

Manual de Vuelo

CONSTRUCTOR I.C.A. IS-28B2
MATRICULA LV - D P O
SERIE Nº: 245

ESTE MANUAL DEBE MANTENERSE PERMANENTEMENTE
A BORDO DE LA AERONAVE

CONFECCIONADO POR:

ATILIO SALE
Téc. Aer.
Reg. Nº 2

Confeciono:

[Signature]
ATILIO SALE
 Técnico Aeronáutico

MANUAL DE VUELO APROBADO
 DEL PLANEADOR I.C.A. IS-28B2, V.V. - DPO

Año de fabricación: 1981

Serie n.º 245

ESTE MANUAL DEBE MANTENERSE PERMANENTEMENTE A BORDO DEL PLANEADOR

Traducido y adaptado del "Flight and Maintenance Manual IS-28B2 Glider" - 3rd. Issue - April 1978

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
- Generalidades (Optativo - no aprobado)	3
SECCION I - Limitaciones de Operación	5
SECCION II - Procedimientos de operaciones normales	12
SECCION III - Procedimientos de operaciones de emergencia.	20
SECCION IV - Performances	21
SECCION V - Equipamiento	24
SECCION VI - Peso y balanceo	25
a) Procedimiento optativo.	
b) Peso vacío, cálculos de peso y balanceo, y lista de equipos.	
ANEXO - Reservado para anotaciones de los Inspectores de Aeronaves	18

Este Manual consta de 31 hojas foliadas.-

ESPACIO RESERVADO PARA ANOTACIONES DE LA DIRECCION NACIONAL DE AERONAVEGABILIDAD

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
 SECCION V
 Dirección Nacional de Aeronavegabilidad

MANUAL DE VUELO APROBADO

del Modelo IS-28B2, V.V. - DPO
 I.C.A. IS-28B2, V.V. - DPO



15 agosto 1981

REG. N.º 4013-
 C. N. N.º _____

[Signature]

LV-DFC

DESCRIPCION GENERAL

Consiste en un planeador totalmente metálico de alta performance, biplaza, construido para entrenamiento e instrucción. Tiene perfil laminar, ala media y cola en "T".-

Es construido por la firma Intreprinderea de Constructii Aeronautice - Brasov - p. box nº 118, Republica de Rumania.-

El ala que es monolarguero, lleva en ambas superficies, inferior y superior, frenos de aire (tipo Hütter) en los planeadores nº de serie hasta 55 y, en el lado superior desde el nº 55 en adelante.-

El fuselaje es semimonocasco y el lugar del piloto es cómodo y ofrece buena visibilidad.

Está provisto de un tren de aterrizaje con amortiguación aire-aceite y es medio retratable. La sección trasera del fuselaje tiene una rueda de cola.

Hay dos variantes, en Categoría Normal como biplaza (doble comando), con un peso máximo de 590 kg. y, en Categoría Acrobática como monoplaza (monocomando), con un peso máximo de 520 kg.-

Medidas:

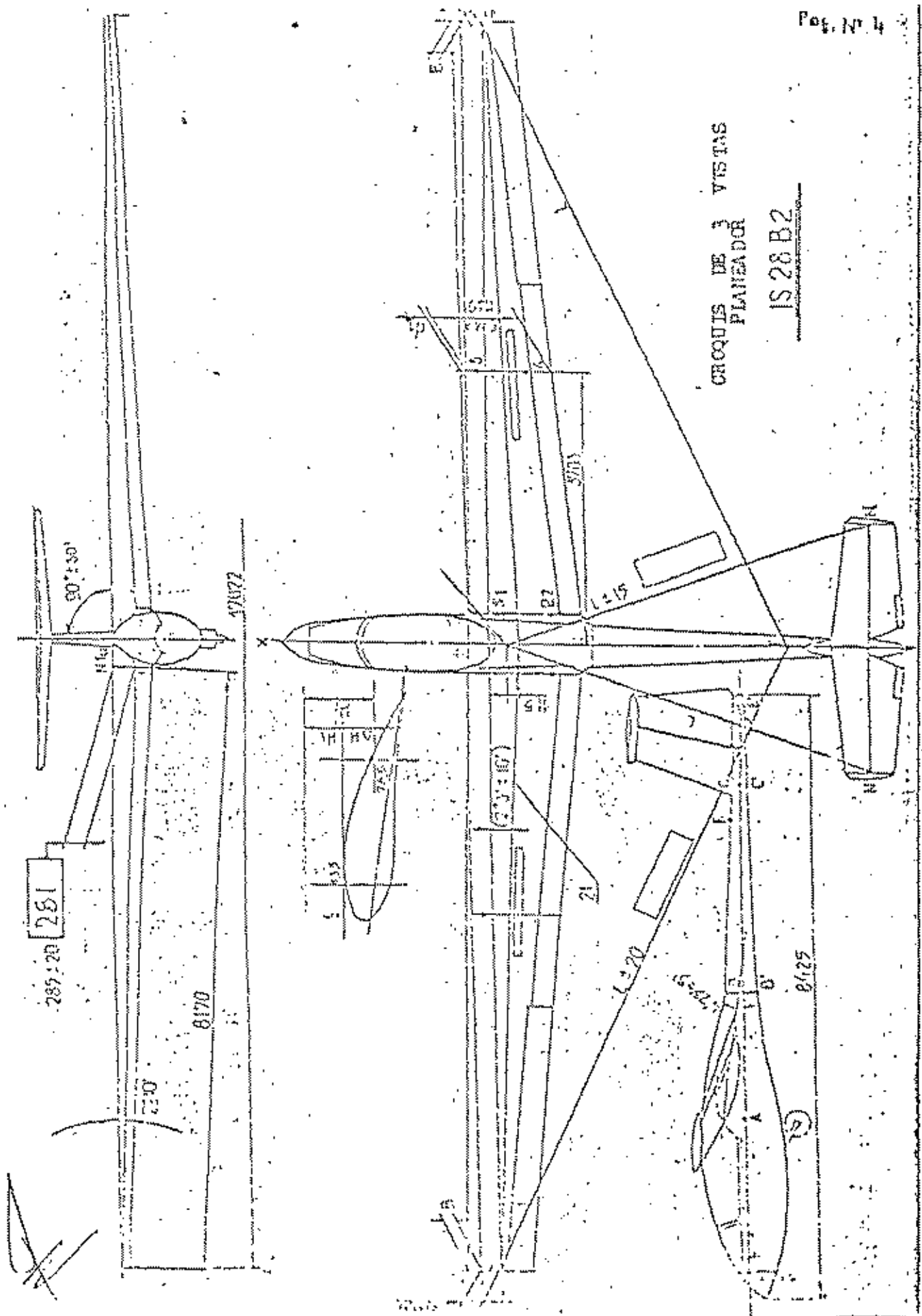
Envergadura	17,00 mt.
Largo fuselaje	8,42 mt.
Superficie alar	18,24 m ²
Cuerda de raíz	1,46 mt.
Cuerda de extremo	0,65 mt.
Cuerda media aerodinámica	1,13 mt.

El perfil alar laminar empleado es el Wortmann Fx 61-163 y en el extremo marginal el Wortmann Fx 60-126.- El estabilizador es plegable a los costados de la deriva.

- - - XXOX - - -

CROQUIS DE 3 VISTAS
PLANEADOR

IS 28 B2



S E C C I O N ILIMITACIONES DE OPERACIONLIMITE DE VELOCIDADES. I.A.S. (Velocidad Indicada)

Nunca exceder de	230 km/h - 143 mph - 124 nudos
Máxima con aire turbulento (con ráfagas de 15 m/seg.)	165 km/h - 103 mph - 89 nudos
Remolque por avión	140 km/h - 87 mph - 75 nudos
Remolque por torno	125 km/h - 78 mph - 67 nudos
Máxima con tren extendido	230 km/h - 143 mph - 124 nudos
Máxima con flaps todo abajo (a 15°)	130 km/h - 81 mph - 70 nudos
Máxima con frenos aerodinámicos extendidos	230 km/h - 143 mph - 124 nudos
de maniobras	165 km/h - 103 mph - 89 nudos
Velocidad máxima, con:	
Flaps a -5°	230 km/h - 143 mph - 124 nudos
Flaps a +5°	180 km/h - 112 mph - 97 nudos
Flaps a +15°	130 km/h - 81 mph - 70 nudos

FACTOR DE CARGA

El factor de carga expresado en unidades de aceleración es de:

En categoría normal (590 kg.) +5,3G -2,65G

En categoría acrobáticas (520 kg) +6,5G -4,0G

LIMITACIONES

Está prohibido el vuelo nocturno.

MANIOBRAS AUTORIZADAS

- 1) - Vuelo normal.
- 2) - Acrobacia simple: Tirabuzón, loop (rizo), viraje en picada y media vuelta.-
- 3) - Vuelo entre nubes.
ES indispensable contar con variómetro e indicador de giros y ladeos.

1116



ESLABON DE RUPIURA PREDETERMINADA EN CABLE DE REMOLQUE

En el caso de lanzamiento con torno o remolque por avión, el cable de remolque debe equiparse con un eslabon de 500 kg. (1102 lb.) de resistencia (Tipo TOST-N o equivalente y con un fusible TOST u otro equivalente).-

MARCACIONES DE LOS INSTRUMENTOSVELOCIMETRO

No exceder de _____	230 km/h - 143 mph - 124 nudos (Línea radial roja).
Operar con precaución _____	165-230 km/h - 103-143 mph - 89-124 nudos (arco amarillo)
Operación normal _____	70-165 km/h - 44-103 mph - 38-89 nudos (arco verde)
Operación con flaps _____	65-130 km/h - 40-81 mph - 35-70 nudos (arco blanco)

PESO Y BALANCEOPESO MAXIMO

- En Categoría Normal (dos plazas) _____ 590 kg. (1301 lb.)
- En Categoría Acrobática (1 plaza) _____ 520 kg. (1146 lb.)

LINEA DE REFERENCIA VERTICAL (Datum)

2170 mm delante del borde de ataque de la costilla de raíz de plano.

VARIACION DEL CENTRO DE GRAVEDAD

del 22% al 47% de la cuerda media aerodinámica.
de 248 mm a 531 mm

CARGA UTIL

Plazas: Dos (2) en tandem, una a 809 mm y una a 1916 mm.-

Equipajes: carga máxima en compartimiento de equipajes, sin exceder el peso máximo: _____ 20 kg.

ADVERTENCIA: El vuelo de simple comando se admite solamente desde el asiento delantero.-

En el caso de pilotos livianos, para mantener el planeador dentro de sus límites de equilibrio, se debe utilizar lastre adicional de plomo, colocado en el piso del asiento delantero.

Este lastre debe colocarse en vuelos de simple comando cuando el peso del piloto, incluyendo el paracaídas, es menor de 70 kg.

El lastre debe determinarse de acuerdo al peso del piloto, de acuerdo a la siguiente tabla de pág. n.º 7.

PESO DEL PILOTO Y PARACAIDAS	PESO LASTRE	UBICACION DEL LASTRE
65 a 70 kg.	4 kg.	
60 a 65 kg.	8 kg.	
55 a 60 kg.	11,3 kg.	

NOTA: El peso del equipaje no influye negativamente en el equilibrio o balanceo del planeador.-

REGLAJE

Movimiento de las superficies de comando:

	<u>ARRIBA</u>	<u>ABAJO</u>
Timón de profundidad (Serie 21 en adelante)	27°	22°
Ala compensadora del timón de profundidad	15° ^{+5°} -0°	30° ^{+5°} -0°
Alerón	28°	10°
Flaps	5°	15°
Timón de dirección	derecha e izquierda: 30°	
Tolerancias:	±2°	

Las luces de los controles deben estar dentro de los siguientes límites:

Palanca control de alerones	2 mm
" " timón profundidad	2 mm
Control del timón (pedales)	3 mm
" " freno aerodinámico	5 mm
" " flaps	4 mm
" " tren de aterrizaje	4 mm

Cuando las luces sean mayores que las permitidas, reemplazar las partes gastadas.-

PLACAS

Se debe traducir al idioma castellano todas las leyendas y placas aclaratorias existentes en el planeador.

(Bol. Div. Mat. 02-503 D.G.A.C. 5-12-1944)

Sobre el tablero de instrumentos, bien visible a la vista del piloto: (pintada en rojo)

LIMITACIONES DE VELOCIDADES:

	km/h	- mph	- nudos
Nunca exceder de	230	143	124
Max. con aire turbulento	165	103	89
Remolque por avion	140	87	75
Remolque por torno	125	78	67
Velocidad de operacion:			
con flaps 15° (+3)	130	81	70
con tren extendido	230	143	124
con frenos aerodinam.	230	143	124
Velocidad minima sin flaps	70	44	38

PESO MAXIMO

Cat. Normal (2 plazas): 590 kg.

Cat. Acrobatica (1 plaza): 520 kg.

Peso minimo del piloto, sin lastre: 70 kg.

FACTOR DE CARGA:

Cat. Normal: +5,3G -2,65G

Cat. Acrobatica: +6,5G -4,0G

MANIOBRAS ACROBATICAS VELOCIDAD DE ENTRADA

	km/h	- mph	- nudos
Tirabuzón	72	45	39
Loop (rizo)	170	106	92
Viraje en picada	170	106	92
Media vuelta	150	93	81

En el compartimiento de equipajes (pintado en rojo):

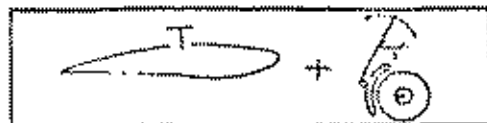
CARGA MAXIMA EQUIPAJES:

20 kgs.

PLACAS IDENTIFICACION DE CONTROLES:

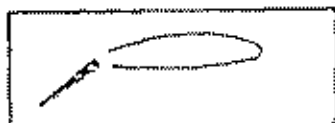
a) Placas control frenos aerodinamicos y del freno de rueda:
(Pintado en azul)

Retracción del freno aerodinámico

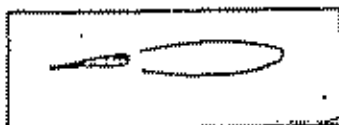


Extensión del freno aerodinámico + actuación del freno de rueda

b) Placas control de flaps (colores negros)



Extensión flaps



Flaps posición neutral

3

Posición
+3 =
Deflexión
+15°

2

Posición
+2 =
Deflexión
+10°

1

Posición
+1 =
Deflexión
+5°

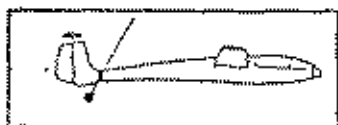
0

Posición
0 =
Posición:
Neutral

-1

Posición
-1 =
Deflexión
-5°

c) Placas control aleta compensadora del timón de profundidad (reglaje en vuelo).- (colores verdes)



Nariz arriba



Nariz abajo

d) Placas control tren de aterrizaje (Colores negro)

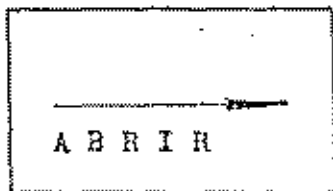


Tren retraído



Tren extendido

e) Placas para apertura y desprendimiento de la cúpula. (Colores rojo)



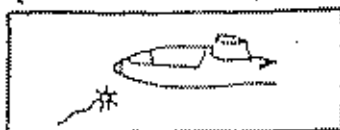
A B R I R

Mover en la dirección
indicada para apertura de cúpula



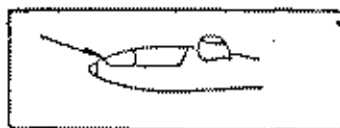
Accionar en la dirección in-
dicada para soltar la cúpula.-

f) Placa control para soltar remolque (Colores amarillo)



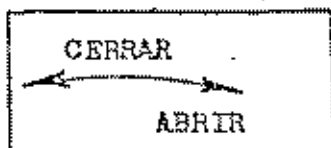
Soltar remolque.

g) Placa para la toma de aire frontal (colores azul)



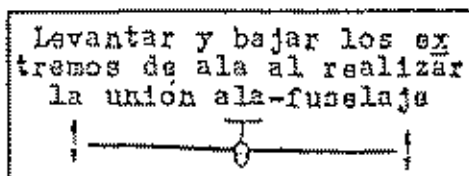
El aire se regula empujando.

h) Placa indicadora de dirección del carrojo principal de unión de ala. (Colores rojo)

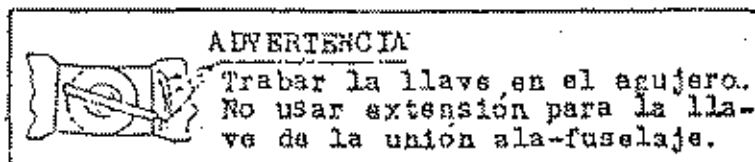


Cerrar y abrir de acuerdo a las direcciones indicadas.

i) Placa indicadora de unión de ala-fuselaje



j) Placa indicadora de traba de unión ala-fuselaje



Otras marcaciones:

- Cerca de la rueda del tren de aterrizaje:

Presión 2,5 kg/cm² - 35 lb/pulg²

0

- Sobre el amortiguador óleo-neumático del tren de aterrizaje:

Presión: 60-65 Kg/cm²
853-924 Lb/pulg²

- Cerca de la rueda de cola:

Presión: 2,5 Kg/cm²
35 Lb/pulg²

- Sobre el timón de dirección, timón de profundidad y flaps:
(pintado)

NO EMPUJAR

Nota:

Los puntos de presión estática y puntos de nivelación están señalados.-

- - - xOx - - -

S E C C I O N IIPROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES NORMALESUBICACION DE LOS CONTROLES

Es una ubicación "clasica" para ambos pilotos, como sigue:

a) En el lado izquierdo:

- Control de flaps.
- Control del freno aerodinámicos, conectado (desde el n^o de Serie 55 en adelante) al freno de rueda.
- Control de la alata compensadora del timón de profundidad.

b) En el lado derecho:

- Palanca de control del tren de aterrizaje (En asiento delantero unicamente).
- La cúpula móvil se asegura por medio de una manija situada a la izquierda. Una manija similar a la derecha, con protección que impide su actuación accidental, se ha colocado con el fin de asegurar el desprendimiento.

El control para soltar el gancho está colocado para el piloto que ocupa el asiento delantero en el tablero de instrumentos (manija amarilla) y en el lado izquierdo, arriba del larguero intermedio, para el piloto del asiento trasero.

INSPECCION PRE-VUELO

Las siguientes verificaciones deben realizarse después de la limpieza del planeador, y se recomienda efectuarlo asimismo después del vuelo.

- 1 - Verificar luz de las alas en los puntos de fijación (herrajes).
- 2 - Verificar luz entre superficies en los herrajes de fijación.
- 3 - Verificar retracción y luz de los flaps y frenos aerodinámicos.
- 4 - Verificar estado de las superficies y juntas remachadas.
- 5 - Verificar fijación del empenaje horizontal y luz en los herrajes.
- 6 - Verificar estado del tren de aterrizaje y amortiguador. Presión de los neumáticos (principal y de cola).
- 7 - Verificar estado de las tomas de aire.

Las siguientes verificaciones deben realizarse en la cabina, para ambos asientos:

- 8 - Traba del sistema de retracción del tren de aterrizaje.

4 - Veloc. máxima de remolque _____ 140 km/h - 87 mph - 75 nudos

VUELO LIBRE

1 - Velocidad con óptima relación de planeo (1:34) _____ 100 km/h - 62 mph - 54 nudos
 2 - idem; con peso mínimo _____ 94 km/h - 58 mph - 51 nudos
 3 - Velocidad mínima con flaps en posición "0" _____ 70 km/h - 44 mph - 38 nudos
 4 - Velocidad para descenso mínimo de 0,67 m/seg. _____ 85 km/h - 53 mph - 46 nudos
 idem; con peso mínimo _____ 80 km/h - 49 mph - 43 nudos
 5 - Velocidad mínima con flaps en deflexión +15° _____ 65 km/h - 40 mph - 35 nudos

ANTES DEL ATERRIZAJE

1 - Tren de aterrizaje _____ Extender y trabar
 2 - Control flaps _____ Posición +3 (Deflexión +15°)
 3 - Velocidad óptima de aproximación _____ 100 km/h - 62 mph - 54 nudos
 4 - Velocidad mínima de aproximación _____ 85 km/h - 53 mph - 46 nudos
 5 - Control aleta compensadora _____ Ajustada
 6 - Determinar la pendiente de planeo _____ Por medio del freno aerodinámico

ATERRIZAJE

1 - Velocidad aterrizaje normal _____ 60-70 km/h - 40-44 mph - 35-38 nudos
 2 - Freno de rueda _____ Actuar. (dos)

REMOLOQUE CON TORNO (ANTES DEL DESPEGUE)

1 - Lastre adicional _____ Depende del peso del piloto
 2 - Cinturón de asiento y arnes de hombro _____ Asegurados
 3 - Control freno aerodinámico _____ Trabado
 4 - Control flaps _____ Posición +2 (deflexión +10°)
 5 - Control aleta compensadora _____ Posición neutral
 6 - Operación controles _____ Normal
 7 - Instrumentos _____ Verificar
 8 - Altimetro _____ Ajustar
 9 - Cúpula _____ Cerrada y trabada
 10 - Cable de remolque _____ Conectado en gancho de cola
 11 - Posición del planeador _____ Horizontal

DESPEGUE Y ASCENSO (Por torno)

1 - Velocidad de toma de en declive _____ mínimo 80 km/h - 49,5 mph - 43 nudos
 2 - Velocidad óptima de toma de altura _____ 100 km/h - 62 mph - 54 nudos (dos.)
 3 - Soltar cable de remolque _____ Actuación automática o manual

DETALLES OPERACIONES DE VUELO

ANTES DEL DESPEGUE (REMOLOQUE CON AVION)

Colocar la cantidad necesaria de plomo en las cajas situadas en el piso, debajo del asiento delantero, despidiendo del peso del piloto.- Después de abrochar y ajustar los cinturones, actuar la palanca y los pedales de timón, verificando su operación suave y normal. Actuar el freno aerodinámico verificando su operación suave y, cuando se lo retrae, su pasaje sobre el punto de traba.

Proceder de la misma manera sobre el control de flaps, el cual se traba en "0" después de probarlo en todas las posiciones.

Verificar la operación de la aleta compensadora del timón de profundidad y colocarla en una posición ligeramente abajo (un poco al frente de la posición media).

Inspeccionar los instrumentos y ajustar el altímetro. Verificar las condiciones generales de los instrumentos, la posición de las agujas y la reacción de los instrumentos cuando se toca con la mano la fuente total de presión. Cerrar la cúpula de plexiglas y verificar que esté bien trabada.

El cable del avión remolque se conecta al gancho de nariz. El piloto debe solicitar a la persona que ejecuta el enganche que pruebe por medio de tirones si la conexión está segura y que coloque las alas en la horizontal, de modo que el eje del planeador debe estar dirigido al avión.

DESPEGUE (Con remolque por avión)

Durante la carrera de despegue mantener las alas horizontales y la dirección correcta del planeador.

Después de retraer el patín de cola y acelerando hasta aproximadamente 70 km/h (43 mph - 38 nudos) el planeador puede dejar el terreno, tirando ligeramente de la palanca.

DESPUES DEL DESPEGUE (Con remolque por avión)

Mantener la correcta posición detrás del avión remolque. Cuando el avión ha alcanzado la velocidad ascensional constante, corregir el ajuste de la aleta compensadora con el fin de obtener una adecuada respuesta sobre la palanca y entonces se puede levantar el tren de aterrizaje.

La velocidad óptima para el remolque por avión es de 110-115 km/h (68-71 mph - 59-62 nudos). A esta velocidad los controles son fáciles de accionar y su eficiencia es muy buena.

Si por alguna razón la velocidad de remolque se reduce a menos de 100 km/h (62 mph - 54 nudos), especialmente durante la trepada, extender el flaps a +1 (+5° de deflexión)

La manija de soltar el cable debe moverse en todo su recorrido y el piloto debe volar en la misma dirección que el avión remolque y no debe empezar ninguna maniobra, si no ha verificado antes si el cable se ha soltado. Inmediatamente virar hacia la izquierda.-

VUELO LIBRE

Este planeador tiene buena maniobrabilidad, aún a bajas velocidades, cerca de la velocidad de pérdida de sustentación.

La proximidad de la pérdida empieza en forma de vibraciones aproximadamente 2 km/h (1,2 mph - 1 nudo) antes de llegar a la velocidad de pérdida. No hay tendencias incontrolables en una pérdida normal. La pérdida no es peligrosa, aun en virajes muy inclinados, recuperando el piloto el control de la aeronave soltando suavemente la palanca.

La relación máxima de planeo se alcanza a una velocidad de 94 km/h (59 mph - 51 nudos) en vuelo con un ocupante y, a 100 km/h (62 mph - 54 nudos) con dos ocupantes. - La velocidad descendente mínima se alcanza a 80 km/h (49,5 mph - 43 nudos) con un ocupante y a 85 km/h (53 mph - 46 nudos) con dos ocupantes.

Para obtener un radio menor en vuelo en espiral, poner los flaps en las siguientes posiciones: +1 (deflexión +5º) y +2 (deflexión +10º). -

En vuelos rápidos, entre ascensiones, la posición negativa de flaps puede usarse con éxito a velocidades mayores de 160 km/h (99 mph - 86 nudos)

ANTES DEL ATERRIZAJE

Antes del último viraje, para iniciar la aproximación en descenso, extender el tren de aterrizaje y trabajarlo correctamente.

Para extender el tren de aterrizaje, apretar la manija hacia adelante y presionar el botón con el fin de facilitar el destrabado. Tirar de la manija hasta que el sonido de la traba en posición cerrada se oiga claramente. Verificar la traba moviendo suavemente la manija adelante y atrás.

El aterrizaje se puede realizar aun sin bajar el tren de aterrizaje. -

Después de colocar el planeador en la dirección del aterrizaje, colocar los flaps a +3 (deflexión +15º).

La velocidad óptima de aproximación con el freno aerodinámico completamente extendido es de 100 km/h (62 mph - 54 nudos).

La velocidad mínima para realizar la pendiente de planeo es de 85 km/h (53 mph - 46 nudos).

El procedimiento de aproximación consiste en regular la incidencia o alata compensadora de manera que la carga en la palanca sea la adecuada y en regular la pendiente de aproximación por medio del manejo suave y gradual de los frenos aerodinámicos.

ATERRIZAJE

A una altura de aproximadamente de 5 mt. (16 pies) empezar a nivelar y aproximadamente a 0,5 mt. (1,6 pies) del suelo, realizar la recuperación. En estas condiciones la velocidad de contacto puede bajar a aproximadamente 65 km/h (40 mph - 35 nudos).

Extender el freno aerodinámico por completo durante el carreteo. Para acortar el mismo accionar el freno de la rueda, tirando de la manija correspondiente.

LANZAMIENTO O REMOLQUE CON TORNO

El cable de remolque, provisto con un eslabón TOST o su equiva-

lenta, debe conectarse al gancho trasero, el cual se usa solamente para lanzamientos con torno. La persona que hace la conexión debe verificar la corrección del enganche por medio de unos tirones al cable.

El piloto debe colocar la aleta compensadora en posición media, aproximadamente "0".- Colocar el flaps a +2 (deflección +10°) para obtener un despegue rápido. Cuando empieza el carreteo, mantener el fuselaje en posición horizontal empujando ligeramente la palanca.

Después del despegue (65-70 km/h - 40-43 mph - 35-38 nudos), mantener el planeador en la misma posición horizontal hasta que la velocidad aumente a 80-85 km/h (49-53 mph - 43-46 nudos).- Luego llevar la palanca hacia su posición media para obtener una pendiente de trepada.- La velocidad ascensional óptima es de 100 km/h (62 mph - 54 nudos).

Cuando se alcanza un ángulo de aproximadamente 75° contra el torno, el cable se suelta automáticamente.

La suelta del cable bajo control se puede realizar en cualquier momento del lanzamiento, tirando del control de soltar (manija amarilla) en todo su recorrido.

VUELOS ESPECIALES

DESPEGUES Y ATERRIZAJES CON VIENTO DE COSTADO

El planeador puede despegar y aterrizar sin problemas especiales para el piloto, aun con viento de costado que sobrepasen los 6 m/seg (20 km/h - 12,5 mph - 11 nudos).

De todos los métodos recomendados por la técnica de pilotaje, la caída del ala desde la dirección del viento, proporciona el mejor control.

El límite hasta el cual el despegue y el aterrizaje se pueden realizar, aun a velocidades que excedan los 11 nudos, depende especialmente de la habilidad del piloto.-

VUELO ENTRE NUBES

El planeador está capacitado para el vuelo entre nubes si tiene el equipo requerido, el cual consiste en los siguientes instrumentos:

- Velocímetro; Indicador de giros y ladeos; Altímetro; Brújula y Variómetro.

Debe evitarse el hielo, la excesiva nubosidad y áreas de granizo, durante el vuelo entre nubes.

Si se pierde el control o si el velocímetro y el indicador de giros y ladeos dejan de funcionar durante el vuelo entre nubes, el piloto debe abandonar las nubes lo más pronto posible. En tales situaciones todos los controles deben colocarse en posición media, la palanca de control debe estar ligeramente hacia abajo y los frenos de aire o aerodinámicos completamente extendidos. Esta maniobra llevará al planeador a un vuelo aproximadamente descendente, sin exceso de velocidad y facilita la salida de las nubes dentro de límites de seguridad.

MANIOBRAS ACROBATICAS

Para el vuelo acrobático, verificar la sujeción de todos los

Items, especialmente el asiento y los cinturones de seguridad del asiento trasero, en el caso de no estar ocupado. -

Antes de las maniobras acrobáticas, el piloto debe ajustar sus cinturones. - La aeronave debe ser regulado por medio de la aleta compensadora del timón de profundidad a 100 km/h (62 mph - 54 nudos)

TIRABUZON

El planeador realiza tirabuzones bajo control y controlables como sigue:

- Reducir la velocidad gradualmente, con los flaps en "0" y sin llegar la nariz muy arriba sobre el horizonte.
- Aproximadamente a 72 km/h (45 mph - 39 nudos) accionar el timón de dirección a fondo, sobre el lado del tirabuzón.
- Cuando la rotación se inicia y se produce la pérdida de sustentación, tirar firmemente de la palanca hasta su límite, extendiendo al mismo tiempo el alerón, colocando la palanca en el lado de la rotación. Manteniendo los controles en esa posición, el planeador realiza un tirabuzón estable. La posición y la velocidad indicada durante la rotación depende del equilibrio.
- Con equilibrio trasero, la nariz está arriba y la velocidad es menor. Con equilibrio delantero, aproximadamente 35% de la cuerda media aerodinámica, después de 3-4 vueltas, el planeador acelera y se recupera por sí mismo del tirabuzón.
- Para salir del tirabuzón, aplicar timón de dirección opuesto a la dirección de la rotación, llevar la palanca a posición media y ligeramente a picar. La rotación se detiene, el planeador entra en picada y sale fácilmente de ella. El tiempo de control del tirabuzón es de menos de 1/2 vuelta y depende del equilibrio y el número de vueltas realizadas.

La velocidad durante la salida de la picada es de aproximadamente 160-170 km/h (99-106 mph - 86-92 nudos). - El planeador no hace tirabuzones controlados con los comandos cruzados.

LOOPING (RIZO)

La velocidad óptima para realizar el loop o rizo es, mínima, de 170 km/h (106 mph - 92 nudos).

Gradualmente tirar de la palanca, evitando llegar al máxima de recorrido. En posición invertida la velocidad es mínima y el aflojamiento lento de la palanca permite el redondeamiento del loop en su parte superior. La velocidad al final de la salida depende de la forma que el piloto haya realizado la maniobra en su parte descendente y sobrepasa en aproximadamente 10-15 km/h (6-9 mph - 5,5-8 nudos) la velocidad recomendable de entrada.

VIRAJE EN PICADA

La velocidad recomendable de entrada para viraje en picada es de 170 km/h (106-92 nudos).

Iniciar la rotación accionando el timón de dirección a la velocidad indicada de aproximadamente 130 km/h (81 mph - 70 nudos).

Después de una rotación de las alas de alrededor de 45°, accionar la palanca lateralmente, en dirección opuesta a la rotación.

El resultante momento negativo reducirá la rotación e impedirá el vuelo invertido debido a la sustentación adicional del ala superior.

Cuando la rotación está casi completa (180º) y la nariz cae, llevar todos los controles a posición media. El planeador sale fácilmente de la picada resultante.-

La velocidad máxima a la salida depende de la habilidad del piloto y es generalmente, igual a la velocidad de entrada.

MEDIA VUELTA

La velocidad recomendable de entrada es de aproximadamente 150-160 km/h (93-99 mph - 81-86 nudos).-

El ángulo de ascenso y la velocidad de rotación en la media vuelta sobre el ala deben realizarse de modo que el vuelo invertido tenga una velocidad de aproximadamente 90 km/h (56 mph - 48,5 nudos). Velocidades más alta en vuelo invertido pueden conducir a velocidades excesivas cuando se finaliza el medio loop de la media vuelta.

La velocidad al finalizar una correcta media vuelta es aproximadamente igual a la de finalización de un loop.-

INSPECCION POSTERIOR AL VUELO

Después de finalizar el vuelo, se recomienda inspeccionar el planeador en cumplimiento de las especificaciones correspondiente a inspección "pre-vuelo" (Pág. n.º 12).-

- - - xXOXx - - -

S E C C I O N IIIPROCEDIMIENTOS DE OPERACIONES DE EMERGENCIAATERRIZAJE CON TREN ARRIBA

Cuando se aterriza con el tren de aterrizaje arriba, el piloto puede hacerlo en buenas condiciones a causa de que la rueda retraída proporciona la distancia necesaria para el rodaje en tierra.

Dado que en la posición arriba el amortiguador está fuera de operación, el piloto debe tratar de aterrizar en terreno liso y la menor velocidad posible. - Se recomienda:

- Aterrizar con los flaps en posición +3 (deflexión 15°)
- Velocidad de aproximación 85 km/h (53 mph - 46 nudos)
- Restablecer: tan bajo como sea posible.
- Velocidad de contacto 65 km/h (40 mph - 35 nudos)

La mínima velocidad de contacto se logra con el freno aerodinámico retraído.

SALIDA DE TIRABUZON

Como resultado de fallas o errores del piloto, el mismo puede entrar en tirabuzón. En este caso el piloto debe aplicar timón de dirección opuesto a la dirección de la rotación y colocar la palanca en posición media y ligeramente en picada.

Cuando el tirabuzón cesa, el piloto debe salir de la picada tirando suavemente la palanca hacia atrás.

La altura perdida en cada vuelta de tirabuzón es aproximadamente de 80-90 m. (262-295 pies). - La velocidad a la salida del tirabuzón es de aproximadamente 150-160 km/h (93-99 mph - 81-86 nudos).

EVACUACION EN EMERGENCIA DEL PLANEADOR

En caso de emergencia, cuando el piloto tiene que abandonar el planeador durante el vuelo, la cúpula se desprende como sigue:

- Simultáneamente empujar hacia adelante la manija de abrir la cabina, colocada en el lado izquierdo y la manija de lanzamiento de la cúpula (roja), simétricamente situada a la derecha.
- Empujar la cúpula hacia arriba de modo que pueda ser arrastrada por la corriente de aire. El terminal del cable que limita la abertura de la cúpula cede y ésta se desprende.
- El piloto desprende los cinturones de seguridad y abandona la cabina, dependiendo de la posición del planeador la forma de hacer

SECCION IVPERFORMANCES

Las velocidades en ésta Sección se dan en C.A.S. (Velocidad calibrada).-

Velocidad máxima de planeo con una relación o coeficiente de planeo de 1:34

Biplaza: _____ 100 km/h - 62 mph - 54 nudos
 Monoplaza: _____ 94 km/h - 59 mph - 51 nudos

Régimen de descenso, para máxima relación de planeo (1:34)

Biplaza: _____ 0,86 m/seg. (169 piés/min.)
 Monoplaza: _____ 0,82 m/seg. (161 piés/min.)

Velocidad mínima de descenso

Biplaza: _____ 0,68 m/seg. (134 piés/m.) a 85 km/h - 53 mph - 46 nudos
 Monoplaza: _____ 0,60 m/seg. (116 piés/min.) a 80 km/h - 49 mph - 43 nudos

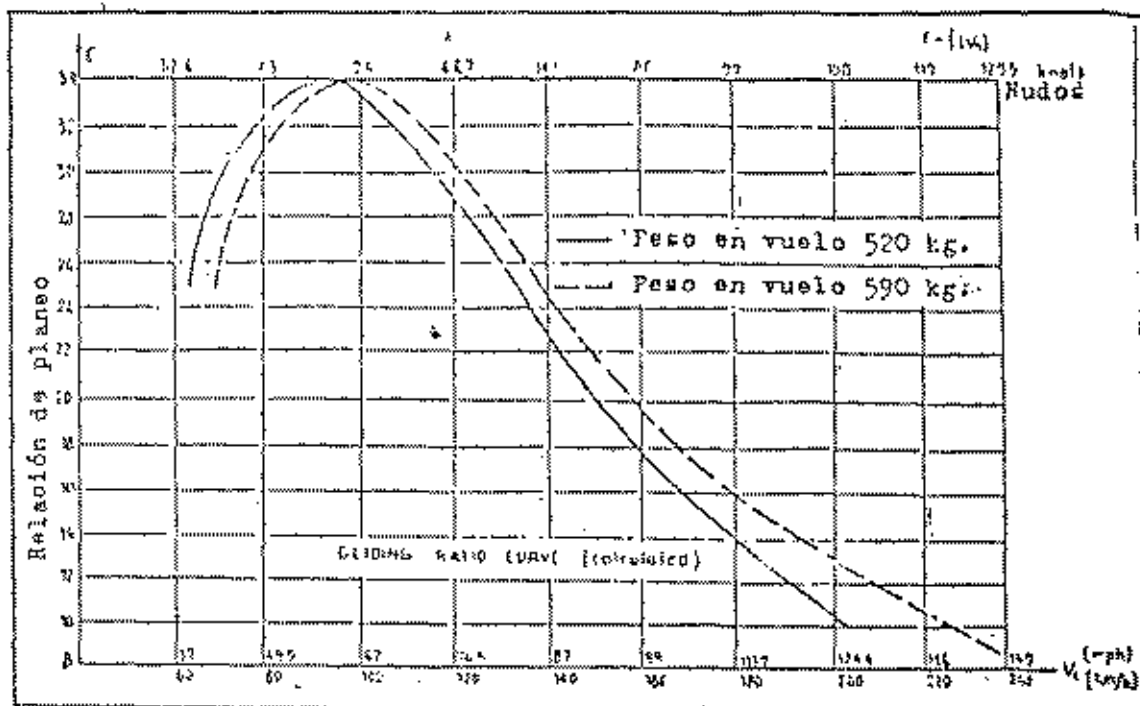
Velocidad mínima

Sin flaps y peso máx. de 590 kg.: 70 km/h - 44 mph - 38 nudos
 Con flaps en posición +3 (+15º): 65 km/h - 40 mph - 35 nudos

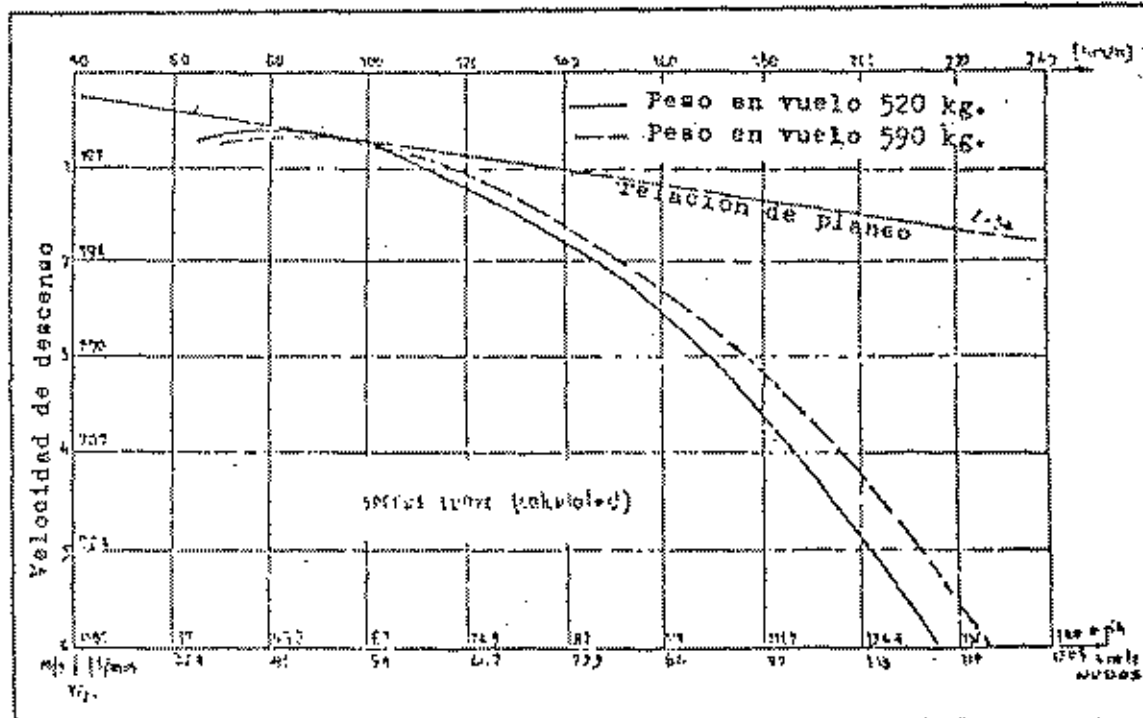
ERROR DE POSICION:

Los valores de corrección debidos a error de posición para el velocímetro se indican en los gráficos de página n.º 23, dependiendo de la configuración de vuelo del planeador.

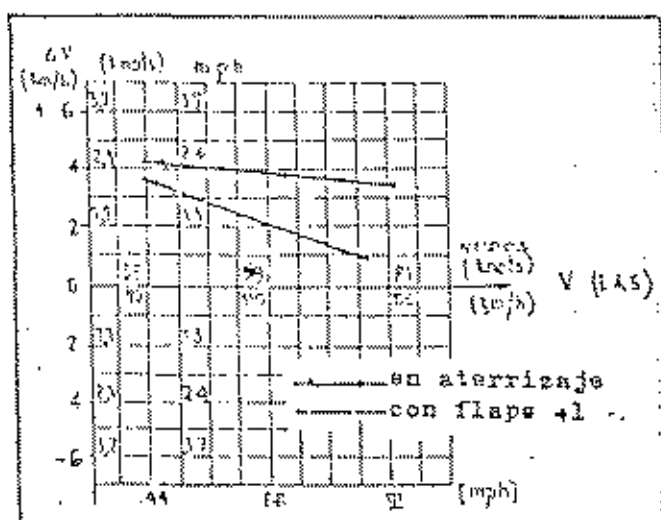
- - X - -



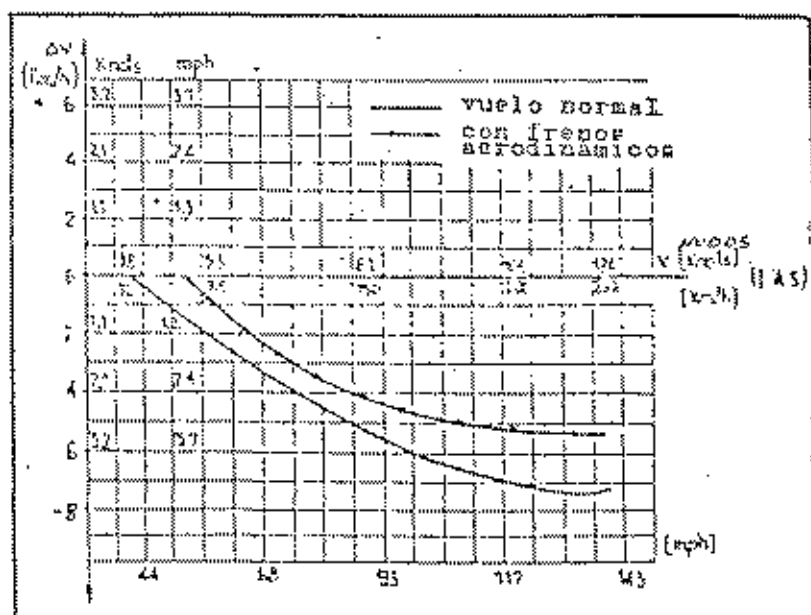
CURVA DE RELACION DE PLANEO (TEORICA)



POLAR DE VELOCIDADES (TEORICA)



CORRECCION ERROR DE POSICION CON INFLUENCIA DE LOS FLAPS



CORRECCION ERROR DE POSICION POR INFLUENCIA DE LOS FRENSOS AERODINAMICOS

S E C C I O N YEQUIPAMIENTO

El equipamiento mínimo consiste en:

- Velocímetro (0-250 km/h - 0-140 nudos)
- Indicador de giros y ladeos
- Variómetro ± 5 m/seg.
- Variómetro ± 30 m/seg.
- Altimetro (0-10000 m. - 0-36000 piés)
- Compas magnético
- Bateria
- Arnéses de seguridad
- Placas indicadoras de limitaciones operativas
- Manual de Vuelo aprobado

- - - xOx - - -

S E C C I O N VIINFORMACION DE PESO Y BALANCEOPESO MAXIMO

En Categoría Normal (2 plazas)..... 590 kg.
 En Categoría Acrobática (1 plaza)..... 520 kg.

LINEA DE REFERENCIA VERTICAL (DATUM)

2170 mm delante del borde de ataque de la costilla de raíz de plano.-

NIVELACION (Ver croquis pág. nº 27)

La posición del planeador durante el pesaje debe tener la línea de referencia del fuselaje en la horizontal.-

Para verificar la posición correcta del fuselaje, utilizar el bloque en forma de llave del equipo de herramientas y un nivel a burbujas.- Colocar la llave sobre la parte media superior del fuselaje, detrás del carenado de entre las alas, a aproximadamente 150 a 200 mm.- El nivel indicando la posición horizontal, da la postura correcta del fuselaje.-

VARIACION DEL CENTRO DE GRAVEDAD

Del 22% al 47% de la CAM. (Cuerda media aerodinámica)
 de 248 mm a 531 mm.-

PLAZAS

Dos (2) en tandem.- Una a 809 mm y, una a 1916 mm.-

El vuelo como monoplaza se admite solamente desde el asiento delantero.-

En el caso de pilotos livianos, cuyo peso incluyendo el paracaídas es menor de 70 kg., volando como monoplaza, para mantener el planeador dentro de sus límites de equilibrio, se debe utilizar lastre adicional de plomo, colocado en el piso del asiento delantero.-

El lastre debe determinarse de acuerdo al peso del piloto, de acuerdo con el gráfico de la página nº 7.

EQUIPAJES

Carga máxima: 20 kg.

PASAJE EN VACIO

Se recomienda los siguientes puntos para el pasaje del planeador en vacío:

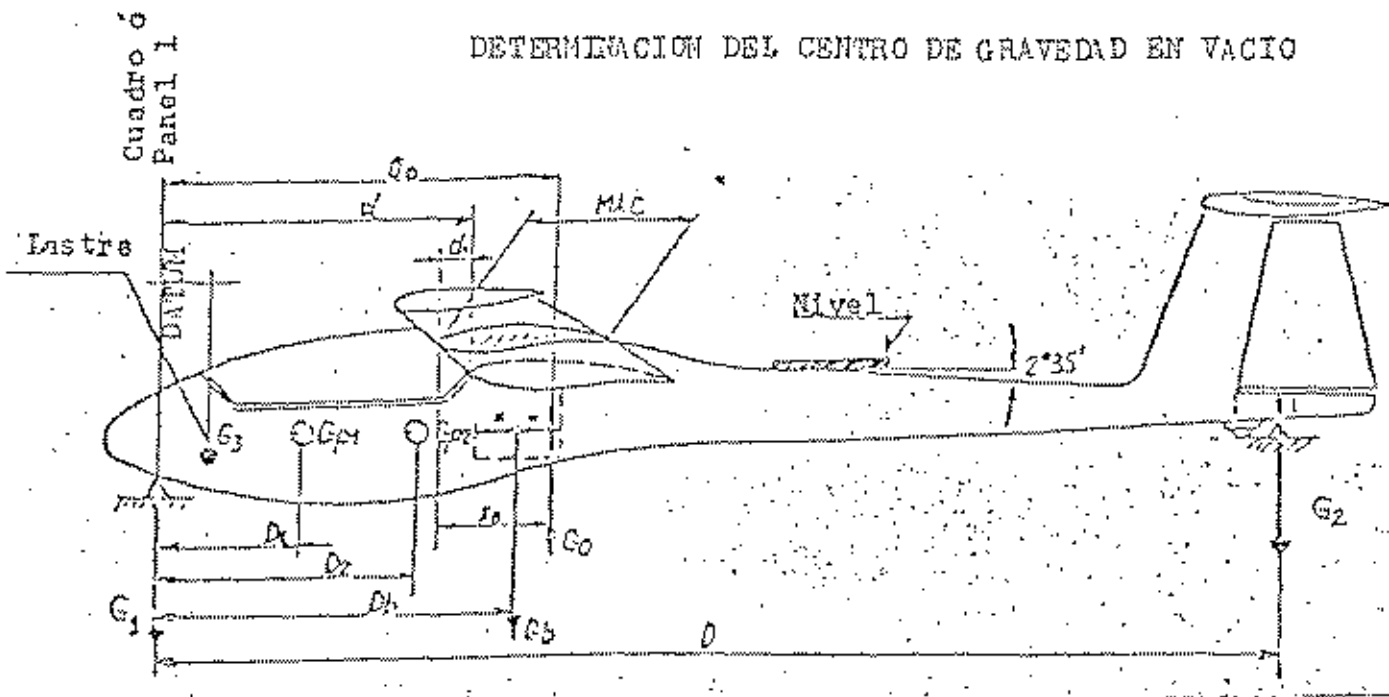
- Parte frontal del cuadro o panel n.º 1, de la trompa del fuselaje.-
(Corresponde a la ubicación de la línea de referencia vertical o datum).
- Una barra de alzar, que se pasa a través del agujero especial provisto para tal propósito en la parte trasera del fuselaje, debajo del timón de dirección.

DETERMINACION DEL C.G. EN VACIO

Ver croquis pág. n.º 27 y desarrollo en subsiguientes.-

- - X - -

DETERMINACION DEL CENTRO DE GRAVEDAD EN VACIO



- MAC = 1130
- σ = 2170
- D = 7500
- D₁ = 809
- D₂ = 1946
- D₃ = 2600
- D₃ = 365
- d = 4,13

G ₁ Kg.	G ₂ Kg.	G ₀ Kg.	D ₀ (mm)	X ₀ (% MAC)
244,3	157,1	401,4	2956,35	69,09

MAC = Cuerda aerodinámica media C.A.M.

Se desarrolla un ejemplo con los datos indicados en la página precedente:

$$D_o = \frac{G_2 \cdot D}{G_o}$$

$$\frac{\text{Peso en apoyo de cola} \times \text{Distancia "D"}}{\text{Peso vacío}}$$

$$D_o = \frac{157,1 \times 7500}{401,4} = 2935 \text{ mm}$$

$$\% \text{ CAM} = \frac{D_o - (d - d_1)}{\text{CAM}} \cdot 100$$

$$\text{CAM} = 1130 \text{ mm}$$

$$\% \text{ CAM} = \frac{2935 - (2170 - 4,13)}{1130} \times 100 = 68\%$$

COMPUTOS LOCALIZACION C.G. EN CONDICIONES DE VUELO:

a) Como biplaza:

	PESOS Kg.	BRAZOS mm.	MOMENTOS kgmm.
Peso vacío.....	401,4	2935	1.178.109
Piloto.....	90	809	72.810
Copiloto.....	90	1916	172.440
	581,4	2449	1.423.359

$$\text{C.G.} : 1.423.359 \div 581 = 2449 \text{ mm}$$

en % de la C.A.M.

$$2449 - (2170 - 4,13) \times \frac{100}{\text{MAC}} =$$

$$2449 - 2165,8 \times \frac{100}{1130} = 25\%$$

El límite permitido es del 22%

b) Como monoplaza

	PESOS kg.	BRAZOS mm.	MOMENTO kgmm.
Peso vacio	401,4	2935	1.178.109
Piloto	83	809	67.147
	484	2572	1.245.256

C.G. : $1.245.256 \div 484 = 2572$ mm

en % de la C.A.M.

$$2572 - (2170 - 4,13) \times \frac{100}{1130} = 35,8\%$$

El límite permitido es del 40,6%

Nota:

La medida de la C.A.M. (MAC) es de 1.130 mm.

La medida dl, (diferencia entre el borde de ataque de la costilla o perfil de raíz y la costilla o perfil de la C.A.E, es de 4,13mm.

- - - - xXOXx - - -

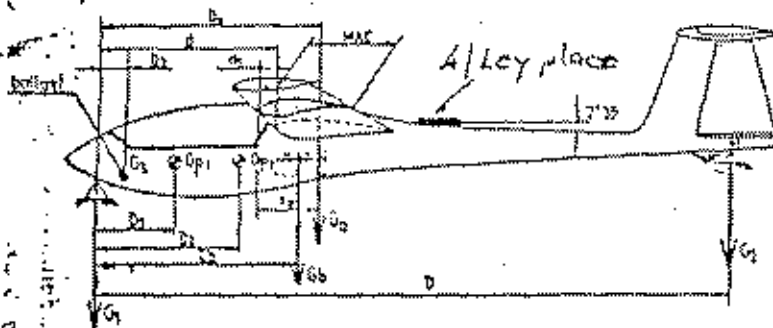
Secc. VI - b)

ANTECEDENTES DE
PESAJES, COMPUTOS DE PESO Y BALANCEO
Y, LISTA DE EQUIPOS

--- XXXX ---



WEIGHT AND BALANCE SHEET IS.28B2, No. 249



- MAC = 7730 mm 44.48 m
- d = 2170 mm 85.43 in
- D = 7360 mm 293.27 in
- D1 = 809 mm 31.85 in
- D2 = 796 mm 31.41 in
- D3 = 2602 mm 102.36 in
- D4 = 266 mm 10.41 in

G = 0 mm in
(to-elong cord over 5.46)

1. Calculation of the balance empty scale

$$X_0 [\%MAC] = \frac{D_0 G_0}{MAC} \cdot 100$$

2. Calculation of the balance limits

$$X_{1,2} [\%MAC] = \left[\frac{D_0 G_0 + D_1 G_{p1} + D_2 G_{p2}}{G_0 - G_{p1} - G_{p2}} \cdot (G - d_1) \right] \cdot \frac{100}{MAC}$$

weighed by equipped front and back instruments panels

$$D_0 = \frac{G_1 D}{G_0}, \quad G_0 = G_1 + G_2$$

G ₁		G ₂		G ₀		D ₀		X ₀
Kg	lb	Kg	lb	Kg	lb	mm	in	%MAC
842		158		400		2962.5		10.1

	G _{p1}		G _{p2}		X _{1,2} [%MAC]	
	Kg	lb	Kg	lb	Calc.	Lim. Sec.
front panel	20	44	-	-	7.74	47
two plates	23	51	27	59	16.17	22

Applicable to scales with 46 and was

Date: 20.05.1981

Signature: *[Signature]*

[Circular Stamp: KCA 225]

Fig. 4-27.

RE COPY FROM ORIGINAL

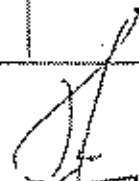
80

LISTA DE EQUIPOS INSTALADOS EN:

PLANEADOR: MARCA: I.C.A. SERIE No:	MODELO: IS-28B2 MATRICULA: LV - D P O
--	--

Fecha: 26 de Julio de 1983

EQUIPOS	PESO (kg)	BRAZO (mm)	MOMENTO
Front instrument panel equipped with: - Airspeed Indicator (0-100) - Variometer (+ 5 m/s) - Altimeter (0-10000 m) - Turn and Bank Indicator - Compass - Variometer (+ 50 m/s) - Master switch for electric wiring. Seat back Seat cushion Belly safety belt Shoulder safety belt Non-equipped rear instrument panel			


 ATILIO SALL
 Ingeniero Aeronautico