

# **Elementos Básicos de Paracaidismo Deportivo**

**PARTE I**

**CURSO DE PRIMER SALTO**



**Centro de Aviación Civil San Juan  
Brigada de Paracaidistas  
2002**

Preparado por Gustavo Eduardo Reyes

## **Prólogo.**

Este compendio nace en la intención de un grupo de amigos entusiastas del Paracaidismo Deportivo, en brindar un texto de introducción, consulta y formación básica a este apasionante deporte.

Está dirigido a aquellos que quieran iniciarse, y antes que realicen su primer Lanzamiento, en lo que llamamos Curso de Primer Salto.

El ordenamiento de los temas se ha realizado de acuerdo a la cartilla de Progresión de Enseñanza, de la Federación Argentina de Paracaidismo, aprobada por la Fuerza Aérea Argentina.

En estos capítulos se intenta dar a los Instructores Habilitados y a sus auxiliares en la enseñanza, la herramienta valiosa de un texto básico único, con especial énfasis en Seguridad y Entrenamiento.

Para ello se han conjugado en uno solo los innumerables Artículos, textos, informes, y otras publicaciones, de diversa calidad pero todos muy jugosos en su contenido, que figuran en las referencias y que invitamos a leer con atención.

El texto está presentado de un modo sencillo, enfocado en aquellos a los que está dirigido, tratando de presentarlo de forma amena y completa.

Al final de cada capítulo se ha agregado una serie de preguntas, referidas al texto, a fin de resaltar y refrescar su contenido, y otras con temas de interés no tratados directamente en el texto y que el lector debe discutir con su instructor o buscar su respuesta en otra fuente de información.

**Gustavo Eduardo Reyes**



## **PARTE I CURSO DE PRIMER SALTO**

### *Sumario*

#### **A. Introducción al paracaidismo.**

El desarrollo de una genial idea. El paracaidismo en nuestros días. Las competencias deportivas.

#### **B. Salidas y movimientos dentro de la Aeronave**

Consideraciones generales previas al embarque. Preparación previa. Antes de embarcar. Controle su equipo. Salida. Emergencias en la salida. Riesgo en la salida con cuerda estática. Alumno a remolque. Paracaídas enganchado en la cola del avión. Cuerda estática no enganchada. La importancia de estar preparado.

#### **C. Situaciones inesperadas.**

Desprendimiento. Liberación del paracaídas principal. Apertura del paracaídas de reserva. Manija de apertura de paracaídas de reserva. Malfunción. Malfunción Total. Malfunción parcial. Malfunción parcial mayor. Bolsa cerrada. Herradura. Giro violento. Montada de cuerda. Cirio. Pérdida de una banda de suspensión. Malfunciones parciales que pueden ser mayores o menores. Rasgaduras o cortes . Poca presión. Pañal enganchado en el velamen. Pañal enganchado a mitad de camino. Cuerdas de suspensión rotas. Malfunciones menores. Cuerdas enroscadas. Liberación prematura de un freno. Cuerda de comando rota. Malfunciones combinadas. Dos paracaídas abiertos.

#### **D. Emergencias a bordo de la Aeronave.**

Posibles problemas en el avión de lanzamientos. Fallas estructurales y de motor. Altura de decisión. Orden de salida. Paracaídas abierto en el avión

#### **E. Manejo y aterrizajes.**

Características del Velamen a utilizar. Maniobras. Planeo máximo. Cuarto de freno. Medio freno. Freno completo. Pérdida Estática. Cono de evolución. Altura y punto de control. Altura. Distancia en relación al centro del blanco. Un eje. Procedimientos de aproximación y aterrizaje. Aterrizajes. Referencias Visuales. Zonas de escape. Referencias Visuales. Uso del altímetro. Aterrizajes inesperados. Aterrizajes en árboles. Líneas de Energía o Tensión. Aterrizaje en agua. Construcciones.

#### **F. Turbulencias**

Introducción. El paracaídas en la atmósfera. ¿Que es la turbulencia? Turbulencia térmica. Turbulencia mecánica. Turbulencia producida por la actividad humana. Cortante de vientos. Factores a considerar. Velocidad del aire (viento). Densidad del aire. Forma de los obstáculos. Viscosidad del aire. Lo importante.

## A. Introducción al paracaidismo.

### El desarrollo de una genial idea.

El uso del paracaídas lo sugirió ya Leonardo da Vinci, pero el primer paracaídas práctico se inventó en la década de 1780. El aeronauta francés Jean Pierre Blanchard dejó caer un perro equipado con un paracaídas desde un globo en 1785, y en 1793 aseguró haber realizado el primer descenso humano con éxito utilizando un paracaídas. Si bien su uso ya no era tan extraño, lo era solo para exhibiciones en ferias, que a menudo terminaban fatalmente.

Luego de décadas de experimentos, solo en 1951 el Paracaidismo se da a conocer como deporte y surge como una consecuencia del paracaidismo militar.

El desarrollo de nuevas técnicas de entrenamiento y equipo han contribuido a la seguridad y el disfrute del deporte. Los paracaidistas modernos se arrojan en caída libre desde unos 3.000 m. o más de altura hasta que llegan a unos 900 m del suelo, momento en el que despliegan sus paracaídas; durante la caída libre ejecutan maniobras controlando la posición del cuerpo. El uso de paracaídas rectangulares y maniobrables, que permiten aterrizajes suaves y precisos ha incrementado notablemente la popularidad de nuestro deporte.



### El paracaidismo en nuestros días.



Paracaidista militar II Guerra Mundial

Actualmente se utilizan paracaídas de forma rectangular que están hechos con una superficie doble que se infla y toma una forma similar al ala de un avión, permitiendo un alto grado de maniobrabilidad y descenso controlado.

Operando los comandos que van conectados a los bordes de fuga del velamen, el paracaidista puede alterar tanto la velocidad de avance como la de descenso.

Las primeras competencias datan de la década de 1930 y se limitaban a aterrizajes de precisión sobre un blanco. Después, cuando los paracaidistas aprendieron a controlar sus cuerpos en caída libre, se añadió una prueba con el mismo nombre, en la que

los competidores realizan series de maniobras antes de alcanzar la altura de apertura. En la forma más popular de competición, equipos de paracaidistas en caída libre forman la mayor cantidad posible de figuras predeterminadas dentro del tiempo permitido. Más de treinta países participan activamente en los Campeonatos del Mundo que se celebran cada dos años.

Antes de la I Guerra Mundial y hasta mediados de la década de 1920, los estadounidenses fueron los pioneros más activos de este deporte. La anterior Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) y Alemania les adelantaron en el periodo de entreguerras, primero con propósitos militares, pero también con fines deportivos.

La URSS celebró su primera competición en 1930 y en seis años contaba con 115 escuelas de paracaidismo. El paracaidismo surgió como deporte internacional en 1951 cuando participaron cinco naciones en el primer Campeonato del Mundo, celebrado en Lesce-Bled, Eslovenia (entonces parte de Yugoslavia). Los paracaidistas soviéticos dominaron la competición y todos los campeonatos posteriores. El deporte está regido por la Federación Aeronáutica Internacional (FAI).



## Las competencias deportivas.

En la actualidad el Paracaidismo Deportivo, es una actividad perfectamente reglamentada y con un amplísimo calendario de competiciones a nivel nacional e internacional, actualizándose en forma permanente los reglamentos y disciplinas de competencia a fin de amoldarse al continuo avance del deporte. Hoy es ampliamente practicado por hombres y mujeres en más de 60 países. El Paracaidismo Deportivo por su difusión, recibió en 1985 el reconocimiento del Comité Olímpico Internacional.

Así de la original Precisión de aterrizaje individual y en equipo, lo que sumado al estilo, conforman el denominado paracaidismo clásico, se le agregó la disciplina Formación en Caída Libre (FCL) por equipos en grupos de 2 – 4 – 8 – 16 y 20, y las grandes formaciones (sin competencia), luego y con la mejora de los paracaídas surgió la disciplina de Formación de Velámenes, en sus disciplinas TRV (Trabajo Relativo de Velamen de 2 – 4 – 8 Secuencial y de Rotación, luego las Grandes formaciones (sin competencia) y en los últimos años han aparecido modernas y muy atractivas formas de competencia como son el Skysurf y el Freely, las cuales en destrezas en caída libre sobre una tabla (similar al "snowboard"), y sin ningún elemento adicional y con movimientos relativos en tres dimensiones, en el último caso, las cuales hoy han tomado gran fuerza y aceptación en el Deporte.



Diamante 15 Way TRV – Santa Rosa La Pampa -1997

En nuestro país la actividad de Paracaidismo Deportivo, está representada por la Federación Argentina de Paracaidismo, y regulada por la Fuerza Aérea Argentina.

En los últimos el paracaidismo latinoamericano ha mejorado significativamente su nivel, pudiendo competir de igual a igual con la mayoría de los países del mundo.

El paracaidismo es uno de los deportes más atractivos y fascinantes, para los espectadores es a la vez emocionante, dinámico y vistoso. Brinda la posibilidad de ser practicado individualmente o en equipos, dentro de las disciplinas reconocidas y reglamentadas.

Las disciplinas individuales requieren buen estado físico, concentración y entrenamiento. Las disciplinas grupales además de ello demandan, un buen espíritu de grupo y una cuota de imaginación y creatividad.

Las condiciones físicas y psíquicas requeridas para la práctica de este deporte son las habituales para cualquier persona.

Más allá de la competencia de alto rendimiento, el paracaidismo deportivo ofrece el marco para la más excitante, divertida y fantástica experiencia humana: alcanzar el perfecto dominio del cuerpo "volando" en caída libre, y del paracaídas abierto "planeando" confortablemente ubicado debajo de este artefacto maniobrable con facilidad.



Preguntas:

1. ¿Qué disciplinas se practican en el paracaidismo actual?
2. ¿Cuándo fue reconocido como deporte Olímpico?
3. ¿Quién fue el primer hombre en descender en un paracaídas?

Averiguar:

1. ¿Que es la Federación Argentina de Paracaidismo y que funciones cumple?
2. ¿Qué otras aplicaciones tiene el descenso en paracaídas?
3. ¿Quién desarrolló del paracaídas rectangular, y para que proyecto trabajaba?

## B. Salidas y movimientos dentro de la Aeronave.

Consideraciones generales previas al embarque.

Previo a embarcar existen algunos puntos importantes que deben ser considerados, pues de la correcta ejecución de los mismos dependerá en gran medida el éxito de nuestro salto.

Preparación del Salto.

Cada salto comienza antes de abordar el avión, bastante antes. Previo subirse al mismo, se debe estar totalmente preparado para el salto a realizar. Es decir sabe lo que va a hacer y ha inspeccionado por completo su equipo.



Asegúrese de tener su casco y antiparras, quítese las alhajas, sáquese los objetos cortantes de los bolsillos, ate sus cordones firmemente. Cada paracaidista es responsable por su equipo, **siempre** debe controlar para asegurarse que tiene todo lo necesario para el salto.

Otra parte de la preparación en tierra es estar listo para abordar el avión a tiempo. Es su

responsabilidad estar en el área y equipado con su instructor, para recibir todas las indicaciones necesarias.

Preparación.

Es fundamental ejercitar los movimientos de embarque y salida hasta lograr fluidez en los mismos, esto le dará mucha seguridad y ayudará a identificar posibles conflictos que deben resolverse **antes** que el avión esté en vuelo. Un ejemplo común es no considerar el peso y la incomodidad que causa el equipo para levantarse, y practicándolo se puede encontrar la mejor forma para hacerlo sin sujetarnos de los comandos del avión, las manijas de nuestros compañeros o el asiento del piloto. La práctica continua y analítica de la salida, nos dará la soltura necesaria para lograr salidas perfectas y sin tensiones.

Antes de embarcar.

Una vez que ya ha embarcado, es demasiado tarde para hacer preguntas, así que antes de hacerlo debe saber exactamente que hará en el salto y haber repasado también sus procedimientos de emergencia. Mientras alcanza la altura de lanzamiento, debe revisar mentalmente el salto, imaginando una performance perfecta. **¡No está obligado a saltar del avión sólo porque esta embarcado!** Si ya en el avión comprende que no está listo para saltar, puede aterrizar con el avión y sin presiones planificar su próximo lanzamiento, que hará en el momento en que considere que está mejor preparado y no tiene duda alguna de cómo hacerlo.

Controle su equipo.

Su Jefe de Salto lo ayudará a asegurarse que todo esté en su lugar. Asegúrese de colocar su altímetro en cero, que sus antiparras estén limpias, etc. ¡Si debe abordar un avión con los motores andando, agarre bien sus antiparras y guantes!

Ingreso a la aeronave.

Debe ser especialmente cuidadoso al abordar la aeronave, sobre todo si algún motor se encuentra en movimiento. Como regla general todos los aviones deben cruzarse por detrás

hasta su puerta de acceso. Los helicópteros sin embargo deben pasarse por la parte delantera a fin de evitar cualquier accidente con el rotor de cola. Es importante respetar las zonas de embarque y esperar en orden el ascenso a la aeronave.

#### Salida.

La salida del avión debe hacerse en forma ordenada y segura, siguiendo con atención y dedicación las órdenes del Jefe de Salto. La secuencia será la practicada en tierra. El secreto de una buena salida es la relajación y el arqueo, téngalo presente. Es conveniente para conseguir una salida relajada, controlar el ritmo de respiración. La posición de salida será función de la aeronave utilizada y la estrategia indicada por el Jefe de Saltos. Cada salida se planificará de acuerdo a la experiencia del paracaidista y el tipo de salto previsto.

El equipo y sus cierres o pasadores deben ser controlados por el Jefe de Saltos previo a abandonar la aeronave, pues los movimientos dentro de la misma pueden haber hecho desplazar algunos elementos,

Hay veces en que las cosas no salen como uno las pensó, y es muy importante estar bien preparado para manejar la situación.

#### Emergencias en la salida.

Es importante conocer los riesgos que una mala salida o pobre preparación del salto implican, a fin de evitar sus peligrosas consecuencias. Estas situaciones si bien no son normales, pueden suceder si se desatienden las indicaciones dadas por su Instructor o el Jefe de Saltos.

#### Riesgo en la salida con cuerda estática.



Cuando esté fuera, sobre el estribo para una salida de cuerda estática, es importante que se apoye con firmeza, para no tropezar y caerse hacia atrás. Si tropieza y se cae prematuramente del avión, solamente arquese todo lo posible para lograr estabilidad. No se sujete del pilotín o el paracaídas cuando está cayendo. **Hacerlo puede costarle la vida.**

#### Cuerda estática balanceándose en el aire.

Luego que el Jefe de Salto realiza y verifica la salida de cada alumno, desenganchará la cuerda estática y la guardará en la parte de atrás del avión o bien bajo el asiento del piloto. Durante los movimientos de la salida, varios paracaidistas han tenido que sacarse a tirones esa larga cinta de sus tobillos. El resultado es una abrupta y sorpresiva detención a corta distancia de la puerta.

Debido al peso del equipo y el viento, es prácticamente imposible para un paracaidista, subir nuevamente. **Debe haber un cuchillo en el avión** para cortar el agarre, y por supuesto, cada paracaidista experimentado a bordo debe portar uno.

Si no hay ningún cuchillo a mano, se puede romper el vidrio de algún instrumento del panel. También puede tirar de su manija de apertura y arriesgarse a perder la pierna en el tirón, o esperar a sufrir severas heridas en la pista cuando el avión aterrice.



#### Alumno a remolque.

Uno de los problemas más dramáticos, es la cuerda estática colgando con un alumno a remolque. Esto ocurre cuando usted o alguna parte de su equipo se engancha con la cuerda estática evitando así la separación. En esta situación se encontrará suspendido por una cinta de nylon a alrededor de tres metros debajo de la aeronave. Esta emergencia es sumamente

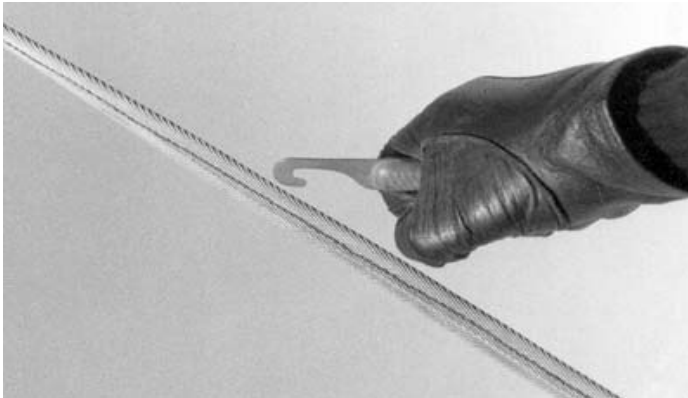
rara y si ocurre, probablemente será porque la cuerda estática ha sido mal colocada. (quizás por debajo del arnés). Tal vez el error se pasó por alto en el chequeo del equipo, o usted o su Jefe de Salto fallaron en mantenerla en alto y libre, mientras se movía hacia la puerta para saltar. O bien puede haber realizado una maniobra gimnástica en lugar de una salida estable y se enredó con ella.

Algunos alumnos, a pesar del entrenamiento en tierra, al grito de ¡Salte!, se sueltan de manos, dejando sus pies firmemente apoyados en el estribo, haciendo así una vuelta hacia atrás ("backloop") en la salida.

Cuando se presenta la situación de un paracaidista colgado a remolque, deja a todos perplejos. El avión será muy difícil de volar (Tanto más cuanto más pequeño sea). De hecho, el piloto puede ser incapaz de mantener altitud debido la resistencia extra.

Como con otras emergencias, hay un procedimiento aceptado. Usted, su Jefe de Salto y el piloto deben estar familiarizados con él.

El piloto desviará la aeronave hacia un área más abierta y segura, e intentará en lo posible ganar altura. Si se relaja, asumirá una posición de remolque estable ya sea mirando la tierra o de espaldas a ella, lo que es mejor que estarse moviendo de un lado a otro en el viento.



Si está consciente y sus brazos no se han dañado, indíquesele a su Jefe de salto poniendo ambas manos encima de su casco. Sus manos le mostrarán que comprende la situación y está listo a tomar acción correctiva. Su Jefe de Salto señalará que también está listo, sosteniendo un cuchillo. Su Jefe de Salto cortará la cuerda estática y así se alejará. Tire la manija de la reserva. Asegúrese de estar suelto antes de tirar.

Si está inconsciente o con otra discapacidad, no será capaz de dar la señal de OK a su jumpmaster. Su cuerda estática igual será cortada pero su Jefe de Salto (y usted) confiará en el sistema de activación automática, para abrir su paracaídas de reserva.

#### Paracaídas enganchado en la cola del avión.

Existe también un segundo tipo de velamen principal a remolque que debe ser considerado. Normalmente, usted se aleja del estribo tan rápidamente que es virtualmente imposible, enganchar su paracaídas en la cola, pero si un paracaídas se abre mientras está en el estribo, el enredo puede ocurrir.



Si se encuentra en esta situación, determine qué paracaídas es el que se ha enganchado. Si es el paracaídas principal, para usted la solución será sencilla, no para el piloto. Mire la manija de la reserva, desprenda y entonces abra la reserva inmediatamente.

Ahora, si es su reserva la que se ha enganchado con el avión, tirar de la manija de reserva o de la del sistema único de operación (SOS) no cambiará su situación, pero hará a su principal inútil y deberá desconectarse del arnés, por consiguiente **no tire de la manija de reserva**. El paracaídas

enganchado simplemente puede destruirse (cortando las bandas o cuerdas con su cortacuerdas), colocándolo nuevamente en caída libre, en cuyo caso, necesitará abrir su paracaídas principal para salvar su vida. (Si despliega su paracaídas principal mientras su reserva está enganchada en el avión, puede contar con que ocurrirá mayor daño estructural en

la aeronave y cualquiera que abandone el avión, deberá ejecutar sus propios procedimientos de emergencia). El piloto como en el caso anterior deberá tomar altura en un lugar despejado y tratar de controlar al máximo la aeronave. Los paracaidistas que aún se encuentran en el avión (excepto tal vez el Jefe de Saltos) deben abandonar inmediatamente la aeronave.

Cuerda estática no enganchada.

De vez en cuando, a pesar de todos los procedimientos establecidos y practicados, un alumno de cuerda estática, abandona el avión de lanzamiento sin estar atado a él. Mientras que enganchar la cuerda estática es responsabilidad del Jefe de Saltos, debe verificar que esté atado antes de salir. Si olvida de verificar esto y se encuentra en caída libre, siga el procedimiento para una malfunción total y **tire su manija de reserva.**



La importancia de estar preparado.

Los procedimientos y situaciones indicados anteriormente tienen una muy baja probabilidad de ocurrencia, **pero suceden**, su entrenamiento será el factor determinante en conseguir una solución adecuada y rápida.



**La práctica y revisión constante y responsable de los procedimientos de emergencia, es fundamental. El estar en conocimiento profundo de ellos, revisándolos periódicamente con su Instructor, sus Auxiliares, el Jefe de Saltos, los pilotos y con sus mismos compañeros, le garantizarán una correcta y adecuada aplicación en tiempo y forma, que redundará en una operación segura para todos.**

Preguntas:

1. ¿Hasta cuando deben ejercitarse los movimientos de entrada y salida del avión?
2. ¿Qué controles deben realizarse al equipo antes de embarcar?
3. ¿Cómo se dará cuenta que ha saltado sin la cuerda estática enganchada?

Averiguar:

1. ¿Qué aeronaves son aptas para lanzamientos de paracaidistas?
2. ¿Cómo se hace el chequeo previo de equipo?
3. ¿Conocen los pilotos lanzadores los procedimientos de emergencia?

## C. Situaciones inesperadas.

Hay veces que por distintas razones, las cosas pueden salir mal, el dejar que las cosas ocurran y no saber solucionarlas solo puede empeorar la situación. Es en este punto que radica la importancia de estar preparado, para reconocer rápida y acertadamente una malfunción o malfuncionamiento del paracaídas principal, para de inmediato poder tomar una acción correctiva, que nos permita sin riesgos aterrizar a salvo.

En este capítulo veremos una sencilla Identificación de todas las situaciones inesperadas, para que una vez evaluadas podamos tomar en el menor tiempo posible la medida correctiva necesaria.

El Paracaidismo Deportivo es una actividad segura en tanto y en cuanto todos los que estén involucrados conozcan perfectamente los riesgos a que están expuestos y como solucionarlos, o lo que es mejor aún como prevenirlos.

El equipo utilizado tiene una confiabilidad cercana al 100%, pero los que lo operan no, por lo que nuestro objetivo será lograr una conducta de prevención y entrenamiento, que esté acorde al equipo utilizado.

### Desprendimiento.

Antes de explicar la serie de problemas que podrá encontrar en el paracaídas principal, es importante discutir el tipo de desprendimiento (sistema de desconexión de paracaídas principal) que es de uso común y su modo normal de uso.

El desprendimiento (*"breakaway o cutaway"*) es parte del procedimiento de emergencia que involucra la liberación del paracaídas principal previo al despliegue del velamen de reserva. Originalmente esta separación se podía realizar con un cuchillo y las cuerdas se cortaban para separar el velamen del arnés. Hoy, utilizamos desprendimientos para liberar el velamen.



Sistema de desprendimiento de tres anillas.

El procedimiento de liberación debería ejecutarse inmediatamente bajo malfunciones de giros violentos, ya que la creciente fuerza centrífuga puede tornar difícil el movimiento del brazo y hasta puede causar la pérdida de conciencia.



**La altura de decisión para el desprendimiento es de 600 m. Este es su margen de seguridad, sobre ella es seguro tratar de solucionar una malfunción pero en este punto, toda acción para corregirla debe detenerse.**

Controle su altura. El desprendimiento debe comenzarse por encima de los 500 m. para asegurarse el tiempo suficiente para que la reserva se abra. En malfunciones de gran velocidad, podría a esta altura estar a solo siete segundos del suelo y puede ser necesario no desprender y simplemente abrir su reserva.

Para desprender, separe sus piernas para lograr estabilidad lateral, empújelas hacia atrás tanto como le sea posible, doblando sus rodillas alrededor de 45 grados. Arquee su espalda, mantenga la barbilla apoyada en el pecho y los ojos mirando la o las manijas. Cuando se libere estará en una posición, estable cara a tierra (ECT).

La posición del cuerpo durante el desprendimiento es muy importante. Si no está cayendo correctamente, podrá quedar enganchado en el velamen o en las cuerdas de la reserva que está desplegándose. Aún con una posición del cuerpo buena, el desprendimiento de una malfunción de giro violento, podría lanzarlo violentamente.

El procedimiento de emergencia que utilizamos es el de doble acción denominado así por dos partes bien diferenciadas en su secuencia y que se explicarán en detalle, y que se compone básicamente de la liberación o desprendimiento del velamen principal y de la apertura del paracaídas de reserva.

#### Liberación del velamen principal.

Para realizar la liberación o desprendimiento del paracaídas principal tenemos una manija que consta de un par de cables de acero revestidos en plástico amarillo con una fina cubierta de teflón que facilita su deslizamiento y que termina en una almohadilla, normalmente de color rojo, (figura 1), que se encuentra adherida mediante cinta abrojo ("velcro"), a la banda principal derecha del arnés.



Figura 1



**La longitud de los cables es específica para cada arnés por lo que bajo ningún concepto deben intercambiarse ni realizar modificación alguna a los mismos.**

#### Apertura del paracaídas de reserva.

##### Manija de apertura de paracaídas de reserva.

Existe una segunda manija, es la de apertura del paracaídas de reserva, y que es totalmente de acero, (aunque hay algunos equipos en que esta anilla se reemplaza por una agarradera similar a la de desprendimiento).



Figura 2

Esta manija (figura 2), tiene en un extremo uno o dos pasadores o pines (depende el modelo), un cable de acero y en el otro extremo una anilla de acero. Como en el caso de la manija anterior, la longitud de la misma es específica de cada sistema arnés contenedor, por lo que no debe intercambiarse con la de otro sistema, ni realizarle modificaciones a su longitud.

Las manijas de liberación de paracaídas principal y la de apertura de reserva, tienen texturas y formas muy diferentes, por lo que es prácticamente imposible confundirlas. **Es importante practicar intensivamente la correcta secuencia de acción.** Solo así lograremos la automatización necesaria para ganar valiosas décimas de segundos.

Explicado así el sistema básico de liberación del paracaídas principal, pasamos a describir en que condiciones se utiliza y las diferentes situaciones en que podríamos encontrarnos.

#### Malfunción.

Una malfunción es cualquier falla del sistema en proporcionar una velocidad normal de descenso y esto incluye la pérdida de control del paracaídas. Las malfunciones son causadas normalmente por la combinación o alguno de los siguientes problemas: Mal plegado, mala posición del cuerpo durante la apertura y/o falla de equipo. Hay algunas malfunciones, sin embargo, que solo suceden (caso fortuito); los paracaídas son muy buenos pero no perfectos.

Las fallas en el paracaídas principal pueden dividirse en dos grupos. Cuando nada sale, y se tiene una **malfunción total** o bien cuando el paracaídas comienza a abrirse pero algo está mal y se tiene una **malfunción parcial**. Cada una de estas dos áreas se explicarán detalladamente más adelante en este capítulo.



**Es debido a la posibilidad de cualquier malfunción de equipo, que las normas básicas de seguridad, indican una altura de apertura normal a 900m sobre el terreno.**

Las normas, requieren que un segundo paracaídas (reserva) sea llevado por todo aquel que vaya a saltar deportivamente (salto intencional). Pero aún cuando esté declarado el margen de seguridad de altura, se debe ser consciente del tiempo, la velocidad y las distancias involucradas.

Por ejemplo, si salta de una aeronave a 900 m. sobre el nivel del terreno, parte desde una velocidad vertical nula y entonces cae más y más rápido hasta que alcanza la velocidad terminal (aproximadamente 50 metros por segundo). De no tener paracaídas, le tomaría aproximadamente de 20 a 21 segundos el alcanzar la tierra. En el caso de una malfunción parcial, tendrá algo de freno por su paracaídas y esto significa algo más de tiempo. Pero si tiene una malfunción total, considerando el tiempo de reacción, estará bajo su reserva abierta recién a los 450 m.

El paracaídas principal se toma 3 o 4 segundos para abrirse y la reserva es algo más rápida. Aún en velocidad terminal, mientras está cara a tierra, en posición estable va a 180 Km./h (50 m/s, lo más rápido que puede caer en esa posición), así, cuatro segundos se traducirán en 200 m.

Si no ha sentido un tirón hasta el sexto segundo de su salida o cuenta de apertura, estará dentro de un procedimiento de malfunción total a saber: Cuerda estática no enganchada, situación de remolque, manija dura o pérdida o problemas con el pilotín.

#### Malfunción Total.

Decimos que ha ocurrido una Malfunción Total, cuando por un motivo cualquiera, no ha podido ser activada la apertura del paracaídas principal o bien por alguna causa (que analizaremos), no ha salido el velamen principal de su alojamiento.

De todas las malfunciones posibles, la total (contenedor cerrado) es la más segura de manejar, ya que no hay otra tela sobre su cabeza que interfiera con la apertura de la reserva. Pero, no se ponga muy contento, mientras la emergencia total es la más sencilla de rectificar, también nos enfrenta con la menor cantidad de tiempo para actuar. No hay que perderlo intentando localizar la manija perdida, no hay tiempo. No lo desperdicie desprendiendo; una banda suelta podría engancharse con la reserva que se está abriendo. **Ante la duda abra.** (Tire la manija de reserva.)

**No desperdicie su valioso tiempo en desprender, solo tire la manija del paracaídas de reserva.**

- MIRE la manija de la reserva y arquéese.
- AGARRE la anilla de la manija de reserva.
- TIRE de la manija con fuerza.



Paracaídas de Reserva

### Malfunción parcial.

Una malfunción parcial, es aquella en que el velamen sale del contenedor pero no se abre adecuadamente. El paracaídas puede no inflarse (Por Ejemplo: Un cirio que retarda apenas el descenso) o puede inflarse parcialmente y estar girando violentamente (Por ejemplo: Una montada de cuerda o un pañal enganchado). Si tiene una celda extrema cerrada, probablemente lo detenga lo suficiente para un aterrizaje seguro. Por ello, las malfunciones parciales pueden ser mayores o menores. Una consideración adicional importante es que pueden ser estables o con giro.

Las malfunciones parciales normalmente son el resultado de un error en el plegado o una inadecuada posición del cuerpo durante el proceso de apertura. Algunas malfunciones parciales, sin embargo, como ya dijimos, solo suceden.

- MIRE la almohadilla de desprendimiento y arquese. El arco impedirá que realice un "backloop" cuando desprenda el principal.
- TOME la almohadilla de desprendimiento con su mano derecha.
- TOME la anilla de la manija de reserva con su mano izquierda, pasando su pulgar a través de la anilla para asegurar que tiene un agarre firme.
- AGARRE Y TIRE la almohadilla de desprendimiento hasta la completa extensión del brazo.
- TIRE la manija de reserva, Inmediatamente después que ha tirado de la almohadilla de desprendimiento, hasta toda la extensión de su mano izquierda.
- CONTROLE por sobre su hombro por una dormida de pilotín.
- CONTROLE su paracaídas de reserva, eche una mirada a su alrededor y prepárese para aterrizar.

Con este procedimiento, no hay demora en buscar la manija de reserva, que puede haberse movido, ahorrando así un segundo o dos de precioso tiempo.

Ahora que ya conocemos los procedimientos generales básicos de todas las malfunciones describiremos sencillamente y esquemáticamente cada una para su correcta identificación.

En la práctica no es demasiado importante conocer cada tipo de malfunción, pero si el procedimiento general de resolución. Por lo general bastará reconocer los tipos de malfunciones (total o parcial) y las acciones a seguir en cada caso..

### Malfunción parcial mayor.

Son aquellas que consumen mayor altura pues se producen a gran velocidad, por lo que su resolución debe ser inmediata, sin pérdidas de tiempo.

### Bolsa cerrada.

Descripción: Con las cuerdas, ha salido la bolsa y el pilotín, pero el velamen no sale de la bolsa. Probablemente este problema no se corrija. La pequeña resistencia del pilotín y la bolsa hacen que el paracaidista adopte una posición vertical, probablemente aumentando su tasa de descenso.

Origen: Normalmente se debe a un tramo de cuerdas que se libera prematuramente y traba la bolsa. También puede ocurrir por una bolsa que sale dando tumbos durante el estiramiento de las cuerdas.



Bolsa cerrada

**Prevención:** Al plegar y colocar las cuerdas en las gomas de la bolsa, hágalo con mucho cuidado, prestando especial atención a la tensión de las cuerdas y el pasaje de estas. Asegúrese que las cuerdas pasen entre cinco y siete centímetros por las gomas. Estas deben ser del mismo tipo y tamaño, asegurando que se necesitará la misma fuerza para liberar cada tramo de cuerdas, entre cuatro y seis kilos, lo que equivale a decir bien ajustadas. Reemplácelas al menor indicio de deterioro, no espere a que se rompan durante la apertura.

**Acción:** Desprenda y abra inmediatamente su paracaídas de reserva.

### Herradura.



Herradura

**Descripción:** Esta malfunción puede resultar de un mal mantenimiento, falla en el chequeo del equipo o sistema incompatible de velamen/contenedor.

**Origen:** Puede suceder cuando el pasador ("pin") o la manija se sale del loop de cierre, permitiendo que el paracaídas embolsado se salga antes que haya liberado su pilotín de su bolsillo de alojamiento.

La herradura puede ocurrir si se voltea durante la secuencia de apertura, permitiéndole al pilotín enganchar su pierna, su brazo u otra parte de su cuerpo, pero esto hoy rara vez ocurre.

Otra posibilidad es un pobre lanzamiento del pilotín, permitiéndole que se coloque atrás en su burbuja (el vacío parcial detrás suyo), donde puede moverse y engancharse con algo, lo que le impedirá desplegarse adecuadamente. Procedimientos inadecuados en la apertura manual, pueden llevar al pilotín a engancharse en su brazo.

El riesgo de la malfunción en herradura es que la reserva en su proceso de apertura o bien en ya abierta, puede engancharse con el principal.

**Prevención:** Una correcta posición de apertura con movimientos seguros y consistentes, evitarán por lo general este problema. El sistema de apertura de pilotín manual, también ha ayudado a disminuir este tipo de malfunciones.

**Acción:** Si experimenta una herradura, y está utilizando una técnica de apertura manual, arroje su pilotín inmediatamente. Entonces, y aún cuando pueda arrojarlo, ejecute el desprendimiento y abra la reserva. La oportunidad de desprender el principal estará en que exista aún suficiente arrastre en las cuerdas y el velamen para separar las bandas de sus puntos de vinculación.



Líneas de flujo detrás del paracaidista

### Giro violento

**Descripción:** Tal como su nombre lo indica es un violento giro que se inicia inmediatamente después de producida la apertura, acelerándose por lo general a medida que los segundos pasan.

**Origen:** En la mayoría de los casos esta malfunción se produce por una rotura asimétrica de cuerdas o bien por un enredo de estas que motiva el giro.

**Prevención:** Un cuidadoso plegado, la revisión periódica de las cuerdas de suspensión y una sólida posición de apertura disminuirán sin duda el riesgo de esta malfunción.

Acción: Salvo que se de cuenta de inmediato que se ha soltado un freno, desprenda y tire de su reserva. Si tiene altura suficiente y el problema no está complicado con cuerdas enroscadas, baje los comandos y manténgalos así un par de segundos, entonces súbalos lentamente. Si el giro continúa, desprenda y abra su reserva.

#### Montada de cuerda

Descripción: Puede ocurrir cuando un nudo de freno se libera durante la secuencia de apertura permitiendo que un lado del velamen salga por encima de sí mismo.

Origen: Entre las causas más probable se encuentran la liberación prematura de un comando. También puede deberse a que durante el plegado las cuerdas no quedan en el centro el velamen, sino que son traídas hacia el frente.

Prevención: Prestar especial atención al frenado durante el plegado. Con respecto a las cuerdas que se liberan prematuramente, observar las mismas precauciones que las citadas para la bolsa trabada.

Acción: Si ha abierto alto, puede tratar de tirar de las cuerdas extremas (desde las bandas), para hacer deslizar las otras cuerdas. Sin embargo, si ha abierto a la altura normal, no tiene tiempo para estas maniobras con el principal. Desprenda y abra la reserva.

#### Cirio

Descripción: Es reconocido como cirio desde la época de los paracaídas redondos, es cuando el velamen sale de la bolsa pero no logra inflarse. Hay que tener cuidado de no confundir esto con una apertura perezosa. La diferencia entre una y otra es que mientras en el primer caso no podemos ver el pañal, en el segundo sí lo podemos hacer.

Origen: Normalmente se debe a un plegado deficiente.

Prevención: Control del procedimiento de plegado.

Acción: Desprenda y abra el paracaídas de reserva.

#### Pérdida de una banda de suspensión

Descripción: Este tipo de situación es extremadamente rara. El paracaidista queda suspendido de una sola banda con un velamen sin inflar o a medio inflar.

Origen: Puede ocurrir por la rotura de la banda que se liberó, del loop de cierre del sistema de tres anillas o de algún componente de este sistema de liberación. La rotura puede deberse a su vez a un mal ensamblado del sistema o al simple desgaste por el uso. Con el uso de las minibandas han aumentado este tipo de malfunciones, y se pueden producir como una suma de malos antecedentes, (cuerda Microline, mini rings, telas porosidad cero, apertura a alta velocidad, etc.)

Prevención: Respetar la vida útil de las bandas y cambiarlas cuando se note algún deterioro. Para el ensamblado del sistema de tres anillas, recurrir a un profesional.

Acción: Desprenda y abra el paracaídas de reserva.

#### Malfunciones parciales que pueden ser mayores o menores

Puede tener tiempo para tomar una decisión acerca de cómo manejarlas.

#### Rasgaduras o cortes

Descripción: Son rasgaduras de tela que pueden afectar el intradós, el extradós o alguna de las costillas.

Origen: No son comunes en paracaídas rectangulares y pero a menudo pueden presentarse. Aún un desgarró desde el borde de ataque al de fuga en una sola superficie, puede probablemente ser controlado. Las rasgaduras internas pueden no ser visibles. Son producidas por desgaste, quemaduras, o bien por un mal plegado sumado a una mala posición de apertura que somete a la tela a una presión excesiva.

Prevención: Controle con cada plegado el estado de la tela de su equipo. Revise los ojales metálicos del pañal para encontrar sectores desgastados, el plegado debe hacerse

manteniendo en todo momento las cuerdas estiradas para evitar que trozos de la mismas queden en medio de la tela y al estirarse con violencia se produzcan quemaduras. Trate de adquirir una buena técnica de plegado. Una correcta posición del cuerpo durante el proceso de apertura minimizará los riesgos de una apertura violenta.

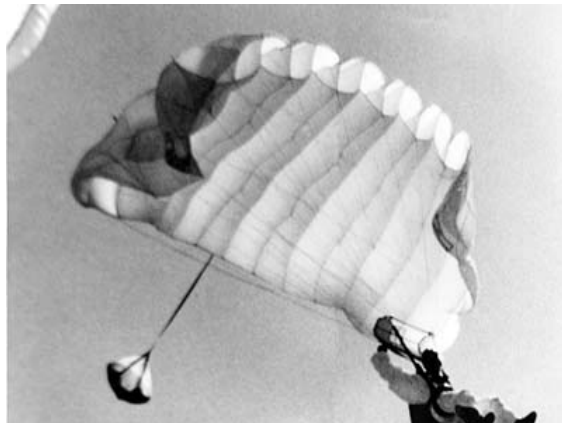
**Acción:** Vea si el paracaídas puede ser controlado con los comandos no más abajo de sus hombros. Si su chequeo de control indica un serio problema, desprenda y abra su reserva. Si el chequeo no indica un problema serio, haga giros lentos y chatos y planeo despacio hasta aterrizar.

**Poca presión.**

**Descripción:** Es una apertura lenta, blanda. El paracaídas una vez abierto, demora unos segundos en inflarse completamente, en especial las celdas extremas.

**Origen:** El tejido de la tela del paracaídas se abre ligeramente luego de algunos cientos de saltos y se hace muy poroso. La permeabilidad más alta lo lleva a abrirse lentamente. Mire después de abrir para ver como su paracaídas se abre.

**Prevención:** Aprenda a distinguir una apertura lenta de un cirio que nunca se abre. A veces reemplazando el pilotín, obtendrá aperturas más rápidas. Controle que está siguiendo adecuadamente las Instrucciones del Fabricante. Pruebe plegar el borde de ataque del velamen en una posición diferente, pero revise con su instructor antes de experimentar.



Celdas extremas cerradas

**Acción:** Por lo general al maniobrar el paracaídas y volar con los frenos liberados restablece la presión necesaria para hacer al paracaídas controlable.

**Pañal enganchado en el velamen.**



**Descripción:** Pañal enganchado en el velamen o en la parte superior de las cuerdas de suspensión.

**Origen:** El pañal puede engancharse en la parte superior de las cuerdas por que se enganchó con las mismas o con los topes del pañal.

**Prevención:** Los ojales se desgastan y se ponen ásperos cuando deslizan y golpean los conectores de las bandas. Los eslabones deben recubrirse con

capuchones plásticos. Asegúrese que los ojales están lisos. Los topes del pañal pueden estar rotos o deteriorados, revíselos periódicamente.

**Acción:** Un pañal enganchado en el velamen es una malfunción de alta velocidad y será muy difícil de solucionar. Puede tal vez volar derecho, pero desciende rápidamente. Hay poco tiempo para lidiar con un pañal enganchado del velamen, así que no lo desperdicie, desprenda su principal y tire de la manija de reserva.

Pañal enganchado a mitad de camino.

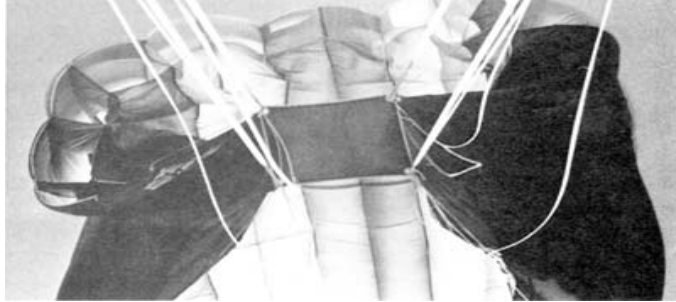
Descripción: Es un pañal enganchado a mitad de camino en las cuerdas.

Origen: Puede deberse a dos causas, un enganche del metal de las anillas del pañal con las cuerdas o una muy baja presión de inflado del paracaídas que demora en hacer que el pañal descienda. Es algo común en los paracaídas con baja carga alar.

Prevención: Se aplican los mismos principios que en la malfunción anterior, es decir un control rutinario de los ojales del pañal.

Acción: Verifique su altura, y si aún hay tiempo (es decir que está aún en la altura de decisión para procedimientos de emergencia).

Libere los frenos y tire los comandos hacia abajo por un par de segundos en un esfuerzo para poner en pérdida el paracaídas y liberar algo de presión para que extienda el paracaídas.



Repítalo si es necesario, bombeando con las cuerdas de comando hacia arriba y abajo. Si el pañal desciende hasta unos 25 o 30 cm. de los conectores, es suficiente. Algunas veces, el pañal está agarrado más alto en una cuerda de suspensión o en la de comando.

Suba ambos comandos para determinar si el paracaídas vuela derecho. Si debe bajar el comando del lado opuesto más allá del nivel de su hombro para mantener un vuelo recto, el paracaídas será probablemente inestable. **Si no tiene un control total del paracaídas hasta la altura de decisión, desprenda y tire de su manija de reserva.**

Si el pañal baja hasta la mitad de las cuerdas y se detiene, el paracaídas ha probablemente cambiado de algún modo. Después que esté seguro en tierra, mida la longitud de las cuerdas y compare cuerdas opuestas. Verifique si no hay daño en los ojales del pañal.

Cuerdas de suspensión rotas.

Descripción: Rotura de una o más de las cuerdas de suspensión. La mayoría de las veces le provocan al paracaídas solo un ligero giro.

Origen: por lo general esta malfunción tiene su origen en el desgaste natural de las cuerdas de suspensión, un mal plegado o una mala posición de apertura.

Prevención: Controle periódicamente el estado de las cuerdas de suspensión del paracaídas y reemplácelas si encuentra algún indicio de desgaste o rasgadura. También preste especial atención a las costuras finales de las cuerdas. Al plegar y guardar el paracaídas en la bolsa asegúrese de que siempre estén las cuerdas estiradas y a la misma tensión. Una buena posición de apertura, como siempre también ayuda.

Acción: Corrija el giro con presión sobre el comando opuesto. Ocasionalmente una cuerda rota origina que el pañal se enganche. Haga un chequeo de control. Si existe algún daño interno, no se comportará como es esperado. La falla en el chequeo de control, implica un inmediato desprendimiento y apertura de reserva.

Malfunciones menores.

Las malfunciones menores son más una molestia que una amenaza a menos que empeoren o se compliquen con otros problemas.

Cuerdas enroscadas.

Descripción: A veces al salir, la bolsa gira en algún sentido y se enrosca. En este punto puede resultar difícil hacer su cabeza hacia atrás para mirar al velamen. El problema es que las bandas están muy juntas y enroscadas e impiden abrirlas.

Origen: Estas torceduras, pueden suceder con o sin ayuda. Si está pateando, se mueve o gira en el momento en que la bolsa está saliendo, puede impartirle el giro a la bolsa. El principio es

el mismo que cuando da un golpe de muñeca al disco frisbee en su lanzamiento. Las cuerdas enroscadas, son más comunes en saltos de cuerda estática que en los saltos de caída libre. Son más comunes y menos peligrosos en paracaídas grandes de cuerdas largas (paracaídas de escuela).

Prevención: Un adecuado plegado, una buena posición antes y después de la apertura, sin duda ayudarán a evitar este inconveniente.



Acción: Determine rápidamente si el paracaídas está volando recto, su altura y de que modo las cuerdas están enroscadas. Levante su cabeza, agarre las bandas, y ábralas para acelerar su desenroscado. Si es necesario, mueva sus piernas en la dirección del giro.

Si el paracaídas está girando, probablemente no será capaz de desenroscarlo más rápido que lo que se enrosca. **No libere los frenos hasta que se desenrosque.** Cuando tenga las bandas separadas, controle su velamen para asegurarse que nada en él esté mal. Un paracaídas girando

desciende rápidamente. **Si no tiene las cuerdas desenroscadas hasta los 600 m, desprenda y abra su reserva.**

Liberación prematura de un freno.

Descripción: tal como su nombre sugiere es la liberación accidental de uno de los dos frenos durante el proceso de apertura.

Origen: Los paracaídas planos se pliegan con los frenos colocados para prevenir que el velamen salga disparado cuando se abre. Si un freno se libera durante la apertura, es probable que el paracaídas gire tan rápidamente que pueda transformarse en un giro violento o se cierren las celdas extremas.

Prevención: Controle el adecuado frenado de su paracaídas durante el plegado. Reemplace cualquier componente defectuoso.

Acción: Si no tiene las cuerdas enroscadas, agarre ambos comandos y bájelos hasta la cintura. (El agarrar ambos, elimina el tener que escoger cual tirar). La maniobra liberará el otro freno, reduciendo su velocidad de avance, deteniendo el giro y le dejará ver si se ha roto alguna cuerda. Si la liberación prematura del freno esta combinada con cuerdas enroscadas, el liberar el otro freno, podría tener poco o ningún efecto. Sea consciente de la altura de decisión y trate de desenroscar las cuerdas. Si está seguro de cual comando es el que está aún colocado, podría tratar de liberarlo.

Cuerda de comando rota.

Descripción: Una de las cuerdas de comando se ha soltado y vuela fuera de su alcance.

Origen: Puede deberse a un comando desatado o una rotura del mismo, la cuerda de comando recibe generalmente una gran parte del golpe de apertura y si está en mal estado puede cortarse.

Prevención: Revise con cada plegado el estado de las cuerdas de comando, conviene encerarlas además periódicamente, para que el pañal al bajar no las desgaste prematuramente.

Acción: Libere el otro freno y maneje el paracaídas traccionando las bandas traseras. No intente dirigirlo con una cuerda de comando y la banda opuesta. Los giros, serán inconsistentes y se expondrá a un giro peligrosamente bajo cuando planea para aterrizar. Bajar ambas bandas traseras puede ser más difícil, pero dirigen simétricamente el paracaídas. El velamen, probablemente trate de girar en la dirección de la cuerda de comando buena.

Si no puede hacer que el paracaídas vuele derecho con la banda opuesta, desprenda y abra su reserva. Si la cuerda rota está enganchada con el pañal, no trate de bombear más abajo el pañal. Solo empeorará el giro.

Si la o las cuerdas de comando no se han soltado, es lo mismo que si se hubiera roto una, excepto que una puede liberarse y la otra no. Si ninguna de las cuerdas de comando pueden soltarse, simplemente vuele hacia un aterrizaje seguro utilizando las bandas traseras. Si solo una se suelta, entonces podría tirar de la cuerda liberada hasta el punto en que el paracaídas vuela derecho, entonces controle la dirección de vuelo del paracaídas, ya sea utilizando las bandas traseras o bien el comando que funciona.

A menudo, tendrá tiempo para agarrar la banda donde está el comando que no puede soltarse y trabajar en él hasta soltarlo. Este atento a la altura mientras resuelve el problema. No, le gustará colocarse en una situación peligrosa mientras se distrae en liberar el comando.

### Malfunciones combinadas

Cuando se enfrente con más de una malfunción, corrija primero las cuerdas enroscadas. El paracaídas será incontrolable hasta que este problema haya sido corregido. Ante la duda despréndalo, sobre todo si está debajo de la altura de decisión (600 m sobre el nivel del terreno)

### Dos paracaídas abiertos.

Descripción: Es la situación de dos paracaídas completa o parcialmente abiertos.



Origen: Puede haber ocurrido por distintos motivos: El sistema de activación automático puede haberse activado mientras el velamen principal estaba en vuelo alrededor de los 300 m, puede haber reaccionado muy rápidamente a una dormida de pilotín, sin haber efectuado desprendimiento o el sistema de liberación del principal haber fallado durante un procedimiento de emergencia.

Prevención: Descontando que las revisiones programadas del sistema de activación automática, se hacen normalmente, solo nos queda realizar una calibración adecuada y abrir a la altura recomendada.

Si los dos paracaídas salen en distinto momento, no se abrirán uno dentro del otro, pero debe prepararse para manejar esta posibilidad, que es una situación sumamente peligrosa.

Primero, rápidamente controle la condición y la posición de los velámenes principal y de reserva, y entonces tome su decisión basada en lo siguiente:

Si los dos paracaídas están volando lado a lado, diríjalos a una zona de aterrizaje segura, conduciendo con cuidado el paracaídas dominante o mayor. Por tener dos velámenes abiertos, tiene el doble de superficie que la necesaria para su peso, con sus ventajas y desventajas, por lo que será suave de aterrizar, solamente conduciéndolo hasta el suelo sin hacer el planeo final, que será peligroso cerca del suelo.

Si los dos paracaídas están volando enfrentados hacia el terreno (lo que se llama "downplane"), desprenda el principal. Algunos sistemas de cuerda estática de reserva deben liberarse, para no complicar al paracaídas de reserva.

Si los velámenes están volando uno detrás del otro en la misma dirección (biplano), maneje con suavidad el paracaídas dominante (a menudo el principal). No quite los frenos del otro paracaídas, no frene en el aterrizaje.

Si el contenedor de la reserva se ha abierto pero no ha salido aún el paracaídas de reserva, o no se ha abierto completamente, conduzca suavemente el principal y trate de capturar la reserva, colocándola entre sus piernas.



**Recuerde que un paracaídas en buen estado es rectangular (cuadrado) y vuela derecho una vez que el pañal está abajo y los frenos se sueltan. Es estable a través del planeo y gira adecuadamente con la correcta acción sobre los comandos.**

Preguntas:

1. ¿Qué es una Malfunción?
2. ¿Cuál es la altura de decisión?
3. ¿Cuál es la altura normal de apertura?

Averiguar:

1. ¿En que casos no es recomendable el uso una Cuerda estática de Reserva ("RSL")?
2. ¿Cuáles son los dispositivos de apoyo ("*backup*"), *más conocidos*?
3. ¿En que consiste la velocidad terminal o límite?

## D. Emergencias a bordo de la Aeronave.

Posibles problemas en el avión de lanzamientos.

Fallas estructurales y de motor.

Si el motor va a fallar, será probablemente cuando reduzca potencia después del despegue. Si el motor se detiene, el piloto intentará aterrizar lo mejor que pueda, el procedimiento establece es que lo haga directamente adelante de la pista.

El paracaidista tiene el casco colocado, y está atado y acolchado con el equipo, por lo que solo necesita asumir la posición correcta para estar listo. Doble sus rodillas, y baje su cabeza hacia ellas, coloque las manos en la parte de atrás de su cuello y mantenga la cabeza gacha para resistir el golpe.



Tan pronto como el avión se haya detenido, salga rápido. Sobre todo si está cerca a la puerta. Habrá otras personas detrás que también quieren salir. Existe siempre el riesgo de incendio (aunque el piloto haya apagado el "master"), particularmente si el avión ha sufrido algún daño estructural en el impacto. Mire bien donde pisa, el avión puede en su trayectoria inusual haber enganchado algunos cables eléctricos.



Un cable de alta tensión puede fulminarlo de inmediato o bien y comenzar un incendio en los pastos secos. Recuerde que las alas del avión normalmente contienen combustible muy inflamable.

Ocasionalmente, el avión de lanzamientos sufre falla estructural o mecánica. Las partes torsionadas, a veces se

rompen o puede un paracaídas quedar enganchado en la cola, bloqueando los mandos. Dependiendo de la situación y de la altura, su Jefe de Salto dará una de estas órdenes: **¡Prepárense para el impacto!** o **¡Fuera!** (Salte).



**Siempre debe mantener contacto visual con el Jefe de saltos, o con su instructor a fin de estar atento a sus indicaciones, por la posible ocurrencia de una situación anormal dentro de la aeronave.**

Altura de decisión.

La línea divisoria la colocamos a los 300 m **sobre el terreno**, ya que a esta altura habrá suficiente tiempo para una salida ordenada y luego el piloto podrá intentar aterrizar. Su Jefe de Saltos le indicará saltar y abrir su reserva que en teoría que es algo más confiable y se abrirá más rápido que el principal. También puede haber algo relacionado con su AAD. Las instrucciones dependerán de las circunstancias y de la situación.

Si está debajo de los 300 m cuando ocurre el problema, deberá aterrizar con el avión. Si está encima de esta altura, el Jefe de Salto le indicará que haga su salto normal de cuerda estática, pero deberá hacer todo más rápido, no hay mucho tiempo.

Orden de salida.

A los alumnos en caída libre se les indicará que salten y abran su principal tan pronto abandonen el avión. Todo depende que altura tengan con respecto al suelo en el momento de la emergencia. Los paracaidistas con licencia son los próximos, luego el Jefe de Salto, y en el caso de falla estructural severa, el próximo en saltar deberá ser el piloto.

El propósito de salir del avión es no solo retirarse del área de peligro, también se aligera la carga haciendo al avión más fácil de controlar.

El Jefe de Salto debe salir último pues debe de cuidar de los que están a su cargo. Si es necesario, el piloto sale en último lugar, También debe llevar un paracaídas, El intentará controlar la aeronave para mantenerla volando hasta que todos los demás hayan salido.



Las reglas descritas son generales y se aplican a los alumnos. Los paracaidistas experimentados pueden optar por saltar más bajo. Por ejemplo si el avión está entre los 150 m y los 300 m, un paracaidista experto puede elegir saltar y abrir su reserva (que se presupone se abrirá más rápido).

Por supuesto seguirá las instrucciones de su Jefe de Salto, pero a veces tendrá que tomar la decisión por Ud. mismo.. En la excitación de solucionar la falla del motor u otro problema, el piloto puede dejar que la velocidad descienda mucho, poniendo en pérdida el avión o entrando en tirabuzón. En esta condición

el avión cae rápidamente y la fuerza centrífuga puede fijarlo contra el lado o al techo. Es el momento de tomar la decisión de saltar.

Dependiendo del tamaño de la aeronave y el procedimiento de su zona de saltos, la cuerda estática podrá; haberse enganchado en tierra, a los 300 m, o en la final de lanzamiento. El que su principal esté o no enganchado determinará que tipo de escape puede hacer en caso de una emergencia en la aeronave.



Por ejemplo, si está enganchado antes de embarcar, y el avión se estrella en el despegue, cuando desprenda su cinturón y salga, debe esperar que el paracaídas principal esté desplegado a 3 m o 4 m de la puerta del avión, que es la longitud de la cuerda estática. Una buena recomendación es en el caso de esperar un aterrizaje de emergencia es desprender el paracaídas principal y liberar el gancho de la CUERDA ESTÁTICA DE RESERVA.



**Conserve siempre la calma, pero esté muy atento, y dispuesto a reaccionar rápidamente y colaborando con su Jefe de Saltos.**

Los puntos importantes para recordar son **mirar** a su Jefe de Saltos y **escuchar** sus instrucciones. Cuando las reciba, llévelas a cabo en el acto y sin pánico con la seguridad que da realizar un procedimiento probado y aprobado.

Paracaídas abierto en el avión

Varias veces en el pasado, los paracaidistas han sido arrojados por el costado del avión cuando un contenedor se abrió y el velamen salió por la puerta. Raramente esto resultó en una fatalidad pero a menudo hubo que lamentar severos daños al paracaidista y al avión.

Si el principal o la reserva se abren prematuramente en el avión, dos cosas pueden ocurrir; que el pilotín o el velamen salgan por la puerta o que permanezcan en el avión. Ante cada situación tiene solo una manera de proceder.

Que el paracaídas principal se abra en el avión, **es a menudo el resultado de un movimiento excesivo del paracaidista dentro de la aeronave**. Esto le puede pasar si constantemente cambia de posición, enganchando la cuerda estática o la tapa de cierre, en alguna superficie interior del avión.

Con la manija de apertura larga de cable de acero revestido en plástico, (utilizada en los primeros saltos comandados), el riesgo es mucho menor, sobre todo cuando el extremo del cable se coloca en su alojamiento o en la tapa de cierre.

Si el contenedor principal se abre, es sencillo echarse hacia atrás aplastando al paracaídas contra el piso o contra una superficie plana. **Indique el problema inmediatamente a su Jefe de Salto.**

Una vez que considera que está bien asegurado, desconecte el paracaídas principal de su arnés, operando el desprendimiento (el método depende del tipo de sistema que esté usando, su Jefe de Salto lo hará por usted, así como desconectar su sistema de Cuerda Estática de Reserva ("RSL"). Esto es por que si eventualmente sale algo por la puerta, no esté conectado a él. Ahora siéntese sobre el paracaídas y el pilotín de modo que no se escapen y puedan tirar el avión abajo.



A veces también el contenedor de la reserva puede abrirse mientras está en el avión. Puede haber ocurrido que el pin se haya deslizado por si mismo (por lo general por manija corta o malfunción del AAD) o quizás no haya controlado su manija de apertura de reserva y esta se ha enganchado mientras estaba procurando una posición más cómoda. Agarre el pilotín y el velamen, cúbralos y sosténgalos firmemente.

**Indique el problema inmediatamente al Jefe de Salto.** La reserva genera un mayor peligro potencial que el principal, ya que no puede ser desconectada rápidamente del arnés.



Sin embargo si cualquiera de sus paracaídas comienza a salir de la aeronave, mientras está aún unido a él sígalo inmediatamente afuera.

Tendrá a lo sumo dos segundos, y si se apura solo experimentará un vuelo similar al normal, pero si demora, el paracaídas abierto actuará como un ancla gigante, que lo arrastrará no precisamente a través de la puerta, sino más bien por el lateral del avión, causándole serias heridas, dañando el avión y exponiendo a serio peligro a los que están aún a bordo.

**La mejor solución como siempre es la prevención.**

Custodie y proteja celosamente su cuerda estática, su o sus manijas, desprendimientos y pines.



**El buen estado general del equipo y una revisión periódica del mismo y antes de embarcar tienen por lo expuesto mucho sentido y nos mantendrá a nosotros y a nuestros compañeros de embarque a salvo de estos riesgos que pueden en la mayoría de los casos evitarse.**

Preguntas:

1. ¿Cuándo es más probable que el motor de un avión falle?
2. ¿Qué debe hacer inmediatamente después que el avión ha realizado un aterrizaje de emergencia y Ud. está a bordo?
3. ¿A que altura ya es más seguro saltar del avión que quedarse en él?

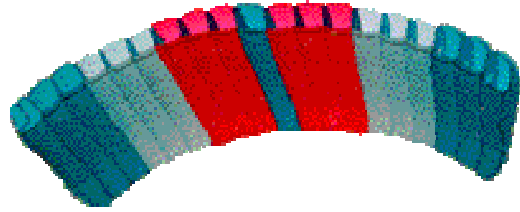
Averiguar:

4. ¿A que altura se engancha al avión la cuerda estática?
5. ¿Cuál es el sistema de apertura que utilizará?
6. ¿Cómo se evita en este sistema una apertura prematura?

## E. Manejo y aterrizajes.

### Características del Velamen a utilizar.

El paracaídas a utilizar en escuela es un paracaídas de los llamados “planos” o “cuadrados” o “rectangulares”, y no es más que un artefacto de perfil alar tensado aerodinámicamente, que funciona de modo totalmente diferente a los paracaídas originales a los que llamábamos “redondos”, generando sustentación a raíz de su vuelo hacia delante a través de la masa del aire.



Este desarrollo comenzó en el año 1970 y no ha parado de evolucionar. Encontrando una altísima confiabilidad en diseño y materiales hasta llegar al paracaídas que hoy utilizamos.

Los paracaídas modernos son resistentes, livianos, estables, de respetable velocidad propia y totalmente maniobrables.

El velamen principal, como el de reserva, tienen características similares de construcción y funcionamiento y deben ser en lo posible de una superficie similar.

### Maniobras.

#### Planeo máximo.

Con los comandos arriba, un paracaídas planeará a toda velocidad y a una tasa de descenso aceptable. Se desplazará derecho y estable. Si gira puede deberse a un mal ajuste del arnés.

Puede mejorarse la penetración traccionando simétricamente las bandas delanteras, también acá se incrementa la velocidad de descenso, por lo que esta maniobra no se recomienda para el aterrizaje de alumnos.

Recuerde que en el caso en que se rompan o queden inutilizadas las cuerdas de comando, el paracaídas puede ser manejado completamente con sus bandas traseras.



#### Cuarto de freno.

El frenado se efectúa alterando el flujo de aire en la superficie inferior del paracaídas. Esto se consigue bajando el borde de fuga del mismo modo que los “flaps” de un avión.

Desde el máximo planeo, baje ambos comandos lentamente hasta la altura de los hombros o un poco debajo de estos. Esta será la mejor relación de planeo, es decir donde la relación H:V (Distancia horizontal: Distancia vertical) es máxima para las condiciones de viento nulo o viento de cola. Esta posición que dependerá de las condiciones ambientales y del peso suspendido, puede ser utilizada para recorrer la máxima distancia. Levantar las piernas para reducir la resistencia le ayudará a recorrer una distancia adicional.

#### Medio freno.

Desde el máximo planeo, baje los dos comandos lentamente hasta la cintura, o algo encima de esta. En esta posición la velocidad de avance será la mitad de la velocidad máxima. La velocidad de descenso será algo menor que en el máximo planeo.

#### Freno completo.

Bajo condiciones normales de vuelo, la actitud de freno completo, se conseguirá bajando ambos comandos lentamente hasta que se reduce toda la velocidad horizontal.

En esta posición la dirección de vuelo, será casi vertical. La velocidad de avance será menor a 8 Km/h. y la de descenso será mínima. La estabilidad direccional puede mantenerse en la condición de 75% a 100% de freno.

Bajar los frenos más allá lo harán hundirse, como etapa previa a la pérdida total de sustentación. La tasa de descenso aumentará significativamente.

#### Pérdida Estática.

La pérdida estática, puede ser inducida bajando suavemente 8 a 10 cm. desde la posición de freno completo. En esta actitud el velamen pierda su eficiencia como dispositivo sustentador. La velocidad de avance se hace cero y el paracaídas se hunde cayendo ligeramente hacia atrás.

El velamen podrá volar hacia atrás o girar hacia un lado. La recuperación de esta situación se consigue simplemente elevando con suavidad los comandos de 15 a 20 cm., hasta 75% a 80% de freno. El paracaídas acelerará suavemente saliendo de la pérdida.

#### Cono de evolución.

Denominamos Cono de Evolución al espacio en donde un paracaídas tiene posibilidad de moverse. Pese a lo que pueda malinterpretarse, el cono de evolución es un volumen que tiene como punta el lugar de apertura del paracaídas principal y está completamente definido por la Velocidad propia del velamen ( $V_p$ ) y la Velocidad del viento ( $V_v$ ).

Para ponerlo en términos simples, la base del cono de evolución, está formada por todos aquellos lugares en que podemos aterrizar una vez que hemos abierto nuestro paracaídas. Obviamente nuestro punto de intención de aterrizaje debe estar dentro de la base de este Cono.

#### Altura y punto de control.

Es bueno fijar previo al salto un punto de control, que es donde iniciaremos nuestra aproximación de aterrizaje. Es el lugar preciso donde el paracaidista se ubica enfrentando al blanco, y se prepara para la fase de aproximación al centro. El circuito de aproximación constará de inicial, básica y final. Este punto está definido espacialmente por:

##### Altura.

La altura recomendable para colocar el paracaídas en circuito de aterrizaje es de unos 300 m. sobre el nivel del terreno. Esta altura le dará suficiente tiempo para evaluar las condiciones de aterrizaje y ajustar su circuito de vuelo a las condiciones de viento.

##### Distancia en relación al centro del blanco.

Esta distancia viene establecida por la intensidad del viento en el momento del aterrizaje y puede ser previamente estimada en función de las condiciones de viento con las que despegamos.

##### Un eje.

Es la línea paralela a la dirección del viento y que está desplazada del blanco u objetivo la cantidad de metros que recorre nuestro paracaídas en básica.

#### Procedimientos de aproximación y aterrizaje.

Con estos tres elementos determinados tendremos perfectamente definido nuestro punto espacial de control. La figura muestra un circuito de aterrizaje estándar para un día sin viento o con viento suave, y debe ajustarse en función del viento existente.

Si tenemos nuestro primer punto de control a los 300m, que es cuando comenzamos con la Inicial, tendremos nuestro segundo punto del control al finalizar esta y que debería ser a los 200m sobre el terreno.

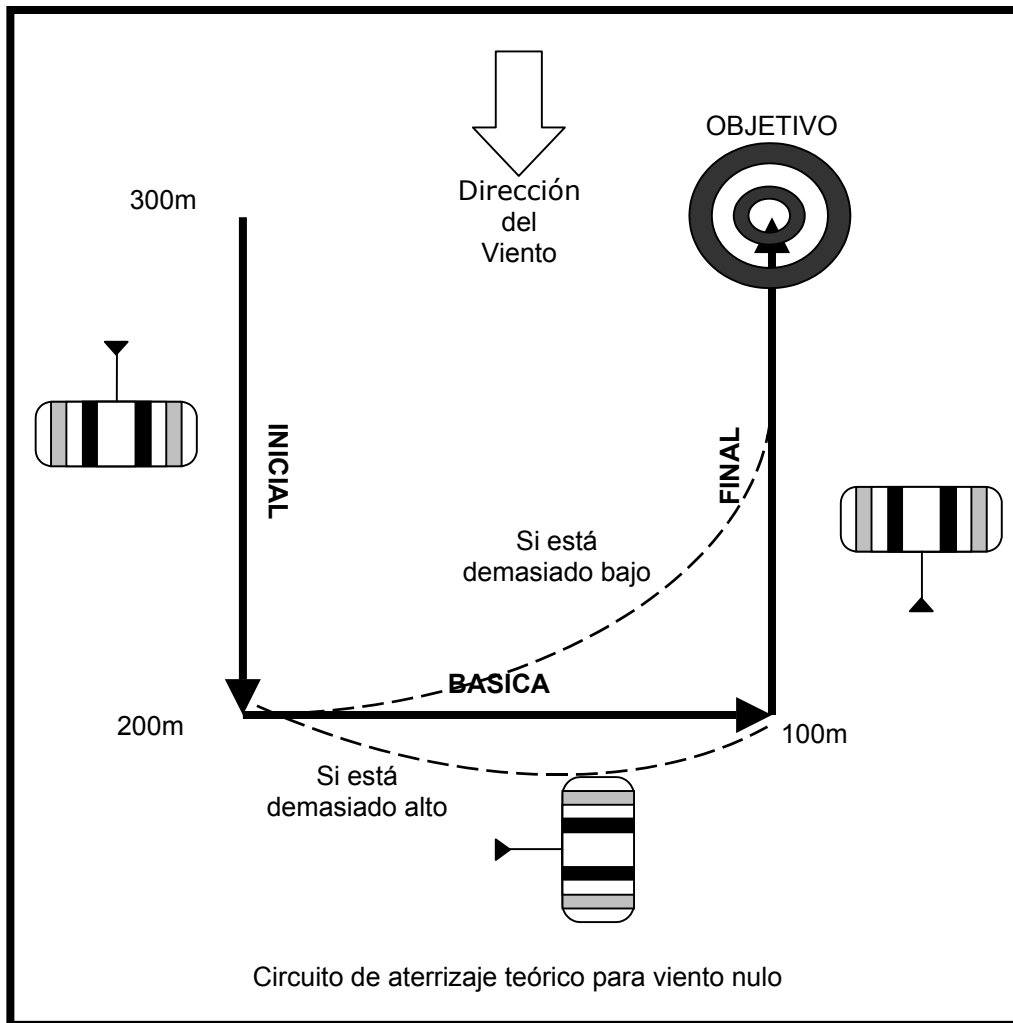
En este punto debemos iniciar la pierna denominada básica. Una vez estimada nuestra posición referida al circuito esta pierna puede ser alargada o acortada en función si hemos alcanzado o no los 200m sobre el terreno como lo indica la figura. Terminada la básica, volvemos a girar hacia la izquierda dando comienzo a la maniobra final.

La final debemos realizarla tranquilamente enfrentando al viento existente y tratando de mantener una trayectoria lo más recta posible para frenar el paracaídas exactamente en el momento previo al aterrizaje.

En una primera fase esto solo es lo importante, a medida que se adquiera soltura y conocimiento de la relación de planeo del paracaídas utilizado, deberá exigirse aterrizar lo más cerca posible del objetivo fijado.

### Aterrizajes.

Los aterrizajes se planificarán adecuadamente previo al embarque, para lo cual se establece una zona de aterrizaje, que ha sido previamente estudiada para que no presente obstáculos que podrían generar un riesgo durante el mismo.



Por lo general se trata de una amplia zona despejada y con su superficie preparada para minimizar el riesgo de una eventual lesión durante el aterrizaje. El hábito de conseguir un buen aterrizaje en la zona predeterminada, sin duda lo ayudará en toda su carrera en el deporte, y esta habilidad **debe** lograrse desde los primeros saltos, y practicarse tanto como sea posible.



**Probablemente durante su actividad como paracaidista realizará cientos o quizás más de mil aterrizajes, en los cuales tendrá oportunidad de aprender, pero también podrá ver miles, que analizados en sus fallas y aciertos le darán una valiosa experiencia que no debe desperdiciar.**

### Referencias Visuales.

Luego del examen de la zona de saltos y del campo en general, para determinar los posibles puntos de lanzamiento, apertura y circuito de aterrizaje, se impone, un control de referencias visuales específicas,.

Con este objeto deben identificarse en una fotografía aérea o mejor en un vuelo de reconocimiento los detalles significativos del terreno como pueden ser las cabeceras de pista (que también nos darán una aproximación de los vientos predominantes), grupos de árboles o casas, cruces de caminos, canteras, sembradíos, etc.

Otra referencia importante es la velocidad y dirección del viento, para ello debemos hacer uso de distintos elementos que nos darán indicaciones más o menos precisas, pero que sin duda alguna nos serán de gran ayuda en nuestro salto.

Entre ellos se encuentra la manga, (que nos indica directamente la dirección del viento en superficie e indirectamente su intensidad), pero también pueden verse humos, banderas, olas sobre un espejo de agua, y por supuesto otros paracaidistas evolucionando o aterrizando.

#### Zonas alternativas.

Son zonas de aterrizaje preestablecidas que deben elegirse donde en el caso de una malfunción que implique un aterrizaje con riesgo, o bien cuando una apertura baja, vientos no considerados o un mal apuntado nos imposibilite un aterrizaje en nuestro destino previsto.

Se deben establecer y reconocer en una fotografía aérea de la zona de lanzamiento y son sectores de superficie blanda y que involucren el menor compromiso posible de manejo.

#### Uso del altímetro.

El altímetro es un elemento auxiliar o de respaldo, que bajo ningún concepto debe suplantar a la correcta estimación de la altura sobre el terreno por parte del propio paracaidista.



Altímetro de muñeca

La estimación acertada de la altura es una habilidad que puede y debe ser desarrollada desde los primeros lanzamientos. A tal fin y durante los primeros vuelos y/o lanzamientos controle desde el avión la indicación de su altímetro y como se ve el terreno desde esa altura. Repita este procedimiento cada 300 metros o 1.000 pies, según las indicaciones de su Instructor o Jefe de saltos.

Una vez que haya abierto su paracaídas, continúe con el procedimiento, ahora mirando primero el terreno y el altímetro a intervalos regulares, con el objeto de mentalizarse en su relación de descenso y como se ven las cosas a medida que vamos bajando. Debe tomar en cuenta que en los momentos de crepúsculo y noche se altera bastante el sentido de profundidad.

Esta habilidad es muy valiosa y le será de muchísima utilidad en el futuro.

#### Aterrizajes inesperados.

Algunas veces, ya sea por descuidos en el apuntado, una incorrecta evaluación de los vientos de altura, alguna emergencia o simplemente por un descuido o distracción momentánea en el manejo, nos dirigimos a una zona que no es la que hubiéramos escogido para aterrizar. Esta situación posible nos obliga a enfrentar situaciones anormales, que debemos saber como sobrellevar.

#### Aterrizajes en árboles.

El aterrizaje en árboles, es raramente arriesgado si se centra el árbol. Su velamen lo bajará suavemente, quebrando las ramas más débiles. Probablemente será un aterrizaje casi normal, de otro modo, si toca el árbol con la punta del velamen, el paracaídas puede colapsar y dejarlo caer a tierra.

Si no puede evitar los árboles, enfrente el viento para minimizar su velocidad terrestre, coloque medio freno, y junte sus pies y rodillas para no quedar montado en una rama. No intente frenar su descenso agarrando ramas, estará mejor bajando lentamente todo lo posible, que terminar sentado en la punta del árbol. Prepárese para un aterrizaje de pie. Si se detiene cerca de la tierra, controle su posición. **Los alumnos deben esperar que llegue la ayuda.**



Si sus pies están a un metro de altura o menos de la tierra, **desabroche la banda de pecho** y luego sus bandas de piernas y déjese caer a la tierra. Si no se desprende primero la correa de pecho, al caer podría dañarse seriamente el cuello.



Si no está en esta situación, relájese y espere ayuda. Si la ayuda no llega, podrá tener que bajar. A lo mejor esté fuera de su zona de saltos y el crepúsculo esté acercándose. Es difícil gritar continuamente, y es bueno tener un silbato para momentos como este.

Podrá abrir el paracaídas de reserva sin activar el sistema de desprendimiento, deje caer el velamen y las cuerdas y descienda palmo a palmo. Si deja deslizar las cuerdas y no está utilizando guantes, podrá tener una dolorosa quemadura por fricción, así es que baje con cuidado.

Mantenga el casco colocado, hasta que tenga ambos pies en tierra firme. El propósito es proteger su cabeza desde el despegue hasta el aterrizaje, y aún no ha aterrizado.

Líneas de Energía o Tensión.

**Debería evitar los tendidos eléctricos a cualquier costo, el peligro es muy grande.**



Busque cables de alta tensión. Si está en una zona de saltos que no le es familiar o bien está aterrizando fuera de su objetivo, busque postes, los cables pueden ser invisibles a una determinada altura. Cuando los vea, ya puede ser demasiado tarde.

Mantenga en su mente permanentemente las líneas de alta tensión, desde el momento en que abra, hasta que esté seguro de poder evitarlas. Los tendidos de alta tensión no parecen peligrosos, pero golpean con la velocidad y la fuerza de un rayo, aún pasándoles cerca. (Arco voltaico)

Pueden electrocutarlo en un instante o llevarlo al hospital con quemaduras severas, no es para nada agradable. Si existe alguna duda sobre como evitar el tendido, gire y vaya a favor del viento hasta que las haya sobrepasado, y tome la decisión lo suficientemente alto. Es preferible aterrizar con viento de cola utilizando el procedimiento de aterrizaje de seguridad que aterrizar en una línea eléctrica.



**Si es inevitable el aterrizar en los cables, es esencial evitar tocar más de un cable por vez.**

Si va hacia los cables, enfrente su paracaídas al viento, para minimizar la deriva y frene para conseguir un descenso tan cercano a la vertical como le sea posible. Tire su manija o cualquier cosa que tenga en sus manos.

Coloque sus pies y rodillas firmemente juntas y con las puntas hacia abajo para evitar montar los cables. Mire los cables y esquivélos para evitar tocar más de uno por vez.

Si no hay peligro debajo suyo y hay menos de 1.50 m hasta la tierra y asumiendo que es el paracaídas principal el que está colgando de los cables, podría desprender y alejarse tan

rápido como le sea posible del área de riesgo, pero sería mejor esperar a alguien que entienda para que lo oriente en esta materia.

Si hay riesgo debajo suyo o si es su paracaídas de reserva el que está colgando, debe esperar con calma, por ayuda profesional y competente. Cualquier movimiento suyo podría forzar un contacto eléctrico. Si gente del lugar va en su ayuda, pídeles que llamen a la compañía de energía y a la zona de saltos, en ese orden.

Adviértales a los rescatistas de no tocarlo o a su equipo hasta que la corriente haya sido desconectada. Podrían cerrar el circuito entre la tierra y usted con resultados fatales.

Una vez que esté en la tierra, esté alerta por cables rotos. Nunca tire de un paracaídas para retirarlo de los cables, puede ser lo último que haga. Déjeselo hacer a la Compañía de Electricidad es su tipo de trabajo.

### Aterrizaje en agua.

Existen dos tipos de aterrizajes en el agua, los planeados y los que nadie pensaba hacer. Uno es excitante, premiando la combinación de aviación y deportes acuáticos. Pero el haber abierto inesperadamente sobre una superficie de agua, es motivo de gran preocupación. De hecho, mientras muy pocos paracaidistas han muerto en aterrizajes intencionales en agua, muchos perecieron en aterrizajes no programados.

Estos números han disminuido dramáticamente en la actualidad ya que el uso de paracaídas rectangulares se ha hecho universal, y es obligatorio el uso de dispositivo de flotación para saltos a menos de dos kilómetros de superficies de agua.



Los procedimientos para estos diferentes tipos de aterrizaje no son los mismos. En esta etapa solo abordaremos los aterrizajes no planeados o inesperados

No salga del arnés hasta que se moje. No desprenda aún cuando piense que está por entrar al agua. La percepción de profundidad encima de agua es engañosa. Puede pensar que está a seis metros, pero está probablemente mucho más alto.

Como no sabe a que distancia está el agua, casi se asegura una lesión de no manejar el paracaídas hasta llegar a la superficie. A los fines del aterrizaje, suponga que el agua tiene unos pocos centímetros de profundidad. Haga una respiración profunda y prepárese para un aterrizaje de pie. Dirija su aterrizaje contra el viento de superficie y una vez dentro del agua, nade o diríjase hacia adelante de su equipo. No trate de recuperar inmediatamente el equipo. Recuerde que es reemplazable, usted no. Preocúpese después por él, cuando este seguro.

Los requisitos de seguridad básicos, indican llevar algún dispositivo de flotación cuando se vaya a saltar dentro de los dos kilómetros de cualquier superficie de agua lo suficientemente profunda como para poder ahogarse. Esto a veces con un mal apuntado no es suficiente, pues puede combinarse con fuertes vientos de altura, cambios súbitos de su dirección, o una reserva redonda que se abrió inesperadamente.

El mayor peligro en los aterrizajes en agua es el enredo con el paracaídas y sus cuerdas. Si hay poco viento en superficie, el paracaídas se desinflará y caerá directo sobre usted. Lo lógico, entonces es intentar evitar el paracaídas, o mejor todavía, evitar aterrizar en el agua.

El procedimiento recomendado para los aterrizajes involuntarios en agua es el siguiente: Si está a 300 m y el viento lo está llevando hacia una zona con agua, tiene dos opciones. Enfrentar el viento, para tratar de aterrizar antes de llegar o bien colocarse con viento de cola,

para intentar pasar de largo y aterrizar del otro lado, pero una cosa es segura, aterrizará muy cerca.

Entonces, el procedimiento es el siguiente, enfrente el viento para disminuir su velocidad terrestre llevando sus comandos a medio freno y junte sus pies y rodillas para un aterrizaje de pie.

Continúe conduciendo el paracaídas y active su sistema de flotación si es que lo tiene, desabroche la correa de pecho. Afloje sus bandas de pierna de modo que luego pueda deslizarse del arnés. Desconecte la Cuerda estática de Reserva ("RSL"). Entonces, y sólo un instante antes que sus pies vayan a hacer contacto lleve sus manos a la manija de desprendimiento. En el momento sus pies se mojan, ni un segundo antes, desprenda. El paracaídas con presión retrocederá con el viento y aún un suave viento lo llevará muy lejos.



**La altura es muy difícil juzgar, sobre todo encima de un cuerpo grande de agua.**

Este procedimiento le dejará flotando con su arnés y reserva, pero con el peligroso paracaídas principal lejos. Salga del arnés volcándose hacia adelante. El equipo no lo dañara, ni le restringirá movimiento alguno, es más la reserva aún plegada le dará algo de flotación por tres o cuatro minutos (hasta que reemplace el aire contenido por agua), por lo que puede usarlo para una flotación temporal.

Si debe aterrizar en un río, incluso uno muy poco correntoso, deberá liberar su principal tan pronto como sea posible, ya que si lo toma la corriente lo llevará río abajo lejos de un posible rescate.

Construcciones.

Aterrizar en edificios presenta dos riesgos distintos. Primero, si el techo es de construcción liviana, chapas o madera, podría pasar a través del mismo y llevarse una pierna rota o cortada. Segundo, si el día es ventoso, podría verse arrastrado fuera del edificio y realizar un segundo y extremadamente peligroso aterrizaje. Si siente que su vida está en peligro (como caerse desde un edificio alto), desprenda el principal tan rápidamente como le sea posible.



No se preocupe por la reserva que se infla, de haber estado conectado su sistema de Cuerda estática de Reserva, no tendrá velocidad para abrirse, y si es el velamen de reserva el que lo puso sobre el edificio, trate de desinflarlo tan rápidamente como le sea posible. Si no funciona, caerá del edificio en una posición mala para un segundo aterrizaje y probablemente no tendrá oportunidad de hacerlo de pie, pero sin embargo inténtelo.



**Continuamente haga esfuerzos para identificar y evitar los obstáculos y siempre es mejor aterrizar con viento de cola que impactar contra algo.**

Preguntas:

1. ¿Cuáles son las maniobras básicas de aterrizaje?
2. ¿La dirección de la pista nos da idea de qué?
3. ¿Cual es el procedimiento para un aterrizaje involuntario en agua?

Averiguar:

1. ¿Qué líneas de alta y media tensión tenemos cercanas a nuestra zona de saltos?
2. ¿Qué orientación tiene la pista en nuestra zona de saltos ?
3. ¿En el caso de una rotura de los comandos, como puede manejarse el paracaídas?

## F. Turbulencias.

Turbulencias.

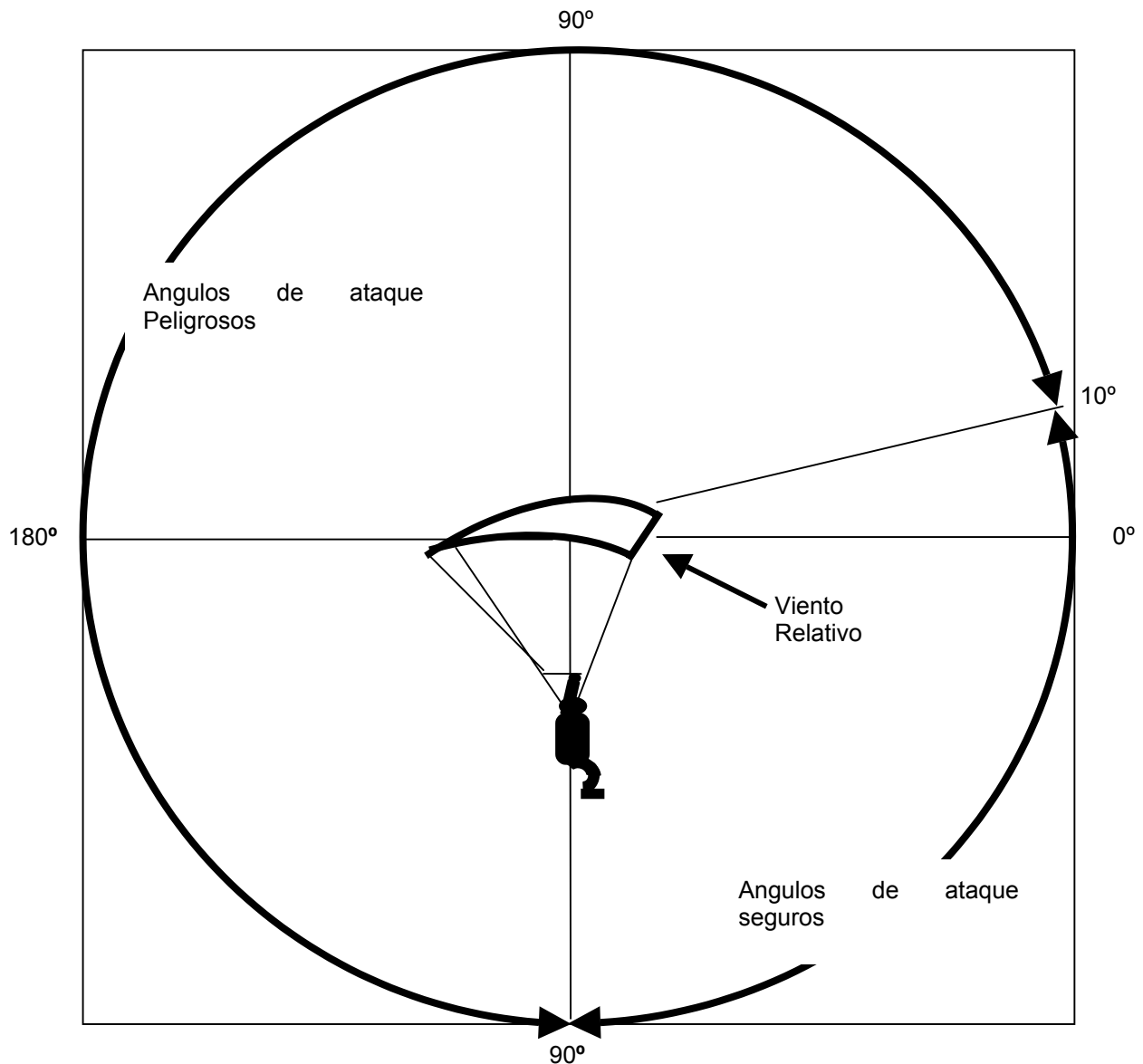
Introducción.

Los paracaídas rectangulares son radicalmente diferentes a los paracaídas redondos o convencionales, en muchos aspectos, no solo en su apariencia.

La rápida aceptación de los paracaídas “cuadrados” en la comunidad del paracaidismo generó en ella una división de conceptos ya que la mayoría veía los paracaídas planos como tan solo otro paracaídas.

Lo que necesitamos hacer para cerrar o al menos reducir esa “laguna mental” es no tomar al paracaídas plano como un paracaídas en su concepto general, sino más bien como una máquina voladora.

El paracaídas plano esta más cercano al aladelta que a un paracaídas en el concepto convencional. La diferencia está en que el paracaídas convencional produce resistencia y muy poca sustentación, mientras que los paracaídas planos producen normalmente mucha más sustentación que resistencia.



## El paracaídas en la atmósfera.

En condiciones atmosféricas estables, el paracaidista solo puede cambiar el ángulo del flujo relativo de aire con respecto a las cuerdas de suspensión. Por condiciones estables o atmósfera calma, asumimos que no hay movimiento en el aire que estamos atravesando. Las condiciones estables prácticamente no existen sino quizás solamente muy temprano antes de que salga el sol o en interiores, lo que no nos resulta aplicable.

Son las condiciones de inestabilidad atmosférica y cómo estas afectan los paracaídas planos, lo que desarrollaremos en más detalle. Específicamente, nos ocuparemos de los movimientos del aire sobre el terreno en ángulos distintos al horizontal, es decir que el flujo no sea laminar.

Este flujo inestable o turbulento puede llevar el ángulo que forma el viento relativo con el paracaídas a uno cualquiera, incluso a aquellos que están en el sector peligroso de la figura anterior.

La turbulencia o el flujo de aire disturbado, puede hacerle detener el descenso o aún ganar altura, o hacer colapsar parte o todo su paracaídas. Puede más que duplicar su tasa de descenso o hacer que el paracaídas vuele de costado. La turbulencia extrema puede desinflar completamente el paracaídas.



**Si vuela un paracaídas plano, deberá adquirir un conocimiento básico de qué es la turbulencia y como afecta su velamen, como reconocerla y como volar a través de ella.**

## ¿Que es la turbulencia?

Llamamos turbulencia a las discontinuidad de circulación de un fluido, en nuestro caso el aire, es decir un desorden. Allí podemos distinguir los "remolinos", que son térmicas ("*dust devils*"), de eje cercano a la vertical, de los Rotores (torbellino de escaso diámetro y un poco más fijos y de eje en cualquier dirección y un Gran Rotor (torbellino de mayor diámetro).

En la atmósfera, la turbulencia nos viene marcada por las ráfagas, es decir un brusco cambio de dirección e intensidad del viento existente. Los rotores pueden ser de cualquier tamaño, desde menos de cinco centímetros de diámetro a varios kilómetros. Las turbulencia o rotores de magnitud tal que pueden afectar los paracaídas planos pueden ser de cuatro tipos:

### Turbulencia térmica.

Es debida al calentamiento diferencial de las superficies y con ello del aire por encima de ellas.

Este tipo de turbulencia es muy común en los días de sol a lo largo del año, si bien es la más común por lo general no es peligrosa, solo cuando viene asociada con vientos relativamente intensos.

### Turbulencia mecánica.



También denominada turbulencia dinámica, se produce por el paso del aire por sobre cualquier obstáculo o superficie irregular, como montañas, edificios, árboles, hangares, fábricas, etc.

Es la que afecta a los paracaidistas en mayor medida, esta turbulencia es a menudo acompañada por actividad termal.

Es la más peligrosa para los paracaidistas pues siempre se encuentra en las capas de aire más cercanas al suelo, donde no hay tiempo ni altura para recuperar el control y comportamiento normal del paracaídas.

Turbulencia producida por la actividad humana.

Son turbulencias que tienen su origen no en fenómenos naturales, sino en elementos o acciones producidas por el hombre. El calor producido por un horno industrial, o la generada por el paso de una aeronave a través del aire (turbulencia de estela), son ejemplos claros de ello.

Cortante de vientos.

Llamada también turbulencia de cizalladura, se produce por la diferencia de velocidad entre dos masas de aire. Es la más difícil de encontrar por los paracaidistas, excepto en casos extremos como la llegada de frentes fríos o calientes moviéndose a través del área de lanzamientos.

Factores a considerar

Los factores que afectan la intensidad de la turbulencia, son:

Velocidad del aire (viento)

Es la velocidad de movimiento propia del fluido aire. Al incidir sobre cualquier objeto genera fuerzas (Aerodinámica), que serán mayores y opuestas a la dirección del viento. La turbulencia aumenta con el cuadrado de la velocidad, por lo que es lejos lo que tiene mayor importancia. Por ejemplo un obstáculo que a sotavento genera rotores de poca importancia, si se duplica la velocidad de viento incidente, cuadruplica su intensidad, y puede comprometer seriamente al paracaídas y como dijimos en un sector bajo, lo que lo hace más peligroso.

Se debe prestar especial cuidado al vuelo en condiciones de viento intenso (para alumnos el viento en superficie máximo permitido es de  $10 \text{ m/s}$ ), y en lo posible evitarlas, si no nos queremos llevar una sorpresa desagradable.

Densidad del aire.

La turbulencia es directamente proporcional a la densidad del aire, pero esta relación teórica no es tan sencilla en la práctica ya que se asocia con otros fenómenos, por lo que no nos afecta estrictamente así. El aire frío es más denso que el caliente. Sin entrar en mayores consideraciones podemos decir que la menor densidad del aire afecta al vuelo de nuestro paracaídas en forma negativa.

Forma de los obstáculos.

La forma y el tamaño de los obstáculos que obstruyen el flujo de aire, también tienen gran influencia en determinar el tamaño y la intensidad de los rotores. Esta relación es directa. Un obstáculo más grande generará mayores rotores. También influye la forma, ya que los bordes afilados producen mayor turbulencia que los redondeados.

Viscosidad del aire.

Es una característica de los fluidos reales, y es la tendencia a demorar la circulación en la superficie de los objetos, esta viscosidad es afectada por la temperatura y no por la presión atmosférica. El aire frío es más viscoso.

Lo importante.

Pueden esperarse turbulencias más intensas a final de la mañana y principio de la tarde, ya que la actividad térmica y los vientos tienen su actividad más elevada a esas horas.

La velocidad del viento es el indicador más medible o relacionable (manga de viento), del tipo de turbulencia que es más peligrosa para el paracaidista (Turbulencia mecánica).

En general toda zona de saltos estará sometida a rotores si el viento supera los  $30 \text{ km/h}$  y especialmente si está arrachado. Esto no significa que su paracaídas necesariamente colapsará, solo que puede suceder.

Mientras menor sea la carga alar de un paracaídas, más susceptible será a los problemas asociados a la turbulencia. La carga alar es el peso del paracaidista en el momento del salto (peso del paracaidista más TODO su equipo y accesorios), dividido en el área del paracaídas. Usualmente la carga alar se expresa en libras por pie cuadrado (lbs./sq<sup>2</sup>). Cada fabricante en el Manual de Operación del paracaídas, indica cual es la carga alar recomendada según el nivel de experiencia del paracaidista.



**Los paracaídas de escuela se utilizan normalmente con muy baja carga alar, por lo que hay que ser extremadamente cuidadoso con el viento y las condiciones térmicas.**

Las fuerzas que actúan en un paracaídas son proporcionales al cuadrado de la velocidad, por lo que en condiciones de turbulencia hay que volar entre tres cuartos de velocidad y medio freno a fin de no someter al paracaídas a cargas intensas. Volar frenado puede también ser muy peligroso, pues el paracaídas puede entrar en una pérdida dinámica sin aviso debido a una ráfaga. Es extremadamente peligroso en estas condiciones hacer uso de las bandas delanteras. Estas indicaciones son generales y deben consultarse siempre las instrucciones del fabricante



**Debemos evitar saltar con vientos fuertes, tratando siempre de aterrizar lo más alejados posible de los obstáculos. Una conducción defensiva del paracaídas, podrá evitarnos un buen susto.**

Preguntas:

1. ¿A qué llamamos turbulencia?
2. ¿Cómo afecta la velocidad del viento a la turbulencia?
3. ¿A que hora debemos esperar mayor actividad turbulenta?

Averiguar:

1. ¿Han sido las térmicas ("dust devils"), causa de algún accidente?
2. ¿Cuáles son los vientos predominantes en nuestra zona de saltos?
3. ¿Cómo podemos reconocer la intensidad y dirección del viento?

Bibliografía recomendada

- Manual Técnico de Paracaidismo Deportivo. Federación Argentina de Paracaidismo ©1989
- Manual Técnico de Paracaidismo Deportivo. Federación Argentina de Paracaidismo ©1974
- Visitar el cielo Hubert Aupetit. Traducción Mario Arqué Editorial Perfil ©1990
- Dropzone.com. Safety & Training (www.dropzone.com)
- Skydiver's Handbook. Dan Poynter. © 1990
- Ram-air Flight Manual Para flite Incorporated © 1986
- Club de Paracaidismo Santiago del Estero. Emergencias. (www.skydivesantiago.com.ar)
- Hang Gliding and Flying conditions. Dennis Pagen © 1987.
- Enciclopedia Microsoft Encarta 2000 © Microsoft
- Parapente de Xavier Murillo 1998 © Editions E.P.A. Hachette- livre
- Student's Information Manual (SIM 2001) USPA©2001.
- Coach Rating Course USPA © 2001 United States Parachute Association Publication
- Sky Diving in 8 days Miles Clark © 1995
- Owner's Manual Performance Designs © 1994 (www.performancedesigns.com)
- Jumping Ram Air I y II Parachutist Magazine. Traducción Mónica Barber (www.fedparacaidismo.com.ar)
- Manual del Piloto de Paracaídas. Bryan Burke. Skydive Arizona © 1997
- High Performance Canopies. A Guide to their Characteristics and Handling APF © 1995
- Manual de Paracaidismo. Comisión Técnica Nacional de Paracaidismo FENDA© 1995
- The Student Skydiver's Handbook Bryan Burke © 1998
- Centro de Entrenamiento Avanzado Córdoba. Fotografías. (www.cepac.com.ar)