la siguiente documentación:

- Memoria
- Pliego de condiciones
- Presupuesto
- Planos
- Anexos

1.1. Normativa de aplicación

Esta documentación que compone el proyecto debe tener en cuenta una serie de normativas de obligado cumplimiento para su ejecución. Las normativas son las siguientes:

- Dimensiones de la carga
 - o Normativa general de circulación: Artículo 15:
- Dimensiones plazas de estacionamiento
 - o BOE A-2010-4057
- Engranajes
 - o UNE 18 005-75
- Rodamientos
 - o ISO 281

- Chavetas
 - o S/DIN 6885/1

1.2. Listado de planos que componen el proyecto

- 01 – Ensamblaje mecanismo completo
- 02 – Ensamblaje avance
- 03 – Ensamblaje giro de la plataforma
- 04 – Ensamblaje elevador de la silla
- 05 – Eje engranaje 1
- 06 – Eje engranaje 2 -3
- 07 – Engranaje 1 y 3
- 08 – Engranaje 2
- 09 – Engranaje 4
- 10 – Chaveta 8x7x38,5
- 11 – Chaveta 6x6x38,5
- 12 – Chaveta 6x6x43
- 13 – Chaveta 8x7x40
- 14 – Tornillo de potencia
- 15 – eje elevador
- 16 – Soporte rodamientos
- 17 – Gancho
- 18 – Tambor
- 19 – Plataforma silla
- 20 – Soporte plataforma silla
- 21 – Soporte plataforma silla 2
- 22 – Fijador tuerca – soporte plataforma
- 23 – Tuerca
- 24 – Soporte guías

3. Pliego de especificaciones técnicas

Este apartado contiene las especificaciones técnicas de los materiales y equipos y las especificaciones técnicas de ejecución.

1.3. Especificaciones de los motores

1.3.1. Motorreductor tornillo de potencia

Para el desplazamiento lineal del mecanismo se ha escogido un motorreductor eléctrico de 12 V. Este motorreductor se ha escogido del catálogo de la empresa KELVIN. Las especificaciones del motor y del reductor son las siguientes:

Motor DC serie 28.41:

- Potencia: 2,1 W
- Par: 4 mNm
- Velocidad de giro: 4.970 rpm
- Tensión: 12 V

Reductor Gearbox K30:

- Reducción: 7,44
- Factor de par: 6,03
- Nº de pasos: 2
- Par nominal: 24,11 mNm
- Velocidad nominal: 665 rpm

1.3.2. Motorreductor sistema de engranajes

Para el sistema de engranajes se ha escogido un motorreductor eléctrico de 12 V. Este motorreductor se ha escogido del catálogo de la empresa KELVIN. Las especificaciones del motor y del reductor son las siguientes:

Motor DC serie 42.85:

- Potencia: 20 W
- Par: 70 mNm
- Velocidad de giro: 2.670 rpm

- Tensión: 12 V

Reductor Gearbox K80:

- Reducción: 150
- Factor de par: 98,42
- Nº de pasos: 4
- Par nominal: 6,89 Nm
- Velocidad nominal: 18 rpm

1.3.3. Motorreductor eje elevador de la silla

Para el sistema de engranajes se ha escogido un motorreductor eléctrico de 12 V. Este motorreductor se ha escogido del catálogo de la empresa KELVIN. Las especificaciones del motor y del reductor son las siguientes:

Motor DC serie 81.185:

- Potencia: 180 W
- Par: 570 mNm
- Velocidad de giro: 3.000 rpm
- Tensión: 12 V

Reductor Gearbox K200:

- Reducción: 45,14
- Factor de par: 29,62
- Nº de pasos: 4
- Par nominal: 16,88 Nm
- Velocidad nominal: 62 rpm

1.4. Especificaciones tornillo de potencia

El tornillo de potencia encargado del desplazamiento lineal del mecanismo tendrá una longitud de roscado de 920 mm y dispondrá de una rosca de tipo ACME normalizada. Las características del tornillo de potencia son las siguientes:

- Diámetro exterior: 28,575 mm
- Diámetro medio: 26,035 mm
- Paso de la rosca: 5,08 mm

- Número de entradas: 3

El material del que estará fabricado el tornillo de potencia es Acero inoxidable AISI 304.

1.5. Especificaciones engranajes

Se han diseñado un total de cuatro engranajes. Dos de ellos tendrán un diámetro primitivo de 157,5 mm y 45 dientes mientras que los otros dos tendrán un diámetro primitivo de 63 mm y 18 dientes. La anchura de los 4 engranajes es de 38,5 mm.

Dichos engranajes estarán fabricados de Acero inoxidable AISI 304.

1.6. Especificaciones rodamientos para los ejes

Los ejes, el tornillo de potencia y la plataforma del mecanismo estarán apoyados sobre rodamientos permitiendo la rotación de dichas partes. Todos los rodamientos tendrán un diámetro interior de 20 mm y se obtienen del catálogo comercial de SKF.

1.7. Especificaciones guías

Para poder desplazar el mecanismo linealmente hacia el exterior del automóvil se utilizarán unas guías laterales que deberán permitir un desplazamiento de 920 mm. El modelo de guía seleccionado es DZ5321-0090-A, el cual se ha escogido del catálogo Accuride E-catalogue ESI guía.

Este modelo de guía tiene una extensión de 923,5 mm y soporta cargas de 150/170 kg.

1.8. Especificaciones chavetas

Las chavetas seleccionadas en el presente proyecto se han dimensionado a partir de las tablas DIN 6885/1-6886 Y 6887 donde se especifican las dimensiones de las chavetas. Estas dimensiones se han seleccionado en función del diámetro del eje.

Se han dimensionado tres modelos de chavetas paralelas. El primer modelo corresponde a las chavetas que se utilizan para acoplar los tambores al eje elevador de la silla, las cuales serán del modelo **Chaveta paralela 8 x 7 x 40 DIN 6885**.

El segundo modelo corresponde a las chavetas destinadas a acoplar los engranajes 1, 2 y 3 a sus respectivos ejes. Estas chavetas serán del modelo **Chaveta paralela 8 x 7 x 42 DIN 6885**.

El último modelo de chaveta corresponde a aquella que se encarga del acoplamiento del engranaje 4 al bulón de la plataforma para que giren de forma solidaria. Esta chaveta será del modelo **Chaveta paralela 6 x 6 x 42 DIN 6885**.

Todos los modelos de chaveta estarán fabricados con Acero inoxidable AISI 304.

1.9. Especificaciones cables de acero

Los cables de acero del presente proyecto que tienen la función de elevar y descender la silla de rueda tendrán una longitud de 2 metros y un diámetro de grosor de 6 mm. La composición de dichos cables será de 6 x 37 + 1 con una carga de rotura mínima de 1.910 kg.

Estos cables de acero estarán formados por alambres galvanizados para evitar el efecto de la corrosión.

1.10. Especificaciones tambores

Los tambores encargados de enrollar los cables de acero para la elevación y el descenso de la silla de ruedas dispondrán de un diámetro de eje de 150 mm y una longitud de eje de 35,4 mm. Ambos tambores deberán enrollar una única capa de cable.

1.11. Especificaciones de los materiales

Todos los materiales necesarios para el proyecto deberán ser de calidad y cumplir las especificaciones indicadas en la documentación. Los materiales necesarios para el proyecto son los siguientes:

1.11.1. Acero inoxidable AISI 304

Este acero inoxidable será utilizado para los ejes, engranajes y chavetas. Para que las partes que contienen dicho material puedan realizar su función en el proyecto, este material deberá cumplir la composición química y las especificaciones mecánicas siguientes:

<i>Composició química</i>			
<i>AISI 304</i>	<i>% C</i>	<i>%Cr</i>	<i>%Ni</i>
	<i>< 0,07</i>	<i>17 – 19,5</i>	<i>8 – 10,5</i>

<i>Propiedades mecánicas</i>	
<i>Resistencia a la fluencia (σ_f)</i>	<i>~310 MPa</i>
<i>Resistencia a la tracción (σ_t)</i>	<i>540 – 720 MPa</i>
<i>Dureza Brinell</i>	<i>160 – 190</i>
<i>Módulo de Elasticidad</i>	<i>190 – 210 GPa</i>
<i>Densidad</i>	<i>7,8</i>

1.11.2. Aleación Aluminio-Magnesio 5083

Esta aleación de aluminio se utilizará para la fabricación de la plataforma que contiene la silla, el soporte de la plataforma, el gancho encargado de la sujeción de la silla y el soporte de las guías. Para que las partes que contienen dicho material puedan realizar su función en el proyecto, este material deberá cumplir la composición química y las especificaciones mecánicas siguientes:

<i>Composició química</i>								
<i>% Si</i>	<i>% Fe</i>	<i>% Cu</i>	<i>% Mn</i>	<i>%Mg</i>	<i>% Cr</i>	<i>% Zn</i>	<i>% Ti</i>	<i>% Al</i>
<i>0,4</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1</i>	<i>0,4 – 1</i>	<i>4 – 4,9</i>	<i>0,05 – 0,25</i>	<i>0,25</i>	<i>0,15</i>	<i>El resto</i>

<i>Propiedades mecánicas</i>	
<i>Módulo de Elasticidad</i>	<i>71000 MPa</i>
<i>Dureza brinell</i>	<i>70 – 75</i>

Carga de rotura	290 MPa
Densidad	2,66 gr/cm ³

A este material se le realizará un tratamiento superficial de anodizado.

1.11.3. Otros materiales

- **Polipropileno para la cubierta exterior:** Este material será el utilizado para la fabricación de la cubierta exterior. Se ha escogido debido a su dureza y resistencia.
- **Acero para los cables:** Los cables encargados de la elevación y descenso de la silla deberán ser de acero según el fabricante pero siempre galvanizados.
- **Material externo:** Para elementos tales como los rodamientos, las guías o los tambores, los materiales de que estén formados los determinarán los fabricantes.

1.12. Especificaciones de ejecución

Para la ejecución de este proyecto se ha realizado en una primera estancia el diseño del mecanismo y de las partes que lo componen. Una vez diseñado se procede a su fabricación y montaje.

Se realizará el pedido de las barras de acero inoxidable para mecanizar los ejes y el tornillo de potencia y se elaborarán las chavetas a partir del material sobrante. A su vez se mecanizarán los engranajes del mecanismo y se elaborarán las partes tales como la plataforma y los soportes conformados de aleación de aluminio-magnesio.

Además se realizarán los pedidos de elementos externos como son los rodamientos, los tambores y las guías para poder iniciar el proceso de montaje.

Una vez obtenidas todas las partes se inicia el montaje. Se acoplan los tambores al eje elevador en una primera instancia y este se instala en su respectivo soporte con los rodamientos. Posteriormente se acoplan los soportes de las plataformas a sus respectivas guías y la plataforma se instala en los rodamientos de cada uno de sus soportes.

Paralelamente se incorpora el tornillo de potencia a la plataforma y se fija mediante sus respectivos soportes. Después se añade la parte móvil de la carcasa a las guías y se monta todo el mecanismo sobre la base de la carcasa, fijando así la tuerca a los soportes de la plataforma para poder realizar el

movimiento lineal. También se instala el sistema de engranajes y los motores encargados del movimiento.

Ya por último, se incorpora la parte superior de la carcasa fija y se acopla todo el mecanismo a la baca del automóvil.

Todos las partes del mecanismo deberán estar en perfectas condiciones antes y después del montaje del mecanismo, desarrollando así sus funciones de forma correcta en dicho mecanismo y con la calidad exigida en la documentación.