Licenciatura en Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración (PI): Diseño y construcción a escala 1:2 de un dispositivo de asistencia para el soporte de barra olímpica en press de banca.

Modalidad: Proyecto tecnológico

Versión: Segunda

Trimestre Lectivo: 23O

Datos del alumno:

Nombre: Casas Cornelio Mextzin

Matrícula: 2172000790

Correo electrónico: al2172000790@azc.uam.mx

_____

Firma

Asesor:

Dr. José Luis Ramírez Cruz

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 55 5318 9068

Correo electrónico: rcjl@azc.uam.mx

_____

Firma

Co-asesor:

M. en I. Pedro García Segura

Categoría: Asistente

Departamento de adscripción: Energía

Teléfono: 55 5318 9072

Correo electrónico: pegase@azc.uam.mx

_____

Firma

Fecha: 01/02/2024

En el caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Mextzin Casas Cornelio

Dr. José Luis Ramírez Cruz

M. en I. Pedro García Segur

1. Introducción.

A lo largo de los últimos años las tendencias sobre un ritmo de vida más saludable han aumentado, esto se ve reflejado en las nuevas generaciones, en donde se registra un incremento en el índice de personas que realizan alguna actividad física. Dentro de estas actividades se encuentran los deportes de fuerzas, como lo son el culturismo y el powerlifting [1]. A pesar de que estos dos deportes tienen objetivos particulares diferentes, comparten similitudes al momento de su ejecución. Dentro de esas similitudes se encuentra el press de banca.

El press de banca es un ejercicio que estimula las fibras musculares del pecho, y consiste en levantar una cantidad de peso de forma vertical a través de una barra olímpica, como se muestra en la figura 1. A pesar de que el culturismo busca la mejor estética y en el powerlifting cargar la mayor cantidad de peso, en ambos se corre el riesgo de llegar al fallo muscular, y al no contar con asistencia adecuada se puede generar una lesión [2].

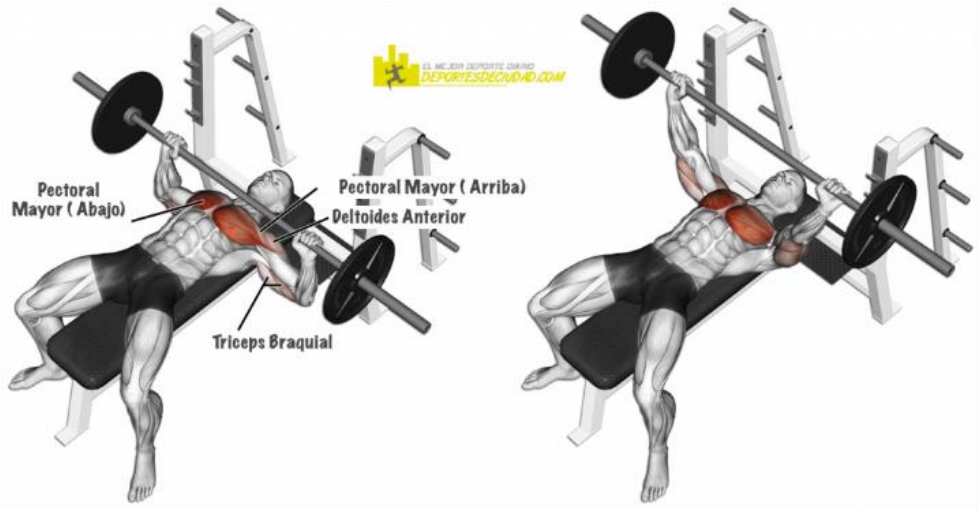

Figura 1. Ejecución del press de banca [4].

A través del Proyecto de Integración se pretende realizar el diseño y construcción de un dispositivo, que permita la asistencia al usuario en el press banca, en caso de un fallo muscular o alguna otra causa que impida el levantamiento de la barra. El dispositivo consistirá en un mecanismo manivela corredera, que permitirá accionar el desplazamiento de unas vigas por medio de un contra peso, ver figura 2 y 3.

2. Antecedentes.

En el año 2015 Víctor García Gutiérrez, de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco presentó su proyecto de integración “Diseño y construcción de tres mecanismos didácticos de cuatro elementos (RRRR, RRRP, RRPR) instrumentados con potenciómetros de precisión” en donde se muestra diseño, construcción y las pruebas realizadas a los mecanismos RRRR, RRRP, RRPR [4]. Con base en la información presentada en dicho reporte, se tomará como referencia para el análisis y diseño del mecanismo manivela corredera.

En el año 2021 Gomis Castello Ignacio, de la Universidad Politécnica de Valencia presentó el trabajo para obtener el grado en Ingeniería Mecánica “Diseño de una máquina fitness”, en donde se muestra un análisis estructural sobre los componentes de la máquina y algunas de las normativas a seguir [5]. Con base en la información presentada en dicho trabajo, se tomará como referencia para la realización de los cálculos estructurales y la selección de las normas.

En el año 2019 Burillo Villuendas Miguel, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona presentó el trabajo para obtener el grado en Ingeniería de las Tecnologías Industriales “Diseño y construcción de una máquina fitness para el equipo ETSEIB Motorsport”, en donde se presenta algunos diseños sugeridos antes del diseño final [6]. Lo anterior se tomará como referencia en el desarrollo y selección del diseño.

En el año 2020 Alberto Martínez Iglesias, de la Universidad Politécnica de Catalunya Barcelonatech presentó el trabajo para el grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto “Diseño de equipamiento para entreno personal”, en dicho trabajo se muestra la selección de materiales con base a su longevidad, maquinabilidad, propiedades físicas, disponibilidad [7]. La información anteriormente presentada en el trabajo se utilizará como complemento de la investigación y selección de materiales.

3. Justificación.

Si bien el culturismo y el powerlifting son actividades para mantener el cuerpo sano, se consideran deportes más seguros en comparación al crossfit y el fútbol, en los cuales las lesiones son latentes. Diversos factores como por ejemplo el fallo muscular, genera un riesgo de alguna lesión o accidente en una tasa de lesiones de 3 por cada 1000 horas de entrenamiento [8].

Por tal razón, se propone realizar el diseño y construcción de un dispositivo que se accione por medio de los pies y permita la asistencia en el press banca cuando el usuario lo requiera, con la finalidad de mantener los riesgos de lesiones bajos y no poner en peligro su integridad física.

4. Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar y construir a escala 1:2 un mecanismo que asista al usuario en caso de fallo en la ejecución del levantamiento de una barra olímpica en press de banca, permitiendo ejecutar la técnica con el mayor rango de movimiento posible.

Objetivos particulares.

Desarrollar metodológicamente el análisis funcional, despliegue de funciones de calidad (QFD) y las matrices morfológicas en el diseño mecánico del aparato.

Diseñar el mecanismo de seguridad para prevenir accidentes.

Seleccionar los materiales y proceso de manufactura de acuerdo al diseño propuesto.

Analizar los esfuerzos a los que serán sometidos los elementos del sistema.

Construir un prototipo a escala 1:2.

5. Descripción técnica.

El dispositivo estará conformado por un pedal unido a un mecanismo manivela corredera, y un par de vigas móviles conectados a un contrapeso. En el momento en que el pedal se accione, el mecanismo manivela corredera genera un movimiento de salida, lo que libera los seguros del contrapeso y este caerá, esta acción hará que el par de vigas suban y levante la barra.

El par de vigas y contrapeso estarán limitadas a un grado de libertad, al igual que el mecanismo manivela corredera que contará con un solo grado de libertad.

Para la fabricación del dispositivo se utilizará perfiles de acero y soldadura de tipo MIG.

Los contrapesos serán desmontables y estarán estandarizados a los pesos de un disco de gimnasio: 2.5 kg, 5 kg, 10 kg y 20 kg.

En la figura 2 y 3 se presentan un primer diseño.

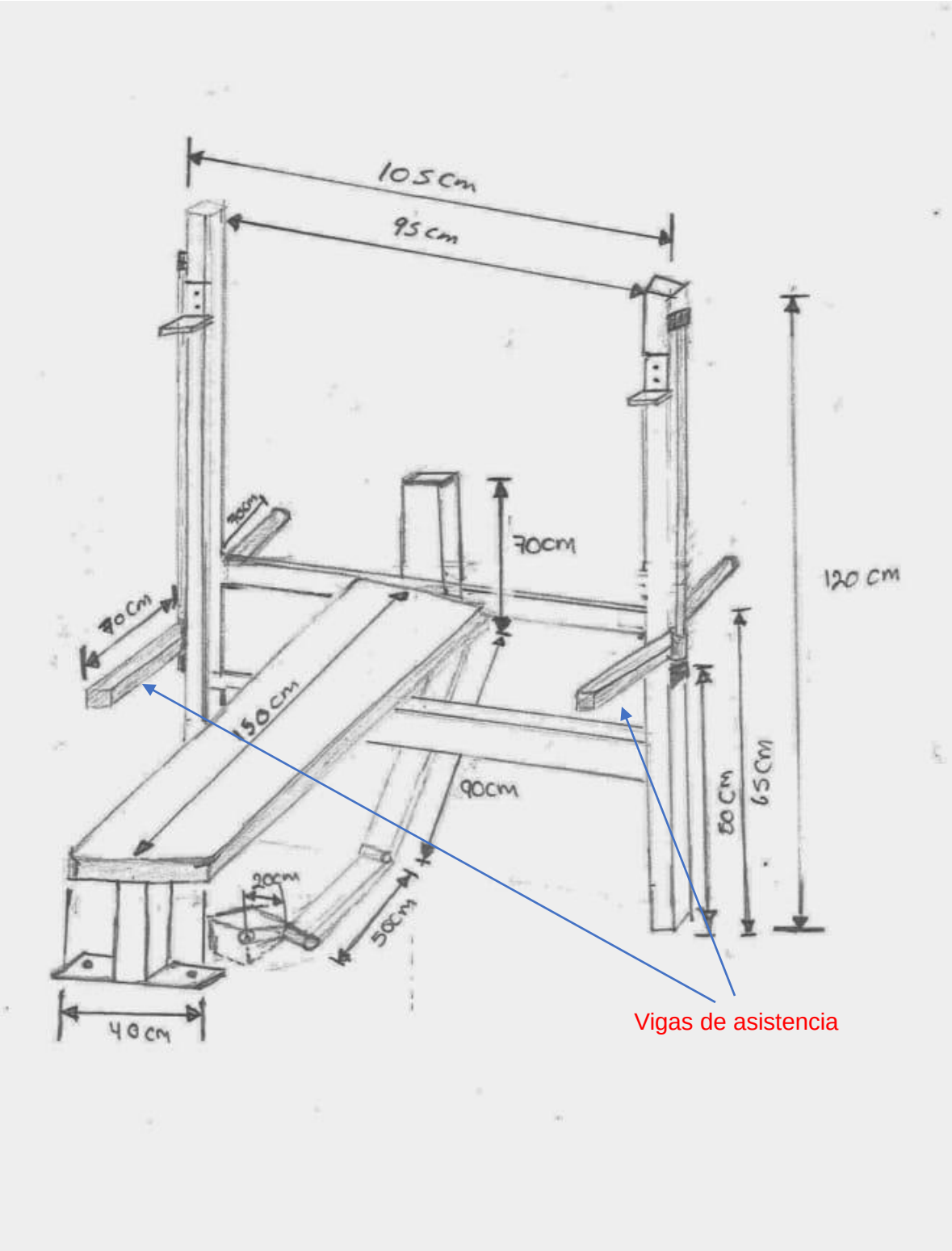

Figura 2. Diseño general del dispositivo de asistencia.

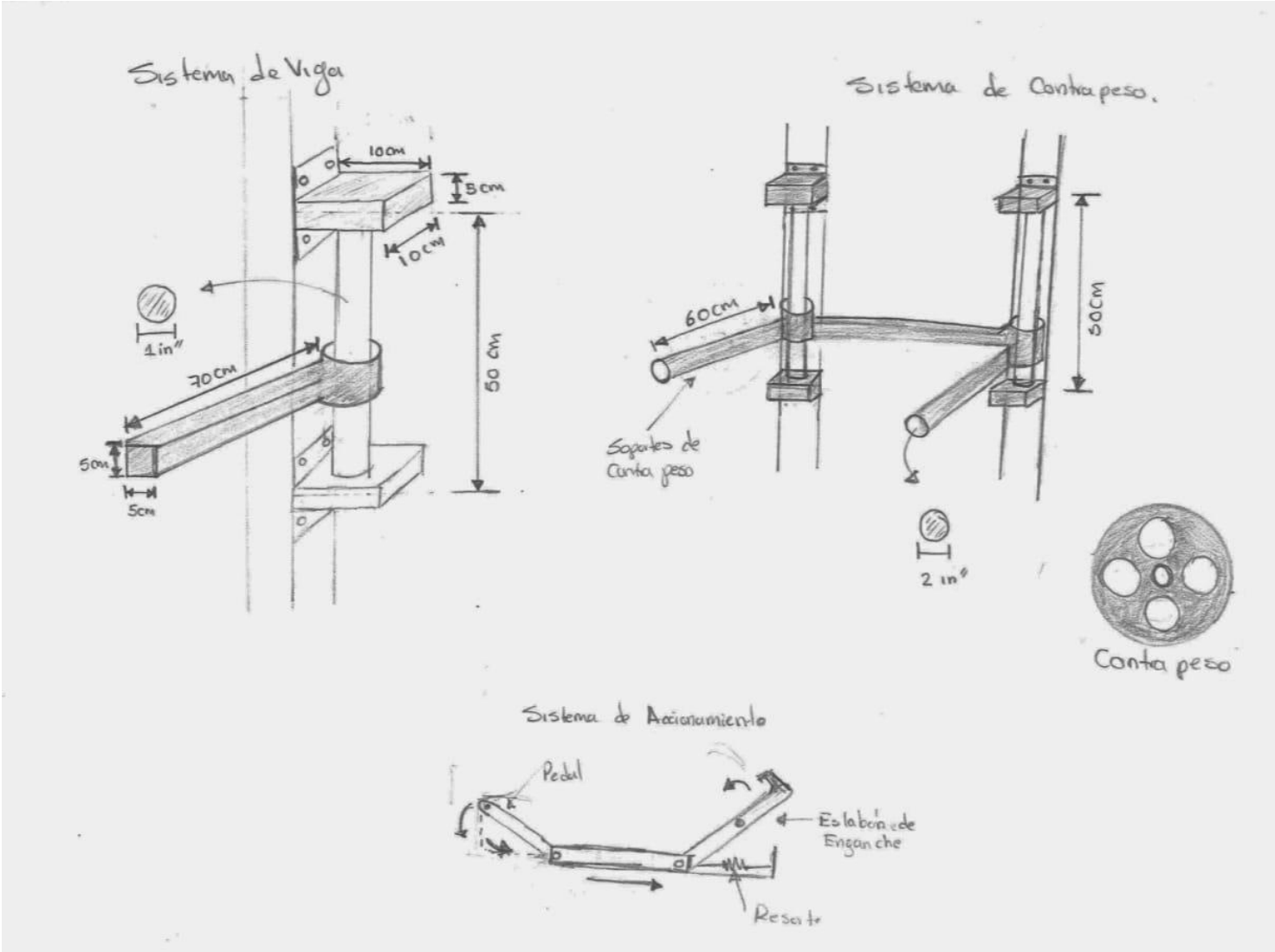

Figura 3. Diseño de los sistemas que conforman el dispositivo de asistencia.

6. Normatividad.

UNE-EN ISO 20957-1:2014: Equipos fijos para entrenamiento. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo. (ISO 20957-1:2013) [5].

La norma anterior es aplicable al proyecto, dado que nuestro proyecto contempla mantener un dispositivo que priorice la seguridad del usuario.

UNE-EN ISO 20957-2:2021: Equipos fijos para entrenamiento. Parte 2: Equipos para entrenamiento de la fuerza; requisitos técnicos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales. (ISO 20957-2:2020) [5].

La norma es aplicable al proyecto, debido a que es una actualización y complemento a la norma UNE-EN ISO 20957-1:2014 para salvaguardar la seguridad del usuario.

UNE-EN 12197:1998: Equipos para gimnasia. Barras fijas. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo [5].

La norma anterior es aplicable al proyecto, debido a que el dispositivo a diseñar contempla dos barras fijas que servirán como soporte.

UNE-EN ISO 3834-2:2022: Requisitos de calidad para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Parte 2: Requisitos de calidad completos. (ISO 3834-2:2021).

Esta norma es aplicable al proyecto, debido a que algunas piezas del sistema serán unidas por medio de soldadura [5].

UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012: Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales [5].

Esta norma es aplicable al proyecto, debido a que la construcción del sistema estará dada por acero.

7. Cronograma de actividades.

UEA para la que se solicita autorización:

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

		Semanas del trimestre 24-I										
	Actividades del trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Elaborar el análisis funcional y el QFD.	X	X	X								
2	Dibujar los elementos del aparato en Inventor Pro.				X	X	X	X				
3	Analizar esfuerzos mecánicos en los elementos.						X	X	X	X		
4	Seleccionar los materiales.									X	X	X

		Semanas del trimestre 24-P										
	Actividades del trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Maquinar las piezas.	X	X	X	X	X						
6	Realizar el ensamblado de los elementos.					X	X	X	X			
7	Evaluar el funcionamiento del dispositivo.								X	X		
8	Redactar y entregar el reporte final.							X	X	X	X	X

8. Entregables.

Reporte final del proyecto de integración.

Prototipo a escala del dispositivo.

9. Referencias bibliográficas.

[1] Víctor García Gutiérrez, 2015, “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TRES MECANISMOS DIDACTICOS DE CUATRO ELEMENTOS (RRRR, RRRP, RRPR) INSTRUMENTADOS CON POTENCIÓMETROS DE PRECISIÓN” Proyecto de integración, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco.

[2] Lino Francisco Jacobo Gómez Chávez, Jorge López-Haro, Adrián Ricardo Pelayo-Zavalza, Luis Eduardo Aguirre-Rodríguez, 2022, “Encuesta Nacional de Tendencias Fitness para México en 2023 National Survey of Fitness Trends in Mexico for 2023”, Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara,1, 623.

[3] Andrés Mauricio Ariza Viviescas, 2022, “Fallo muscular en la hipertrofia con entrenamiento de contra resistencia: una revisión sistemática”, Scielo.

[4] Bulevip, 2019, “Ejercicios imprescindibles: Press banca”.

[5] Gomis Castelló Ignacio, 2022, “Diseño de una maquina fitness, Trabajo Fin para obtener el Grado de Ingeniería Mecánica, Universidad Politécnica de Valencia.

[6] Burillo Villuendas Miguel, 2019, “Diseño y construcción de una máquina fitness para el equipo ETSEIB Motorsport”, Trabajo fin para obtener el grado de Ingeniería de las Tecnologías Industriales, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona.

[7] Alberto Martínez Iglesias, 2020, “Diseño de equipamiento para entreno personal”, Trabajo fin para obtener el grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, Universidad Politécnica de Catalunya Barcelonatech.

[8] EGIL Health & Strength, “¿Es peligroso el Powerlifting? (Parte 1/3): La tasa de lesiones”, 2022.

10.Terminología.

No es necesaria.

11. Infraestructura.

Software de diseño Inventor (estudiantil).

Taller mecánico.

Nota: Los gastos serán cubiertos por el alumno.

12. Asesoría complementaria.

No aplica.

13. Publicación o difusión de los resultados.

No se requiere.

Diseño y construcción a escala 1:2 de un dispositivo de asistencia para el soporte de barra olímpica en press de banca.

Comentarios del CEIM	Pag.	Acción realizada
Corregir el nombre del proyecto.	1	Se realizó la modificación sugerida por el comité.
Colocar “Ver en figura 1 y 2” para una mejor compresión del texto en la introducción.	3	Se agregó al final de la introducción la frase sugerida.
Faltas de ortografía	*	Se realizó la corrección de todas las faltas de ortografía indicadas.
Modificar los objetivos generales en referencia al nuevo nombre del proyecto.	5	Se realizó las modificaciones recomendadas por el comité.
Corregir redacción en la descripción técnica.	5	Se agregó la palabra sugerida por el comité.
Indicar en la figura 2 cuál es el dispositivo de asistencia.	6	Se especificó cuál será el dispositivo de asistencia.
Especificar para que UEA se solicita autorización.	9	Se indicó para que UEA se solicita la autorización.
Corregir la actividad referente al reporte.	9	Se realizó las correcciones indicadas por el comité.
En la presentación se indicó realizar una adecuación a la escala de diseño y construcción.	*	Se realizó una adecuación a la escala de 1:2.
En la presentación se indicó realizar una adecuación en el diseño del pedal de accionamiento.	*	Se realizará un análisis al momento de diseñar, para determinar la forma más adecuada para el accionamiento del pedal.