

## UNIDAD N° 26

**Computadoras de Buceo**

Una de las partes más duras de obtener una certificación de buceo debiera desarrollarse en la enseñanza exhaustiva de la comprensión, manejo y trabajo con las tablas de buceo de no descompresión y de buceo repetitivos.



**NINGÚN ORDENADOR SUBSTITUYE LA FORMACIÓN TEÓRICA REFERENTE A LOS PRINCIPIOS DE LA DESCOMPRESIÓN!!!**

Causa ansiedad trabajar con ellas. El buzo constantemente se pregunta: ¿He posado mi dedo en la columna correcta? He hecho un cálculo matemático errado...? He leído los números correctamente?

Todos los buzos deben conocer como usar las tablas y memorizar los límites de no descompresión desde los 9 a los 39 metros.

El uso de las computadoras de buceo comenzó aproximadamente en 1983 y desde entonces se produjo su constante desarrollo hasta hoy.



Un paso importante se cumple cuando los aparatos son dotados de memoria, de una fórmula que permite la elaboración inmediata de los datos recogidos en ese tiempo y de los ofrecidos por el presocensor ya que **un microprocesador elabora tales datos en función de la fórmula memorizada y calcula el estado de saturación del buzo y sus necesidades de una consecuente descompresión.**

El instrumento era así capaz de seguir en tiempo real las variaciones de los parámetros previstos por los sensores, con gran ventaja para la determinación de los tiempos de descompresión, sólo en ese momento el aparato llegaba a cumplir el rol de una computadora verdadera.

Pensadas para liberarnos de las tablas, ellas revolucionaron nuestro deporte con el concepto de buceo multinivel (multilevel dive).

Las tablas asumen que todos los buceos tienen perfiles cuadrados (square profiles). Esto es que el buzo desciende directamente a cierta profundidad y pasa todo el buceo allí, luego asciende. Pero en la práctica actual, pocos buceos se realizan de esta manera (pero en mi opinión, convendría seguir revisando las tablas como si así lo hiciéramos...).

Los buzos típicamente se mueven hacia arriba y hacia abajo durante sus buceos. Como las tablas asumen buceos cuadrados, normalmente no se obtienen créditos para las partes del buceo transcurridas a menor profundidad o poco profundas. Asimismo si sólo una pequeña parte del buceo es realizada a la máxima profundidad, el buceo entero es calculado como si hubiese transcurrido totalmente a esa profundidad.

**Las computadoras calculan continuamente la absorción de nitrógeno basadas en la profundidad actual y en el tiempo transcurrido.** También llevan cuentas de cualquier otro buceo hecho sin que hallan transcurridos 12 horas.

**Las computadoras no son mucho más seguras que las tablas, pero incrementan el tiempo de fondo (bottom time) para buceos multinivel.** No solamente planenan su buceo y guardan los datos de los tiempos de fondo, profundidades e intervalos de superficies, ellas almacenan sus buceos en la memoria para recuperarlos luego. Dicen cuando es seguro volar después de la inmersión, permiten conocer si uno está ascendiendo muy rápido o si el aire restante es poco. Avisan si han permanecido mucho tiempo a profundidad o si ha ido muy profundo. Muestran la temperatura del agua, permiten ajustarse para el buceo de altitud o se ajustan automáticamente. Permiten conocer cuando se está cerca o ya se ha tenido una situación de descompresión. Le dicen también a qué profundidades debe parar o hacer paradas de descompresión y durante cuanto tiempo debe permanecer a esa profundidad para descomprimir.



Hay tres tipos básicos de computadoras ha saber:

- 1) **BASIC STAND ALONE COMPUTER** (Básica)
- 2) **TANK PRESSURE INTEGRATED COMPUTER** (Presión de tanque integrada).
- 3) **HOSELESS TANK PRESSURE INTEGRATED COMPUTER** (Presión de tanque integrada sin conexión por manguera).

1) Las primera computadoras desarrolladas eran grandes y voluminosas, pesando alrededor de 765 gramos y siendo aproximadamente de más de 17 cm de largo. Hoy la computadora básica (1) como pequeña puede pesar 85 g y ser de aproximadamente 5,58 cm de diámetro. La baja del peso se debe a que el plástico reemplazó al metal que se empleaba para hacer las carcasas y los transistores y los circuitos son ahora minúsculos. **Este tipo de computadora puede proporcionar un cierto número de funciones, pero hay una sola cosa que no puede realizar, y es monitorear el suministro de aire (air supply).** A diferencia de las otras dos clases mencionadas, este tipo no se haya conectada al tanque de ninguna forma. Es una unidad separada. Los modelos básicos pueden ser redondos, cuadrados o rectangulares. Suelen ser vendidas solas, para ser montadas en consolas, o bien pueden venir integradas a consolas que contienen además reloj de presión (manómetro), y a veces brújula o compás.

Pueden también venir con correa incorporada para ser sujetadas al brazo o muñeca del buzo, o bien pueden traer un kit que permita adosarlas a la manguera de alta presión del tanque.

Todas las computadoras de buceo ayudan a proyectar los buceos mostrando o recorriendo los límites de no descompresión desde los 9 a los 45 metros (escala variable según los modelos) en superficie. Luego del primer buceo responden por tiempo del nitrógeno residual y calculan nuevos límites. Debajo del agua (u/w: underwater) guardan el rastro de la máxima profundidad alcanzada, el tiempo total de fondo y el número de buceos.

Algunas tienen displays (pantallas) gráficos y otras numéricos o combinadas. Algunas usan colores en los displays, usando generalmente un tráfico básico de señalización en colores verde, amarillo y rojo, que convencionalmente significan... –todo va bien- ... –atención- ... –peligro- ... respectivamente. Es usual también que muestren la temperatura ambiente y la del agua en la inmersión. Alternan la información del buceo que se está realizando con la muestra de los datos de máxima profundidad y el tiempo remanente para no descompresión. Todas monitorean su ascenso y permiten saber si se está ascendiendo muy rápido. Este dato puede ser visualizado en el display y algunas tienen alarma o ambas cosas a la vez. Algunas de estas computadoras pueden ser usadas para planificar buceos descompresivos, otras simplemente ayudan a alcanzar la superficie si se ha incurrido en tiempos de descompresión accidentalmente. Las prestaciones en superficie varían según los modelos y los fabricantes, todas toman el intervalo de superficie, tienen cuaderno de buceo o bitácora, muestran tiempo para poder volar, historia de los buceos (número total de buceo hechos, máxima profundidad alcanzada entre todos ellos, número de descompresiones realizadas, violaciones de la velocidad de ascenso, etc.).

2) **El segundo tipo de computadoras sirve también para reemplazar al manómetro del tanque.** Son compactas y livianas, llegando a pesar 623g y ser de hasta 11,5 cm las más grandes.



Además de **señalar la cantidad de aire que contiene el tanque**, es capaz de **indicar cuántos minutos restan para que el aire se acabe**. Estos dos importantes factores son **la central diferencia** entre este modelo y el descripto anteriormente.

Conociendo cuánta cantidad de aire tiene en el tanque o cuánto durará el mismo y cuál es el tiempo remanente para no descompresión, tales datos proveen pragmática y psicológicamente grandes ventajas.

Algunas de estas computadoras tienen señales o signos visuales que permiten conocer cuando la cantidad de aire es insuficiente. Las de este tipo tienen casi, si no todas, las funciones de las descriptas anteriormente. En varias de ellas, los datos pueden ser descargados en una computadora personal, siendo necesario para ello accesorios opcionales.

3) La **tercera generación** de computadoras o de última generación, consisten de **dos unidades, una receptora y otra transmisora**. El receptor se asemeja a las del primer tipo, solamente es un poco más larga (aproximadamente 8,25 cm de ancho y 10 cm de largo). Se pueden usar en el brazo o usando un kit adicional montarlas en otro lado.



Algunos receptores pueden ser usados sin los transmisores cumpliendo de esta manera la funciones de una computadora de las del primer tipo descripto. Va de suyo que sin el transmisor ellas no proveerán ninguna información acerca de la presión del tanque y del consumo de aire. Los transmisores de estas unidades son cilíndricos y de cerca de 7 cm de alto y 4 cm de diámetro, montados sobre la salida de alta presión (HP) de la primera etapa del regulador, pudiéndose comprar inclusive una primera etapa con el transmisor construido dentro o ya adicionado.

El transmisor envía señales cada 5 segundos, informando cuánto aire hay en el tanque. Cada señal de un transmisor es única y solo puede ser entendida o levantada por un receptor en combinación con éste. De tal manera que no se podría accidentalmente tratar de bucear con dos unidades distintas. Por otra parte cada par tiene un número de serie desde su construcción, no obstante el receptor puede ser recombinado para aceptar otro transmisor.

El rango de transmisión es de aproximadamente 1,2 mts (4 pies) a los efectos de no producir un desgaste innecesario de baterías si la distancia fuera mayor, y además generalmente el receptor no está más lejos que el alcance del brazo del buzo. Dos capatadores posicionados en ángulos de 90° en el receptor (en relación uno con el otro) aseguran que la señal siempre será recibida cuando el receptor se halle en posición de ser visto por el usuario.

Si la señal por alguna razón se vé interrumpida entre las dos unidades, la computadora lo indicará. También indica cuánto aire, gráficamente y con números y permite asimismo conocer cuán rápido se halla uno respirando.

Este tipo de computadoras son interactivas, permitiéndole al buzo cambiar el display debajo del agua. Podrá observar la más baja temperatura encontrada durante el buceo, la máxima profundidad alcanzada y el tiempo de fondo transcurrido. Otras computadoras muestran alternativamente estos datos y pueden crear confusiones con respecto al buceo corriente.

**IMPORTANTE!!!!**

Los buzos tienden a olvidar que estos instrumentos no pueden prevenir accidentes de buceo. Las computadoras constantemente calculan el nitrógeno absorbido y eliminado por los tejidos, pero en base a cálculos teóricos y no a actuales mediciones. No saben la edad del buzo, el estado psíquico o las condiciones de buceo. No saben si el buzo estuvo de fiesta la noche anterior o si no ha realizado ejercicio en meses...

**Por lo tanto estos factores deben ser tenidos en cuenta.**

Al igual que con las tablas, no es aconsejable bucear al límite de los datos. No importa cuánto tiempo la computadora dice qe se puede permanecer abajo, es recomendable ascender 5 minutos antes. Haga una parada de descompresión de 3 a 5 minutos entre los 6 y los 4,5 metros en cada buceo, no importando lo poco profundo que halla ido.

**Tabla comparativa de tiempo de inmersión sin descompresión**

Profundidad (metros)	9	10,5	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	58
U.S Navy	NL	270	170	90	55	45	35	25	22	15	12	8	7					
Sigmatech	234*	Aps	130	77	53	40	31	24	19	13	11	9	=					
Suunto	215	Aps	132	74	53	38	29	23	18	13	11	9	7	6	5	4	4	
Orca Skinny	234*	Aps	136	77	53	40	31	24	19	13	11	9	=					
Orca Edge	234*	Aps	136	77	53	40	31	24	19	13	11	9	7	7	6	5	=	
Orca Delphi	234*	Aps	136	77	53	40	31	24	19	13	11	9	7	7	6	5	+	+
Data Scan 2	220	160	120	70	50	40	30	25	20	15	10	5	0	0	0	0	0	=
Data Master II	220	160	120	70	50	40	30	25	20	15	10	5	0	0	0	0	0	=
Oceanic Sport	235	Aps	135	70	55	40	31	25	20	16	13	11	9	6	3	0	0	0
Oce.Datam. Sp.	235	Aps	135	76	55	40	31	25	20	16	13	11	9	6	3			
Dacor Microb.	*	*	110	61	44	28	21	17	12	9	8	7#						
Aladin	NL	Aps	125	75	51	35	25	17	14	12	10	9	9					
Aladin Pro	99	Aps	99	70	49	35	25	20	16	14	12	10	8					

\* varia según las condiciones

= no comprendido más allá de esta profundidad

NL ningún límite

Aps a la próxima profundidad

# el display se detiene, la computadora sigue calculando hasta 100 metros como profundímetro.

+ funciona hasta 100 metros



---

**Recomendaciones:**

- 1) **Lea siempre el manual del propietario o usuario.** Puede ser que los íconos no signifiquen lo que usualmente Ud. cree que significan. También algunas computadoras deben ser activadas antes que Ud. esté bajo el agua, otras se activan automáticamente en inmersión. Lea atentamente el manual para saber cómo trabaja su computadora y qué puede hacer ella por Ud.
- 2) **Cada buzo debe tener su propia computadora.** Aunque Ud. y su pareja estuviesen atados juntos no tendrían idénticos perfiles de buceo y siempre 5 o 10 pies o minutos de diferencia pueden cambiar su perfil de buceo. No lo haga, no es seguro.
- 3) **Planee su buceo y bucee su plan.** Los cambios de último momento en profundidad o tiempo son peligrosos. Haga un plan y ajústese a éste.
- 4) **Chequee su computadora antes de saltar al agua.**
- 5) **Monitoree su computadora debajo del agua (U/W).** Ningún instrumento será útil si Ud. no lo mira. Chequee su computadora frecuentemente para estar seguro que no ha descendido más profundo de lo planeado y que todo va como lo ha planeado. Chequee permanentemente su ascenso para asegurarse que no está ascendiendo más rápido de lo permitido.
- 6) **Cuando dos computadoras difieran, use la más conservadora.** Si su pareja tiene una computadora diferente a la suya y dice que es tiempo de ascender, entonces es tiempo de ascender aunque la suya diga que puede permanecer abajo más tiempo.
- 7) **Haga su buceo más profundo primero.** Esta es una de las reglas más viejas del buceo tal como no retener la respiración. Cuando se planean múltiples buceos para un día, el más profundo siempre debe hacerse primero y los subsiguientes deben ser menos profundos.
- 8) **Realice la parte más profunda del buceo al principio.** El perfil más seguro se dá cuando Ud. desciende a lo máximo de profundidad planeada y luego continua progresivamente a zonas menos profundas. Esto permite eliminar más nitrógeno debajo del agua.
- 9) **Evite avanzar hasta su máximo tiempo de fondo.** Por ejemplo, si la computadora dice que Ud. puede permanecer durante 40 minutos, dése un margen de seguridad y comience su ascenso después de los 35 minutos.
- 10) **Haga un lento y cuidadoso ascenso.** Los ascensos rápidos son sumamente peligrosos. Una de las formas más seguras es hacerlo a través de la línea del ancla, tomando esta con una mano (la que no tiene la computadora).
- 11) **Siga el ascenso indicado por su computadora.** Observe siempre la indicación “speed limits” (límites de velocidad).
- 12) **Evite buceo con descompresión.** Este tipo de buceo incrementa los riesgos de enfermedades descompresivas. No regale chances con su salud.
- 13) **Haga una parada de seguridad en algún lugar entre los 6 y los 4,5 metros en cada buceo por 3 a 5 minutos.**
- 14) **Tenga otro sistema.** Recuerde la ley de Murphy. Si algo sucederá mal, lo será de la peor manera posible. Use una segunda computadora o bien reloj para conocer el tiempo de fondo y la profundidad alcanzada, tenga también consigo un juego de tablas y conozca cómo usarlas.
- 15) **Deje pasar al menos 1 hora de intervalo en superficie entre buceos.** Este es el mínimo tiempo necesario para permitir a los tejidos lentos del cuerpo desaturarse.
- 16) **Deje pasar 12 horas de intervalo en superficie entre buceos de día a día.**



- 17) **Tenga un día sin buceo en el medio de sus vacaciones de buceo** (24 a 36 horas para recuperarse del nitrógeno residual).
- 18) **Deje pasar al menos de 12 a 24 horas de intervalo en superficie desde la finalización de su último buceo hasta tomar su vuelo.**
- 19) **Trate a su computadora como el instrumento que es.** Manténgalo en la sombra y lávela con agua dulce, no use aerosoles ni spray que puedan dañar la carcasa plástica.

### Seguridad:

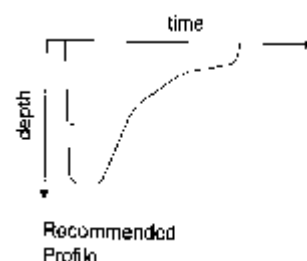
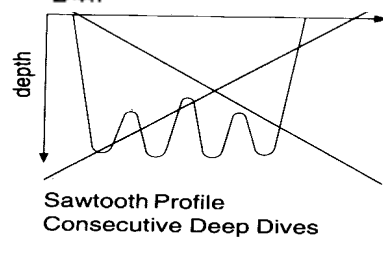
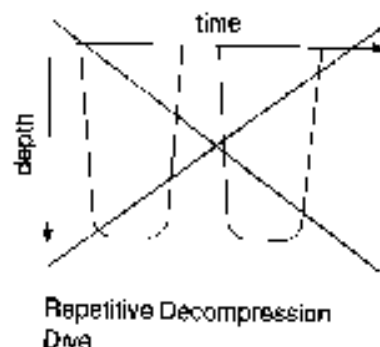
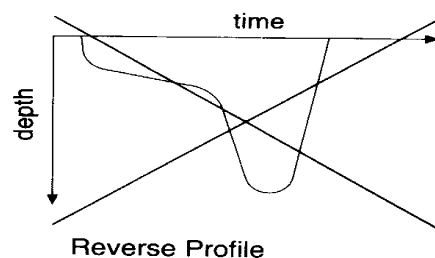
El buzo debe ser responsable de su propia seguridad, las computadoras están diseñadas para ser utilizadas por buzos deportivos bien entrenados.

Como ya se dijo, se debe poseer otro reloj que marque profundidad y tiempo en forma conjunta o bien separados y llevar tablas de descompresión en cada inmersión.

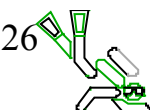
Recuerde que las computadoras está diseñadas para realizar buceos normales, multicotas o repetición **para evitar la descompresión!!!!**

Se debe entender que todos los instrumentos de descompresión están basados en modelos matemáticos (tablas y computadoras) y que muchos expertos están hoy en día preocupados en cuanto estos modelos matemáticos bajo ciertas condiciones no describan adecuadamente los fenómenos fisiológicos. Podemos distinguir actualmente esas condiciones identificándolas como inmersiones que presentan las siguientes características:

- **Perfiles reversos** (Cuando el buzo pasa la mayor parte de la inmersión en aguas poco profundas y entonces desciende a la profundidad máxima rápidamente sin haber pasado por la superficie). Este es el perfil contrario al procedimiento normal, por todos conocidos.
- **Inmersiones consecutivas a profundidad** (Cuando el buzo regresa repetidamente aproximadamente a la misma profundidad máxima y cortos intervalos en superficie entre inmersiones). Lo aplicado a un buceo simple, se aplica también a una jornada de buceo, por lo que conviene hacer el buceo más profundo primero y luego los más superficiales.
- **Buceo con alternancia de profundidades** (en “serrucho”).
- **Inmersiones sucesivas con descompresión** (Cuando el buzo realiza una serie de inmersiones múltiples y todas sobrepasan los límites sin necesidad de descompresión).
- **Días múltiples de buceos repetidos** (Múltiples jornadas con buceos repetidos en cada una de ellas).
- **Perfil recomendado** Es aquel que comienza con la parte más profunda del buceo para luego de una breve estadía en esa cota, ir ascendiendo paulativamente hasta llegar a la superficie.



**Las inmersiones que presentan las anteriores características incrementan el riesgo de sufrir accidentes de descompresión incluso si se ajustan al modelo matemático!!!!**



**Otras consideraciones:**

Para ejecutar los cálculos las computadoras modelan la absorción y liberación de nitrógeno de unos compartimientos teóricos. Cada compartimiento absorbe y libera nitrógeno a una escala diferente.

*Los compartimientos que absorben y liberan nitrógeno rápidamente se cree que tienen una alta tolerancia para el exceso de nitrógeno, en cuanto a los compartimientos que lo hace más lentamente, se cree que son más sensibles.*

Los **límites sin necesidad de descompresión** de las tablas de la **Marina de EEUU** están basados en **6 compartimientos para inmersiones sencillas y un compartimiento para intervalo en superficie e inmersiones sucesivas**. Estas están caracterizadas por **medios tiempos** en una escala de **5 a 120 minutos**.

Las **computadoras** incluyen generalmente los mismos 6 compartimientos y además otros **compartimientos adicionales** para un incremento de la escala del modelo matemático. **Asimismo los cálculos se basan en el conjunto de todos los compartimientos para todas las fases de la inmersión incluyendo los intervalos en superficie y las inmersiones sucesivas**.

El número de compartimientos y la escala de medios tiempos varían de acuerdo al modelo de computadora (por ejemplo: Suunto Solution tiene 9 compartimientos y una escala de 2,5 a 480 minutos).

Generalmente **las computadoras varían las escalas de ascenso** (metros o pies por minuto), con ello se tiene la intención de permitir la liberación gradual de nitrógeno durante el ascenso y reducir la posibilidad que se formen burbujas en el buceador. *Algunas proveen una velocidad de ascenso constante y otras lo tornan más lento a medida que el buzo se va acercando a la superficie.*

Normalmente no calculan tiempos de fondo sino tiempos de inmersión, este tiempo incluye todo el tiempo de inmersión que se pasa luego de determinada profundidad (1,5 a 1,8 metros) según los modelos, incluyendo el tiempo de ascenso. Las tablas de la Marina de EEUU computarizan el tiempo en el fondo a partir de que se deja la superficie y hasta que se comienza a ascender, no incluye el tiempo de ascenso.

Las **computadoras** continúan siguiendo la trayectoria del **nitrógeno residual** en los compartimientos hasta que no afecten **los límites sin necesidad de descompresión en inmersiones subsiguientes**. Esto puede tardar **hasta 48 horas** si ha estado buceando frecuentemente. Por comparación las tablas aludidas suponen que Ud. está completamente libre de nitrógeno residual luego de las 12 horas siguientes a su última inmersión.

**Si a causa de una situación de emergencia o negligencia se ve obligado a exceder los límites sin necesidad de descompresión para cualquier inmersión, por lo general las computadoras poseen una provisión para indicar lo referente a la descompresión. Normalmente más que requerir que realice paradas a una determinada profundidad, permiten realizar la descompresión dentro de una escala de profundidades.**

En algunas computadoras la indicación del tiempo sin necesidad de descompresión (No Dec Time) se reemplaza por la anotación Ascent Time (tiempo de ascenso).

*El tiempo de ascenso es la cantidad mínima de minutos que se necesitan para alcanzar la superficie.* Incluye por lo general el tiempo necesario para ascender a la velocidad indicada por la computadora y el tiempo que tiene que pasar en la **profundidad tope**. La profundidad tope es **aquella a la que se puede ascender como máximo manteniendo un margen de seguridad**.

**La profundidad tope dependerá del perfil de buceo realizado**, generalmente la profundidad tope es poco profunda cuando aparece por primera vez, pero si se permanece a profundidad, la profundidad tope se moverá hacia abajo y el tiempo de ascenso aumentará. Ambos factores aumentarán la cantidad de aire y tiempo requerido para la descompresión o tiempo de ascenso total.

Por lo tanto se debe ascender y comenzar la descompresión cuando la computadora le indique que necesita hacer descompresión. En algunos modelos aparecen una o dos flechas apuntando hacia abajo indicando que se debe descender inmediatamente hacia o por debajo de la profundidad tope. Normalmente se debe permanecer a 0,5 metros por debajo de la profundidad tope. Si en algunas computadoras se activa el modo Error, normalmente Ud. posee un tiempo corto (hasta 3 minutos) para corregir su falla.

Durante la descompresión el tiempo de ascenso contará hacia atrás hasta cero. Se debe salir a la superficie solamente cuando el tiempo de ascenso alcance el cero y el tiempo de ascenso sea reemplazado por la indicación No Dec Tim (tiempo sin necesidad de descompresión).



Dado que es difícil mantener una misma profundidad constante cerca de la superficie, Ud. mismo no querrá realizar la descompresión a una profundidad menor a 4 metros, aunque su profundidad tope sea menor. Recuerde que consumirá más tiempo y más aire al realizar la descompresión por debajo de su profundidad tope. Si se realiza la descompresión a una mayor profundidad que la indicada, el tiempo de ascenso seguirá realizando su cuenta hacia atrás, pero irá más despacio de lo normal y tardará más en alcanzar el 0 (cero) y en realizar la descompresión que si estuviese en la profundidad indicada como tope.

Todo lo explicitado sobre el modo de descompresión debe ser entendido como generalidad para algunos tipos de computadoras, las cuestiones de procedimiento pueden variar conforme a los modelos. por lo que siempre es indispensable una atenta lectura del manual explicativo.

Recordar... NINGUNA PERSONA NI NINGÚN INSTRUMENTO ES INFALIBLE

**HAY VIEJOS BUZOS  
Y HAY TEMERARIOS BUZOS  
PERO NO HAY VIEJOS Y TEMERARIOS BUZOS...**

**Daniel Orlando Zannini  
Buzo**

A modo de ejemplo, explicaremos el funcionamiento en general de una computadora en particular: **Suunto Companion.**

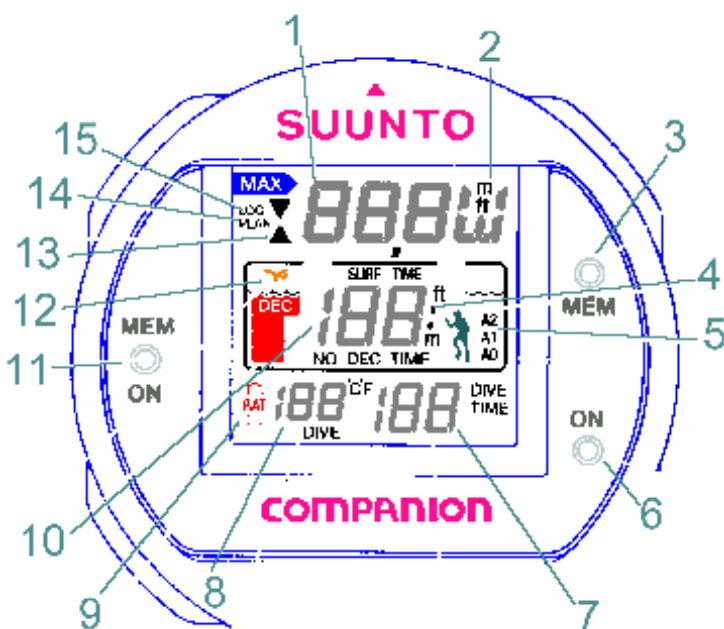
Esta computadora es una instrumento de buceo multifuncional que provee información acerca de profundidad, tiempos y descompresión.

Al ser una computadora del tipo 1, no provee información sobre el aire del tanque, por lo que no nos dice nada acerca de la autonomía...



Principios operativos:

*Los límites no descompresivos utilizados por COMPANION son ligeramente más conservadores que los de las tablas E.D.U.* Este criterio deriva de las últimas investigaciones, reduciendo notablemente las chances de accidentes descompresivos. Pero como, a diferencia de las tablas norteamericanas, **COMPANION interpola los valores de acuerdo a las profundidades, permitiendo al final de cada buceo, mayores tiempos de permanencia a menores profundidades** al final de cada buceo.



- 1- Máxima profundidad alcanzada
- 2- Presente profundidad y alarma de velocidad de ascenso
- 3- Memoria de la bitácora (Logbook)/ Contacto del modo Altitud
- 4- Tiempo de No Descompresión, Tiempo de Intervalo en Superficie, Profundidad Tope
- 5- Buceo en altura, modo de ajuste personal
- 6- Contacto de activación, Plan pre Buceo
- 7- Tiempo de Buceo
- 8- Temperatura del ambiente de buceo
- 9- Alarma de baja batería
- 10- Modo de descompresión, profundidad Tope
- 11- Contacto de encendido y de memoria
- 12- Señal de vuelo no recomendado
- 13- Flechas (descender, ascender, parada de

descompresión)

- 14- Modo descripción del Plan Pre Buceo
- 15- Modo de descripción de la Bitácora (Logbook)



Compartimientos (lentos, medios o rápidos) y medios tiempos:

Los límites no descompresivos de las tablas E.D.U. están basados en 6 compartimientos para buceos simples y un compartimiento para los intervalos en superficie y buceos repetidos. COMPANION incluye los mismos 6 compartimientos (que van de 5 a 120 minutos en cuanto a sus medios tiempos), más dos adicionales que incrementan los rangos del modelo matemático. Los cálculos se hacen basados en estos ocho compartimientos para todas las fases de la jornada de buceo (buceo, intervalo y repetición). El rango de la COMPANION va desde 2,5 a 322 minutos (en cuanto a los medios tiempos).

Ascensos de emergencia:

En el improbable caso que fallara la computadora durante un buceo, se debe seguir el procedimiento de emergencia de alguna tabla o inmediatamente ascender a una velocidad inferior a 10 metros por minuto y permanecer entre los 3 y 6 metros de profundidad el máximo tiempo posible...

Limitaciones:

A pesar que esta computadora se basa en las últimas investigaciones en materia de descompresión, este ordenador no puede monitorear nuestro actual y particular estado psicofísico...

Debemos estar prevenidos acerca las diferencias psicofísicas, del medio ambiente y de las actividades previas al buceo (sobre todos aquellas que hayan producido deshidratación, podrían incrementar el riesgo de accidente descompresivo.

Por lo tanto, se recomienda no acercarse a más de 5 o 10 minutos de los tiempos límites dados por esta computadora, especialmente si se posee un pobre estado físico, se bucea en agua fría o en condiciones arduas.

A pesar de todas estas medidas, SUUNTO NO SE HACE RESPONSABLE ANTE UN ACCIDENTE DESCOMPRESIVO...

**Recordar que esta computadora no es válida para buceos con Nitrox.**

Perfiles de buceo y sus respectivas lecturas

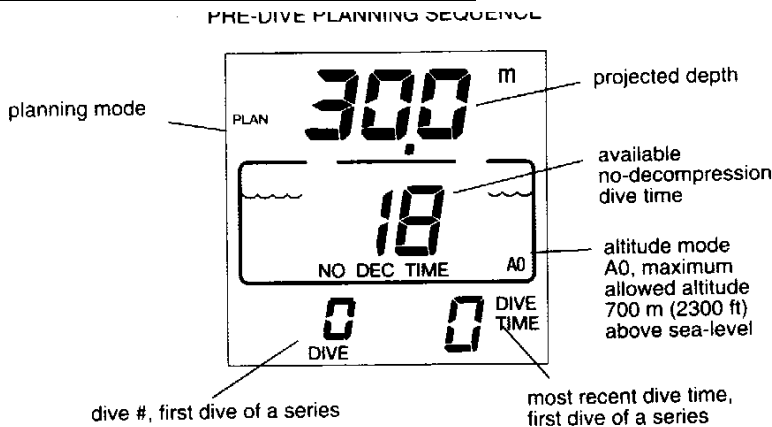


Figure 3 (A in Fig. 9)

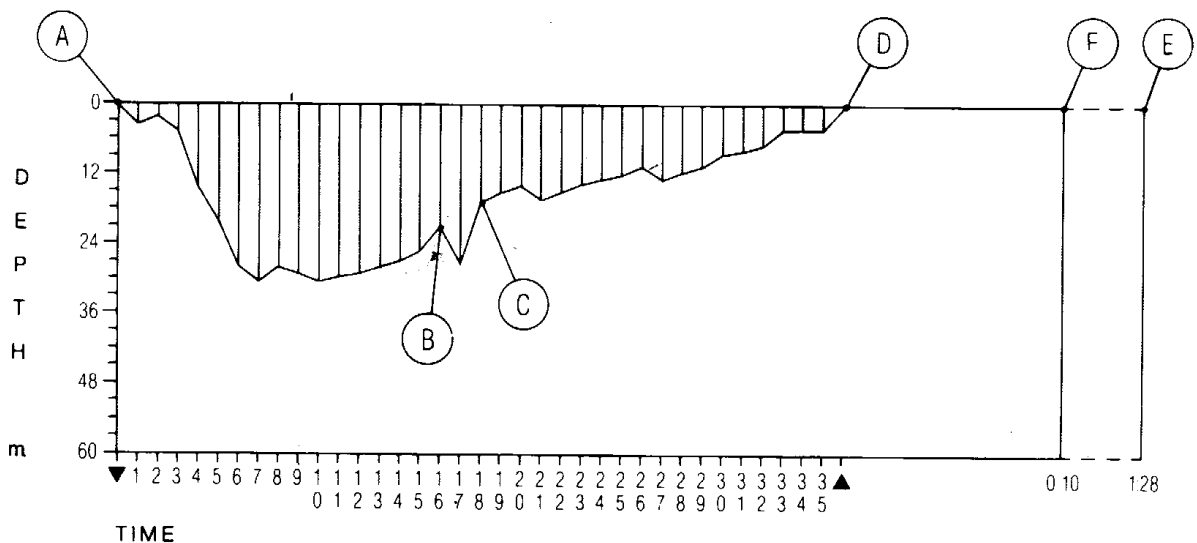


Figure 9.



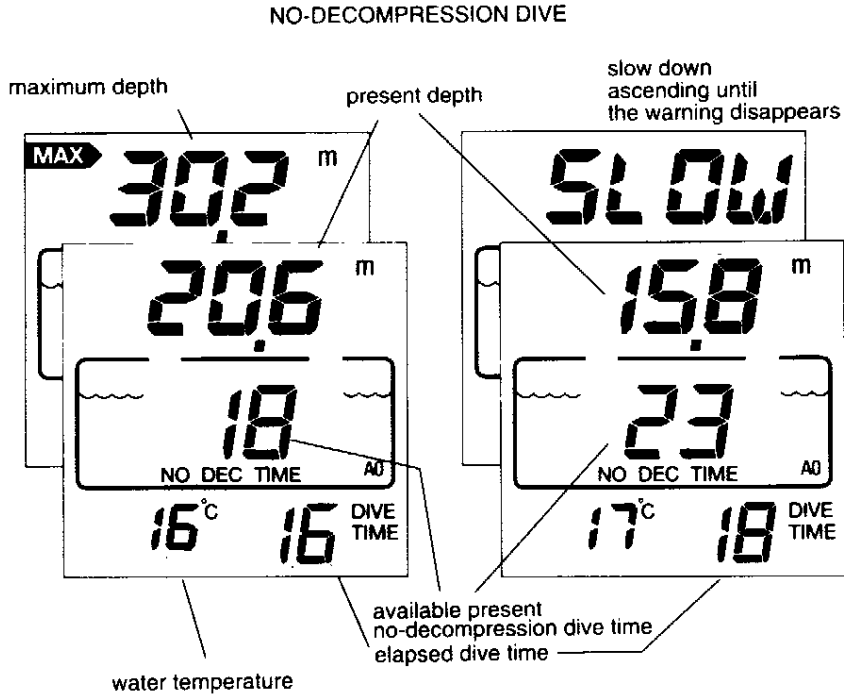


Figure 4 (B in Fig. 9)

Figure 5 (C in Fig. 9)

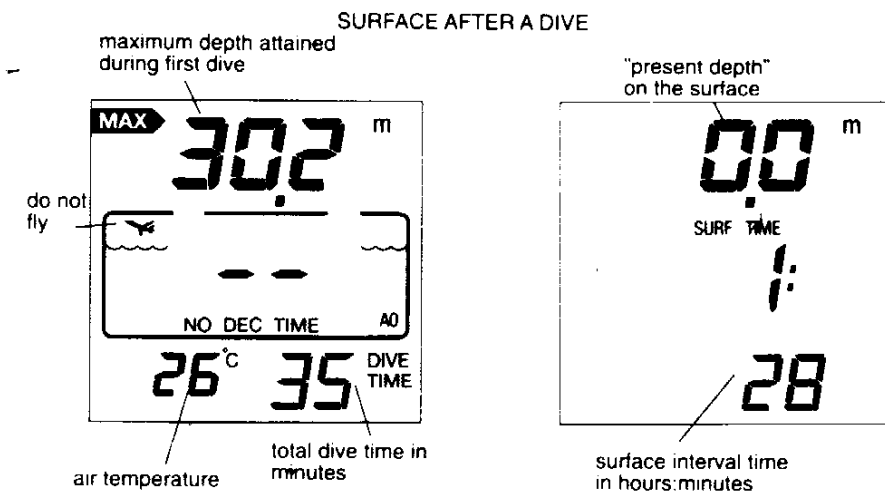


Figure 6. (D in Fig. 9)

Figure 7. (E in Fig. 9)

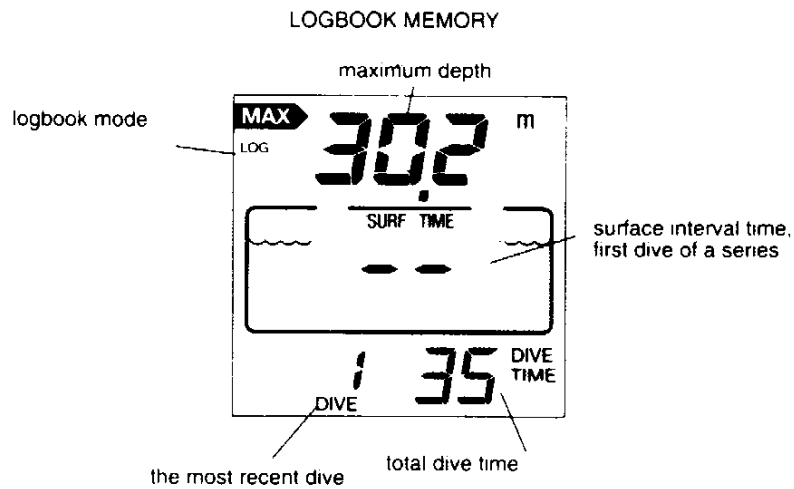


Figure 8. (F in Fig. 9)



- A) **Planeamiento del buceo:** En este display la computadora nos muestra la profundidad proyectada (30 metros), el Tiempo máximo de No Descompresión (18 minutos), nos indica que estos valores son válidos para altitudes de hasta 700 metros por sobre el nivel del mar (A0), nos dice con un “0” que es el primer buceo de una posible serie de ellos (dive) y el tiempo de ese buceo por ahora inexistente “0” (Dive Time).
- B) **Durante la permanencia:** En este display la computadora nos muestra la profundidad máxima alcanzada (30,2 metros), la presente profundidad (20,6 metros), el tiempo de buceo restante sin necesidad de descompresión (18 minutos), el tiempo de buceo (16 minutos) y la temperatura del agua (16°C).
- C) **Durante la permanencia:** En este display la computadora nos previene que estamos ascendiendo a una velocidad mayor que la permitida por el algoritmo matemático de su fórmula (10 metros por segundo), también nos muestra la profundidad actual (15,8 metros), el tiempo de buceo restante sin necesidad de descompresión (23 minutos), el tiempo de buceo (18 minutos) y la temperatura del agua (17°C).
- D) **En el momento de arribo a la superficie:** En este display la computadora nos muestra la profundidad máxima alcanzada (30,2 metros), la presencia del logo del avión nos dice que no podríamos volar, el tiempo total de buceo (35 minutos que engloba al descenso, la permanencia y el ascenso), y la temperatura ambiente (26°C).
- E) **Intervalo en Superficie (luego de 1 hora 28 minutos de arribo a superficie):** En este display la computadora nos muestra que “estamos en superficie” (0 metros) y el intervalo actual (1 hora y 28 minutos).
- F) **Momento en que consultemos la bitácora (logbook):** Esta debe ser consultada por lo menos 10 minutos después del arribo a superficie, momento en el cual la computadora comienza a considerar como comenzado el Intervalo en Superficie, en este display la computadora nos muestra la máxima profundidad alcanzada (30,2 metros), el tiempo de buceo (35 minutos) y también nos señala que éste es el primer buceo de una posible serie (recordar que la computadora contabiliza buceos repetidos a todos aquellos que se encuentren a menos de 36 horas de lapso entre ellos, a diferencia de la tabla E.D.U. que toma un intervalo máximo de 12 horas).

#### Buceo en altura:

La COMPANION posee tablas adaptadas para altitudes que van de los 700 a los 1500 metros y otra que va de los 1500 a los 2400 metros.

Más allá de esa altura, no se recomienda el uso de este aparato.

#### Intervalos en superficie:

Al igual que las tablas americanas, se toma como intervalo mínimo los 10 minutos entre uno y otro buceo (finalización de uno a comienzo del siguiente).

COMPANION no necesita ser reactivada luego de intervalos de menos de 36 horas, ya que ese es el tiempo que su fórmula considera libre de nitrógeno residual.

### **Diferencias fundamentales con las tablas de la Experimental Diving Unit**

- 1) **COMPANION usa una velocidad de ascenso menor (10 metros por minuto).** Esto persigue el objetivo de permitir desacerse gradualmente del exceso de nitrógeno y reducir la formación de “burbujas silenciosas”.
- 2) **COMPANION no calcula tiempo de fondo, sino tiempo de buceo.** Este tiempo de buceo incluye el ascenso hasta los 1,8 metros.
- 3) **COMPANION continúa registrando compartimientos de nitrógeno residual en superficie a pesar que éstos no sumen tiempo en los buceos repetidos.** Esto se lleva a cabo hasta las 36 horas, en comparación a las 12 horas de las tablas norteamericanas.
- 4) **Los límites de no descompresión de COMPANION son ligeramente más conservadores que los de las tablas E.D.U.**

Direcciones útiles:

<http://www.scubadiving.com/gear/2000comps/#seaquest>

<http://www.scubadiving.com/gear/2000comps/>



	Octopus Suunto	Favor Suunto	Raptor Sporasub	Guardian Mares	Solution Alpha Suunto	Aladin Pro Uwatec	XTC100 Oceanic	Aladin Air Uwatec
--	----------------	--------------	-----------------	----------------	-----------------------	-------------------	----------------	-------------------

CARACTERISTICAS GENERALES

Modo de cálculo	Haldane	Haldane	---	Haldane modif.	Haldane	Bulhmann	Haldane Spencer	Bulhmann
Nº de compartimentos	---	8	---	9	9	8	12	8
Prof. Máx. de uso	90 m	90 m	99 m	150 m	99 m	99 m	100 m	99 m
Interface PC	---	---	---	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Bítacora	5 inmersiones	9 inmersiones	100 inmers.	10 inmers.	25 horas	19 inmers.	10 inmers.	19 inmers.
Perfil de inmersión	---	---	Si (ultima inmersión)	1 pt/mn de 10 inmersione	25 a 1 pt/mn a 1 pt/30 a 20 s	Con interfase PC	Con interfase PC	Con interfase PC
Alarma sonora	---	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Pantalla	Fosforescente	Fosforescente	Retro iluminada	Retro iluminada	Fosforescente	Fosforescente	Retro iluminada	Fosforescente
Ajustes personalizados	Curvas de seguridad	Curvas de seguridad	Fechas, unidades, alarmas	Curvas de seguridad	Curvas de seguridad	Interface PC	O2% sin interfase	Interface PC
Planificador de inmersión	si	si	---	Si, con desc. E intervalo superficie	Si	Si, con desc. E intervalo superficie	Si	Si, con desc. E intervalo superficie
Protección de pantalla	De serie	De serie	---	De serie	De serie	Opción	---	Opción
Baterías	Reemplazable por el distribuidor (plazos cortos)	Reemplazable por el distribuidor (plazos cortos)	Reemplazable por el usuario (1 pila LR03 1,5 V)	Reemplazable por el usuario (3 pilas LR03 1,5 V)	Reemplazable por el distribuidor (plazos cortos)	Reemplazable por el distribuidor	Reemplazable por el usuario	Reemplazable por el distribuidor
Particularidades	1º generación	Primer modelo de la gama con gestión completa de la descompresion.	Modelo especial apnea-caza Botones pulsadores	Memorización de errores cometidos. Iluminación permanente de la pantalla. Botones pulsadores	---	Pantalla ancha	Mezcla Nitrox directamente programable de 21 a 50% de O2. Pantalla gráfica de barras	Modelo de gestión de aire (presión del bloque, autonomía, alarmas)

PARAMETROS DE INMERSION

Prof. Inst. Max	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo antes etapa	Sí	Sí	--	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Velocidad excesiva	Vision "slow"	Variómetros y alarmas	---	Alarmas	Variómetros y alarmas	Alarmas y % de velocidad	Alarmas visuales	Alarmas y % de velocidad
Profundidad de la etapa	Sí	Sí	--	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Duración de la etapa	--	--	--	si	--	Sí	Sí	Sí
Duración de subida	--	Sí	--	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

PARAMETROS DE SUPERFICIE

Intervalo de superficie	Sí	Sí	--	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tiempo de duración	---	---	---	Sí	--	Sí	Sí	Sí
Tiempo de desaturación	Testigo visual	Sí	--	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Hora y fecha	--	Sí	Sí	Sí	Sí	--	Sí	--



**Evaluación:**

- 1) ¿La computadora reemplaza a las tablas? ¿Por qué?
- 2) Nombrar los dos elementos básicos de toda computadora de buceo.
- 3) Nombrar los 3 tipos de computadoras existentes.
- 4) “Las computadoras aumentan el tiempo de permanencia en buceos multinivel”
  - a. Verdadero
  - b. Falso
- 5) ¿Cada integrante de la pareja de buceo debe poseer una computadora?
- 6) ¿En qué casos se puede usar la computadora de buceo para buceos en altura?
- 7) ¿Se pueden hacer perfiles reversos con una computadora de buceo?
- 8) ¿Y buceos “serrucho”?

