

# Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

## **1. Inicio del proyecto**

### **1.1 Reunión inicial de equipo**

→ Presentación del proyecto, aclaración de roles, discusión preliminar de ideas y expectativas.

### **1.2 Redacción del acta de constitución**

→ Documento base que establece el propósito, objetivos, alcance, responsables y entregables del proyecto.

### **1.3 Establecimiento de objetivos y alcance**

→ Definición clara de lo que se realizará en el proyecto y de las limitaciones o exclusiones.

### **1.4 Definición de herramientas colaborativas**

→ Selección y configuración de las plataformas que se utilizarán para colaborar (GitHub, SolidWorks, Fusion 360, Microsoft Teams, etc.).

### **1.5 Identificación inicial de interesados**

→ Reconocimiento de las personas, equipos o instituciones que tienen interés o influencia sobre el proyecto.

## **2. Planificación y gestión**

### **2.1 Elaboración de la EDT**

→ Desglose jerárquico del trabajo del proyecto en fases y tareas manejables.

### **2.2 Desarrollo del cronograma**

→ Estimación de tiempos, secuencia lógica de actividades y creación del cronograma base. |

### **2.3 Planificación de recursos**

→ Identificación de recursos humanos, técnicos y materiales necesarios por fase del proyecto.

### **2.4 Estimación y asignación del presupuesto**

→ Estimación de costos por tarea y planificación de los recursos económicos disponibles.

### **2.5 Análisis de riesgos**

→ Identificación de posibles riesgos técnicos, de tiempo, de recursos, etc., y elaboración de estrategias de mitigación.

### **2.6 Plan de comunicaciones**

→ Definición de los canales (GitHub, correo, reuniones), frecuencia y responsables de la comunicación del equipo.

### **2.7 Plan de adquisiciones**

→ Identificación de piezas, materiales o servicios a adquirir para el prototipo o simulaciones.

### **2.8 Asignación de roles y responsabilidades**

→ Asignación formal de funciones específicas a cada miembro del equipo con base en fortalezas e intereses.

### **3. Diseño, modelado y simulación del mecanismo rotatorio**

#### **3.1 Investigación y análisis de mecanismos similares**

- Revisión de mecanismos existentes en VTOLs comerciales, patentes o literatura académica.
- Identificación de principios mecánicos aplicables (cardanes, bisagras, engranajes, etc.).

#### **3.2 Diseño conceptual del mecanismo**

- Bocetos iniciales del sistema rotatorio, análisis cinemático preliminar y criterios de diseño.
- Evaluación de posibles configuraciones con ventajas y desventajas.

#### **3.3 Selección del diseño final**

- Matriz de decisión para elegir el concepto más viable (considerando peso, complejidad, factibilidad de fabricación, etc.).
- Validación técnica con el equipo.

#### **3.4 Modelado CAD 3D del mecanismo**

- Creación del modelo 3D detallado en SolidWorks o Fusion 360.
- Uso de parámetros para facilitar ajustes.

#### **3.5 Simulación de movimiento y esfuerzos**

- Análisis de interferencias y colisiones.
- Simulación de trayectorias, esfuerzos mecánicos, deformaciones y posibles fallas.
- Iteración de diseño si es necesario.

#### **3.6 Optimización del diseño**

- Reducción de peso, mejora de la manufactura, revisión de tolerancias.
- Adaptación a condiciones reales de montaje y operación.

#### **3.7 Exportación de planos y renders**

- Generación de planos técnicos para fabricación o impresión 3D.
- Creación de renders e imágenes animadas para uso en presentaciones.

#### **3.8 Revisión técnica interna del modelo**

- Verificación por parte del equipo de que el diseño cumple con los objetivos establecidos.
- Aprobación para pasar a la fase de prototipado.

### **4. Prototipado físico**

#### **4.1 Selección de materiales y componentes**

- Elección de materiales para las partes móviles, estructuras, ejes y piezas de soporte.
- Definición de componentes comerciales necesarios (rodamientos, motores, uniones, etc.).

#### **4.2 Evaluación de métodos de fabricación**

- Decisión entre impresión 3D, mecanizado, corte láser, fabricación manual u otros.
- Consideración de proveedores, tiempos de entrega y costos.

#### **4.3 Generación de archivos para fabricación**

- Exportación de archivos STL, DXF o planos técnicos según el método de fabricación.
- Preparación de archivos para impresión 3D o CNC.

#### **4.4 Adquisición de materiales y componentes**

- Compra o solicitud de piezas y materiales seleccionados.
- Registro de gastos para seguimiento presupuestal.

#### **4.5 Fabricación de piezas**

- Impresión, corte, mecanizado o fabricación de componentes del mecanismo.
- Control de calidad básico de las piezas fabricadas.

#### **4.6 Montaje del prototipo**

- Ensamblaje de las piezas físicas del mecanismo.
- Registro de observaciones, ajustes o problemas durante el ensamblado.

#### **4.7 Verificación del ensamblaje**

- Revisión del alineamiento, libertad de movimiento, resistencia mecánica básica.
- Validación para pasar a pruebas funcionales.

#### **4.8 Documentación del proceso**

- Registro fotográfico o en video del proceso de construcción y montaje.
- Notas técnicas relevantes para futuras iteraciones.

### **5. Pruebas y validación**

#### **5.1 Definición de criterios de prueba**

- Establecer qué aspectos se van a evaluar (movimiento, resistencia, precisión, repetibilidad, etc.).
- Redacción de un protocolo de pruebas con criterios de éxito.

#### **5.2 Preparación del entorno de pruebas**

- Instalación del prototipo en un entorno seguro y controlado.
- Preparación de herramientas de medición y registro.

#### **5.3 Ejecución de pruebas funcionales**

- Prueba del mecanismo rotatorio con condiciones controladas.
- Verificación de rotación, estabilidad, y respuesta del sistema.
- Registro de resultados.

#### **5.4 Análisis de resultados**

- Comparación con los objetivos del diseño.
- Detección de fallos o áreas de mejora (pérdidas de energía, fricción excesiva, deformaciones, etc.).

#### **5.5 Iteración del diseño (si es necesario)**

- Retroalimentación hacia el modelo CAD o la fabricación si se identifican problemas críticos.
- Registro de las modificaciones realizadas.

### **5.6 Validación técnica final**

- Confirmación de que el diseño cumple con los requisitos establecidos en la etapa de planificación.
- Aprobación para proceder al cierre del proyecto o siguiente etapa.

### **5.7 Registro audiovisual de pruebas**

- Captura de video o fotografía de las pruebas clave.
- Apoyo visual para informes, presentaciones o documentación técnica.

## **6. Documentación y cierre**

### **6.1 Compilación de entregables del proyecto**

- Reunión de planos, renders, modelos CAD, reportes de pruebas, fotografías del prototipo y demás archivos relevantes.
- Verificación de que todos los documentos estén completos y actualizados.

### **6.2 Redacción del informe final**

- Documento resumen que describe: objetivos, metodología, desarrollo del diseño, pruebas realizadas, resultados y conclusiones.
- Incluir imágenes, gráficas y anexos relevantes.

### **6.3 Organización del repositorio del proyecto**

- Estructurar claramente las carpetas y archivos en GitHub u otra plataforma colaborativa.
- Incorporar archivos README y licencias si aplica.

### **6.4 Reunión de cierre de proyecto**

- Evaluación conjunta del trabajo realizado.
- Identificación de aprendizajes y retroalimentación del equipo.

### **6.5 Presentación de resultados**

- Preparación de presentación visual para comunicar el trabajo a asesores, jurado o partes interesadas.
- Exposición oral y/o defensa técnica si es requerido.

### **6.6 Archivo y respaldo de información**

- Copia de seguridad de todos los archivos del proyecto.
- Registro de rutas o accesos a documentación para futuras consultas.

## Work Breakdown Structure – Tasks

TASK ID	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN ESTIMADA	FECHA DE INICIO	FECHA FINAL	RESPONSABLE	DEPENDENCIA
1.1	Definir propósito del proyecto	3 días	19/05/2025	22/05/2025	Todos	N/A
1.2	Redactar acta constitución	7 días	19/05/2025	26/05/2025	Todos	1.1
1.4	Establecer entregables principales	4 días	22/05/2025	26/05/2025	Kenia	1.1
2.5	Realizar análisis de riesgos	3 días	19/05/2025	22/05/2025	Carlos y Kenia	N/A
3.1	Investigación de mecanismos	5 días	22/05/2025	27/05/2025	Cesar y Santiago	1.1
3.2	Realizar diseño conceptual del mecanismo	8 días	27/05/2025	04/06/2025	Kenia, Cesar, Santiago	3.1
3.4	Modelado 3D en software CAD	7 días	04/06/2025	11/06/2025	Juan Pablo y Cesar	3.2
3.5	Simulación de movimiento y esfuerzos	5 días	11/06/2025	16/06/2025	Kenia y Carlos	3.4

<b>3.6</b>	Optimización del diseño	3 días	16/06/2025	19/06/2025	Juan Pablo y Santiago	3.5
<b>4.1 A</b> <b>4.4</b>	Preparación del prototipado	7 días	19/06/2025	26/06/2025	Kenia y Carlos	3.6
<b>4.5</b>	Fabricación de piezas	11 días	26/06/2025	07/07/2025	Todos	4.4
<b>4.6 Y</b> <b>4.7</b>	Montaje y verificación del prototipo	4 días	07/07/2025	11/07/2025	Kenia, Cesar y Carlos	4.5
<b>5.2</b>	Pruebas y ajustes	4 días	11/07/2025	15/07/2025	Kenia, Carlos	4.7
<b>5.3</b>	Ejecución de pruebas funcionales	4 días	11/07/2025	15/07/2025	Cesar, Santiago	4.7
<b>6.2</b>	Documentación final e informe	7 días	15/07/2025	22/07/2025	Kenia, Carlos	5.3
<b>6.5</b>	Preparación y entrega de presentación final	7 días	22/07/2025	29/07/2025	Juan Pablo, Cesar	6.2
<b>6.5</b>	Revisión y cierre del proyecto	7 días	29/07/2025	05/08/2025	Todos	6.2