

Proyecto Tzauri

Ingeniería Aeroespacial 8° Semestre

Universidad Marista
de Guadalajara



Santiago Palafox Lozano

Dirk Hol Cadavieco

Rodrigo Sánchez Monteón

Joel Antonio de
Guadalupe Rubio Herrera

Andrea de la Torre
Aceves

Oscar Eduardo Hernández
Orozco



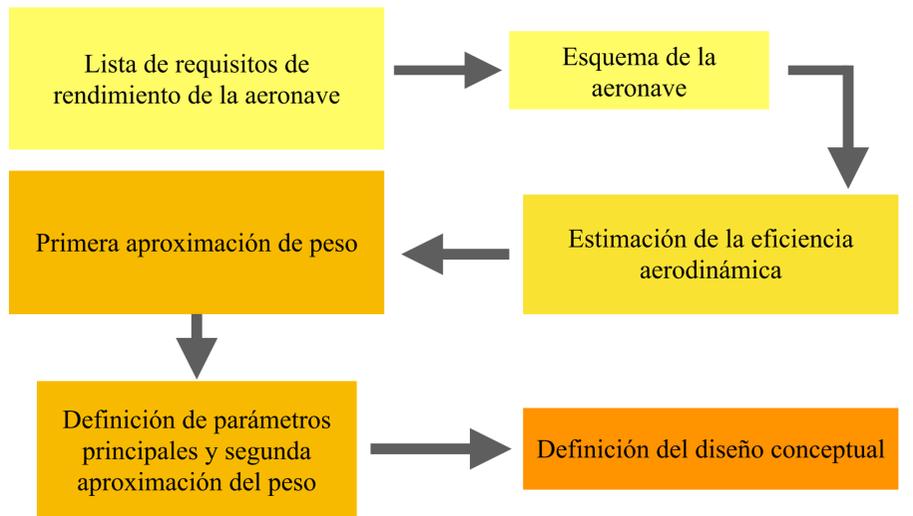
El *Proyecto Tzauri* es un proyecto universitario 100% mexicano elaborado por seis estudiantes de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad Marista de Guadalajara, el cual buscó desarrollar el diseño conceptual de una aeronave ligera acrobática, fomentando el desarrollo de nuevas técnicas de diseño en el sector aeroespacial nacional, así como el desarrollo de nuevas tecnologías.

INTRODUCCIÓN

El *Proyecto Tzauri* tiene como materia base *Cálculo de Aviones*. Este proyecto está conformado asimismo por las materias de *Diseño Estructural de Aeronaves y Motores Alternativos y Turbinas de Gas*.

La elaboración de este diseño conceptual les permitirá a los estudiantes conocer más a detalle el proceso de diseño de una aeronave, así como aplicar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en un solo proyecto, generando al mismo tiempo un antecedente para futuras generaciones y, eventualmente, pensar en la siguiente fase de desarrollo.

Metodología y Desarrollo



OBJETIVOS

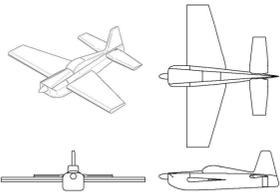


Ilustración 59: Sketch de diseño axonométrico de la aeronave Tzauri

General

Realizar el diseño conceptual de una aeronave ligera acrobática, partiendo de la estadística de la competencia, calculando características de masa, dimensiones y rendimiento.

Específicos

- Implementar conocimientos adquiridos a lo largo de los pasados 7 semestres de ingeniería aeroespacial.

- Hacer una comparativa con diversas aeronaves similares como inspiración para el diseño.

- Integrar materias del 8° semestre de Ingeniería Aeroespacial como: *Motores alternativos y turbinas de gas*, *Diseño estructural de aviones y Aeronáutica y aeronaves diversas*.

- Seleccionar la configuración y esquema de la aeronave.

- Estimar peso de construcción y balance del peso de la aeronave

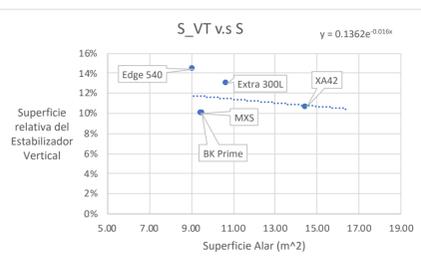


Ilustración 67: Gráfica comparativa de Superficie Alar (m²) v.s Superficie relativa del Estabilizador Vertical

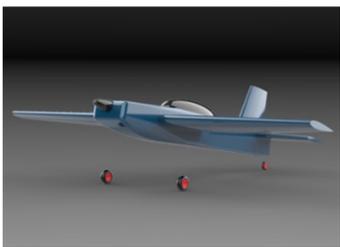


Ilustración 90: Diseño de la aeronave Tzauri (segunda aproximación)

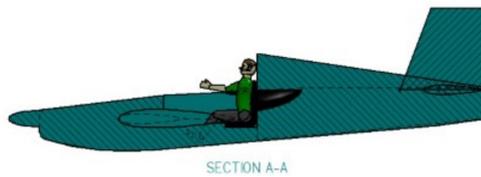


Ilustración 96: Corte de sección – vista lateral del Tzauri

HIPÓTESIS

Los estudiantes involucrados implementarán los conocimientos adquiridos en los semestres anteriores y las habilidades obtenidas a lo largo de su carrera universitaria, con el fin de desarrollar de manera profesional un diseño conceptual de una aeronave acrobática.

Para el desarrollo de este proyecto, los estudiantes tendrán que refinar sus habilidades en la resolución de cálculos analíticos y numéricos, resolviendo todas las incógnitas que se presenten.

Además, se adquirirán e implementarán nuevas habilidades de dibujo asistido por computadora (CAD), añadiendo a su lista de habilidades la capacidad de realizar simulaciones o análisis estructurales, con la finalidad de comprobar la fiabilidad y funcionamiento del diseño preliminar realizado. Con esto, se pretende alcanzar un diseño conceptual realista, que permita un desarrollo futuro.

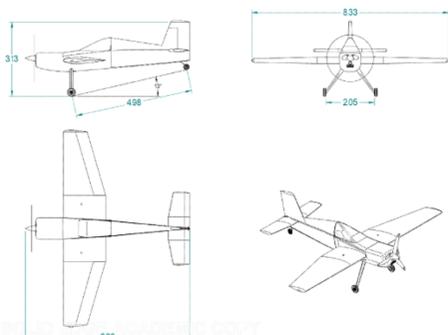


Ilustración 109: Planos de tres vistas – diseño conceptual final de la aeronave Tzauri

RESULTADOS

Tabla 31: Características generales de la aeronave Tzauri

Características generales del avión		
Nombre	Tzauri	
Tipo	Aeronave ligera acrobática	
Performance		
Velocidad máxima	410	[km/h]
Velocidad de nunca exceder	490	[km/h]
Velocidad crucero	350	[km/h]
Rango a 75% MCP	1,100	[km]
Altitud máxima	8,000	[m]
Autonomía	3.1	[h]
Velocidad de desplome	77	[m/s]
Masas		
Peso máximo al despegue	997	[kg]
Carga (1 persona)	87	[kg]
Masa del avión en vacío	753	[kg]
Masa de combustible	112.8	[kg]
Carga específica del ala	824	[Pa]
Parámetros geométricos		
Superficie alar	124.67	[m ²]
Conicidad del ala	0.55	[1]
Alargamiento del ala	6	[1]
Cuerda aerodinámica media	1.4272	[m]
Área del empenaje horizontal	1.31	[m ²]
Área del empenaje vertical	2.646	[m ²]
Envergadura	8.33	[m]
Altura	3.13	[m]
Longitud	6.96	[m]
Brazos de empenaje horizontal	4.45	[m]
Brazo del empenaje vertical	3.632	[m]
Parámetros del motor		
Modelo de motor	540-EXP	
Tipo de motor	Lycoming AEIO	
Hélice	Hartzell 3-Bladed 7690 (3 aspas)	
Diámetro de la hélice	1.981	[m]
Empuje estático neto a nivel del mar	218.64	[W]
Masa del motor	199	[kg]
Tasa de consumo de combustible	0.269	
La relación empuje-peso al encendido	0.2371	
Otros datos		
Tripulación	87	[kg]
Carga g-operativa límites	+6 /-3	[g]
Equipos y sistemas del avión		
Sistema SATCOM LNA/Diplener		
Equipo de comunicación de línea de visión GMS MT Series		

CONCLUSIONES

Este proyecto permitió conocer el desarrollo de una aeronave, desde la definición del concepto y misión, hasta el diseño conceptual de la misma. Se trabajó con estadísticas basadas en aeronaves ya existentes y con información preestablecida en libros de diseño conceptual, como el de Mohammad H. Sadraey, notablemente. Por otra parte, se aprendió a determinar valores iniciales de pesos y dimensiones, así como la elección de una planta motriz que se adecuara al tipo de aeronave.

El objetivo principal era diseñar una aeronave conceptual para un uso y un usuario específico; sin embargo, a lo largo del proyecto se realizaron algunas modificaciones, adaptándose a las limitaciones de mercado y manufactura disponibles al momento, obteniendo así una aeronave acrobática de uso civil, pero con capacidad de ser usada en cualquier industria.

Este proyecto ha fomentado el desarrollo del área de diseño de aeronaves con base en la estadística y datos, siendo un gran reto, puesto que implicó varias horas de investigación y lectura de documentos relativos al proyecto en varios idiomas.