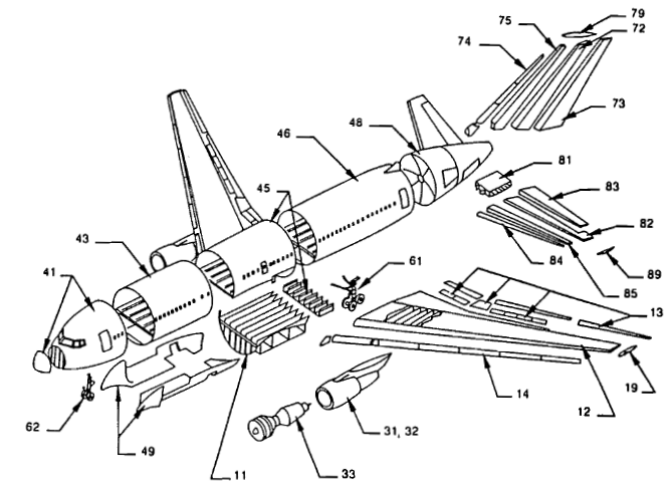
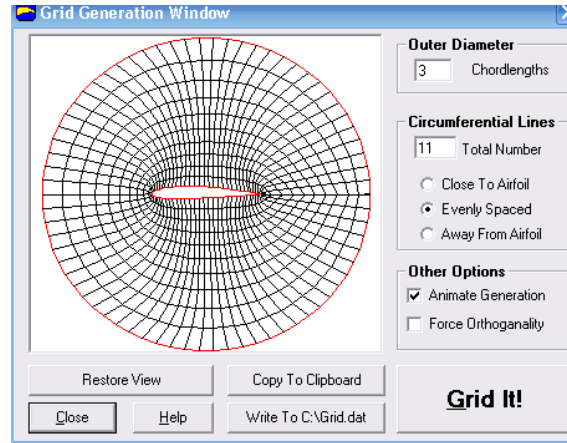


Fig. 17.2 Thrust and power.



Cálculo de Aeronaves

Introducción

Sergio Esteban

sesteban@us.es

Departamento de Ingeniería Aeroespacial

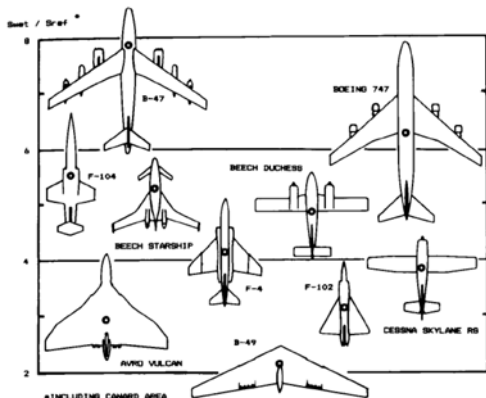


Fig. 3.5 Wetted area ratios.

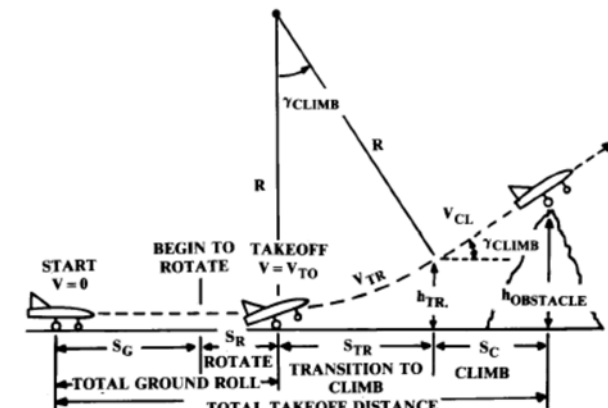
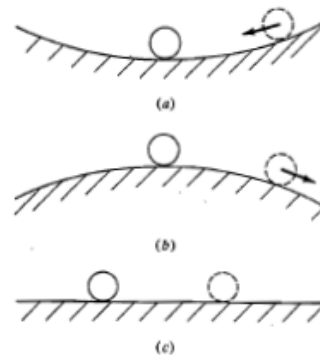


Fig. 17.17 Takeoff analysis.



Introducción

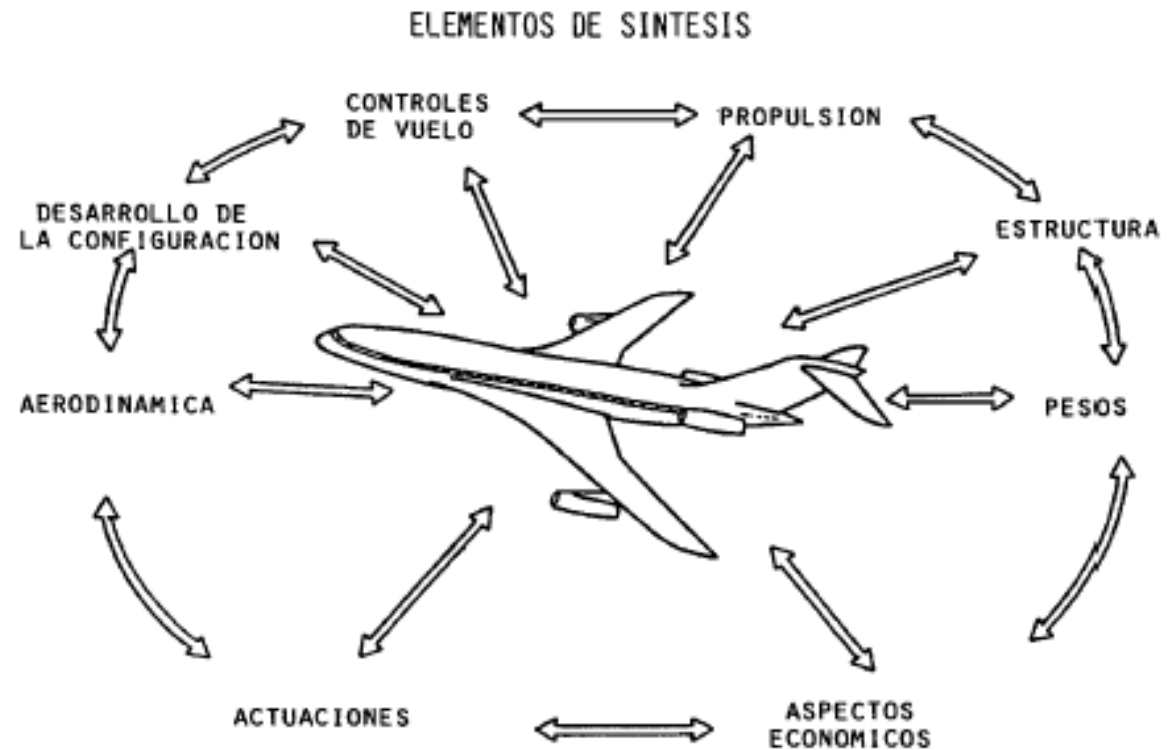
- Diseño de Aviones/Cálculo de Aviones
- Objetivos de la Asignatura
- Organización de la Asignatura
- Proyecto Docente
- Metodología Docente
- Calificación y Evaluación
- Foros de Debate
- Planificación de la Asignatura
- Material Didáctico
- Contenido de la Asignatura
- Textos Recomendados
- Software

Información de Contacto

- Profesor: Sergio Esteban
- Oficina: PB, Esquina NO, Núm. 8
- E-mail: sesteban@us.es
- Página web de la asignatura:
 - <http://aero.us.es/adesign/>
 - Plataforma Enseñanza Virtual: <http://ev.us.es>
- Tutorías Curso 2014-2015 (Flexibles):
 - Lunes : 9:00h-11:00h.
 - Martes: 9:00h-11:00h.
 - Viernes: 9:00h-11:00h.

Diseño de Aviones: Tarea multidisciplinar

- Diseño de Aeronaves es una tarea multidisciplinar:
 - Aerodinámica.
 - Estructuras.
 - Propulsión.
 - Actuaciones.
 - Estabilidad y Control.
 - Aspectos Económicos...
- Implica **colaboración** entre ingenieros de **diferentes ramas**, lo que es siempre un desafío.
- No es un proceso directo sino **iterativo**.
 - ¡El primer diseño no suele ser el bueno!
 - ¡Pero es un buen inicio!



La belleza está en los ojos a través de los que la observan

"Dream airplanes" – C. W. Miller

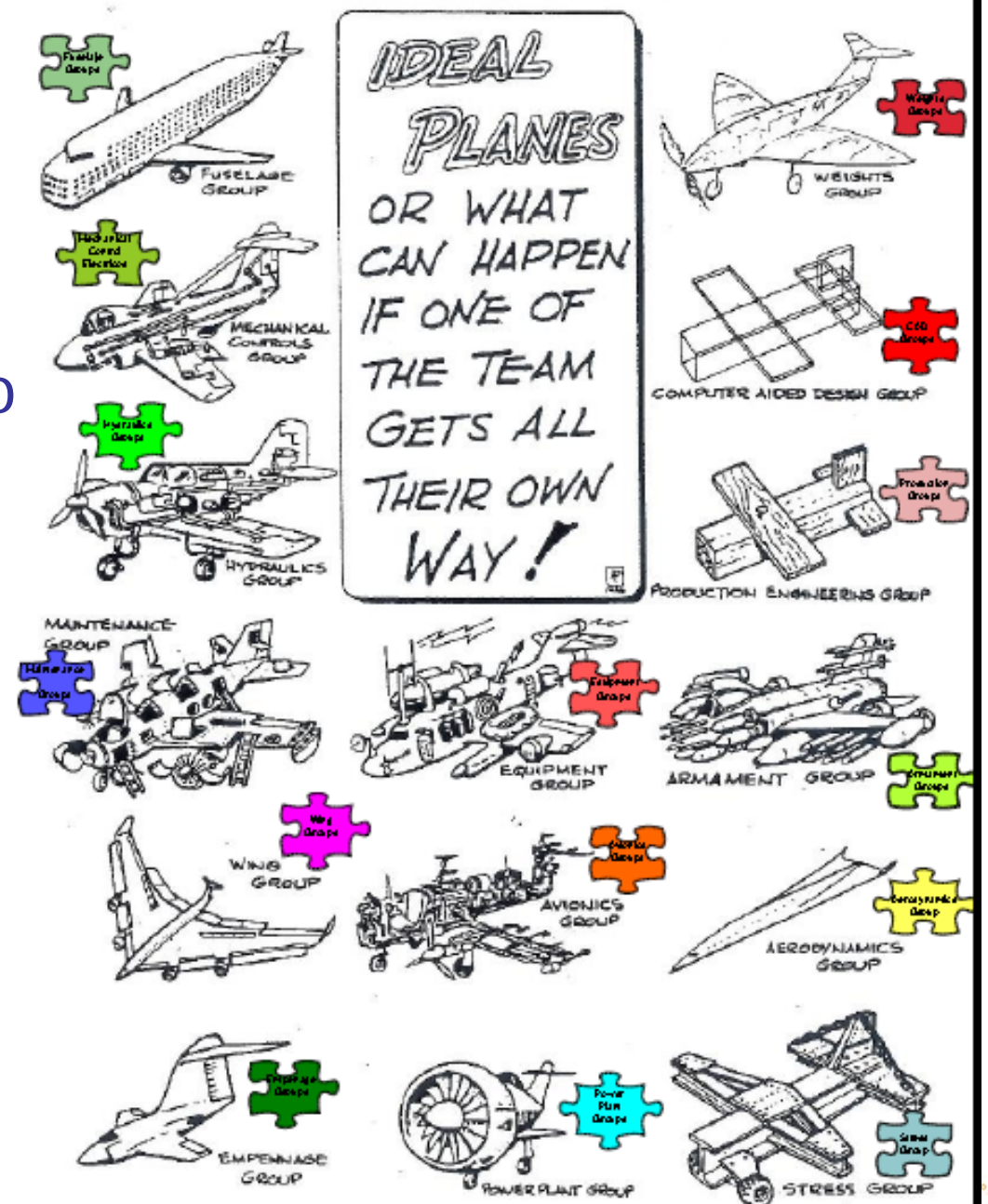


Visión no concurrente de la ingeniería de DISEÑO

La belleza está en los ojos a través de los que la observan

"Dream airplanes" – C. W. Miller

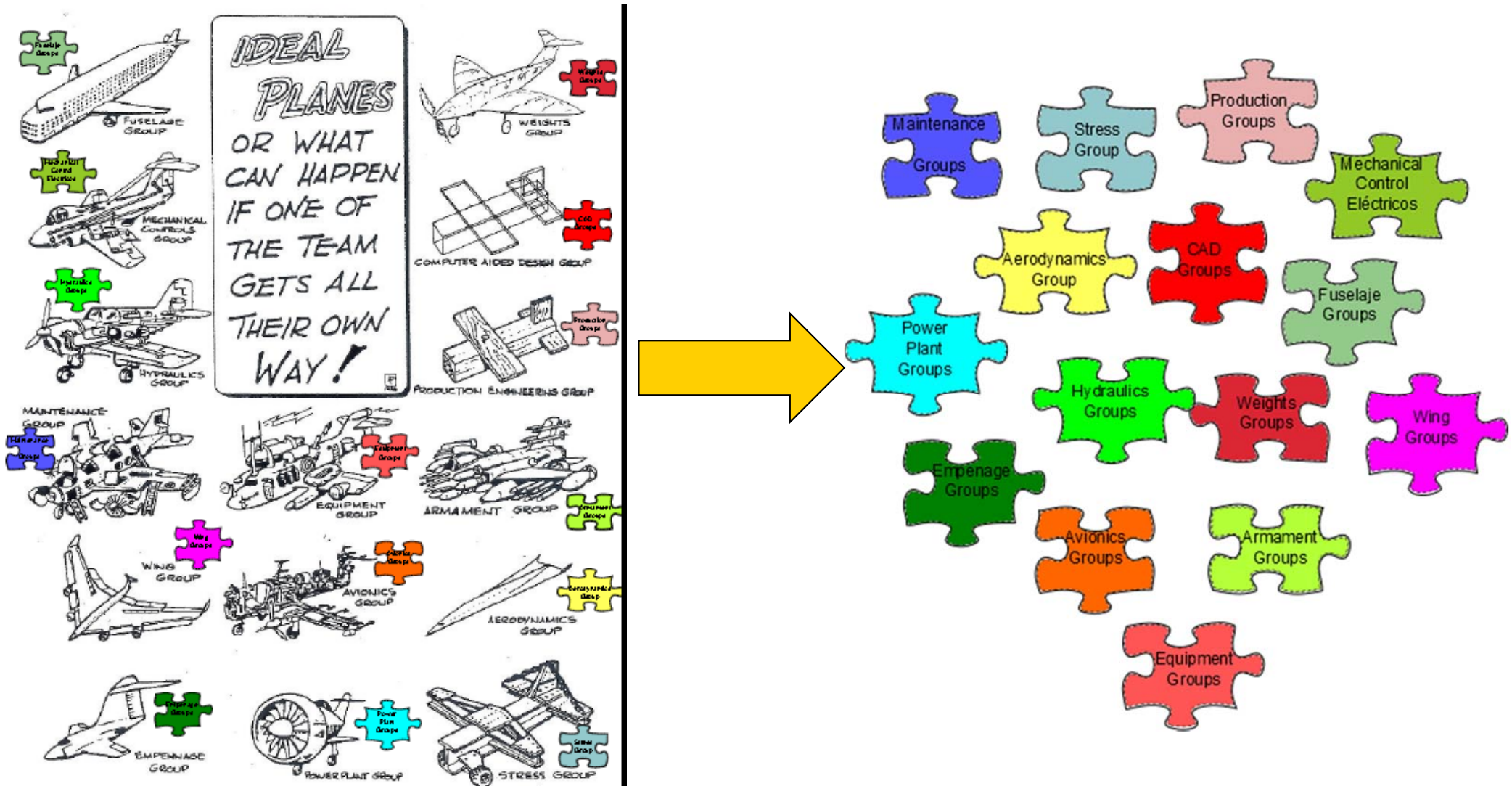
Cada una de las áreas de diseño es parte de un gran puzzle que conforma un diseño basado en la Ingeniería Concurrente



La belleza está en los ojos a través de los que la observan

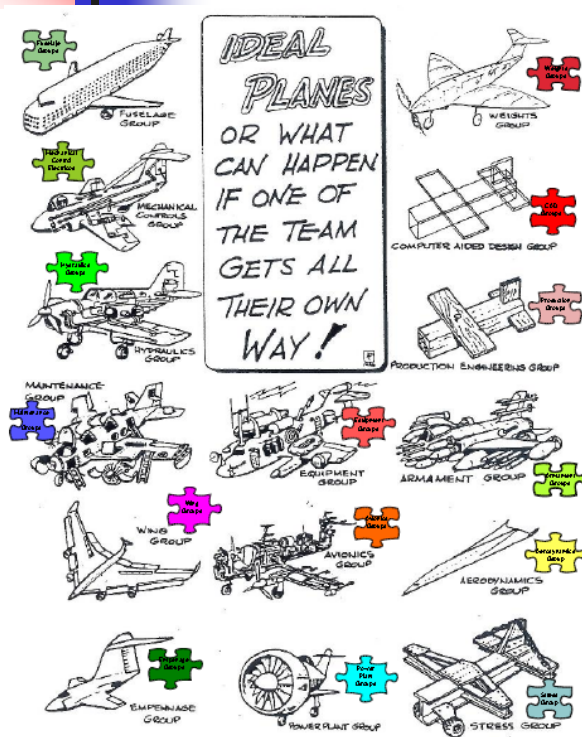
"Dream airplanes" – C. W. Miller

Proveer herramientas para "completar" en puzzle

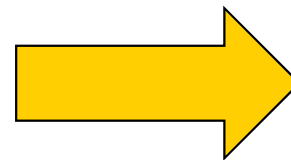


La belleza está en los ojos a través de los que la observan

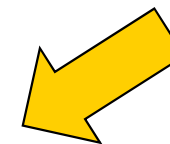
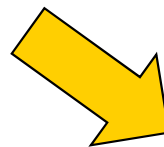
"Dream airplanes" – C. W. Miller



INGENIERÍA CONCURRENTE



ELEMENTO COHESIONADOR



Objetivos de la Asignatura - I

- Basado en la metodología Aprendizaje Basada en Proyectos PBL (Project Based Learning) de Universidades de EE.UU.
- Los principales objetivos son:
 - Dotar al Ingeniero Aeronáutico de una **formación básica teórica y práctica** en el área de **diseño de aeronaves**
 - Aprender a **utilizar** todas las **herramientas, métodos y procedimientos** que se emplean en la **industria** durante el proceso de diseño conceptual.
 - **Unificar** los **conocimientos adquiridos** a lo largo de la carrera y ser capaces de aplicarlos a un problema de ingeniería real.

INGENIERÍA CONCURRENTE

- Dotar a los alumn@s de la **primera experiencia** con la industria:
 - Aprender a manejar un proyecto de grandes dimensiones con **metas, hitos y fechas límite**.
 - Experimentar los retos de una industria competitiva:
 - Estudiantes trabajan en grupos y completan el diseño de un aeronave que cumpla los requisitos del RFP propuesto por el instructor.

BIENVENIDOS A LA INGENIERÍA EN LA VIDA REAL



Objetivos de la Asignatura - II

- Aprender a **trabajar en grupos**: Ingeniería **Concurrente/ Colaborativa**
 - Enseñarles que en la industria de hoy no hay sitio para el concepto de “cubical engineering.”
 - Definición:
 - **Trabajar en grupo \neq compartir trabajos ya hechos.**
 - **Trabajar en grupo = compartir responsabilidades para obtener una meta.**
 - *Modus operandi* de las empresas de ingeniería actuales.
 - Desmitificar el concepto de “*cubical engineer*.”
 - Los ingenieros tienen que interactuar con otros ingenieros.
 - Ya no existe la financiación ilimitada: optimización de recursos.
 - Tiempo limitado
- Objetivo: **responsabilidades individuales en un grupo de trabajo**
- Aprender a no depender de los ordenadores.
 - Capaz de **interpretar los datos** que resultan de los **cálculos**.
 - Los **ordenadores** son maquinas que **hacen lo que les decimos**
 - NO SON DEIDADES CON RESPUESTAS MÁGICAS.

¡NO SOIS CONTABLES!, ¡SOIS INGENIEROS!
SENTIDO COMÚN (“EDUCATED GUESS”)

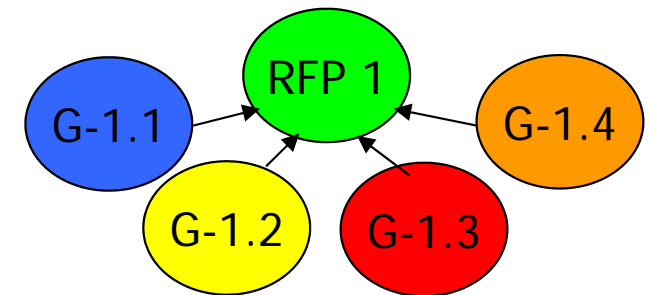
Objetivos de la Asignatura - III

- **Proporcionar herramientas para Gestión de Grupos:**
 - Empleo de TICs para gestionar la información de las diferentes áreas del grupo
 - Gestión de datos: alojamiento de datos multiplataforma: dropbox, gmail, etc...
 - Gestión de comunicación: foros, mensajería multiplataforma (whatsapp, etc...)
 - Nube de datos que permita controlar la gestión de versiones a 2 niveles
 - Nivel inferior: gestión de cambios de datos creados por las diferentes sub-áreas
 - Nivel superior: gestión de cambios de datos empleados por las distintas sub-áreas
- **Comunicación efectiva con el resto de tus compañeros.**
 - Ser capaces de **transmitir** sus **ideas**.
 - Ser capaz de **escuchar** las **ideas** de los **demás**.
 - Aceptar las **críticas** y **valorarlas**.
 - Se potencia Feedback del resto de grupos/competidores en la Revisiones.
 - Aprender a **confiar** en el **trabajo** de los **miembros** de vuestro equipo.
 - Saber que el **resto** de **miembros** de vuestro grupo **depende** de **vosotros**.
- **Prepararlos para un mundo real competitivo.**
 - Aprender a ser Ingeniero en el mundo real = resolver problemas.

ES TAREA DE LOS DOCENTES DAR HERRAMIENTAS A LOS ALUMNOS

Organización de la Asignatura

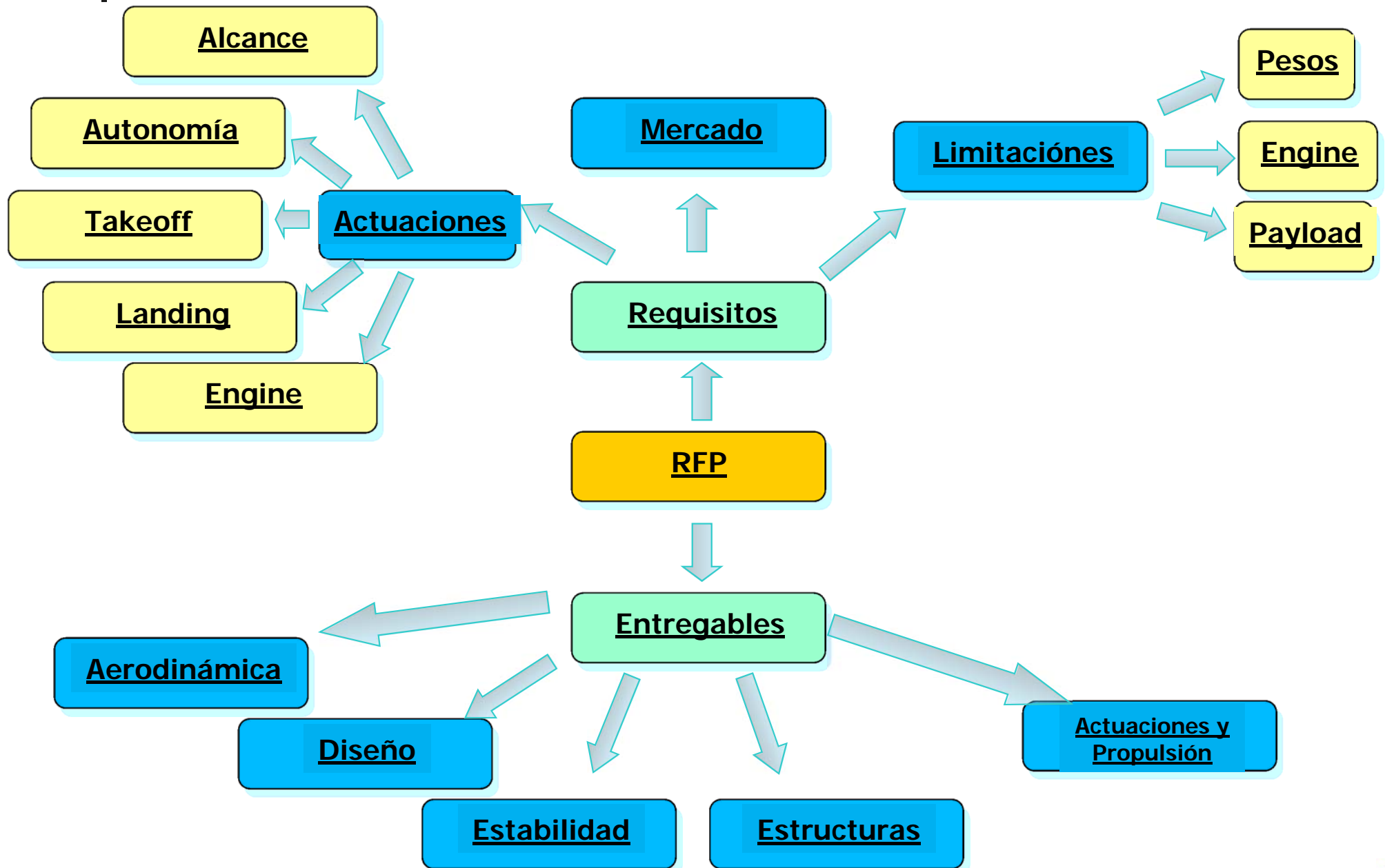
- Los alumnos trabajan en grupos reducidos (5 áreas de intensificación).
 - Aerodinámica, Actuaciones/Propulsión, Estabilidad y Control, Estructuras, Diseño y Sistemas.
- Cada grupo tendrá que desarrollar el proyecto de un avión.
 - Se proveen RFP's detallados: Se define las misiones y especificaciones a seguir con diferentes requisitos.
 - Descripción de la oportunidad de mercado
 - Requisitos de Diseño
 - Requisitos Entregables
 - Anexos
 - **Competición** entre grupos por el **mejor diseño**.
 - Para la **componente educativa** del alumno, es igual de importante
 - Que el **problema** esté **correctamente definido**.
 - **Dejar grados de libertad** que permitan que el alumno pueda "volar".
 - Dar **soporte técnico** a los alumnos: Herramientas
 - Ingeniería.
 - Educación
 - Gestión de grupos.
- Seguimiento periódico, con presentaciones regulares sobre el estado de los proyectos y entrega de informes.



Organización de la Asignatura - II

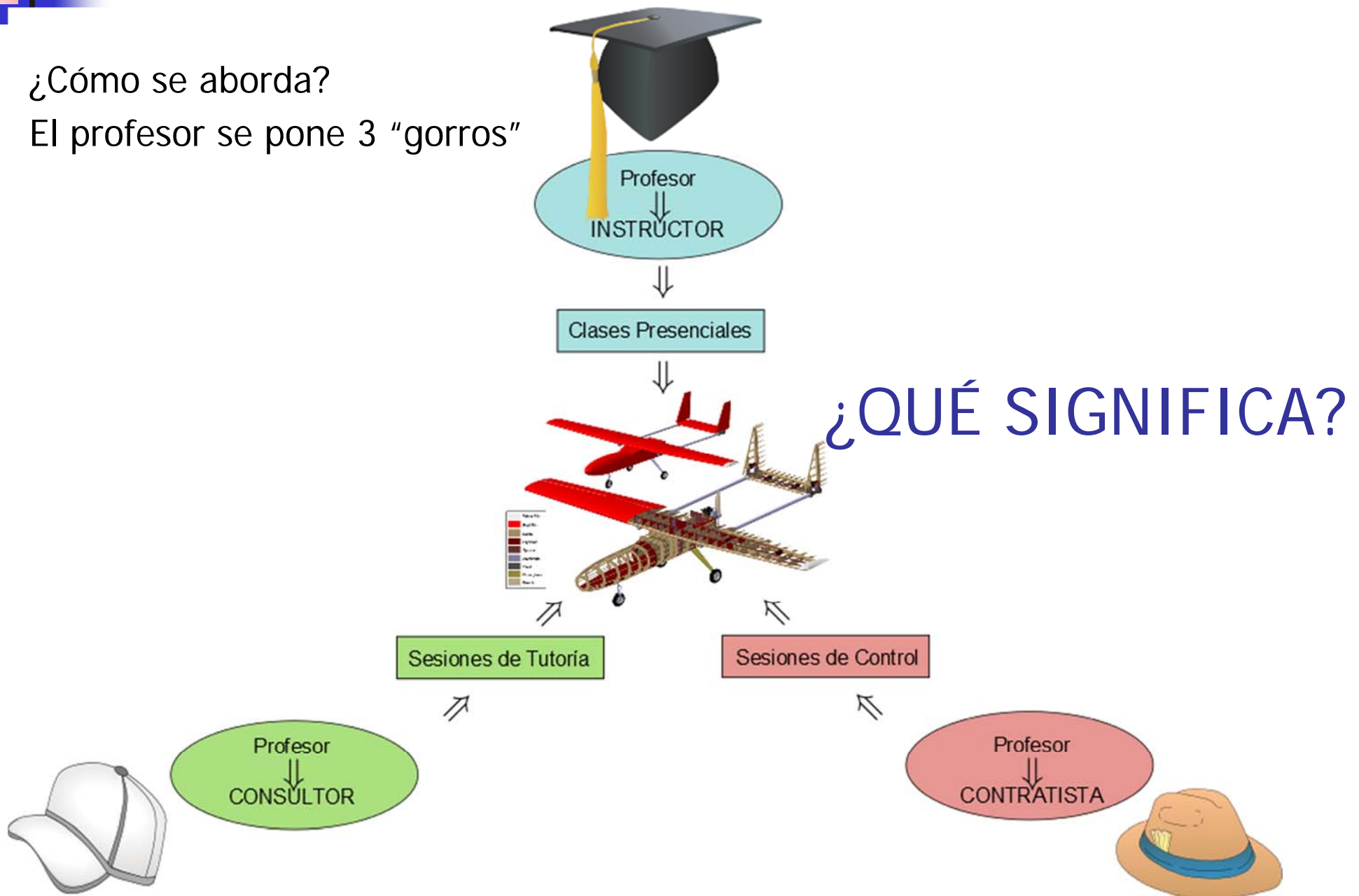
- ¿Asistencia Obligatoria?
 - ¿Sólo se tiene que asistir a las clases propias del área elegida? -> FALSO
 - Se va a evaluar: realimentación de alumnos
 - Concepto de ingeniería concurrente requiere que tod@s entiendan lo que hace el resto de áreas
- Presentaciones se irán colgando en la página de la asignatura.
 - <http://aero.us.es/adesign/>
 - Ya existen las presentaciones del año pasado, pero se irán revisando a lo largo del curso.
 - Enseñanza Virtual: <http://ev.us.es>
- A final de semana se entregarán los RFP (POSIBLEMENTE LA SEGUNDA SEMANA)
- Definición de grupos (a lo largo de esta semana)

Request For proposal - RFP



Proyecto Docente - I

- ¿Cómo se aborda?
- El profesor se pone 3 "gorros"



Proyecto Docente - II

- 3 Formatos: clases de tipo presencial, sesiones de control, tutorías de grupo:
 - **Clases presenciales.** Las clases presenciales serán sesiones académicas de teoría: **PROFESOR => INSTRUCTOR.**
 - Diseño preliminar
 - Diseño detallado
 - Diseño avanzado (**si da tiempo**)
 - **Sesiones de control:** Cada grupo presentará los progresos del diseño del avión, entregará un informe cumpliendo los requisitos propuestos para cada una de las revisiones y harán una presentación del trabajo al resto de la clase: **PROFESOR => CONTRATISTA.**
 - Revisión I - diseño preliminar
 - Revisión II - diseño detallado.
 - Revisión III - diseño avanzado y optimización (**si da tiempo**)
 - **Examen Final – Sesión de control final**
 - **Sesiones de tutoría:** profesor hace de consultor, dando pautas de forma independiente a cada uno de los grupos sobre el diseño propuesto: **PROFESOR => CONSULTOR.**
 - Tutoría I - pautas referentes a la Revisión I: diseño detallado.
 - Tutoría II - pautas referentes a la Revisión II: diseño avanzado y optimización
 - Tutoría III - pautas referentes a la Revisión III, y para el diseño final (**si da tiempo**)

Metodología Docente

- La metodología del proyecto docente se basa en los siguientes mecanismos:
 - **Sesiones académicas de teoría.**
 - Profesor Instructor
 - **Grupos de Trabajo:** Grupos de áreas de trabajo.
 - **Exposiciones:** Defensa del estado del proyecto (3).
 - Profesor Contratante
 - **Tutorías especializadas:** después de cada exposición (sesión de control) tutorías con cada grupo individualizadas (3).
 - Profesor Consultor
 - **Sesiones virtuales:** Uso de la plataforma de enseñanza virtual de la US como foro de comunicación con los alumnos
 - **Seminarios:** Los seminarios se ofrecerán puntualmente y con carácter ocasional. Pueden intervenir como profesores invitados expertos en la materia.
 - **Visitas de prácticas.**
 - Laboratorios, caso prácticos si fuera necesario
 - **Página web de la asignatura:** Los materiales didácticos del curso, en formato de páginas HTML o PDF, se podrán obtener también a través de la página web.
 - **Tutorías:** 6 horas a la semana:
 - Horario flexible, suelen ser necesarias bastantes más horas de tutorías.
 - Empleo de correo electrónico como herramienta de comunicación sobre dudas comunes.

Calificación y Evaluación - I

- La asignatura está dividida en 2 bloques:
 - Calculo de Aeronaves
 - Sistemas de Aeronaves
- Cada uno de estos dos bloques tendrá un sistemas de evaluación independiente siendo el porcentaje para la nota final:
 - 75% de la nota final basada en la nota del bloque de Cálculo de Aeronaves
 - 25% de la nota final basada en la nota del bloque de Sistemas de Aeronaves

Sistema de Evaluación para el bloque de Sistemas de Aeronaves:

- Al final del cuatrimestre, se realizará un examen final escrito, el cual constará de las materias impartidas en teoría.
- Examen de conocimientos, puntuación: 100% de la nota final. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación global superior o igual a 5 puntos (sobre 10).

Calificación y Evaluación - I

Sistema de Evaluación para el bloque de Cálculo de Aeronaves

- Cada componente del grupo se encargará de un área de diseño.
- Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación superior o igual a 5 puntos (sobre 10) de la nota final, la cual vendrá determinada por la **suma de las notas obtenidas** en
 - Parte asociada al **trabajo individual de cada persona** (~60%).
 - Evaluación de la parte individual realizada por cada alumno.
 - Parte asociada al **trabajo de grupo** (~30%).
 - Evaluación del documento final en su conjunto
 - **Presentación Final** (~10%) y **Sesiones de control** .
 - Defensa en grupo del proyecto final
 - Presentación y documento técnico de la 1ª sesión de control.
 - Presentación y documento técnico de la 2ª sesión de control.
 - Presentación y documento técnico de la 3ª sesión de control.
 - **Gestión de Actas de Reuniones** **¡NO HAY EXAMEN FINAL!**
 - Se realizan **evaluaciones individuales** dentro del propio grupo de trabajo para evitar "**billete gratis**" → **potenciar compromiso con el grupo**
- Estas ponderaciones son aproximadas ya que pueden variar en función de la decisión del **CLIENTE**, pero esos cambios (si es que los hay) serán siempre en porcentajes inferiores al **10% del total**.

Calificación y Evaluación - II

- Criterios de evaluación:
 - Búsqueda de una metodología para poder evaluar algo tan complejo como el diseño de un avión.
 - Búsqueda de criterios objetivos
- Metodología objetiva:
 - Para cada una de las áreas analizadas se emplea una serie de descriptores basados en los requisitos del RFP con varemaciones en función de la importancia asignada
- Elementos evaluados:
 - Evaluación de la parte individual realizada por cada área
 - Evaluación en su conjunto del contenido del informe
 - Evaluación Técnica de las Presentaciones

Calificación y Evaluación - III

- Evaluación de la parte individual realizada por cada área
 - Diseño y Sistemas
 - Aerodinámica
 - **Estabilidad y Control**
 - Estructuras
 - Actuaciones
 - Propulsión

Evaluación de la parte individual
Ejemplo: Estabilidad y Control

3. Estabilidad Longitudinal y Lateral:		EVAL3
1	Justificación/Motivación	5
2	Elección preliminar	5
3	Modelado longitudinal (estático) vs $W(t)$	15
4	Estudio Centros de gravedad vs $W(t)$ (SM)	10
5	Estabilidad Estática: trimado longitudinal	30
6	Estudio Selección Superficies Longitudinal	15
7	Modelado lateral-direccional (estático)	15
8	Estabilidad Estática: trimado lateral-direccional	30
9	Estudio Selección Superficies Lateral-Direccional	15
10	Derivadas de estabilidad longitudinal	15
11	Estudio Estb. Dinámica longitudinal	15
12	Derivadas de estabilidad lateral-direccional	15
13	Estudio Estb. Dinámica lateral-direccional	15
14	Estudio modelado derivas y superficies de control	15
15	Comparativas Normativa	10
17	Futuras Mejoras/Recomendaciones	10
18	Lógica Resultados Finales	20
19	Coordinación otras áreas (Ing. Concurrente)	15
20	Métodos empleados	10
21	Organización documento	10
22	Cohesión con el resto del documento	5
Total (sin % carga trabajo)		295
Num Componentes		
Carga de trabajo (num de personas)		
Total Parte Estabilidad		

Calificación y Evaluación - IV

- Evaluación en su conjunto del contenido del informe
 - Diseño y Sistemas
 - Aerodinámica
 - Estabilidad y Control
 - Estructuras
 - Actuaciones
 - Propulsión
 - Business Plan
 - Contenido Técnico

Evaluación conjunta del informe

Ejemplo:

- Business plan
- Documento técnico

7. Business Plan:		EVAL7
1	Adecuación RFP	10
2	Visión Comercial	10
3	Organización Ing Concurrente	10
4	Optimización	10
5	Justificación	10
	Total Business	50
Documento Técnico		EVAL8
1	Contenido Técnico (suma media de áreas)	0,9
2	Acabado Documento Profesional	0,05
3	Organización	0,03
4	Innovación	0,02
	Total Documento Técnico	1

Calificación y Evaluación - V

■ Evaluación Técnica de las Presentaciones

■ Diseño y Sistemas

- Aerodinámica
- Estabilidad y Control
- Estructuras
- Actuaciones
- Propulsión
- Contenido Técnico

1. Diseño:		EVAL1
1	Evolución del diseño	20
2	Dibujos CAD	30
3	Detalles Dibujos CAD	10
4	Planos/dimensiones	10
5	Descripción geométrica	40
6	Justificación de elementos diseño	15
7	Configuración general del avión	15
8	Avances tecnológicos	5
Total		145

■ Procedimientos Presentación

	Procedimientos Presentación						
Innovación	8,00	8,00	10,00	9,00	9,00	9,00	8,00
Exposición	9,00	8,50	9,50	9,25	9,00	9,25	8,50
Acabado	9,00	8,75	9,50	9,75	9,00	9,50	8,75
Organización	9,00	9,00	9,75	9,75	9,00	9,50	9,00
Total Proc. Pres.	8,80	8,60	9,68	9,45	9,00	9,33	8,60
Notal Final	8,94	8,71	9,49	9,39	8,79	9,09	8,67

Evaluación de la parte individual

<u>1. Diseño:</u>		EVAL1
1	Justificación/Motivación	10
2	Brainstorming	5
3	Estudio preliminar de aviones similares	5
4	Evolución del diseño	20
5	Dibujos CAD	30
6	Detalles Dibujos CAD	10
7	Planos	10
8	Descripción geométrica	40
9	Justificación de elementos diseño	15
10	Configuración general del avión	15
11	Avances tecnológicos	5
12	Justificación del diseño final - Pros/Cons	5
13	Futuras Mejoras/Recomendaciones	10
14	Lógica Resultados Finales	20
15	Coordinación otras áreas (Ing. Concurrente)	15
16	Métodos empleados	10
17	Organización documento	10
18	Cohesión con el resto del documento	5
Total (sin % carga trabajo)		240
Num Componentes		
Carga de trabajo (num de personas)		
Total Parte Diseño		
<u>2 Aerodinámica:</u>		EVAL2
Introducción/Motivación		10
1	Justificación perfiles	10
2	Análisis perfil	20
3	Análisis ala (3D)	30
4	Optimización Ala (3D)	10
5	Análisis perfiles HTTP y VTP	20
6	Análisis HTP y VTP (3D)	15
7	Cálculo Estimación polar	50
8	Metodología Estimación Polar	10
9	Optimización Polar	10
10	Superficies hipersustentadoras	20
11	Mejora eficiencia aerodinámica	10
12	Futuras Mejoras/Recomendaciones	10
13	Lógica Resultados Finales	20
14	Coordinación otras áreas (Ing. Concurrente)	15
15	Métodos empleados	10
16	Organización documento	10
17	Cohesión con el resto del documento	5
Total (sin % carga trabajo)		285
Num Componentes		
Carga de trabajo (num de personas)		
Total Parte Aerodinámica		

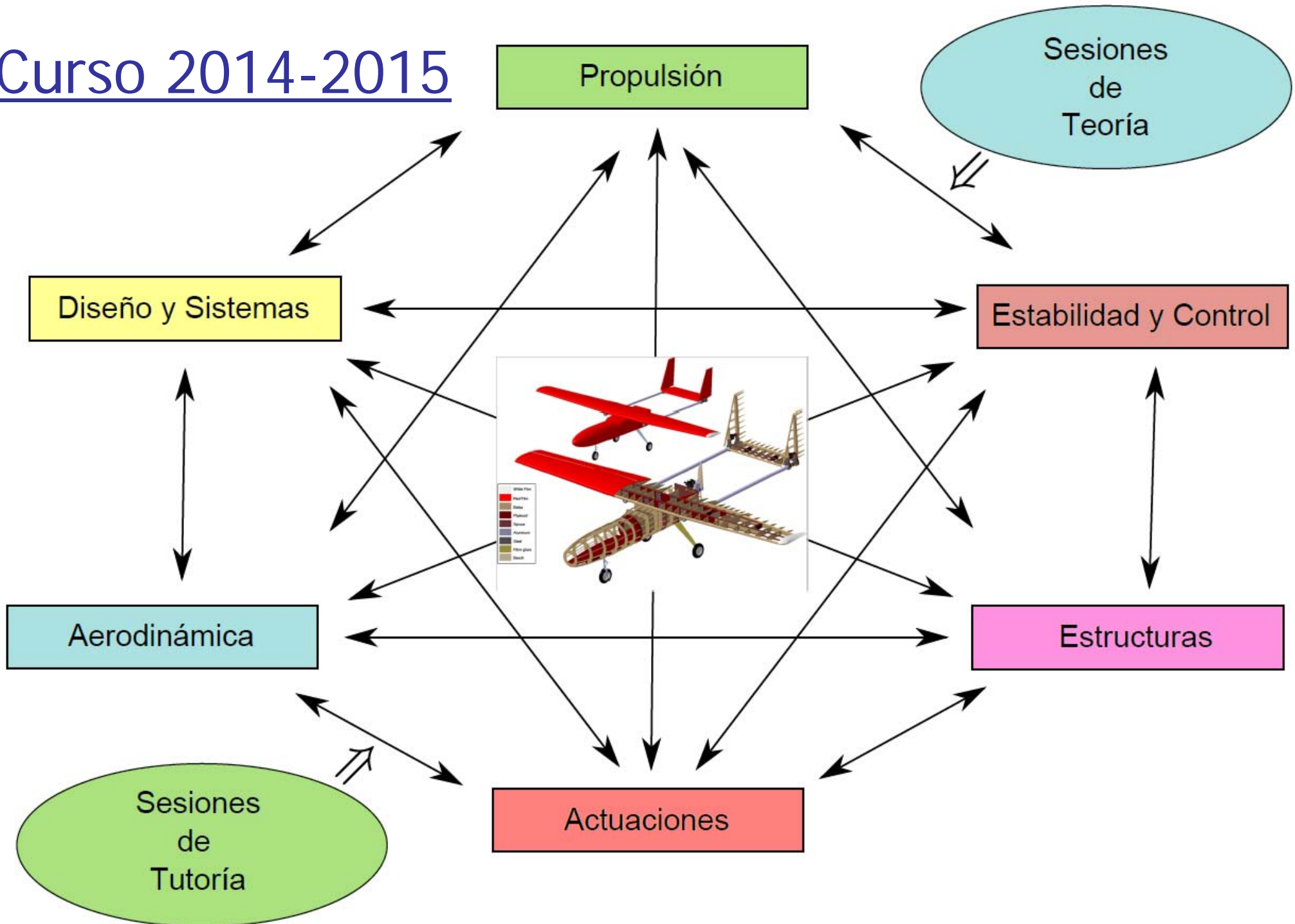
<u>3. Estabilidad Longitudinal y Lateral:</u>		EVAL3
1	Justificación/Motivación	5
2	Elección preliminar	5
3	Modelado longitudinal (estático) vs W(t)	15
4	Estudio Centros de gravedad vs W(t) (SM)	10
5	Estabilidad Estática: trimado longitudinal	30
6	Estudio Selección Superficies Longitudinal	15
7	Modelado lateral-direccional (estático)	15
8	Estabilidad Estática: trimado lateral-direccional	30
9	Estudio Selección Superficies Lateral-Direccional	15
10	Derivadas de estabilidad longitudinal	15
11	Estudio Estb. Dinámica longitudinal	15
12	Derivadas de estabilidad lateral-direccional	15
13	Estudio Estb. Dinámica lateral-direccional	15
14	Estudio modelado derivas y superficies de control	15
15	Comparativas Normativa	10
16	Futuras Mejoras/Recomendaciones	10
17	Lógica Resultados Finales	20
18	Coordinación otras áreas (Ing. Concurrente)	15
19	Métodos empleados	10
20	Organización documento	10
21	Cohesión con el resto del documento	5
Total (sin % carga trabajo)		295
Num Componentes		
Carga de trabajo (num de personas)		
Total Parte Estabilidad		
<u>4. Estructuras:</u>		EVAL4
1	Justificación/Motivación	10
2	Dimensionado preliminar	15
3	Métodos estimación pesos sistemas	30
4	Diseño de Sistema	15
5	Estudio pesos sistemas	30
6	Comparativa pesos (aviones similares)	15
7	Definir las cargas: Aerodinámicas y Estructurales.	15
8	Tren de aterrizaje y clearances	15
9	Estudio envolvente centro de gravedad.	30
10	Lógica empleada uso de materiales.	10
11	Futuras Mejoras/Recomendaciones	10
12	Lógica Resultados Finales	20
13	Coordinación otras áreas (Ing. Concurrente)	15
14	Métodos empleados	10
15	Organización documento	10
16	Cohesión con el resto del documento	5
Total (sin % carga trabajo)		255
Num Componentes		
Carga de trabajo (num de personas)		
Total Parte Estructuras		

<u>5. Actuaciones:</u>		EVAL5
1	Justificación/Motivación	10
2	Selección de carga alar (W/S)	30
3	Curvas de actuaciones (T/Pwr vs. h and V)	15
4	Curvas de actuaciones (SFC vs. h and V)	10
5	Actuaciones: Despegue	10
6	Actuaciones: Subida	10
7	Actuaciones: Crucero.	15
8	Actuaciones: Vuelo Espera.	10
9	Actuaciones: Aterrizaje:	10
10	Análisis misión completa (cumplimiento misión)	15
11	Optimización de operaciones	15
12	V-n diagram	15
13	Carga de pago-alcace	15
14	Futuras Mejoras/Recomendaciones	10
15	Lógica Resultados Finales	20
16	Coordinación otras áreas (Ing. Concurrente)	15
17	Métodos empleados	10
18	Organización documento	10
19	Cohesión con el resto del documento	5
Total (sin % carga trabajo)		250
Num Componentes		
Carga de trabajo (num de personas)		
Total Parte Actuaciones		
<u>6. Propulsión:</u>		EVAL6
1	Justificación/Motivación	10
2	Análisis y selección de planta de potencia	10
3	Descripción Planta Propulsora	10
4	Innovación Planta Propulsora	10
5	Diseño/Adecuación Planta Propulsora (Geometría, tomas...)	10
6	Curvas de actuaciones (T/Pwr vs. h and V)	15
7	Curvas de actuaciones (SFC vs. h and V)	10
8	Actuaciones: Despegue	10
9	Actuaciones: Subida	10
10	Actuaciones: Crucero.	15
11	Actuaciones: Vuelo Espera.	10
12	Actuaciones: Aterrizaje:	10
13	Análisis misión completa (cumplimiento misión)	15
14	Estudio Consumo Combustible	15
15	Optimización de operaciones	15
16	Futuras Mejoras/Recomendaciones	10
17	Lógica Resultados Finales	20
18	Coordinación otras áreas (Ing. Concurrente)	15
19	Métodos empleados	10
20	Organización documento	10
21	Cohesión con el resto del documento	5
Total (sin % carga trabajo)		245
Num Componentes		
Carga de trabajo (num de personas)		
Total Parte Propulsión		

Distribución de Áreas de Intensificación

- Grupos de Trabajo:
 - Alumnos se dividen en grupos de trabajo reducido
 - Los alumnos tienen **libertad** para elegir los **componentes** del, con la única restricción referente al número de integrantes (definido por año por el instructor).
- Cada grupo estará constituido por 5 áreas de investigación,
 - las cuales están **intrínsecamente relacionadas**,
 - Aerodinámica
 - Actuaciones/Propulsión
 - Estabilidad y Control
 - Estructuras
 - Diseño y Sistemas
- **Tarea del profesor** conseguir que los alumnos entiendan el **grado interconexión existente** entre las áreas para crear un entorno de **ingeniería concurrente cohesionado**.

Curso 2014-2015



Tutorías y Foros de Debate

Herramientas para Potenciar la Figura **CONSULTOR** ↔ **GRUPO**



Herramientas TIC

- **Foro de Debate Común:**
 - Se emplea el Foro de Debate para responder dudas comunes a todas las áreas.
- **Foro de Debate por Grupo:**
 - Cada grupo tiene asignado un foro de debate directo con el instructor:
 - Comunicación directa sin que el resto de grupos tenga conocimiento de la información abordada.
- **Foro de Debate por Áreas:**
 - Todos los alumnos tienen asignados un área de especialización:
 - diseño, aerodinámica, estructuras, actuaciones, propulsión y estabilidad.
 - Se creará un foro de debate especializado para cada una de las 6 áreas
- **Foro de Debate de la Asignatura:**
 - Una de las aportaciones más importante a la mejora de la docencia de la asignatura:
 - Mesa redonda con los alumnos al finalizar la última sesión de control: PRESENTACIÓN FINAL

PODEMOS APRENDER DE LOS ALUMNOS ↔ **DEBEMOS APRENDER**

Planificación de la Asignatura

- Para organizar el trabajo se plantean 3 sesiones de control
 - Etapas del diseño planificadas con entregas de documentos y presentaciones:
 - Diseño Preliminar (25-11-15)
 - 10 Clases de teoría previas a la revisión.
 - 1 Clase presentaciones
 - Revisión 2.0 – (13-01-16)
 - 8 Clases de teoría previas a la revisión.
 - 1 Clases presentaciones
 - Entrega Final – (04-02-15) – Tentativo y flexible la fecha de presentaciones finales

Calendario (Entregas)

Diseño Preliminar

octubre 2015							noviembre 2015							diciembre 2015						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do	lu	ma	mi	ju	vi	sa	do	lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
			1	2	3	4							1		1	2	3	4	5	6
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31			
							30													

Revisión 2.0

enero 2016						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Examen Final

febrero 2016						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29						

Calendario (Entregas)

Propuesta de Sistemas y Aeronaves

enero 2016						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

febrero 2016						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29						

Examen Final

PROPUESTA

Horario de Tardes Para la Parte de Sistemas y Aeronaves

- Clase doble 18 de Enero 17:15 – 20:15
- Clase regular (1:30) 19,25,26 Enero y 1,2 Febrero: 17:15 – 18:45

Calendario (Entregas)

Diseño Preliminar

octubre 2015							noviembre 2015							diciembre 2015						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do	lu	ma	mi	ju	vi	sa	do	lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
			1	2	3	4							1		1	2	3	4	5	6
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31			
							30													

Revisión 2.0

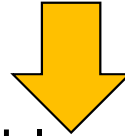
enero 2016						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Examen Final

febrero 2016						
lu	ma	mi	ju	vi	sa	do
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29						

Material Didáctico

Potenciando Herramientas TIC



- TICs: Material didáctico disponible para los alumnos:
 - Presentaciones y material colgado en la página de la asignatura.
 - <http://aero.us.es/adesign/> y <http://ev.us.es>
 - Diapositivas empleadas en las lecciones teóricas.
 - Diapositivas adicionales sobre temas de soporte adicional.
 - Pautas referentes a las tareas a realizar posteriormente a las sesiones de control.
 - RFP propuestos en años anteriores (2006-2015).
 - Comparativas de aeronaves similares a los propuestos en RFP's.
 - Presentaciones de los trabajos presentados por los alumnos en cursos anteriores (2006-2015).
 - Información adicional sobre las diapositivas de otros programas educativos referentes al diseño de aeronaves.
 - Información sobre software útil para la asignatura de Cálculo de Aviones.
 - **Foro de discusión: Base de datos: Frequently Asked Questions**

Material Docente

Blackboard Learn

https://ev3.us.es/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=_2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%

SERGIO ESTEBAN RONCERO Mis lugares Inicio Ayuda Cerrar sesión

ENSEÑANZA VIRTUAL

Mi institución Cursos

Cálculo de Aviones-INGENIERO AERONÁUTICO (Plan 2002) Contenido **Material Docente** El modo de edición está: **ACTIVADO**

Material Docente

Desarrollar contenido Evaluaciones Herramientas

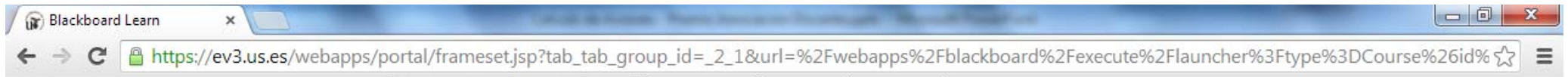
- Material Revisiones
- Diapositivas Rev 1
- Diapositivas Rev 2
- Diapositivas Rev 3
- Diapositivas Rev Final
- Temas de Soporte
 - Activado: Seguimiento de estadísticas
 - Temas adicionales de soporte

ADMINISTRACIÓN DE CURSOS

Panel de control

- Archivos
- Herramientas del curso
- Evaluación
- Centro de calificación
- Usuarios y grupos
- Personalización

Temas de Soporte - I



ENSEÑANZA VIRTUAL

Mi institución Cursos

Administración de cursos sidebar:

- Contenido
- Información
- Discusiones
- Grupos
- Herramientas
- Ayuda

Mis grupos
1-Grupo 1

ADMINISTRACIÓN DE CURSOS

Panel de control sidebar:

- Archivos
- Herramientas del curso
- Evaluación
- Centro de calificación
- Usuarios y grupos
- Personalización
- Paquetes y utilidades

Temas de Soporte

Desarrollar contenido Evaluaciones Herramientas

Propulsión
Activado: Seguimiento de estadísticas
Temas de soporte para el área de propulsión.

Aerodinámica
Activado: Seguimiento de estadísticas
Temas de soporte para el área de aerodinámica.
2ª Revisión:
- Tema 05.1 Extra Introducción Perfiles NACA
- Tema 05.2 Extra Alas Regime Incompresible
- Tema 05.3 Extra Calculo CLalpha
- Tema 05.4 Extra Estimacion del CLmax
- Tema 05.5 Extra Oswald Efficiency

Diseño y Sistemas
Activado: Seguimiento de estadísticas
Presentación y archivos utilizados en el Seminario de CATIA para diseño paramétrico y part product impartido por los alumnos Alejandro Martín y Francisco Robles

Estabilidad y Control
Activado: Seguimiento de estadísticas
temas de soporte para el área de estabilidad y Control

Temas de Soporte - II

Blackboard Learn

https://ev3.us.es/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=_2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%

SERGIO ESTEBAN RONCERO Mis lugares Inicio Ayuda Cerrar sesión

ENSEÑANZA VIRTUAL

Mi institución Cursos

Cálculo de Aviones-INGENIERO AERONÁUTICO (Plan 2002) Contenido ... Temas de Soporte Educación El modo de edición está: ACTIVADO

Educación

Desarrollar contenido Evaluaciones Herramientas

- Enchantment: The Art of Changing Hearts, Minds, and Actions**
Enchantment: The Art of Changing Hearts, Minds, and Actions
- El Arte de Presentar: Presentaciones para emprendedores: Guy Kawasaki y la regla del 10/20/30**
Activado: Seguimiento de estadísticas
El Arte de Presentar: Presentaciones para emprendedores: Guy Kawasaki y la regla del 10/20/30
- Guy Kawasaki 10-20-30 Presentation Rule**
Guy Kawasaki 10-20-30 Presentation Rule
- Pautas para las presentaciones**
Activado: Seguimiento de estadísticas
Archivos adjuntos: [Pautas para las presentaciones.pdf](#) (516,271 KB)
Pautas para las presentaciones

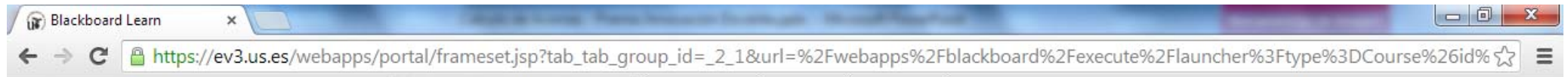
ADMINISTRACIÓN DE CURSOS

Panel de control

- Archivos
- Herramientas del curso
- Evaluación
- Centro de calificación
- Usuarios y grupos
- Personalización

Aeroespacial ESI - Universidad de Sevilla

Archivos



ENSEÑANZA VIRTUAL

Mi institución **Cursos**

- Discusiones
- Grupos
- Herramientas
- Ayuda

Mis grupos

- 1-Grupo 1

ADMINISTRACIÓN DE CURSOS

Panel de control

Archivos

201314_1230040-123

Ir

Búsqueda básica
Búsqueda avanzada

Herramientas del curso

- Evaluación
- Centro de calificación
- Usuarios y grupos
- Personalización
- Paquetes y utilidades

Descargar paquete Copiar Mover Eliminar Actualizar

<input type="checkbox"/>	Tipo de archivo	Nombre	Editado	Tamaño	Permisos
<input type="checkbox"/>	PDF	Proyecto Docente Calculo de Aviones(1).pdf	25-sep-2013 12:09:09	3,4 MB	
<input type="checkbox"/>	PDF	Proyecto Docente Calculo de Aviones.pdf	25-sep-2013 11:52:12	3,4 MB	
<input type="checkbox"/>	PDF	Grupos 2013-2014.pdf	02-oct-2013 12:38:50	92,6 KB	
<input type="checkbox"/>	HTML	Diapositivas Rev 1.html	02-oct-2013 21:01:39	1 KB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Temas	26-nov-2013 9:21:16	477,0 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Software	01-oct-2013 20:38:41	32,8 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	RFP	23-nov-2013 16:15:22	26,0 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Revisions	01-oct-2013 21:25:30	5,53 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Propulsive Model	23-nov-2013 16:45:29	5,43 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Multimedia	01-oct-2013 21:02:50	121,9 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Material Adicional	10-oct-2013 8:19:00	111,5 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Introduccion	01-oct-2013 21:04:36	11,0 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Heading	01-oct-2013 20:56:19	26,2 KB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Grupos	02-oct-2013 20:13:03	337,0 MB	
<input type="checkbox"/>	Folder	Grades	01-oct-2013 20:03:44	0	
<input type="checkbox"/>	Folder	CATIA	01-oct-2013 20:38:10	35,5 MB	

Descargar paquete Copiar Mover Eliminar Actualizar

Foros de Debate

Blackboard Learn

https://ev3.us.es/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=_2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%

SERGIO ESTEBAN RONCERO Mis lugares Inicio Ayuda Cerrar sesión

ENSEÑANZA VIRTUAL

Mi institución Cursos

Cálculo de Aviones-INGENIERO AERONÁUTICO (Plan 2002) Tablero de discusión El modo de edición está: **ACTIVADO**

Tablero de discusión

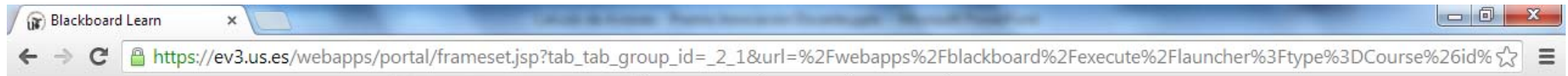
Los foros se componen de secuencias de discusión individuales que se pueden organizar conforme a un tema concreto. Cree foros para organizar las discusiones. [Más ayuda](#)

Crear foro Buscar

<input type="checkbox"/>	Eliminar	<input type="checkbox"/>	Foro	Descripción	Total de publicaciones	Publicaciones no leídas	Participantes totales
↑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frequently Asked Questions - Actuaciones	Foros para dar respuesta a preguntas frecuentes referentes al proceso de diseño: Actuaciones	3	0	1
↑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frequently Asked Questions - Aerodinámica	Foros para dar respuesta a preguntas frecuentes referentes al proceso de diseño: Aerodinámica	3	0	1
↑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frequently Asked Questions - Diseño y Sistemas	Foros para dar respuesta a preguntas frecuentes referentes al proceso de diseño: Diseño y Sistemas	2	0	1
↑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frequently Asked Questions - Estabilidad y Control	Foros para dar respuesta a preguntas frecuentes referentes al proceso de diseño: Estabilidad y Control	1	0	1
↑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frequently Asked Questions - Estructuras	Foros para dar respuesta a preguntas frecuentes referentes al proceso de diseño: Estructuras	1	0	1
↑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frequently Asked Questions - Organización	Foros para dar respuesta a preguntas frecuentes referentes al proceso de diseño: Organización	0	0	0
↑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frequently Asked Questions - Propulsión	Foros para dar respuesta a preguntas frecuentes referentes al proceso de diseño: Propulsión	0	0	0

Mostrando 1 de 7 de 7 elementos

Anuncios



ENSEÑANZA VIRTUAL

Mi institución **Cursos**

- Contenido
- Información
- Discusiones
- Grupos
- Herramientas
- Ayuda

Mis grupos

- 1-Grupo 1

ADMINISTRACIÓN DE CURSOS

Panel de control

- Archivos
- Herramientas del curso
- Evaluación
- Centro de calificación
- Usuarios y grupos
- Personalización
- Paquetes y utilidades

Crear anuncio

Los nuevos anuncios aparecen debajo de esta línea.

Actualización Diapositivas Rev 3

Publicado en: martes 26 de noviembre de 2013

Buenos días a tod@s

Se han enviado a copistería las siguientes diapositivas:

- Tema 7.1 Diseño del Fuselaje
- Tema 12 Estructuras Detalladas
- Tema 12.1 - Estimación pesos Estructura Transporte Comercial
- Tema 12.2 - Estimación pesos Sistemas Transporte Comercial
- Tema 14 Tren de aterrizaje

Las cuales se han actualizado en enseñanza virtual

Un saludo

Sergio

Publicado por: SERGIO ESTEBAN RONCERO
Publicado en: Cálculo de Aviones-INGENIERO AERONÁUTICO (Plan 2002)

Actualización presentaciones de trabajos de años anteriores

Publicado en: sábado 23 de noviembre de 2013

Se han subido a enseñanza virtual las presentaciones de los trabajos de años anteriores (ya estaban subidos en la página web)

Saludos

Sergio

Publicado por: SERGIO ESTEBAN RONCERO
Publicado en: Cálculo de Aviones-INGENIERO AERONÁUTICO (Plan 2002)

Enlaces Web de interés

Publicado en: sábado 23 de noviembre de 2013

Publicado por: SERGIO ESTEBAN RONCERO
Publicado en: Cálculo de Aviones-INGENIERO AERONÁUTICO (Plan 2002)

https://ev3.us.es/webapps/blackboard/execute/announcement?method=sear... a dentro del Contenido/Enlaces Web de Interés, el cual incluye enlaces de interés para diferentes

Contenido de la Asignatura

- 1. Introducción al Cálculo de Aviones
- 2. Configuración General
- 3. Dimensionado Preliminar e Inicial
- 4. Ingeniería Concurrente - Revisión I
- 5. Aerodinámica Preliminar
- 6. Actuaciones Preliminares
- 7. Estructuras Preliminares
- 8. Estabilidad y Control Preliminares
- 9. Ingeniería Concurrente - Revisión II
- **10. Aerodinámica Detallada**
- **11. Actuaciones Detalladas**
- **12. Estructuras Detalladas**
- **13. Estabilidad y Control Detalladas**
- 14. Maniobras y Diagrama V-n
- **15. Ingeniería Concurrente - Revisión II**
- 16. Optimización del Diseño

Se recomienda el uso de herramientas para facilitar el diseño: software

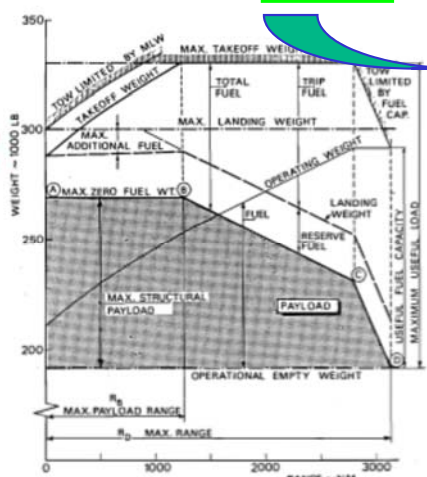
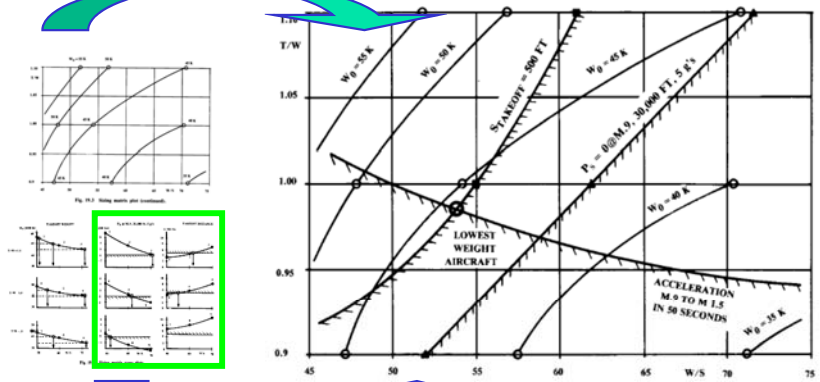
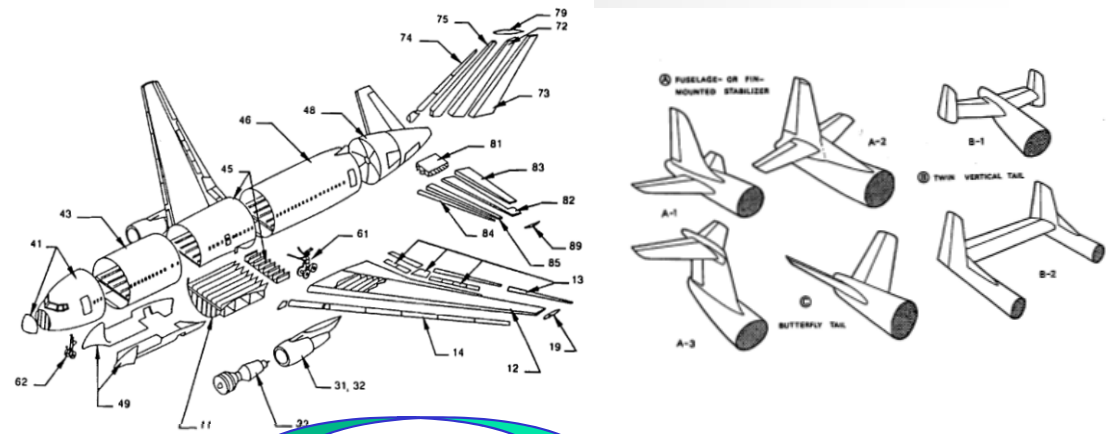


Fig. 8-3. Derivation of the payload-range diagram

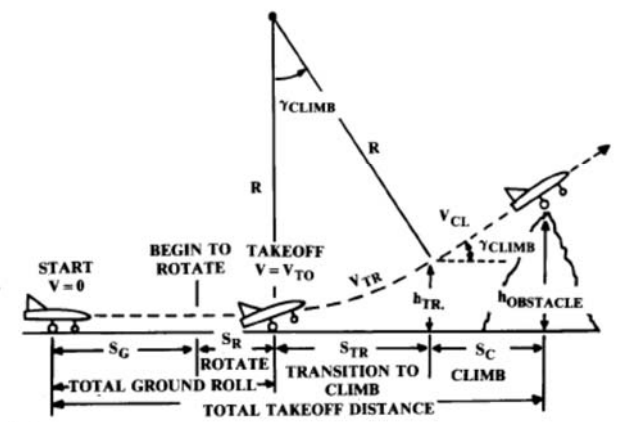


Fig. 17.17 Takeoff analysis.

Libros de Texto y Referencias

■ Bibliografía Principal:

- *Aircraft Design: a conceptual approach*, D.P. Raymer, AIAA Education Series, 2006,2009,2013.
- *Fundamentals of Aircraft and Airship Design*, L.M Nicolai, G.E. Carichner, AIAA Education Series, 2010.
- *Airplane Design*, J. Roskam, Darcorporation, 1989
- *Synthesis of subsonic airplane design*, E. Torenbeek, Springer, 1982
- *Aircraft Design. A K, kundu*, Cambridge Aerospace Series, 2010

■ Bibliografía Adicional:

- *Aircraft Design Projects for engineering students*, L.R. Jenkinson, J.F. Marchman III, Butterworth-Heinemann; Illustrate edition, 2003.
- *The design of the aeroplane*, D. Stinton.
- *Fundamentals of aircraft design*, L.M. Nicolai. Mets, 1984.
- *Methods for estimating drag polars of subsonic airplanes*, J. Roskam, 1971.
- *Methods for estimating stability and control derivatives of conventional subsonic airplanes*, J. Roskam, 1971.
- *Airframe Structural Design: Practical Design Information and Data on Aircraft Structures* by Michael Chun-Yung Niu and Mike Niu, Adaso Adastra Engineering Center, 1999.
- *Analysis and Design of Flight Vehicle Structures*, E. F. Bruhn, Jacobs Pub, 1973.
- *Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls: Part 1*, J. Roskam, Darcorporation, 1999.
- *Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Controls: Part 2*, J. Roskam, Darcorporation, 1999.
- *Dynamics of Flight, Stability and Control*, 3rd Ed., B. Etkin y L.D. Reid, John Wiley & Sons, 1996.
- *Performance, Stability, Dynamics, and Control of Airplanes*, 2nd Ed., Bandu N. Pamadi, AIAA Education Series, 2004.

Conclusión

- Conclusiones:
 - Diseño es un reto.
 - Diseño es importante.
 - ¡Diseño es divertido!
 - Todavía hay sitio para los soñadores.
- ¿Qué es lo que han hecho vuestros compañeros?
- ¿¿¿Qué se espera de vosotros????
- ¿Y vosotros que opináis?
 - ¿Qué esperáis aprender en la asignatura?
 - ¿Qué esperáis del profesor?



¿Qué es el Diseño de Aviones?

Problema Conceptual de Diseño

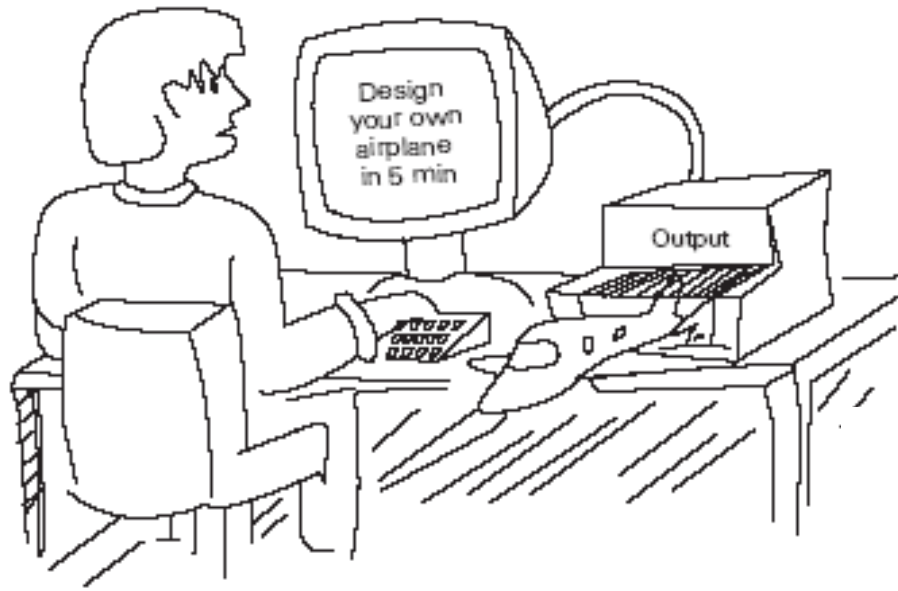


Fig. 1.3 Student view of design

¡¡Vuestra Visión!!

¡¡Lo que os vais a encontrar!!

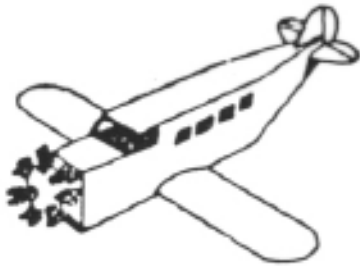


Fig. 1.4 The 'real' design process

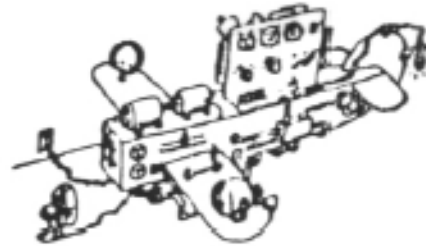
Desafío Multidisciplinar - I

La belleza está en los ojos a través de los que la observan

“Dream airplanes” – C. W. Miller



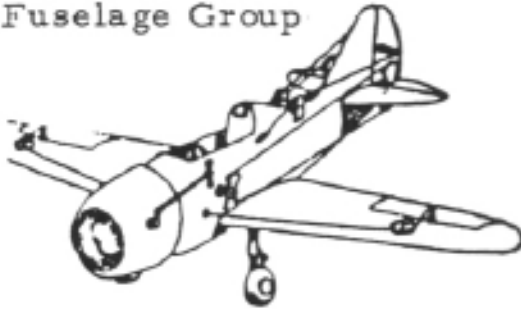
Fuselage Group



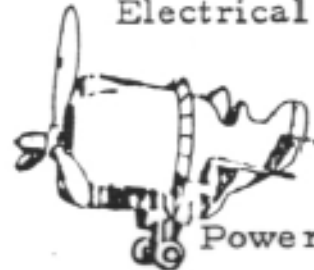
Electrical Group



Equipment Group



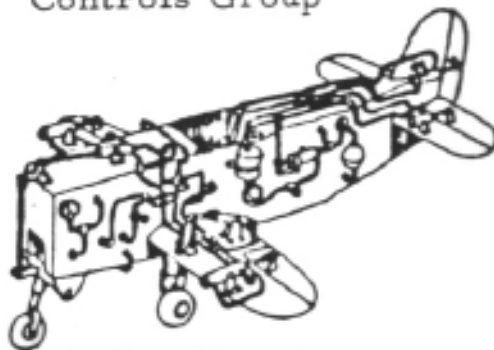
Controls Group



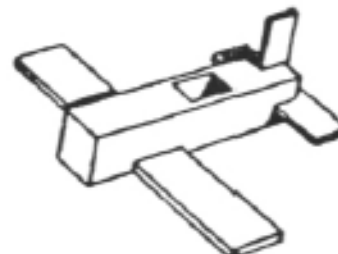
Power Plant Group



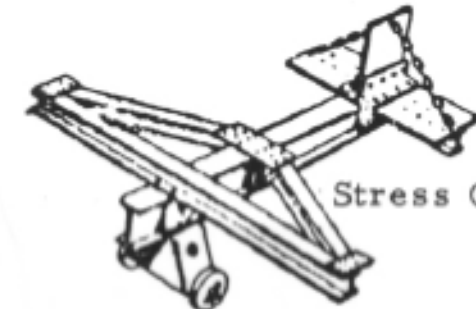
Aerodynamics Group



Hydraulics Group



Loft Group

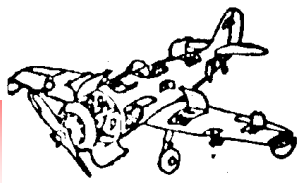


Stress Group

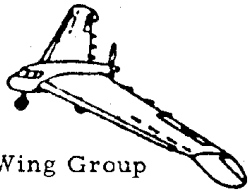


Production Engineering Group

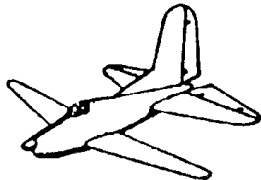
Special Interest Groups



Service Group



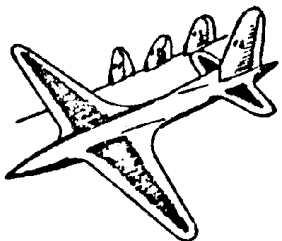
Wing Group



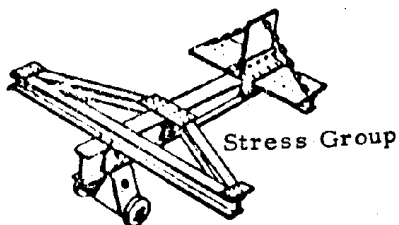
Empennage Group



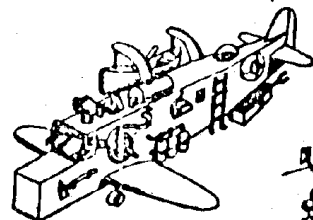
Armament Group



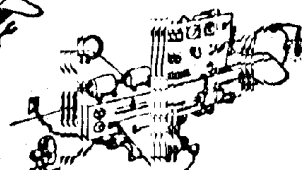
Aerodynamics Group



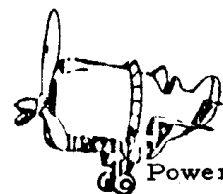
Stress Group



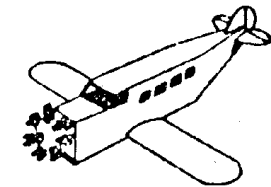
Equipment Group



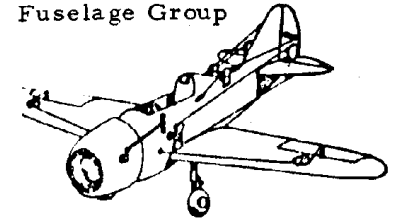
Electrical Group



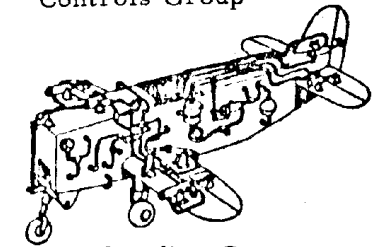
Power Plant Group



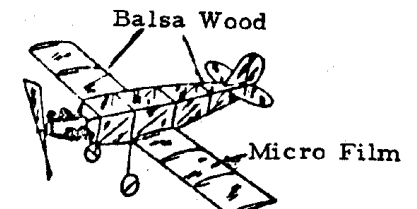
Fuselage Group



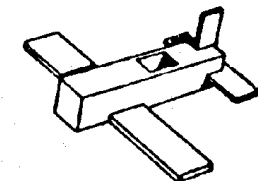
Controls Group



Hydraulics Group



Weight Group



Loft Group



Production Engineering Group

A completed airplane in many ways is a compromise of the knowledge, experience and desire of the many engineers that make up the various design and production groups of an airplane company.

It is only being human to understand why the engineers of the various groups feel that their part in the design of an airplane is of greater importance and that the headaches in design are due to the requirements of the other less important groups.

This cartoon "Dream Airplane" by Mr. C. W. Miller, Design Engineer of the Vega Aircraft Corporation, indicates what might happen if each design vs. production group were allowed to take itself too seriously.

Desafío Multidisciplinar - II

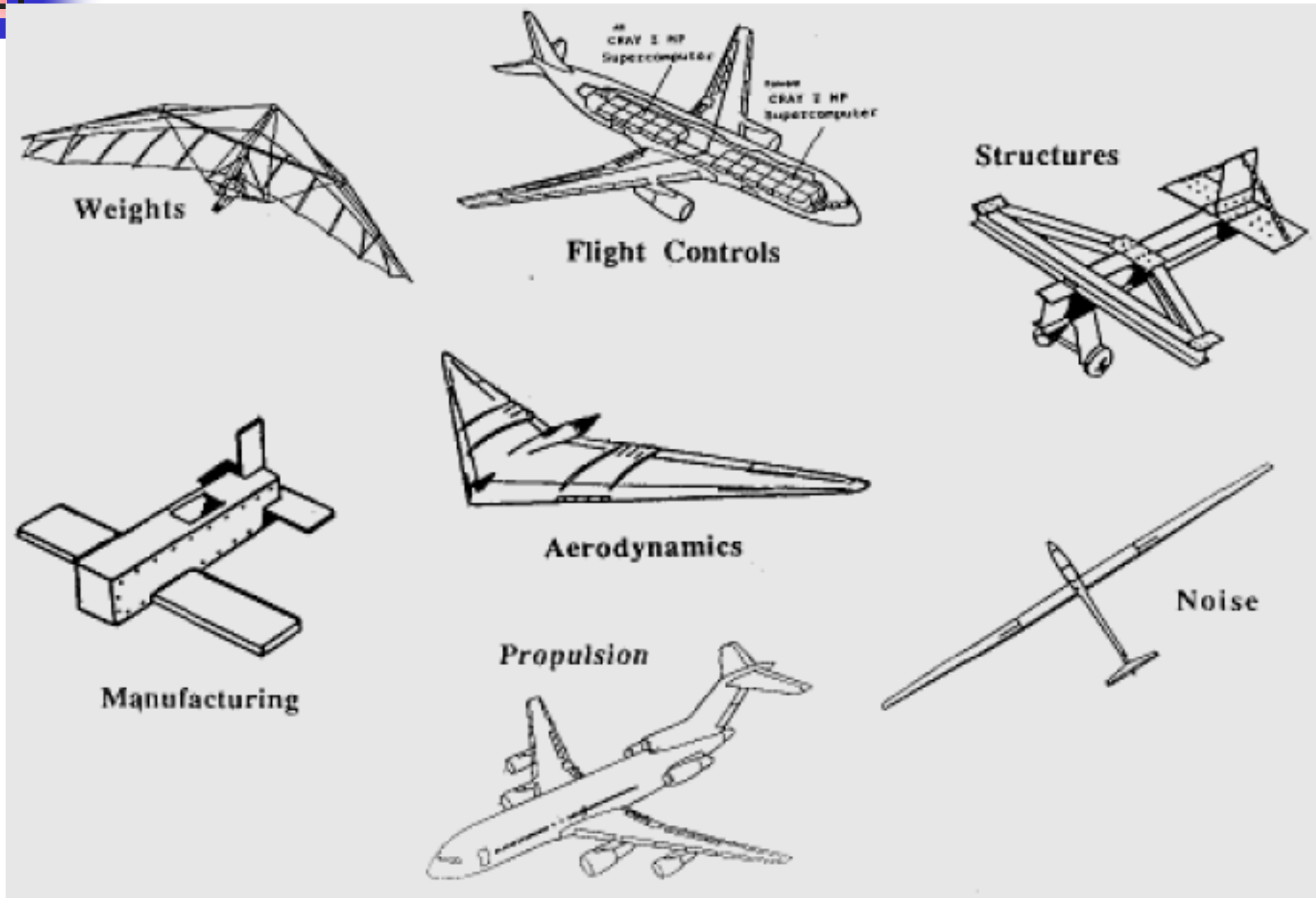


Figure 4. One can only make one thing best at a time.

¿Que es lo que hace un buen diseñador?

- NRC publication *"Improving Engineering Design, Designing for Competitive Advantage"*
 - Siempre **haciendo preguntas**, **curiosidad** sobre cualquier cosa.
 - Gran **poder** de **asociación**: les permite **reconocer** y **recurrir** de forma paralela a **otros campos** en busca de ideas:
 - Los diseñadores tienen un interés ecléctico y a menudo deambulan lejos del camino de la ciencia y la ingeniería.
 - Buscando **soluciones intermedias**.
 - **Interesados** en **todo**.
 - Cuando se les **presenta** un **problema**, siempre tiene **multitud** de **respuestas**, y busca **interacciones** con **colegas** para separar las **buenas** de las **malas**

"BRAINSTORMING"

- **Segur@s** de si mism@s y capaces de aceptar con imparcialidad tanto los **defectos** de las soluciones pobres que proponen, como de los **elogios** de sus éxitos.

¿Sois Buenos Diseñadores?

Que hacen los diseñadores

- Analizar:
 - Análisis del Request For Proposal (RFP)
 - ¿Son requisitos razonables?
- Definir necesidades
 - Opciones en la tecnología:
 - ¿Qué materiales/herramientas tenemos disponibles?
 - ¿Qué sistemas de propulsión hay en la actualidad?
 - ¿Avances en la Aerodinámica?
 - ¿Como Abordar la resolución del problema?
- Definir estrategias de diseño:
 - Ubicación de la carga de pago.
 - Forma y disposición de las superficies sustentadoras.
 - Necesidades de la planta motora.
 - Necesidades estructurales en función de la misión a efectuar.
 - Necesidades de estabilidad y control.

Request for Proposal
Advanced Very Light Jet (AVLJ)

1. Descripción de oportunidad de mercado

Dada las características del mercado actual, en las que el poder adquisitivo de las grandes compañías en los mercados considerados, y el aumento del número de dichas compañías por reducir costes de transporte, así como la necesidad de sistemas de transporte de pasajeros de bajo coste (del orden de 1,50€ - 2,5 ME) es un buen momento para introducir un nuevo mercado en alta Europa, y de esta manera el aprovechar el negocio de las grandes empresas por segmentos de una Era de aviones propios para hacer viajes de negocios.

El propósito de este RFP es el producir aviones de uso privado en la categoría VLJ, los cuales deben de ser atractivos para las empresas con gastos elevados tanto por desplazamientos constantes de personal ejecutivo, como el coste en tiempo que supone las salas de espera y tanto en aeropuertos como en España.

2. Detalles de Diseño (Requisitos)

El AVLJ debe de cumplir los siguientes requisitos:

1. Peso máximo de despegue (MTOW) no más de 13.000 lbs (5900 kg).
2. Altura: 1200-1300 en las cabinas (27m hoc).
3. Velocidad de crucero mínima 370 KTAS.
4. Distancia de despegue inferior a 1000 m.
5. Requisitos de vuelo:
 - a. Avión con despegue:
 - i. El combustible disponible para el despegue es equivalente al almacenado durante 2 minutos operando a potencia máxima de despegue.
 - ii. Distancia de despegue según RFP - Las distancias de despegue deben de ser iguales a las distancias de aterrizaje.
 - iii. Deben de cumplirse los requisitos de despegue según FNE - Part 23
 - iv. Deben de cumplir según FNE - Part 23 con falta de un motor.
 - b. Faltas de potencia a altura de crucero:
 - i. Vuelo en crucero optimizando punto combustible.
 - ii. Vuelo no superior de 30 minutos.
 - iii. Despegue según FNE - Part 23

¿Por dónde empezar?

Classical Aircraft Sizing I



Aerospace and
Ocean Engineering

from Sandusky, Northrop

slide 1

12/2/97



Definir una Misión

- Para abordar el dilema de dónde empezar hay que definir los requerimientos de la aeronave:
 - ¿Qué tipo de tarea se supone que tiene que realizar?
 - Autonomía de vuelo
 - Alcance.
 - Rango velocidades.
 - Requisitos de despegue y aterrizaje.
 - Maniobrabilidad.
 - Carga de pago.
- Definición de RFP
- ¿Requisitos de MIL, FAR, JAR?

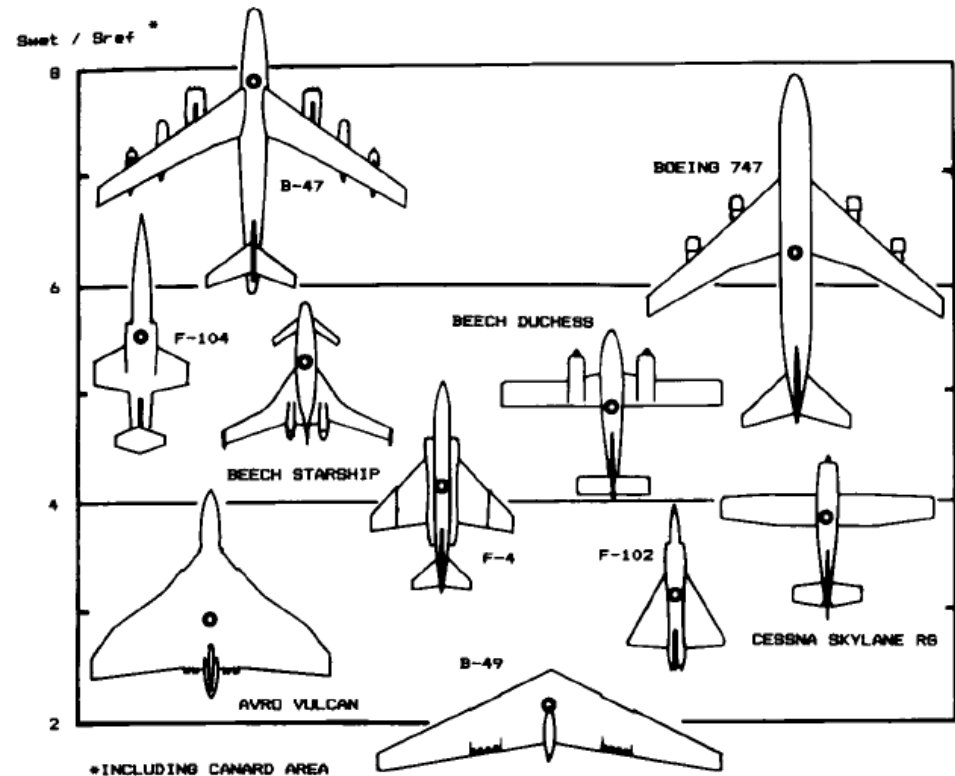


Fig. 3.5 Wetted area ratios.

¿Qué es un INGENIERO?

- Múltiples definiciones:

“An engineer is a professional practitioner of engineering, concerned with applying scientific knowledge, mathematics, and ingenuity to develop solutions for technical problems.”

“Engineers design materials, structures, and systems while considering the limitations imposed by practicality, regulation, safety, and cost” (National Society of Professional Engineers)

“The word engineer is derived from the Latin roots ingeniare ("to contrive, devise") and ingenium ("cleverness, ability")” (Oxford Dictionary)

“One who is trained or professionally engaged in a branch of engineering.”

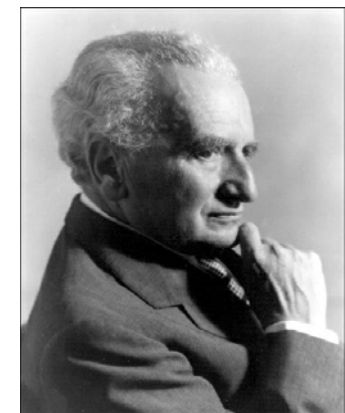
Es aquel que es capaz de resolver un problema empleando el menor esuerzo posible

Su función principal es la de realizar diseños o desarrollar soluciones tecnológicas a necesidades sociales, industriales o económicas

- Theodore von Kármán:

- Padre del vuelo supersónico

“Scientists discover the world that exists;
engineers create the world that never was”



Perfiles de Misión

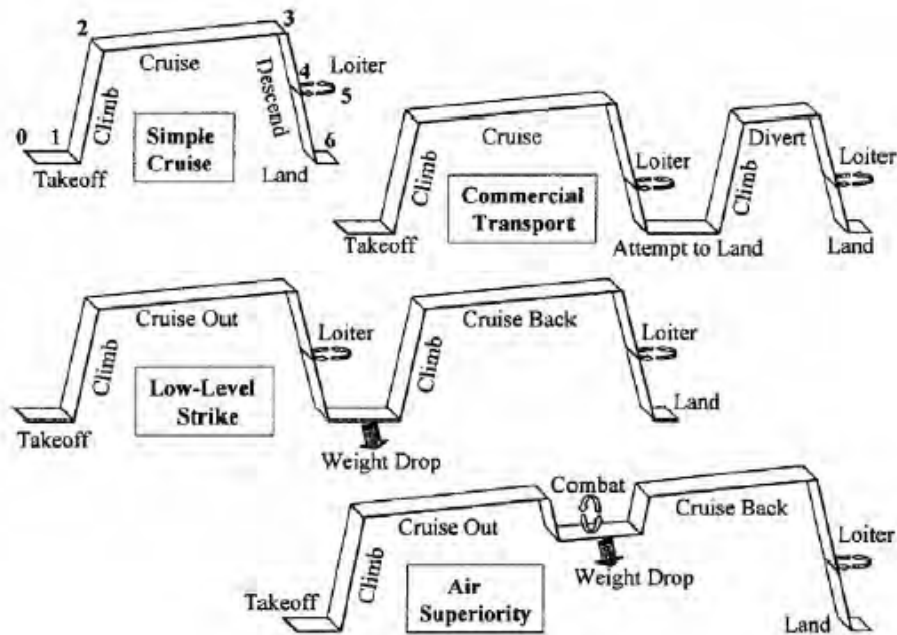
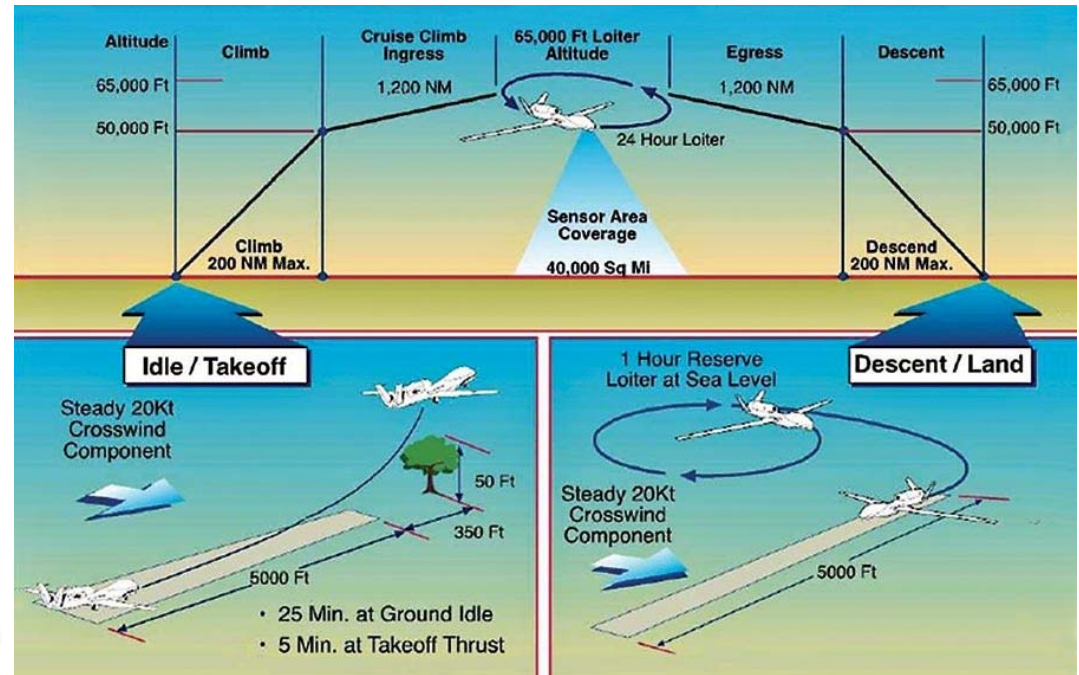


Fig. 3.2 Typical mission profiles for sizing.

Ejemplo de Proceso de diseño

1. Dimensionado inicial a partir de un boceto conceptual

2. Selección planta motora

3. Metas de diseño:

1. Actuaciones.
2. Cualidades de Vuelo (Handling Qualities).
3. Misión.

4. Selección de la geometría de alas.

1. Ala.
2. Cola horizontal y vertical.

5. Ratio Empuje-Peso (T/W).

6. Diseño de la carga del ala (W/S).

7. Dimensionado inicial

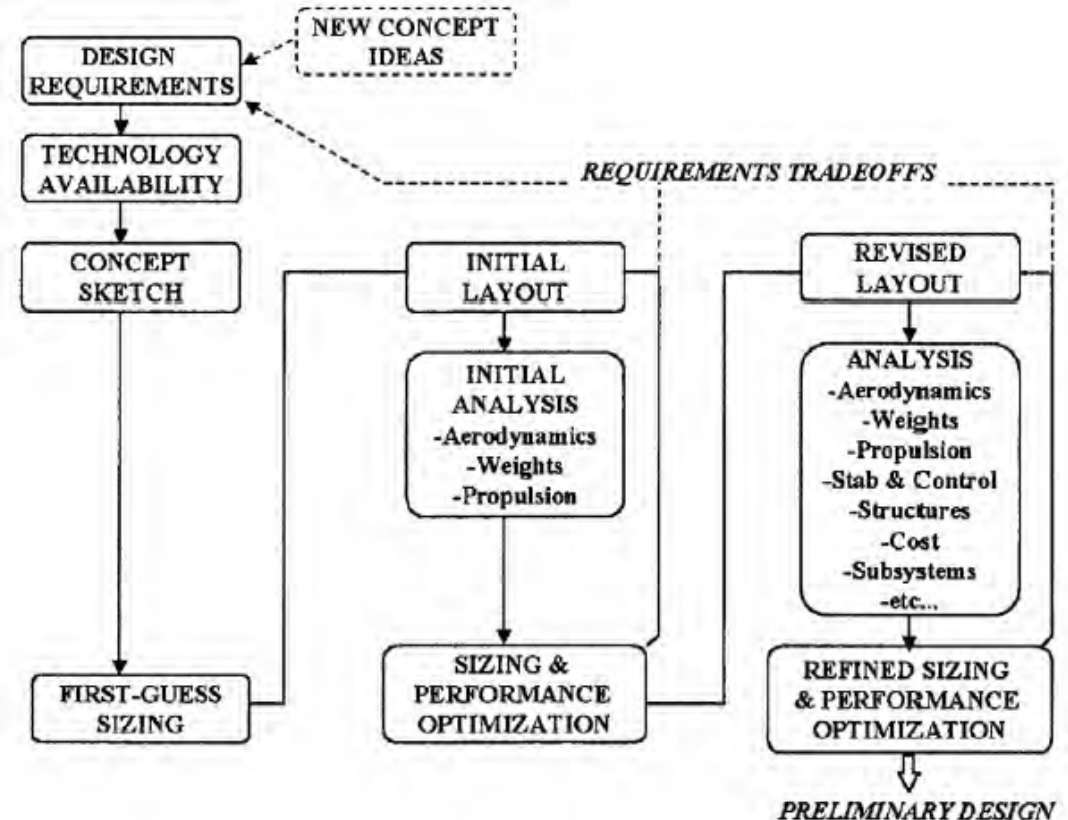
8. Análisis inicial:

1. Aerodinámica.
2. Propulsión.
3. Pesos.
4. Estabilidad y Control.
5. Análisis de Trimado.
6. Actuaciones.

9. Dimensionado Refinado: Proceso de optimización.

10. Limitaciones basadas en las actuaciones.

11. Dimensionado con limitaciones



Ejemplos de diseños I

A Few Novel Concepts



• Blended Wing-Body Concept

- Concept from Bob Liebeck (Douglas A/C)
- Less wetted area (no fuselage)
- Possibly more efficient structure

• Oblique Wing Supersonic Transport

- concept by R.T. Jones
- fore-aft symmetry of lift/better area distribution
- possibly only “practical” SST
- flying wing version also



AD-1, Circa 1980



Aerospace and
Ocean Engineering

slide 32

9/1/04

Ejemplos de diseños II

Another Novel Concept: SpaceShipOne



The White Knight

Pictures from the
Scaled Composites web site

Burt Rutan: Still imagineering!

SpaceShipOne



Ejemplos de diseños III

Lockheed, Virginia Tech, NASA Team



Compared to a conventional cantilever design:

- 12-15% less takeoff weight
- 20-29% less fuel
- less noise and emissions

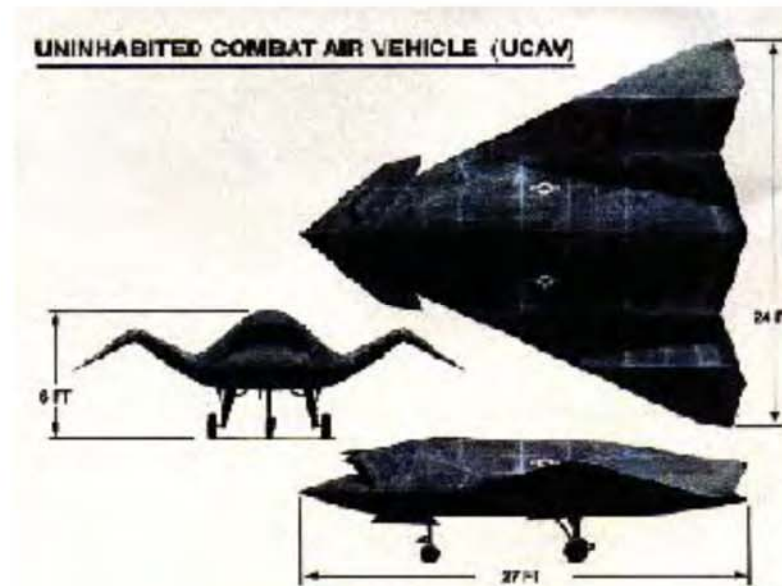
VT Aerospace and
Ocean Engineering

slide 35

9/1/04

Ejemplos de diseños IV

The Latest: UCAVs
This one is based on
Nastasi/Kirschbaum/Burhans Patent 5,542,625



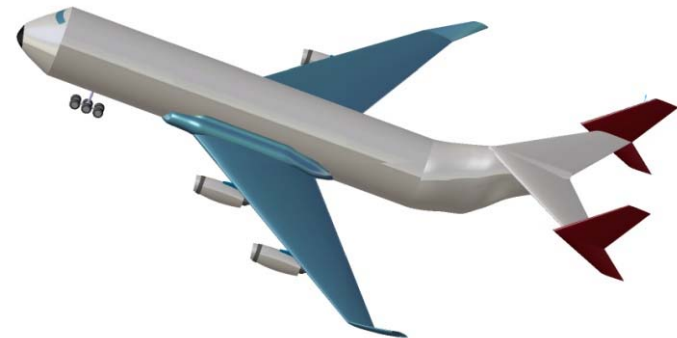
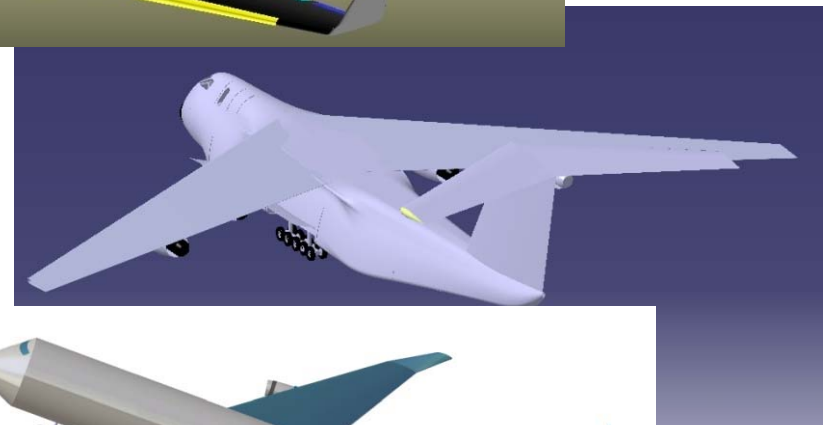
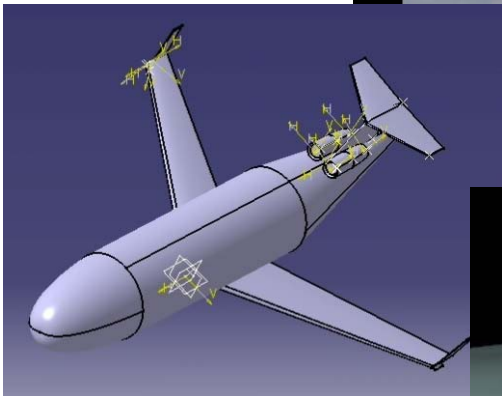
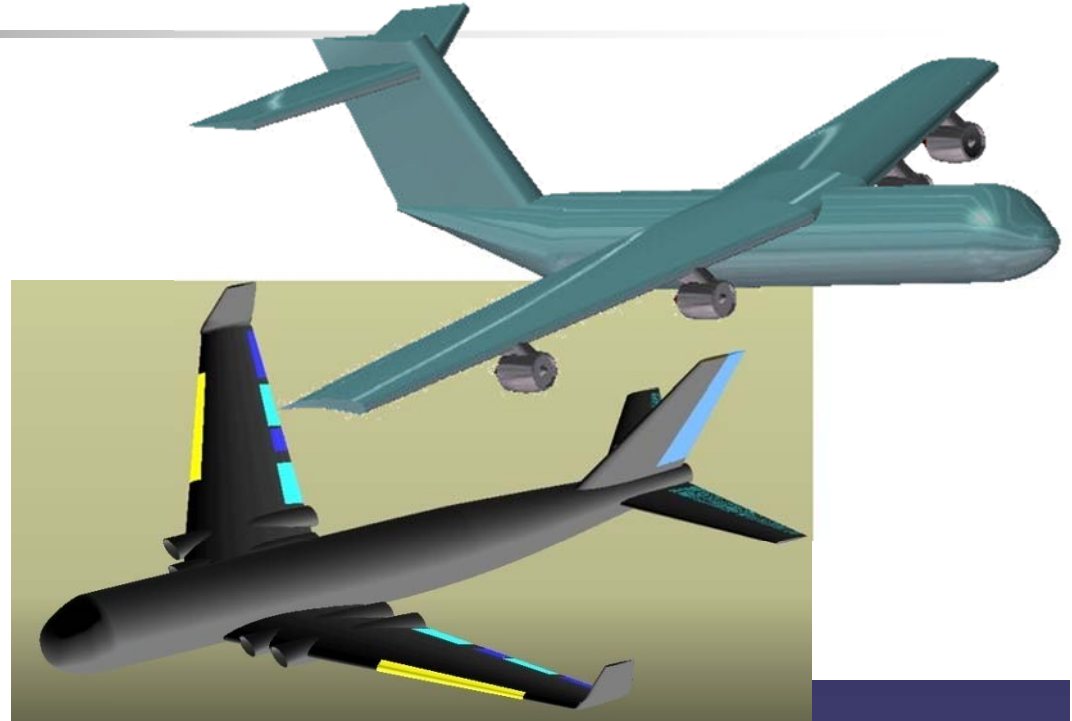
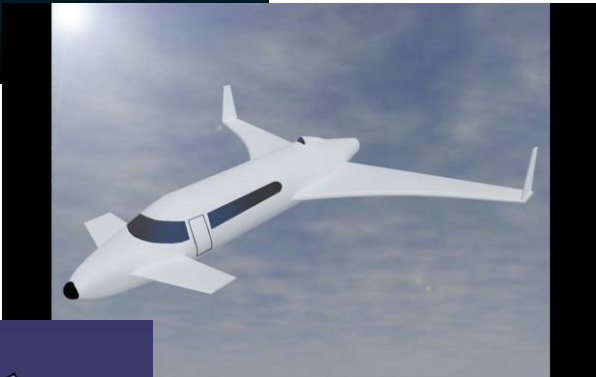
Northrop Grumman Corporation, reprinted by *Aviation Week*, June 16, 1997

The vertical tail is eliminated for stealth, directional control comes from specially coordinated trailing edge deflections

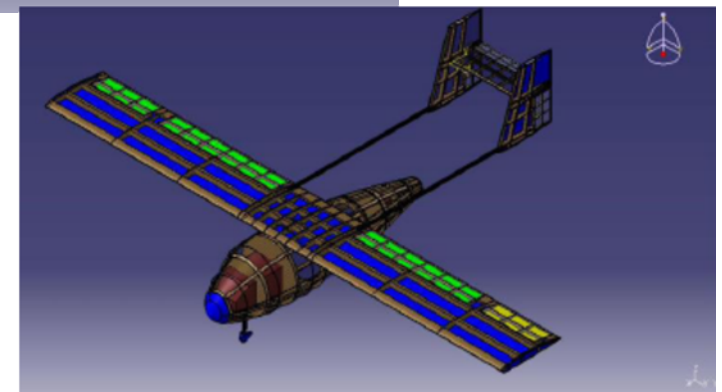
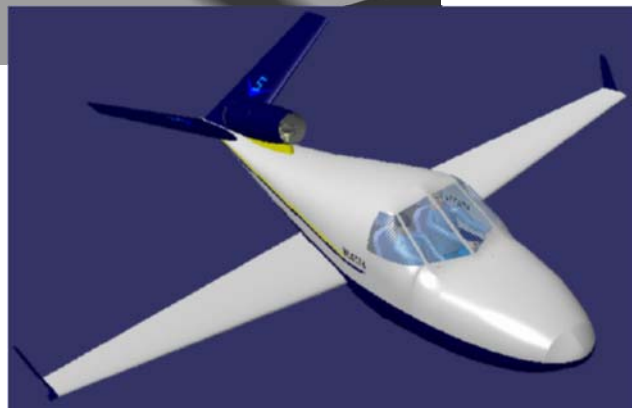
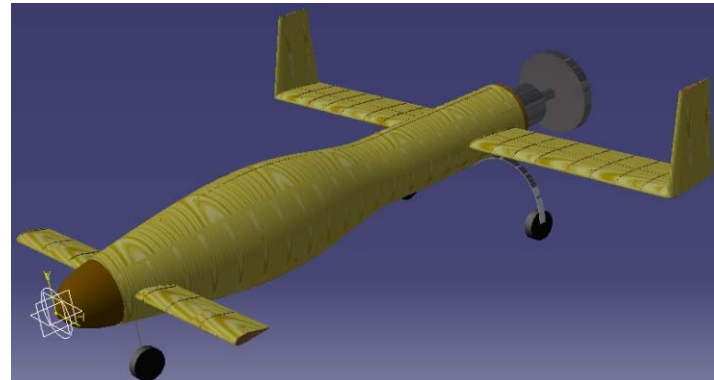


Calculo de Aviones en la ETSI de Sevilla

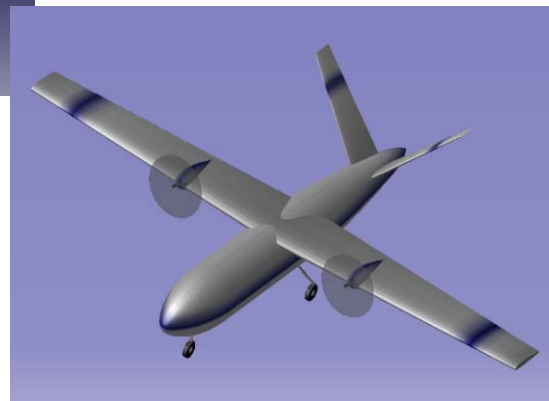
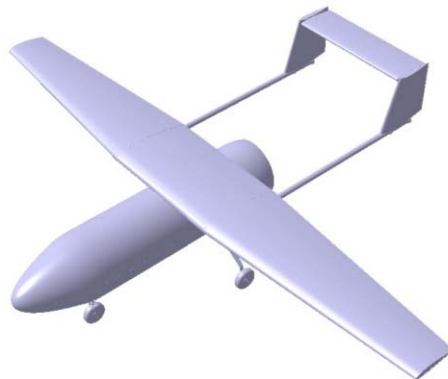
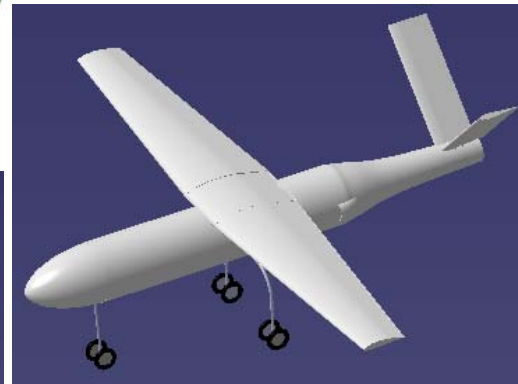
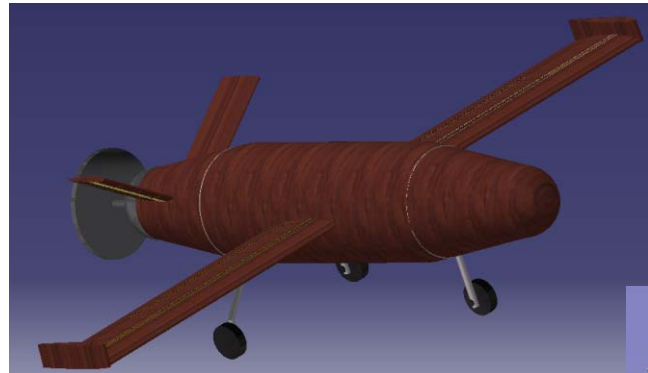
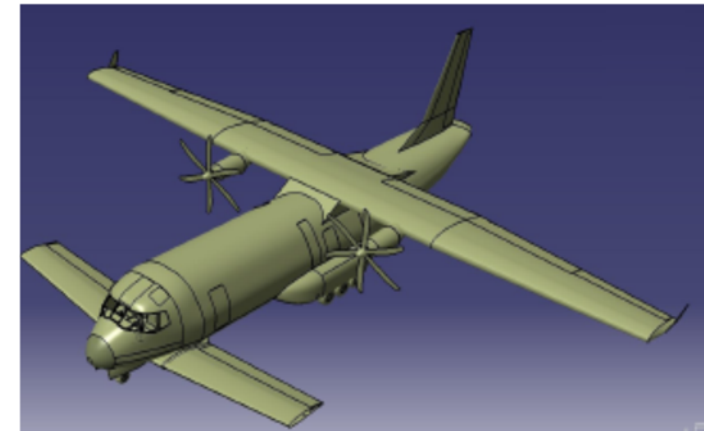
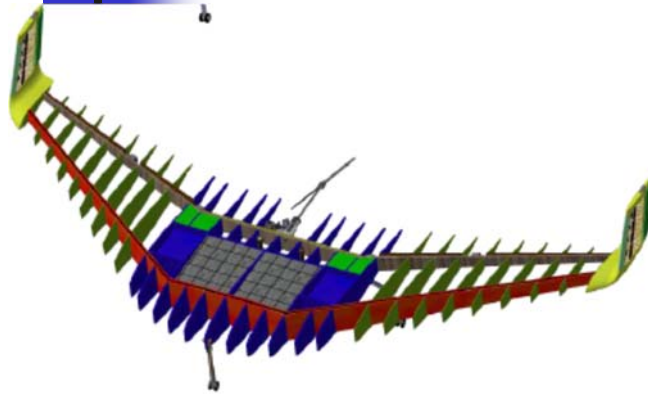
"Cálculo de Aviones" - 2006-07



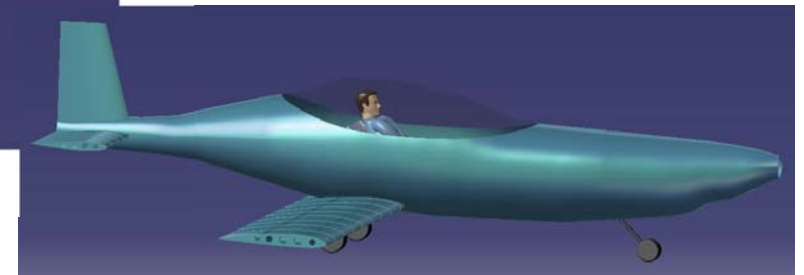
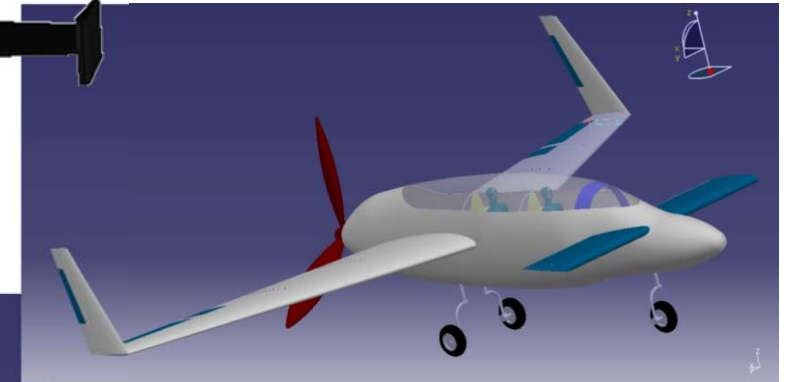
"Cálculo de Aviones" - 2007-08



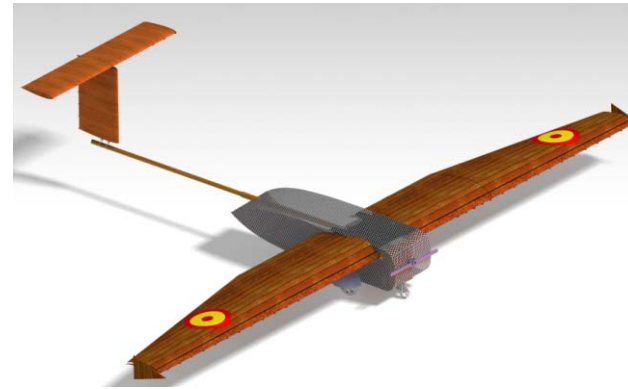
"Cálculo de Aviones" - 2008-09



"Cálculo de Aviones" - 2009-10



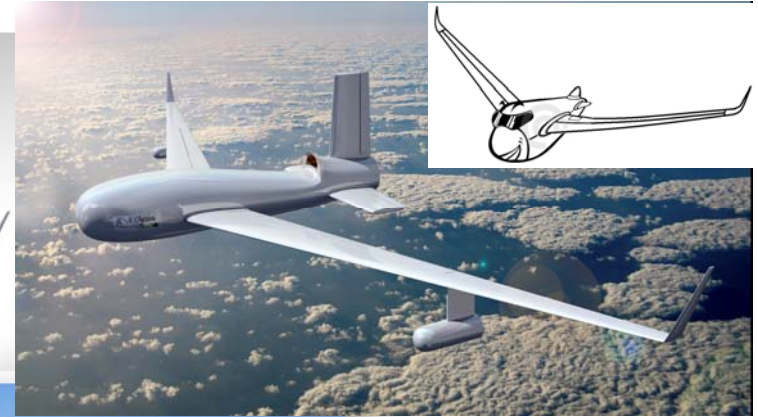
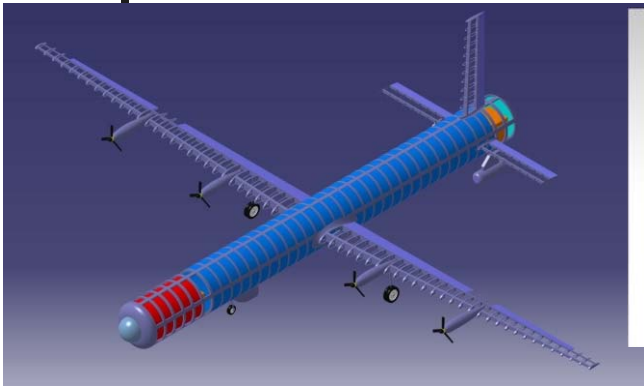
"Cálculo de Aviones" - 2010-11



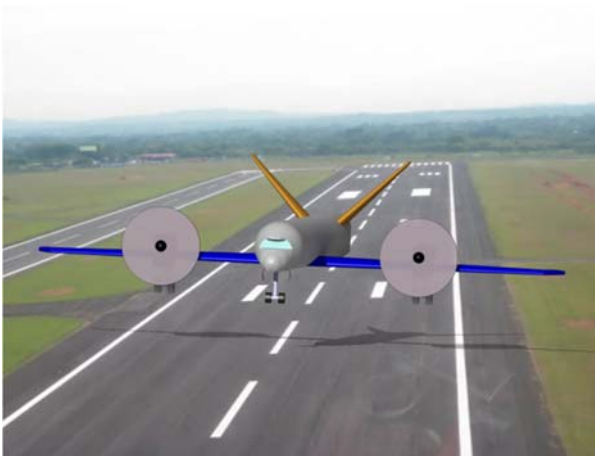
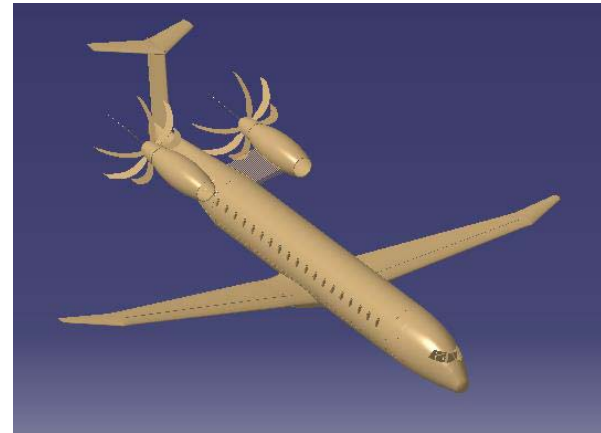
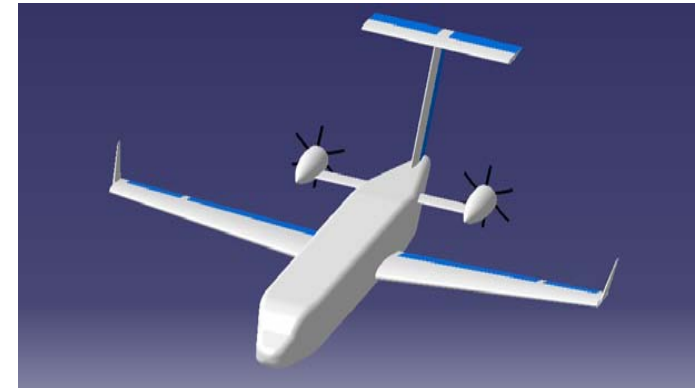
"Cálculo de Aviones" - 2011-12



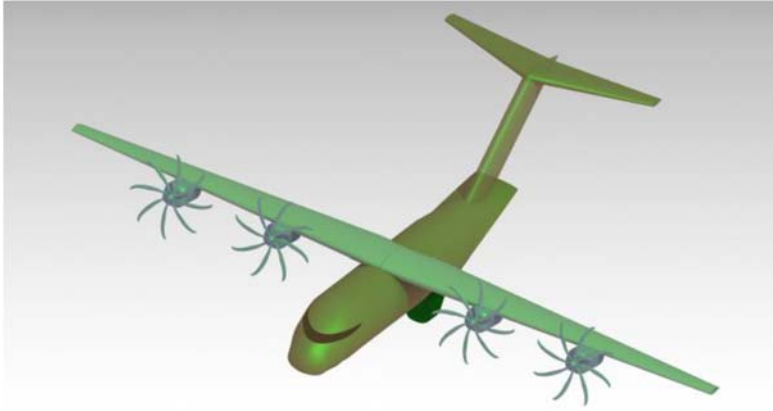
"Cálculo de Aviones" - 2012-13



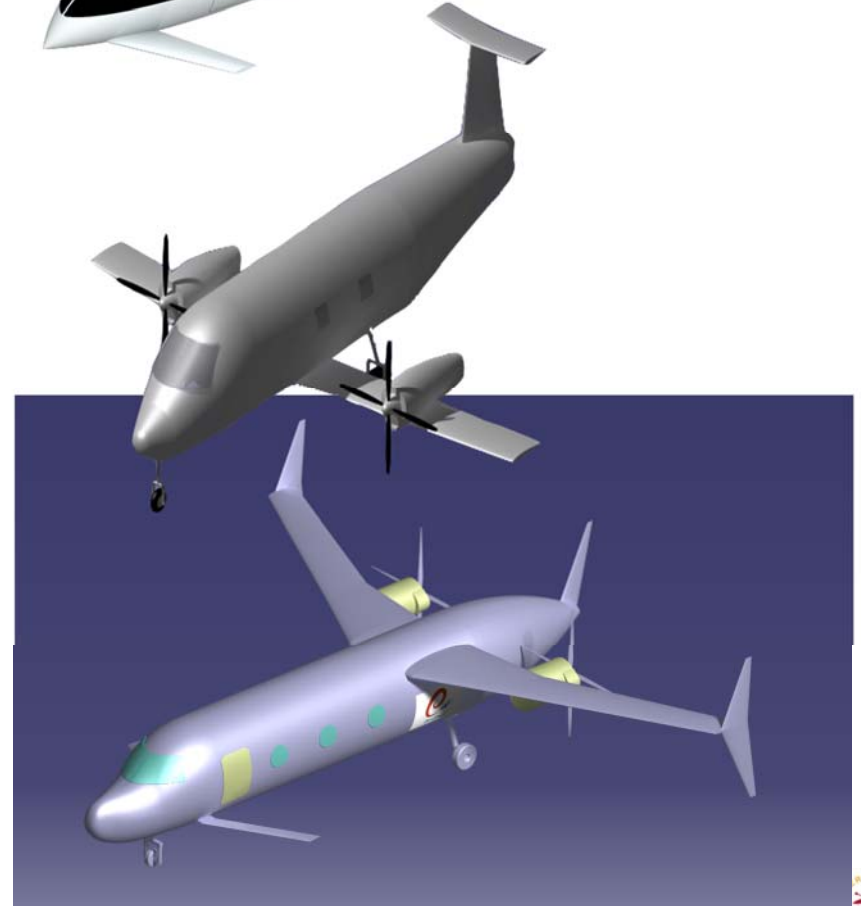
"Cálculo de Aviones" - 2013-14

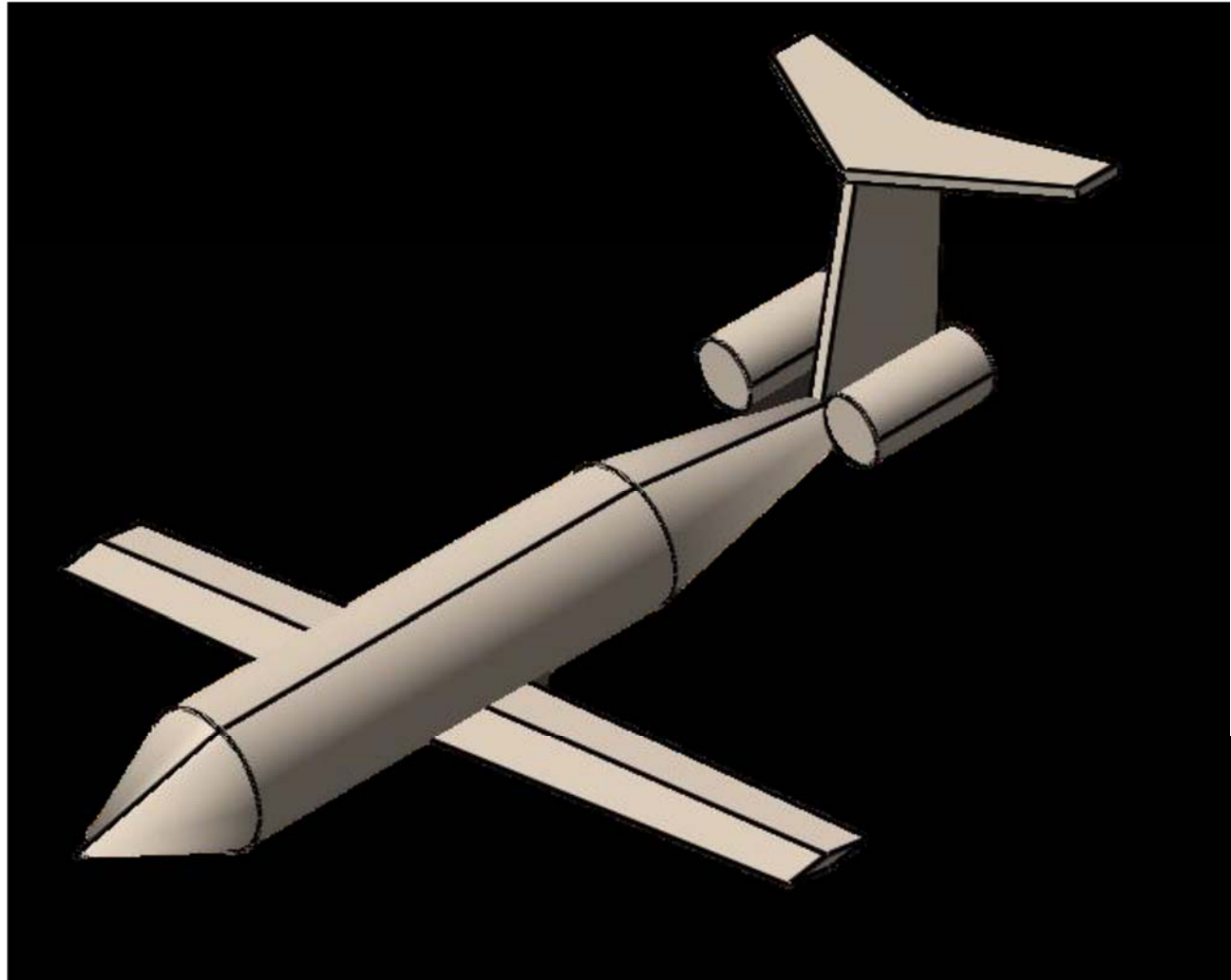


"Cálculo de Aeronaves" - 2013-14 GIA



"Cálculo de Aeronaves" - 2014-15 GIA





Seguir Aprendiendo

- Mantenerse al día con la tecnología
 - Aviation Week
 - American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)
 - American Aerospace
 - Journals
 - Avión Revue
 - Revista de Aeronáutica y Astronáutica



AVIATION WEEK
& SPACE TECHNOLOGY

