



## Fórmulas Ejemplos con unidades

### Lista de 19 Importante Proceso de diseño Fórmulas

#### 1) Capacidad máxima de carga útil Fórmula

Fórmula

$$W_{\text{pay}} = \text{MTOW} - W_{\text{OE}} - W_f$$

Ejemplo con Unidades

$$52370 \text{ kg} = 62322 \text{ kg} - 453 \text{ kg} - 9499 \text{ kg}$$

Evaluar fórmula 

#### 2) Carga de combustible Fórmula

Fórmula

$$W_f = W_{\text{misf}} + W_{\text{resf}}$$

Ejemplo con Unidades

$$9499 \text{ kg} = 8761 \text{ kg} + 738 \text{ kg}$$

Evaluar fórmula 

#### 3) Combustible de misión Fórmula

Fórmula

$$W_{\text{misf}} = W_f - W_{\text{resf}}$$

Ejemplo con Unidades

$$8761 \text{ kg} = 9499 \text{ kg} - 738 \text{ kg}$$

Evaluar fórmula 

#### 4) Empuje neto de propulsión Fórmula

Fórmula

$$F_t = m_{\text{af}} \cdot (V_j - V_f)$$

Ejemplo con Unidades

$$9.81 \text{ N} = 0.9 \text{ kg/s} \cdot (60.90 \text{ m/s} - 50 \text{ m/s})$$

Evaluar fórmula 

#### 5) Energía eléctrica para aerogeneradores Fórmula

Fórmula

$$P_e = W_{\text{shaft}} \cdot \eta_g \cdot \eta_{\text{transmission}}$$

Ejemplo con Unidades

$$0.192 \text{ kW} = 0.6 \text{ kW} \cdot 0.8 \cdot .4$$

Evaluar fórmula 



## 6) Fracción de peso de la batería Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$WBF = \left( \frac{R}{E_{\text{battery}} \cdot 3600 \cdot \eta \cdot \left( \frac{1}{g} \right) \cdot LD_{\text{max, ratio}}} \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$0.054 = \left( \frac{10 \text{ km}}{21 \text{ J/kg} \cdot 3600 \cdot 0.80 \cdot \left( \frac{1}{9.8066 \text{ m/s}^2} \right) \cdot 30} \right)$$

## 7) Incremento de alcance de la aeronave Fórmula

Fórmula

Ejemplo con Unidades

Evaluar fórmula 

$$\Delta R = R_D - R_H$$

$$334 \text{ km} = 1220 \text{ km} - 886 \text{ km}$$

## 8) Índice de Costo dado Índice Mínimo de Diseño Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$CI = \frac{(DI_{\text{min}} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (TI \cdot P_t)}{P_c}$$

Ejemplo

$$1327.9132 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (95 \cdot 19)}{10.11}$$

## 9) Índice de Peso dado Índice de Diseño Mínimo Fórmula

Fórmula

Evaluar fórmula 

$$WI = \frac{(DI_{\text{min}} \cdot 100) - (CI \cdot P_c) - (TI \cdot P_t)}{P_w}$$

Ejemplo

$$50.9801 = \frac{(160 \cdot 100) - (1327.913 \cdot 10.11) - (95 \cdot 19)}{15.1}$$



## 10) Índice mínimo de diseño Fórmula

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$DI_{\min} = \frac{(CI \cdot P_c) + (WI \cdot P_w) + (TI \cdot P_t)}{100}$$

Ejemplo

$$160 = \frac{(1327.913 \cdot 10.11) + (50.98 \cdot 15.1) + (95 \cdot 19)}{100}$$

## 11) Período de Índice de Diseño dado Índice de Diseño Mínimo Fórmula

Evaluar fórmula 


Fórmula

$$TI = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (CI \cdot P_c)}{P_t}$$

Ejemplo

$$95.0001 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (1327.913 \cdot 10.11)}{19}$$

## 12) Prioridad del costo objetivo en el proceso de diseño dado el índice de diseño mínimo

Fórmula 

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$P_c = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (TI \cdot P_t)}{CI}$$

Ejemplo

$$10.11 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (95 \cdot 19)}{1327.913}$$

## 13) Prioridad del período objetivo de diseño dado el índice mínimo de diseño Fórmula

Evaluar fórmula 

Fórmula


$$P_t = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (WI \cdot P_w) - (CI \cdot P_c)}{TI}$$

Ejemplo

$$19 = \frac{(160 \cdot 100) - (50.98 \cdot 15.1) - (1327.913 \cdot 10.11)}{95}$$



#### 14) Prioridad del peso objetivo en el proceso de diseño dado el índice de diseño mínimo

Fórmula 

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$P_w = \frac{(DI_{\min} \cdot 100) - (CI \cdot P_c) - (TI \cdot P_t)}{WI}$$

Ejemplo

$$15.1 = \frac{(160 \cdot 100) - (1327.913 \cdot 10.11) - (95 \cdot 19)}{50.98}$$

#### 15) Relación de flujo de entrada inducida en vuelo estacionario

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$\lambda = \frac{v_i}{R_{\text{rotor}} \cdot \omega}$$

Ejemplo con Unidades

$$4.1429 = \frac{58 \text{ m/s}}{0.007 \text{ km} \cdot 2 \text{ rad/s}}$$

#### 16) Relación empuje-peso dada la velocidad vertical

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$TW = \left( \left( \frac{V_v}{V_a} \right) + \left( \left( \frac{P_{\text{dynamic}}}{W_S} \right) \cdot (C_{D\min}) + \left( \left( \frac{k}{P_{\text{dynamic}}} \right) \cdot (W_S) \right) \right) \right)$$

Ejemplo con Unidades

$$17.9671 = \left( \left( \frac{54 \text{ m/s}}{206 \text{ m/s}} \right) + \left( \left( \frac{8 \text{ Pa}}{5 \text{ Pa}} \right) \cdot (1.3) + \left( \left( \frac{25}{8 \text{ Pa}} \right) \cdot (5 \text{ Pa}) \right) \right) \right)$$

#### 17) Reserva de combustible

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$W_{\text{resf}} = W_f - W_{\text{misf}}$$

Ejemplo con Unidades

$$738 \text{ kg} = 9499 \text{ kg} - 8761 \text{ kg}$$

#### 18) Resumen de prioridades de objetivos que deben maximizarse (aviones militares)



Evaluar fórmula 

Fórmula

$$P_{\max} = P_p + P_f + P_b + P_m + P_r + P_d + P_s$$

Ejemplo

$$76 = 11 + 14 + 10.5 + 6 + 13 + 12 + 9.5$$

#### 19) Resumen de prioridades de todos los objetivos que deben minimizarse

Evaluar fórmula 

Fórmula

$$P_{\min} = P_c + P_w + P_t$$

Ejemplo

$$44.21 = 10.11 + 15.1 + 19$$



## Variables utilizadas en la lista de Proceso de diseño Fórmulas anterior

- **C<sub>Dmin</sub>** Coeficiente de arrastre mínimo
- **CI** Índice de costos
- **DI<sub>min</sub>** Índice mínimo de diseño
- **E<sub>battery</sub>** Capacidad de energía específica de la batería (*Joule por kilogramo*)
- **F<sub>t</sub>** Fuerza de empuje (*Newton*)
- **k** Constante de arrastre inducida por elevación
- **LD<sub>maxratio</sub>** Relación máxima de elevación a arrastre de la aeronave
- **m<sub>af</sub>** Tasa de flujo másico de aire (*Kilogramo/Segundo*)
- **MTOW** Peso máximo de despegue (*Kilogramo*)
- **P<sub>b</sub>** Prioridad de miedo (%)
- **P<sub>c</sub>** Prioridad de costos (%)
- **P<sub>d</sub>** Prioridad de desechabilidad (%)
- **P<sub>dynamic</sub>** Presión dinámica (*Pascal*)
- **P<sub>e</sub>** Energía eléctrica de la turbina eólica (*Kilovatio*)
- **P<sub>f</sub>** Prioridad de calidad del vuelo (%)
- **P<sub>m</sub>** Prioridad de mantenibilidad (%)
- **P<sub>max</sub>** Prioridad Suma de objetivos a maximizar (%)
- **P<sub>min</sub>** Prioridad Suma de objetivos a minimizar (%)
- **P<sub>p</sub>** Prioridad de rendimiento (%)
- **P<sub>r</sub>** Prioridad de productividad (%)
- **P<sub>s</sub>** Prioridad sigilosa (%)
- **P<sub>t</sub>** Prioridad del periodo (%)
- **P<sub>w</sub>** Prioridad de peso (%)
- **R** Gama de aviones (*Kilómetro*)
- **R<sub>D</sub>** Gama de diseño (*Kilómetro*)
- **R<sub>H</sub>** Rango armónico (*Kilómetro*)

## Constantes, funciones y medidas utilizadas en la lista de Proceso de diseño Fórmulas anterior





- **constante(s): [g]**, 9.80665  
*Aceleración gravitacional en la Tierra*
- **Medición: Longitud** in Kilómetro (km)  
*Longitud Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Peso** in Kilogramo (kg)  
*Peso Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Presión** in Pascal (Pa)  
*Presión Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Velocidad** in Metro por Segundo (m/s)  
*Velocidad Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Energía** in Kilovatio (kW)  
*Energía Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Fuerza** in Newton (N)  
*Fuerza Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Tasa de flujo másico** in Kilogramo/Segundo (kg/s)  
*Tasa de flujo másico Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Velocidad angular** in radianes por segundo (rad/s)  
*Velocidad angular Conversión de unidades* ↻
- **Medición: Energía específica** in Joule por kilogramo (J/kg)  
*Energía específica Conversión de unidades* ↻



- **$R_{rotor}$**  Radio del rotor (*Kilómetro*)
- **TI** Índice del período
- **TW** Relación empuje-peso
- **$V_a$**  Velocidad de la aeronave (*Metro por Segundo*)
- **$V_f$**  Velocidad de vuelo (*Metro por Segundo*)
- **$v_i$**  Velocidad inducida (*Metro por Segundo*)
- **$V_J$**  Velocidad del chorro (*Metro por Segundo*)
- **$V_V$**  Velocidad aérea vertical (*Metro por Segundo*)
- **$W_f$**  Carga de combustible (*Kilogramo*)
- **$W_{misf}$**  Combustible de misión (*Kilogramo*)
- **$W_{OE}$**  Peso en vacío en funcionamiento (*Kilogramo*)
- **$W_{pay}$**  Carga útil (*Kilogramo*)
- **$W_{resf}$**  Reserva de combustible (*Kilogramo*)
- **$W_S$**  Ala cargando (*Pascal*)
- **$W_{shaft}$**  Potencia en el eje (*Kilovatio*)
- **WBF** Fracción de peso de la batería
- **WI** Índice de peso
- **$\Delta R$**  Incremento de alcance de la aeronave (*Kilómetro*)
- **$\eta$**  Eficiencia
- **$\eta_g$**  Eficiencia del generador
- **$\eta_{transmission}$**  Eficiencia de transmisión
- **$\lambda$**  Relación de entrada
- **$\omega$**  Velocidad angular (*radianes por segundo*)



## Descargue otros archivos PDF de Importante Diseño conceptual

- **Importante Diseño aerodinámico**  
Fórmulas 
- **Importante Diseño estructural**  
Fórmulas 
- **Importante Proceso de diseño**  
Fórmulas 
- **Importante Estimación de peso**  
Fórmulas 

## Pruebe nuestras calculadoras visuales únicas

-  **Error porcentual** 
-  **MCM de tres números** 
-  **Restar fracción** 

¡COMPARTE este PDF con alguien que lo necesite!

Este PDF se puede descargar en estos idiomas.

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/9/2024 | 6:03:18 AM UTC

