



INSPIRATION

Rebreather de Circuito Cerrado, incorporando



Manual de instrucciones del usuario



ADVERTENCIA

Equipos de Soporte Vital, incluyendo el Rebreather EVOLUTION, requieren entrenamiento específico antes de su uso.

Pueden presentarse varios problemas al usar un rebreather, muchos de ellos, si no son tratados correctamente, pueden tener consecuencias fatales. Es, por lo tanto, esencial que usted entienda exactamente cómo trabaja este rebreather, el mantenimiento que debe ser realizado, el propósito de cada componente y los requisitos operacionales.

Este manual no es la guía definitiva para usar el rebreather y no es ningún sustituto a la experiencia necesaria para el uso de un rebreather de circuito cerrado.

No utilice el rebreather sin el entrenamiento apropiado.

Acumule su experiencia gradualmente. No espere ser un buen buzo de rebreather inmediatamente. Tome tiempo y practique para perfeccionar el control de la flotabilidad y conocer las idiosincrasias de un rebreather y del equipo.

La mayoría de los problemas que usted puede experimentar se comentan en este manual de instrucción. Es de su interés leerlo y estudiarlo.

Todos los productos se venden solamente a condición de estar bajo la ley inglesa que se aplica en casos de demandas de garantía y de responsabilidad por la fabricación de un producto, sin importar donde se compra el equipo o donde se ha utilizado.

© 1997-2005 Este manual es copyright de Ambient Pressure Diving Ltd y no puede ser reproducido sin autorización previa escrita.

Autor: Martin Parker
Febrero 2005

Versión No.05/05

ÍNDICE

ÍNDICE	3
DESPIECE DEL EVOLUTION	9
CARACTERÍSTICAS DEL EVOLUTION	10
Controladores de Oxígeno	10
HUD	10
Sistema de Batería Inteligente	10
Alarma Suprimible	10
Ordenador	11
Cambio Automático del Setpoint	11
Control de luz de fondo	11
Modo Demo	11
Control Continuo del Oxígeno	11
Opciones de Descompresión	11
Control opcional del depurador del CO2 y Temp-Stik (patente solicitada)	11
Células de Oxígeno con conector Co-axial	11
Transferencia de Archivos con el PC	12
Opciones de Idioma	12
Registro de Inmersiones	12
Planificador de Inmersiones	12
Soporte Técnico (vía e-mail)	12
SOBREVIVIR A UN CIRCUITO CERRADO	13
PRUEBA DE VISTA	14
SECCIÓN 1 INFORMACIÓN IMPORTANTE	15
1.1 Gas	15
1.2 Lastre	15
1.3 Control de Flotabilidad	16
1.4 Familiaridad con los Controles y el Arnés	16
1.5 Comprendiendo la PPO2	16
1.6 Selección del Setpoint	17
1.7 Descendiendo	18
1.8 Vaciado de Gafas y Ecuilibración de la Presión	18
1.9 Boquilla	18
1.10 Ascendiendo	18
1.11 Resistencia Respiratoria	19
1.12 Elección de los Contrapulmones	19
1.13 Consumo de Gas	19
1.14 Integridad del Sistema	20
1.15 Comprobación de entrada de agua	21
1.16 Inundación del Sistema y ejercicios de vaciado	21
1.17 Gestión de Agua	21
1.18 Integridad del Sistema - Indicaciones	22
1.19 Baterías	22
1.20 Natación en superficie	23
1.21 Flotabilidad en superficie y trimado	23
1.22 Comprobaciones rápidas Post-Inmersión	23
1.23 Practicas	23
1.24-25 Operaciones del Solenoide y principales riesgos del O2 durante inmersión	24

	SECCIÓN 2 DEFINICIONES	26
	SECCIÓN 3 CONSIDERACIONES OPERACIONALES	29
3.1	General	29
3.2	Consumo de Gas	30
3.3	Beneficios de Oxígeno	31
3.4	Descompresión	32
3.5	Controladores de Oxígeno	32
3.5.1	Exactitud de los controladores de Oxígeno	33
3.5.2	Vida útil de las células de Oxígeno	33
3.5.3	Interpretando la pantalla de la PPO2	33
3.5.4	Efectos de la humedad en las células	34
3.5.5	Selección del Setpoint	34
3.5.6.	Toxicidad pulmonar del Oxígeno	35
3.5.7	Limites del Oxígeno para operaciones de buceo	36
3.6	Duración del absorbente de CO2	36
3.6.1	¿Cómo se cuando el absorbente de CO2 no puede absorber mas CO2?	37
3.6.2	Consideraciones adicionales sobre el CO2	37
3.7	Síntomas asociados a niveles altos y bajos de O2, alto de CO2 y toxicidad	38
	SECCIÓN 4 COMPONENTES DEL EQUIPO	39
4.1	Contrapulmones	40
4.2	Válvula de Sobrepresión	40
4.3	Boquilla	41
4.4	Conexiones de las traqueas de respiración	41
4.5	Código de colores de la traqueas de respiración	42
4.6	Inyectores de diluyente y oxígeno	42
4.7	Inyector automático de diluyente (ADV)	43
4.8	Bolsillos de lastre	44
4.9	Compensador de flotabilidad y arnés	44
4.10	Auto Air	44
4.11	Alarma sonora	45
4.12	Solenoides del Oxígeno	45
4.13	HUD	46
4.14	Monitor del absorbente (Opcional)	46
4.14.1	Lectura del estado del absorbente	46
4.14.2	Inmersiones sucesivas	48
4.14.3	Tracking	48
4.15	Soporte para botella auxiliar (opcional)	48
4.16	Correa de la pantalla	48
	SECCIÓN 5 ENCENDIDO	49
5.1	General	49
5.2	Encendido	50
5.3	Versión del Software (código)	51
5.4	Pantalla de registro del propietario	51
5.5	Abrir el Oxígeno	51
5.6	Comprobar el diluyente	51
5.7	Comprobar el Bail Out	52
5.8	Autoprueba de la electrónica	52
5.9	Fallo de la auto prueba	52
5.10	Autoprueba de las baterías	53
5.11	Tiempo de uso	54

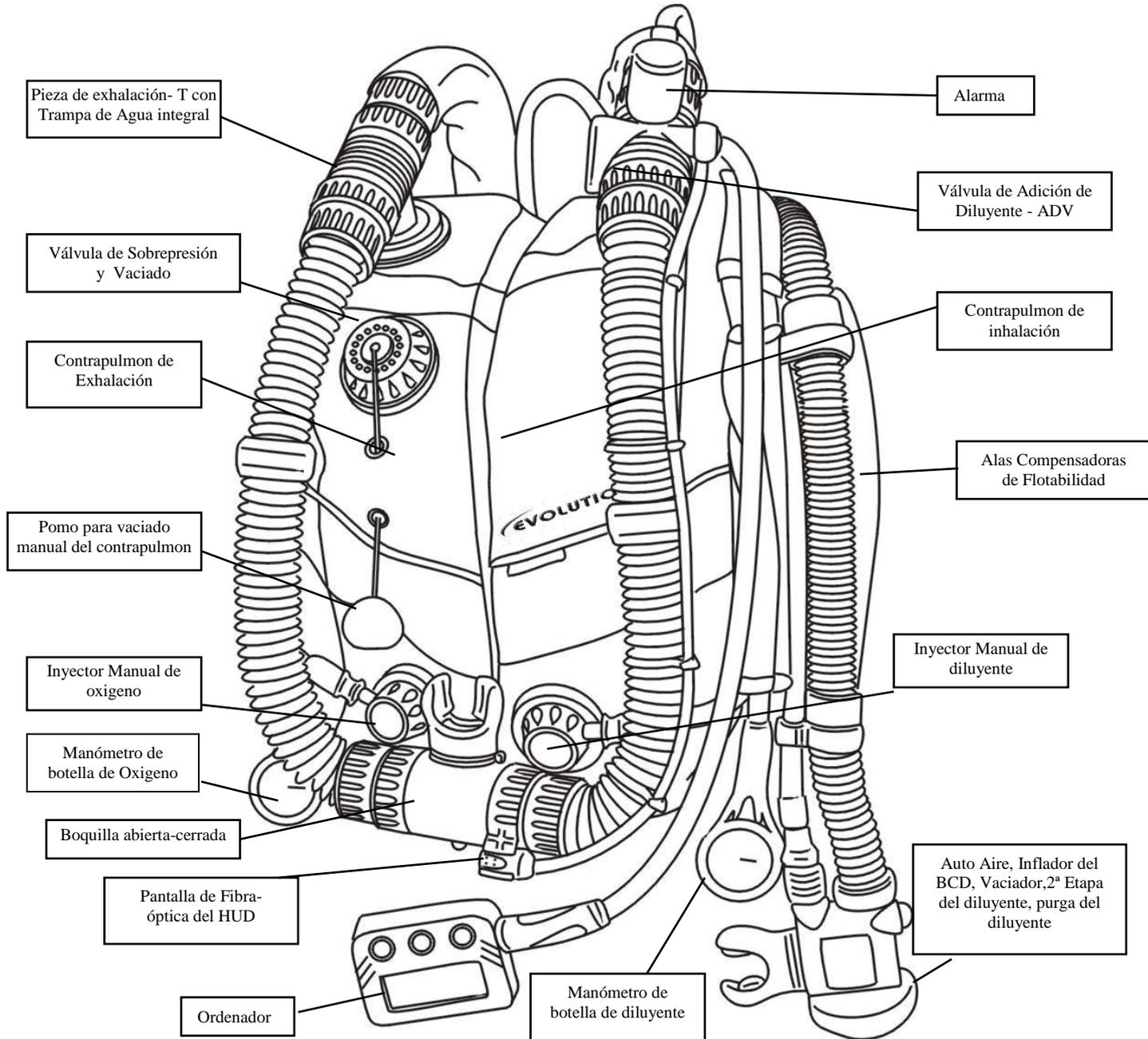
	SECCIÓN 6 CALIBRACIÓN	55
6.1	¡Calibrar!	55
6.2	¿Calibrar?	56
6.3	Presión ambiente	56
6.4	Porcentaje de Oxígeno	56
6.5	Abrir boquilla	57
6.6	Inyectando	57
6.7	Calibración Fallida	57
6.8	Inyección satisfactoria	58
6.8.1	Verificación de la PPO2	58
6.8.2	Indicadores a tener en cuenta durante la calibración	59
6.8.3	Comprobación periódica de la calibración	59
6.8.4	Comprobación de la lineabilidad	60
6.8.5	Comprobación antes del uso	60
6.8.6	Comprobando la PPO2 durante la inmersión	61
	SECCIÓN 7 MODO INMERSIÓN	62
7.1	Modo inmersión - Pantalla en superficie	62
7.2	Ordenador Maestro/Esclavo	63
7.3	Baterías Maestro/Esclavo	63
7.4	Mostrando la PPO2	64
7.5	Modo buceo - Pantalla en inmersión	64
7.6	Funciones del interruptor - Modo buceo	65
7.7	Cambio del Setpoint alto/bajo	66
7.8	HUD - Modo inmersión	67
7.9	Validación de las células	69
	SECCIÓN 8 OPCIONES DEL MENÚ	70
8.1	Opciones del menú - Superficie - CCR	0
8.1.1	Ajustes del Setpoint alto	70
8.1.2	Ajustes del Setpoint bajo	71
8.1.3	Cambio del Setpoint durante el descenso	71
8.1.4	Cambio del Setpoint durante el ascenso	71
8.1.5	Intensidad del HUD	72
8.1.6	Contraste de la pantalla	72
8.1.7	Opciones de la luz de fondo	72
8.1.8	Intensidad de la luz de fondo	73
8.1.9	Tiempo de uso - muestra y reajuste	73
8.2	Opciones del menú - Superficie - Deco	73
8.2.1	Seleccionar diluyente	74
8.2.2	Factores Gradiente (Versión Trimix)	75
8.2.3	Nivel de Conservadurismo (Versión Nitrox)	76
8.2.4	Unidades de profundidad	76
8.2.5	Hora y fecha - Ajustar	76
8.2.6	Registro de inmersiones	77
8.2.7	Porcentaje de exposición al Oxígeno	78
8.2.8.	Modo Demo	78
8.2.9	Modo Demo - en inmersión - menú	79
8.2.10	Modo Demo - Pantalla del intervalo en superficie	80
8.2.11	Salir del menú	80
8.3	Modo menú - en inmersión	81
8.3.1	Descompresión en Circuito Abierto	81
8.3.2	Cambio de diluyente	83
8.3.3	Comprobaciones de las células	83
8.3.4	Menús adicionales/opcionales durante la inmersión - CCR	84

	SECCIÓN 9 ADVERTENCIAS Y REMEDIOS	86
9.1	Alarma Oxigeno bajo	86
9.2	Alarma Oxigeno alto	87
9.3	Alarma de Oxigeno en Circuito Abierto	87
9.4	Alarma célula	88
9.5	Alarma batería baja	89
9.6	Error de comienzo	90
9.7	Alarma de adsorbente de CO2	90
9.8	Alarma de toxicidad del Oxigeno	91
9.9	Alarma de ascenso rápido	91
9.10	Violación del techo (Versión descompresión solamente)	92
9.11	Controlador Maestro del Oxigeno	92
9.12	Error prioritario	92
	SECCIÓN 10 CONTROL DE ENCENDIDO	93
10.1	Apagado	93
10.2	Promocionado el controlador Esclavo/Maestro	94
10.3	Reiniciando el controlador Esclavo apagado	94
	SECCIÓN 11 DESCOMPRESIÓN	95
11.1	Selección del gas	95
11.2	Factores Gradiente (Trimix) y Conservadurismo (Nitrox)	96
11.3	Paradas profundas	98
11.4	Pre-Inmersión - Superficie	98
11.5	Sumergiéndose	99
11.6	Selección del diluyente	99
11.7	Control de tiempo	99
11.8	Tiempo sin paradas	99
11.9	TTS - Tiempo Total a Superficie	100
11.10	Techo	100
11.11	Violación del techo	100
11.12	Descompresión estimada	100
11.13	Ascenso rápido	101
11.14	Pantalla de intervalo de superficie	101
11.15	Deco omitida	101
	SECCIÓN 12 CONEXIÓN AL PC	102
12.1	Equipamiento estándar	102
12.2	Terminología	102
12.3	Software	102
12.4	Hardware	103
12.5	Formato de ficheros	103
12.6	Guía de instalación paso a paso del software y el hardware	103
	SECCIÓN 13 MANTENIMIENTO	109
13.1	Cambio del absorbente de CO2	109
13.2	Botellas	115
13.3	Primeras etapas	116
13.4	Latiguillo de Oxigeno de baja presión	117
13.5	Mantenimiento Post-Inmersión	117
13.5.1	Limpiando y desinfectando la unidad	117
13.5.2	Desinfectante Buddy Clean	117
13.5.3	Lubricación	117
13.5.4	Lavando y desinfectando el circuito respiratorio	118
13.5.5	Sensores de Oxigeno	119

13.5.6	Cambiando los sensores de Oxigeno	119
13.6	Almacenamiento	121
13.7	Precauciones cuando se usa Oxigeno a alta presión	121
13.8	Intervalos de mantenimiento	121
	SECCIÓN 14 PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA	123
14.1	Bail Out (Respiración de emergencia)	123
14.2	Procedimientos de emergencia	124
14.3	Lavado de diluyente	124
14.4	Rescate de emergencia de un buceador EVOLUTION inconsciente	124
14.5	Circuito inundado	124
14.6	Control manual de PPO2	125
14.6.1	Adicción manual de Oxigeno y método de lavado	125
14.6.2	Adicción manual de diluyente	125
14.6.3	Usando el EVOLUTION como un rebreather de Oxigeno puro	126
	SECCIÓN 15 BRIEFING A COMPAÑEROS EN CIRCUITO ABIERTO	127
15.1	Buceador con rebreather- que esperar - que hacer	127
15.2	Problemas clásicos, causas y soluciones	128
	SECCIÓN 16 GARANTÍA	129
	SECCIÓN 17 PRECAUCIONES IMPORTANTES	130
	SECCIÓN 18 DATOS TÉCNICOS	131
	SECCIÓN 19 PELIGROS POR MODIFICACIONES DEL USUARIO	134
	SECCIÓN 20 MUERTE DE BUCEADORES	135
	APÉNDICE 1A menú de Superficie	136
	APÉNDICE 1B menú Deco en Superficie - Versión Trimix	137
	APÉNDICE 1C menú Deco en Superficie - Versión Nitrox	138
	APÉNDICE 1D menú Deco en Superficie - Versión Reloj	139
	APÉNDICE 2 Determinando la pureza del Oxigeno Cuando la calidad del gas no puede ser certificada	140
	APÉNDICE 3 Cuestionario y respuestas	142
	APÉNDICE 4 Tablas de descompresión	144
	APÉNDICE 5 Datos técnicos deBuddy Clean	145
	APÉNDICE 6 Declaración para el transporte de Sofnolime	147
	APÉNDICE 7 Trimix en el Rebreather	149
	APÉNDICE 8 Requisitos para la Exportación	150

APÉNDICE 9 Listas de Comprobación	151
Lista Pre-Inmersión/Montaje	151
Secuencia Pre-Respiratoria	152
Comprobaciones en el agua y Procedimientos Importantes	152
Acciones Post-Inmersión	153

COMPONENTES DEL EVOLUTION



Fabricado en el Reino Unido por Ambient Pressure Ltd, unit 2C, Water-ma Trout Industrial Estate, Helston, Cornwall TR13 0LW.

Teléfono: 01326 563834 Fax: 01326 573605

Para información sobre cursos para buceador e instructor, contactar con Ambient Pressure Diving.

Aprobado CE por SGS YICS Ltd, SGS House, Camberley, Surrey, GU15 6Y.

Numero de notificación 0120, asistido por DERA (agencia para la investigación de equipos para la defensa, ahora QinetiQ), Alverstone y ANSTI Test Systems, Hants.

El EVOLUTION esta aprobado CE hasta los 40m usando como diluyente Aire y 100m usando heliox o Trimix (con una PEN máxima de 30 mts a 70mts, reduciendo la PEN a 24mts para los 100mts) cumpliendo los requisitos del Estándar Europeo del Rebreather EN14143: 2003.

Características del EVOLUTION

El EVOLUTION con electrónica VISIÓN utiliza el mismo programa de control del oxígeno que el EVOLUTION clásico - un ordenador de oxígeno que fijó los nuevos estándares para el deporte y los rebreathers militares en términos de sostener y de mantener el ppO₂ cerca de la presión de trabajo (Setpoint) en todas las fases de la inmersión.

El hardware de la electrónica del VISIÓN es sin embargo absolutamente diferente al del EVOLUTION clásico, pero la electrónica VISIÓN también puede ser usada en el EVOLUTION CCR Clasic.

Controladores Duales de Oxígeno

Hay dos ordenadores-analizadores independientes de oxígeno, C1 y C2, situados uno al lado del otro en la tapa del depurador, encapsulados permanentemente para la estanqueidad ante el agua y las vibraciones. Una vez encendidos y calibrados estos ordenadores miden por separado los voltajes de las células de oxígeno. Si el C1 tiene una batería y está conectado con las células y el Solenoide del oxígeno será el principal. El ordenador auxiliar o esclavo, que sería normalmente el C2, supervisa al principal y se promueve automáticamente al principal si el principal fallara en notificar al esclavo de su existencia. El esclavo se puede promover al principal en cualquier momento por el buceador. El funcionamiento del rebreather es supervisado por separado por el ordenador auxiliar y las advertencias se generan independientemente cuando ocurren.

HUD

Hay un par de LEDs conectados por separado directamente a cada ordenador de oxígeno. Uno verde y uno rojo, montado en el HUD uno sobre el otro - cuatro luces en total. La luz de los diodos se transmite al campo visual del buceador vía los cables de fibra óptica plástica. Los cables de fibra óptica plástica son una solución elegante que no requieren ningún tratamiento para la estanqueidad o la presión, son duraderos, flexibles y son fáciles y baratos de sustituir cuando sea necesario. Durante la inmersión el buceador ve dos luces verdes una al lado de la otra, una para cada ordenador de oxígeno. Los LEDs trabajan con bajas tensiones, así que incluso después de que el ordenador de la muñeca y el Solenoide han dejado de funcionar, los LEDs continúan proporcionando datos del estado de la presión del oxígeno, permitiendo que el buceador efectúe una salida con la inyección manual del gas. El brillo de los LED se puede cambiar en el menú para adaptarse a las condiciones del ambiente. Usted puede necesitarlo brillante con la luz del sol o atenuado durante la noche.

Sistema de Batería Inteligente

Hay dos baterías, B1 y B2. B1 es la batería para el ordenador C1 del oxígeno; B2 es la batería para el C2. Si no hay batería en la ranura B1, no habrá C1 y lo mismo para B2 y C2 -si no hay batería, no hay ordenador. Si hay una batería en la ranura B1 y tiene suficiente energía para todas las operaciones será automáticamente la batería principal. Si tiene solamente suficiente energía para comenzar el procesador C1, C1 todavía será el ordenador principal del oxígeno pero B2 será promovida al estado de batería principal y utilizada para accionar el Solenoide y el ordenador de la muñeca. Durante el uso, lo mismo sucede, B2 será promovida a principal si el B1 alcanza el nivel de batería baja. Una vez que B2 también alcance la batería baja Irán alternándose entre B1 y B2. Cada cambio será notificado al buceador vía HUD, en la muñeca y también con la alarma sonora. El buceador no puede decidir qué batería proporciona la energía a los consumidores de la alimentación principal (Solenoide y ordenador) sin intercambiar físicamente las baterías en sus ranuras antes de la inmersión y en el caso de que una de las baterías esté por debajo del nivel necesario para funcionar correctamente, la energía será siempre de la batería con suficiente voltaje para hacerlo funcionar sin importar en qué ranura se ha insertado.

Alarmas Suprimibles

Algunas alarmas no son suprimibles; la causa de la alarma tiene que ser solucionada para parar la alarma. Por ejemplo las advertencias de oxígeno alto y bajo no son suprimibles; la ppO₂ tiene que ser llevada dentro del rango entre 0,4 y 1,6 para parar estas advertencias de ALTA prioridad. Igualmente el techo de la descompresión y las últimas advertencias del depurador del CO₂ (si tiene el sensor de temperatura conectado) no son suprimibles. El resto de las advertencias se pueden suprimir durante 5 minutos presionando y el interruptor derecho durante 2 segundos. La advertencia continúa siendo mostrada en el ordenador pero los HUD y el zumbador vuelven a la operación normal de la inmersión

Ordenador

En superficie la pantalla del ordenador muestra que controlador de Oxígeno esta controlando la ppO₂, C1 o C2. El Setpoint, el estado del depurador (si está conectado), los niveles de energía de ambas baterías y cual está proporcionando la energía para el funcionamiento del Solenoide y del ordenador de la muñeca, la ppO₂ de las tres células del oxígeno en tiempo real según lo medido por el ordenador principal, el esclavo muestra a petición la ppO₂, y muestra la fecha y la hora junto con la presión atmosférica. Bajo el agua muestra el tiempo y la profundidad de la inmersión junto con la profundidad máxima. Si las opciones de la descompresión de Nitrox o de Trimix están activadas también muestran el tiempo sin descompresión, que se convierte en Tiempo Total hasta Superficie y el techo una vez que el buceador requiera de paradas de descompresión. La pantalla tiene un protector auto-adhesivo fácilmente sustituible.

Cambio Automático de Setpoint

Cambiando una opción del menú, el Setpoint se puede fijar para que cambie a una profundidad preprogramada pero también se conserva la capacidad del buceador de cambiar manualmente entre los Setpoints altos y bajos en cualquier momento. En el ascenso, si el buceador se olvida de cambiar al Setpoint bajo para la parte mas somera de la inmersión, el Setpoint cambiará automáticamente al Setpoint bajo cuando % oxígeno es el 100% es decir en los 3m si el Setpoint es 1,3, en los 2m si el Setpoint es 1,2 etc.

Control de la Luz de Fondo

La luz de fondo se puede encender para realizar la inmersión, puede ser apagada o el buceador puede elegir encenderla presionando un interruptor. El brillo de la luz de fondo se puede atenuar para ahorrar el consumo de energía. El ajuste de la luz de fondo puede ser cambiado bajo el agua si se desea.

Modo Demo

Se puede simular una inmersión para ver profundidad, hora, sensor de temperatura, niveles de la toxicidad del oxígeno y la información de la descompresión, así como practicar el uso de los menús subacuáticos.

Control Continuo del Oxígeno

Tan pronto como la unidad se enciende comienza el control de la ppO₂. Incluso antes de entrar en modo inmersión, el EVOLUTION intentará mantener un Setpoint de 0,21 bares. Obviamente, si el buceador no abre la gritería de la botella de oxígeno y continúa respirando de la unidad el EVOLUTION no puede mantener la ppO₂. Una vez que la ppO₂ caiga a 0,16 bares las alarmas de oxígeno bajo se activaran. Si el buceador entra en el agua antes de terminar las comprobaciones pre-inmersión, una vez por debajo de 1.2mts (4ft) el programa del EVOLUTION entra en modo inmersión con el Setpoint bajo activo. Mostrará las luces rojas y la señal constante de “¡error de comienzo!” - esta puede entonces ser suprimida.

Opciones de la Descompresión

El software de la descompresión es Bühlmann con la capacidad de cambiar los niveles de conservadurismo. En la versión de Trimix el usuario puede cambiar los factores altos y bajos del Gradiente para satisfacer sus preferencias.

Controlador opcional del depurador de CO₂ y Temperatura-Stik (patente solicitada)

Hay situado abajo y en el centro del depurador un arsenal de sensores de temperatura. La información que se muestra es el área activa del depurador y las advertencias si esta área es demasiado pequeña para la profundidad actual del buceador. Funciona mediante un conector. Si usted lo conecta, la información será mostrada en la pantalla.

Células de oxígeno con el conector coaxial

Unos conectores dorados tipo enchufe permiten una mayor facilidad para quitar la célula y ofrecen una conexión más robusta comparada con las células convencionales de oxígeno. La base con cuatro conectores en el conector macho ofrece una base firme para sostener la PCB de la célula de oxígeno, mejorando la fiabilidad.

El conector femenino hecho de latón dorado es mucho más robusto y capaz de soportar el trato brusco mejor que las células convencionales del oxígeno. La tapa moldeada azul esta diseñada para permitir compensar la presión de la parte posterior de la célula de O₂ pero además permitir que la célula soporte una inmersión temporal si se inunda la tapa. La cara del frente de Teflón disipa la humedad y permite una transferencia de gas más rápida y una reacción más rápida a los cambios en ppO₂. Esto permite que los ordenadores del oxígeno mantengan la ppO₂ en tiempo real en comparación con una secuencia preprogramada, eliminando la necesidad de la invalidación manual durante ascensos rápidos o durante períodos con alta carga de trabajo. La localización de la célula en la tapa del depurador es igual que en el EVOLUTION, en el tubo de salida, reflejando la ppO₂ del gas mezclado que va al contrapulmon de inhalación. En las pruebas conducidas en ANSTI y la casa de pruebas de la Marina Real, QinetiQ, la exactitud de los sensores y de los ordenadores del oxígeno se miden contra los analizadores de respuesta rápida y los espectrómetros totales, con los cuales se calibran y son enviados de nuevo al laboratorio Nacional de Física, probando la exactitud del control ppO₂ por períodos extendidos en condiciones arduas.

Transferencia de archivos con el PC

Usando el software del comunicador de APD y el hardware del puente del interfaz, los datos de la inmersión se pueden descargar del EVOLUTION a un PC. El puente del interfaz se proporciona con cada rebreather con un puerto de serie y un puerto con adaptador de Serie/USB para esos usuarios que no tengan un puerto serie en su PC.

Actualizaciones del programa, opciones de la descompresión (contador de tiempo de la inmersión, Nitrox, Trimix), los archivos de idioma y las actualizaciones de la pantalla del registro del usuario se pueden descargar a través de Internet y cargados en el EVOLUTION vía el mismo interfaz. Además, el reloj en tiempo real se puede sincronizar con su PC.

Opciones del Idioma

El ordenador de la muñeca del EVOLUTION está disponible en distintos idiomas. Actualmente está disponibles el alemán, holandés, italiano, español, francés, portugués e inglés. La opción del idioma está disponible en cualquier momento simplemente cargando el archivo indicado del idioma desde el CD provisto de fábrica o del website www.apdiving.com. Este se puede descargar al EVOLUTION para convertir el texto de la pantalla al idioma requerido.

Registro de Inmersiones

El programa de APD LogViewer se suministra con cada rebreather. Un contador de tiempo de “encendido” y “tiempo de inmersión” esta continuamente en funcionamiento. La pantalla delantera del LogViewer muestra el perfil de la inmersión y se muestra continuamente la lectura de la PO₂. Cada archivo tiene una página para el planificador de la inmersión del detalle de la inmersión (localización, tiempo etc.)

Planificador de Inmersiones

Se esta desarrollando un planificador de inmersiones para el PC. Esto permitirá la planificación preinmersión, experimentación con varias opciones de descompresión y dará la capacidad de imprimir una gama de las tablas de la inmersión rápidamente y fácilmente.

Soporte técnico (vía email)

Un archivo A*ccx se almacena después de cada descarga del EVOLUTION. El último puede ser solicitado por la fábrica de vez en cuando con el propósito de hacer un diagnóstico, por ejemplo para ayudarle a determinar porqué ocurrió una advertencia en particular y a determinar la línea de conducta más apropiada. El historial de la fuente y del servicio de la unidad también se almacena dentro del archivo para darnos un cuadro inmediato para acelerar el proceso de soporte técnico.

SOBREVIVIR A UN CIRCUITO CERRADO

Regla No 1. CONOZCA SIEMPRE SU PPO2 esto no será nunca suficientemente enfatizado.

CUANDO USTED BUCEA CON UN CIRCUITO CERRADO DEBE CAMBIAR SU FORMA DE PENSAR: Cuando usted bucea con el equipo de circuito convencional o abierto usted necesita saber: “¿tendré algo que respirar?” Pero cuando usted bucee con el equipo de circuito cerrado usted necesita saber: “**¿QUE ESTOY RESPIRANDO?**” - nunca respire de cualquier rebreather sin saber lo que usted está respirando.



¡ADVERTENCIA! Si usted no puede conocer su ppO2 y entender las implicaciones que ello conlleva, - usted morirá, esto solamente es una cuestión de donde y de cuando.

El dispositivo primario de alarma para la ppO2 es el ordenador de la muñeca. Como dispositivo secundario tiene el HUD.

La alarma sonora es puramente una ayuda de seguridad adicional y advierte solamente de cambios excesivos en la ppO2.

Todos los buceadores, no solo los que tengas problemas auditivos, deben estar atentos al ordenador y nunca confiar solamente en la alarma sonora.

Si usted es incapaz o no está dispuesto a supervisar regularmente su ppO2 usted no debe utilizar el EVOLUTION.

La actitud le mantiene vivo: Normalmente, los rebreathers de circuito cerrado son utilizados por buceadores de circuito abierto experimentados. Esto le puede generar un alto nivel de exceso de confianza que puede conducir a problemas serios. Usted vuelve a ser un principiante otra vez, acepte eso por favor y consiga su experiencia con el rebreather gradualmente.



¡ADVERTENCIA! No hay contactos húmedos para la activación automática cuando usted entra en el agua. ¡Usted tiene que encender la electrónica y abrir las griferías de las botellas de gas!

LA PRUEBA DE LA VISTA

Su vista debe ser revisada antes de usar el EVOLUTION, usando sus gafas de buceo habituales.

¡DEBE SER LEÍDO A MENOS DE 40 CM (16 PULGADAS) DE LOS OJOS!

EVOLUTION
Confirma 69 hrs
TIEMPO USADO
BUCEAR AHORA?
CALIBRAR
SI No
Confirmar
ABRIR GRIFO O2
COMPROBAR DILUYENTE
OXIGENO BAJO
MASTER 0.70
0.21 0.19 0.20

HDIM7AN ETWO
APQBC DIUWNM J
BX XJKZ XKA7JSNXC
SNCC NSCHKC
CHSJ55 DC
FHSD
UFAHAA LNBZNCZC
SDHC XBCBC
SDHCA SDN9CMC
A1JC NSDCM
PWI Z3NCMVC

SECCION 1

INFORMACIÓN IMPORTANTE

En esta sección se describen algunos de los problemas que usted puede encontrar al comienzo de usar el EVOLUTION



¡LEA ESTA SECCIÓN ANTES DE ENTRAR EN EL AGUA!

1.1 Gas

Hay 2 botellas de 3 litros cada una. Una contiene oxígeno y la otra un diluyente. Normalmente, el oxígeno alimenta el circuito de respiración vía una gritería activada por Solenoide; el diluyente es inyectado manualmente. El oxígeno se agrega para compensar el oxígeno metabolizado y para mantener la presión del oxígeno durante los ascensos y es un proceso automático que solamente le requiere al buceador supervisarlos. El propósito del diluyente es diluir la concentración de oxígeno para permitirnos respirar con seguridad la mezcla en el circuito de respiración (o el circuito) por debajo de los 6m y también mantener el volumen del contrapulmon durante el descenso. Una vez en su profundidad planificada el diluyente no se utilizara, hasta que usted exhale accidentalmente a través de la nariz-perdiendo volumen del circuito o usted descienda otra vez. Este uso bajo de diluyente deja una reserva útil de gas para el hinchado del BC, hinchado del traje, comprobación de las células de oxígeno y paso a circuito abierto.

La elección del diluyente correcto es esencial. Idealmente, debe ser respirable a través de la inmersión entera. Así pues, al comienzo, utilice Aire respirable en la botella la botella del diluyente. Esto es conveniente para todas las profundidades hasta sus límites de buceo con Aire (de los 35 a los 50m) Usando un Setpoint de 1,3, los 50m es la profundidad máxima con un diluyente de Aire. Por debajo de los 40m, es muy recomendable usar heliox o Trimix (con una PEN máxima de 30 mts a los 70 mts, reduciéndose a una PEN de 24m a los 100mts) Por debajo de los 50m, el heliox o Trimix es esencial. Pero dejemos todavía a un lado las consideraciones sobre el buceo profundo. Empecemos primero con los conceptos básicos. Acumule su experiencia con el circuito cerrado gradualmente.



NUNCA, NUNCA utilice los gases puros en la botella del diluyente tales como helio puro o nitrógeno puro - cuando algo tan simple como podría ser un lavado manual con el diluyente muy probablemente le dejara inconsciente. El diluyente DEBE contener siempre un porcentaje suficiente de oxígeno para sostener la vida.



Al usar un diluyente con un porcentaje por debajo del 21% de oxígeno no respire del circuito abierto del diluyente cuando este en aguas someras. También, tenga un cuidado extremo si agrega diluyente con un bajo porcentaje de oxígeno al rebreather cuando esta en aguas someras. Si el ordenador esta inoperativo, o no esta encendido, o la botella de O2 esta cerrada, o la botella de O2 esta vacía usted perderá la consciencia. Considere cambiar su configuración y sus hábitos de buceo para eliminar esta posibilidad.

1.2 Lastre

¿Cuánto lastre va a necesitar? Cuando sea un buceador experimentado usted descubrirá que usted necesita solamente llevar el mismo peso que cuando bucea con una sola botella de 15 litros. Sin embargo usted probablemente encontrara más cómodo cambiar 2-3 kilos de su cinturón a los bolsillos que se encuentra en la parte superior del equipo. Esto le ayudara con la aquaticidad y a mantenerle horizontal. Durante sus primeras inmersiones usted puede experimentar problemas durante el descenso, así que inserte 2-3 kilos adicionales al bolsillo del lastre. Usar los contrapulmones con el volumen mínimo, es decir apenas suficiente gas para realizar una respiración completa, tiene muchas ventajas incluyendo el uso del lastre correcto, una mejor posición al nadar mejorando la aquaticidad y un uso eficiente del gas del circuito. Si se sufre de dolor de espalda entonces considere el mover el peso del cinturón a los bolsillos de la unidad.

1.3 El control de la flotabilidad

El control de la flotabilidad será diferente del circuito abierto y, aunque no es difícil, requiere concienciarse. Cuando usted respira de un rebreather su flotabilidad no cambia. Por lo tanto el traje seco o el chaleco hidrostático serán los utilizados para el control de la flotabilidad, pues los ajustes de menor importancia no pueden ser hechos inhalando o exhalando.

Si usamos traje seco recomendamos usarlo solamente para el control de la flotabilidad y recomendamos que lleve una válvula de sobrepresión automática para el ascenso. Esto se recomienda particularmente cuando se utilicen trajes secos de membrana. Si buceamos en una profundidad constante, el control de la flotabilidad es mucho más fácil que con el circuito abierto, pero los problemas comienzan cuando usted realiza perfiles “dientes de sierra”. Cuando encuentre cualquier obstrucción en su camino usted debe ahora considerar el nadar alrededor de ella, mejor que sobre ella. Pasar la obstrucción requerirá vaciar gas durante ascenso y el hinchado al volver a la profundidad original.

1.4 La familiarización con los controles y el arnés

El arnés está disponible en 4 tamaños. Es importante tener el tamaño correcto.

Si usted necesita consejo, pongase en contacto con la fábrica.

Ajústese todas las correas antes de alcanzar el lugar de la inmersión. Asegurese que el latiguillo de hinchado del traje seco, conectado con el puerto de LP (baja presión) de la primera etapa de la botella del diluyente, tiene una longitud suficiente para alcanzar su válvula de hinchado del traje seco.

Practique el localizar y el operar todos los controles del rebreather incluyendo:

- I) abrir y cerrar la boquilla
- II) abrir y cerrar la gritería de la botella de oxígeno
- III) abrir y cerrar la gritería de la botella de diluyente
- IV) el inyector de diluyente
- V) el inyector de oxígeno
- VI) la válvula de sobrepresión variable (utilice el ajuste de alta presión (rote a la derecha completamente) al probar la estanqueidad y utilice el ajuste de baja presión (rote contrario al reloj completamente) durante la inmersión)
- VII) el funcionamiento del BCD
- VIII) localizar y utilizar los reguladores de circuito abierto (diluyente y oxígeno)
- IX) cambiar de Setpoint bajo a alto
- X) asegurarse que los contrapulmones se mantienen sobre sus hombros y no flotarán hacia arriba cuando este en el agua. Que floten los contrapulmones dará lugar a una mayor resistencia respiratoria y puede causar que la válvula de sobrepresión actúe aun estando en modo buceo asegurese que puede ver el HUD

1.5 Entendiendo la ppO2

La ppO₂, o presión del oxígeno, en el circuito de respiración es lo que le mantiene vivo. Una comprensión cuidadosa de la ppO₂ es la ayuda más importante para bucear con seguridad con un rebreather. Usted necesita saber qué sucede con su ppO₂ cuando desciende, cuando asciende, cuando su esfuerzo aumenta y qué riesgos están presentes en las diversas etapas de la inmersión.

Las siguientes preguntas de este auto-cuestionario están diseñadas para que usted conozca su conocimiento del sistema y de su uso. Las respuestas se incluyen en el apéndice 3.

- a. ¿Cuáles son los riesgos cuando usted entra en el agua?
- b. ¿Qué riesgos pueden llegar a ser evidentes durante un recorrido en superficie antes de la inmersión?
- c. ¿Durante el descenso qué se ve generalmente en la pantalla de la ppO₂?
- d. ¿Con que regularidad espera que el Solenoide funcione durante el descenso?
- e. ¿Una vez por debajo de los 20m cuál sería el efecto de permanecer en el Setpoint bajo (0.7bar)?

- f. ¿Una vez en el fondo con que regularidad esperarías que funcionara el Solenoide y durante cuanto tiempo inyectaría oxígeno?
- g. ¿Cuál es el efecto sobre la ppO₂ al agregar diluyente al circuito, por ejemplo después de un vaciado de gafas?
- h. Si se realiza un lavado con diluyente en:
 - 10m ¿cuál será la ppO₂ en el circuito?
 - 20m ¿cuál será la ppO₂ en el circuito?
 - 30m ¿cuál será la ppO₂ en el circuito?
 - 40m ¿cuál será la ppO₂ en el circuito?
- i. ¿Cada cuanto se debe comprobar la ppO₂ mientras esta en el fondo?
- j. ¿Por qué es importante comprobar su ppO₂ antes del ascenso?
- k. Durante el ascenso, ¿con que regularidad debe funcionar el Solenoide y durante cuanto tiempo?
- l. ¿Cómo variaría con respecto a la velocidad de ascenso?

1.6 La selección del Setpoint

Al principio, utilice los ajustes por defecto del EVOLUTION, de 0,7 bares para el Setpoint bajo y 1,3 para el alto. Utilice el Setpoint bajo en la superficie y para el descenso, esto ayuda a evitar los picos de la ppO₂. En el fondo, o una vez que se encuentre entre los 20 y los 30m, cambie al Setpoint alto. El EVOLUTION tiene una opción para el cambio automático del Setpoint durante el descenso, pero aun así se debe comprobar que la inmersión se realiza con el Setpoint correcto.

Si usted intenta emerger con el Setpoint alto, notara un inflado cuando se acerque a aguas someras. Normalmente en un CCR, si el Setpoint alto es de 1,3, entonces a partir de 3 mts hacia superficie el controlador de O₂ inyectará continuamente oxígeno. Si su Setpoint es 1,5 entonces inyectará continuamente a partir de 5 mts hacia superficie. Esta inyección continua le empujara hacia la superficie a menos que el gas se purgue del circuito de respiración. El Setpoint se puede cambiar al Setpoint bajo en cualquier momento pero en el caso que el buceador asciende por encima de la profundidad del 100% de O₂, el EVOLUTION, con el interruptor AUTO del Setpoint activado, cambia automáticamente de nuevo al Setpoint bajo.

Si la ppO₂ es mucho más baja que el Setpoint, una cantidad de oxígeno se inyectara en el circuito de respiración, que puede darle flotabilidad positiva. Este problema se experimenta cuando el Setpoint alto se selecciona durante inmersiones someras, hasta 10 mts. Durante estas inmersiones es más fácil continuar utilizando el Setpoint bajo. Si definitivamente se requiere el Setpoint alto en estas profundidades someras, entonces parte del gas tendrá que ser purgado del circuito cuando se experimente flotabilidad positiva, hasta que el gas en el circuito está cerca del Setpoint requerido.



Asegúrese de comprobar que está utilizando el Setpoint alto una vez en el fondo, esto es extremadamente importante en inmersiones por debajo de 10 mts. Asegúrese en supervisar la ppO₂ para asegurarse de que está cerca del Setpoint. Las variaciones lejos del Setpoint afectarán su planificación de la descompresión.

Recuerde: compruebe la pantalla de la ppO₂ cada minuto. ¡Conozca siempre su ppO₂!

1.7 El descenso

Al principio podrá parecerle difícil sumergirse. El problema es que podemos encontrar Aire en cuatro localizaciones: en el traje seco, el BCD, en los contrapulmones y en sus propios pulmones.

Mientras se encuentre en la superficie, concéntrese en quitar el Aire del traje seco y del BCD. Una vez que haya hecho esto el único Aire que se eliminara será el de sus pulmones y los contrapulmones del rebreather. Inspirando a través de su boca y exhalando a través de su nariz, usted vaciará rápidamente el gas retenido y reducirá su flotabilidad. Dependiendo de su lastre, puede que sea necesario hacer una “golpe de riñón” para sumergirse. A una profundidad de 1 a 2 mts usted procurará tomar su primera respiración. Usted no podrá probablemente hacerlo debido a la presión externa que aplasta los contra pulmones. En ese momento usted debe presionar con su mano izquierda el inyector para inflar con Aire del diluyente, haciéndolo funcionar en intervalos cortos hasta que usted tenga

suficiente volumen de gas para hacer las respiraciones profundas y completas. Practique el uso del inyector del diluyente antes de entrar en el agua.

Si tenemos el regulador automático del diluyente “ADV” que es opcional y está conectado con la fuente del diluyente, la adición de diluyente ocurrirá automáticamente al descender o siempre que el volumen del circuito sea insuficiente para la inhalación. La adición de diluyente ocurrirá siempre que la presión en el contrapulmon sea substancialmente más baja que la presión ambiente.

Descienda lentamente para evitar subidas excesivas de la ppO_2 . Las velocidades normales durante el descenso son posibles con el Setpoint bajo pero deben extremarse las precauciones si se utiliza el Setpoint alto durante el descenso.

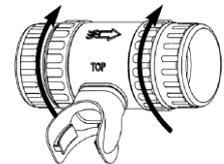
En la cota de los 6m realice una comprobación de fugas de su equipo mirando hacia arriba para ver las burbujas indicadoras

1.8 Limpieza de gafas y equalización de presiones

Durante el descenso la presión en sus gafas tendrá que ser igualada exhalando a través de la nariz. Sin embargo, la exhalación a través de la nariz vacía el volumen del contrapulmon y se debe, por lo tanto, intentar hacerlo lo mínimo. Durante su instrucción le habrán aconsejado no exhalar a través de la nariz. Sin embargo, es beneficioso, en un ambiente seguro, experimentar el efecto que esto tiene en el volumen de los contrapulmones, su capacidad de poder efectuar otra respiración y la importancia de poder localizar correctamente el inyector del diluyente. Recuerde: si usted exhala continuamente a través de su nariz usted estará utilizando el equipo como si estuviera en circuito abierto y su autonomía disminuirá rápidamente.

1.9 Boquilla

Es importante cerrar la boquilla antes de quitársela, ya sea bajo el agua como en superficie. El no hacerlo dará lugar a la pérdida de flotabilidad y entrada de agua. Practique el abrir y cerrar la boquilla antes de entrar en el agua. La boquilla debe estar completamente cerrada para prevenir la entrada de agua a través del boquete de salida del agua.



1.10 El Ascenso

Para prevenir daño en los pulmones durante el ascenso al usar el equipo de circuito abierto, usted simplemente exhalaría. Desafortunadamente, con un rebreather esto aumentará solamente el volumen de gas en los contrapulmones. A menos que el Aire se elimine durante el ascenso usted notará como los contrapulmones se inflan y un aumento en resistencia de la exhalación. La válvula de sobrepresión posiblemente funcionara. La presión baja con la que trabaja la válvula de sobrepresión esta por debajo de la presión que se necesitaría para dañar los pulmones de un ser humano. Sin embargo, usted encontrará difícil el controlar su velocidad de ascenso si usted confía solamente en esta válvula. Por lo tanto lo idóneo es que vacíe el circuito usted mismo, antes de que la válvula de sobrepresión funcione. La meta es mantener flotabilidad neutral y conservar bastante gas en el circuito de respiración para poder realizar una respiración profunda completa. Cuando sea posible, practique sus primeros ascensos con un cabo guía o el cabo del ancla.

Hay tres maneras de vaciar manualmente el gas del circuito:

- 1) Vaciar tirando de la cuerda de la válvula de sobrepresión periódicamente, el mismo método que se utiliza con un BCD.
- 2) Exhalar a través de la nariz. Esto es eficaz para vaciar el gas de sus pulmones pero la presión en los contrapulmones continuará aumentando mientras que usted asciende, así que es importante respirar continuamente el gas del contrapulmon y exhalarlo a través de su nariz. En la práctica, es más fácil dejar escapar el Aire alrededor del exterior de la boquilla, mientras exhala. Esto vacía el Aire del contrapulmon y de los pulmones simultáneamente.

- 3) Uno de los métodos más fáciles es simplemente mantener la válvula de exaustación abierta durante todo el ascenso. Mientras que el volumen del gas aumenta, es vaciado automáticamente de los contrapulmones. Sin embargo, usted debe continuar respirando.

No se olvide de vaciar el gas de su BCD y de su traje seco durante el ascenso.

1.11 La resistencia respiratoria

El trabajo de la respiración del EVOLUTION cumple los requisitos de la norma EN14143 a un ritmo respiratorio de 75 LPM en los 40m con Aire como diluyente y en 100m con Trimix como diluyente siendo la PEN de 24m o menos. Los contrapulmones, situados “por encima de los hombros” proporcionan las menores presiones estáticas a los pulmones para una total facilidad en la respiración en cualquier orientación del buceador. Observe que el volumen de gas en los contrapulmones afecta enormemente a las características de la respiración. El volumen de gas en los contrapulmones es controlado por usted. Demasiado gas hará difícil de exhalar y demasiado poco será difícil inhalar. El método ideal es conservar solamente apenas bastante gas en los contrapulmones para una respiración profunda.

El gas se puede agregar a los contrapulmones usando el inyector del diluyente situado en el contrapulmon izquierdo, el contrapulmon de la inhalación. Asegurese de utilizar este inyector y no el inyector del oxígeno a la derecha o inyector del traje seco. Asegurese de ensayar la operación de utilización del inyector del diluyente antes de entrar en el agua. Esto es muy importante. Aparte del hecho de que necesita practicar su localización, también necesita asegurarse de que el gas está fluyendo a este inyector antes de sumergirse.

1.12 Selección del Contrapulmon

La bolsa de respiración o contrapulmones está disponible en dos tamaños - medio y grande. Seleccione los contrapulmones según su tamaño de cuerpo. Ambos contrapulmones tienen suficiente volumen de respiración para cualquier persona. Vea la sección 4,1 para más detalles.

1.13 Consumos de Gas

Normalmente, para una inmersión de 1 hora a hora y media, el gas consumido de cada botella estará entorno a los 45-60 bares por inmersión. Mucho más que esto significa que sus técnicas sobre el manejo del circuito deben ser examinadas.

Exhalación a través de la nariz: Si usted exhala negligentemente a menudo a través de su nariz significa que usted pierde el gas del circuito de respiración (el circuito), entonces tiene que agregar diluyente para poder respirar, el cual baja la ppO₂ y así que el ordenador del oxígeno abre el Solenoide para subir la ppO₂ al Setpoint, así que de hecho usted utiliza el gas de ambas botellas innecesariamente.

Nadar por encima de los obstáculos: El nadar sobre un objeto requiere a menudo añadir gas al compensador de flotabilidad y/o a los contrapulmones al volver a bajar. Si fuera necesario añadirlo a los contrapulmones, vuelve a caer la ppO₂, así que el ordenador del oxígeno compensa agregando oxígeno para alcanzar otra vez el Setpoint. Usted utiliza otra vez el gas de ambas botellas. Nade alrededor de objetos si es posible mejor que nadar por encima.

Ascensos: cuanto mayor uso de oxígeno realiza el sistema es durante el ascenso. La ppO₂ cae con la presión ambiente que disminuye y el ordenador del oxígeno abre el Solenoide a menudo y por períodos más largos que durante otros momentos de la inmersión. Usted debe vaciar el circuito durante el ascenso, pero si usted vacía el circuito a través de la boquilla, todo el oxígeno fresco agregado por el Solenoide se descarga al agua, una pérdida grande de gas. Lo que usted debe hacer, particularmente si disminuye la fuente del oxígeno es purgar usando la válvula de exaustación del contrapulmon. De esta manera parte del gas oxigenado fresco se utiliza para el metabolismo y el resto va detrás alrededor del circuito a levantar la ppO₂ alrededor de los sensores de oxígeno, reduciendo la frecuencia de abertura del Solenoide para la inyección siguiente y aumentando el tiempo entre las inyecciones.

Traje Seco: la válvula de exaustación del traje seco puede estar presionándose accidentalmente cuando usted sobre cuando usted rueda sobre sí mismo.

Acostúmbrase a mirar en busca de pérdidas de gas y comprobar periódicamente los manómetros. No se confíe y compruebe los manómetros regularmente

1.14 Integridad del sistema, pérdidas

Es extremadamente importante arreglar cualquier escape antes de bucear. Una pérdida pequeña es irritante y nos hace perder la confianza.

Sepa que es muy inusual perder flotabilidad o el gas del circuito de respiración. Si hay una necesidad constante de inyectar diluyente para respirar, entonces es muy probable que haya un escape en el sistema. El otro problema es que esta inyección constante de diluyente baja la ppO₂ en el circuito, haciendo su planificación de la descompresión inválida.

Compruebe el equipo completo, haciendo el test de presión positiva, cerrando la válvula de exhaustación rotándola a la derecha a la posición de pre-dive/test y/o infle por vía oral, cerrando la boquilla luego, o usando el inyector del diluyente. Uno de los métodos más prácticos de prueba para escapes es inflar el sistema usando el inyector del diluyente hasta que la válvula de exhaustación funcione. Si los contrapulmones se mantienen firmes por más de 40 minutos entonces no hay una fuga de presión positiva significativa en el sistema. Asegurese que la válvula de exhaustación esta en la posición de presión baja (completamente a la izquierda) antes del buceo.

Pruebe con la presión negativa aspirando y creando un vacío en el equipo, presione una o las dos traqueas mientras realiza el vacío y después cierre la boquilla. Si hubiera escapes de Aire en el sistema, las traqueas arrugadas volverían a su posición original. **Es extremadamente importante encontrar cualquier pequeño escape y rectificarlo antes de bucear.** El agua entraría en el equipo con el más pequeño de los escapes.

El agua en el tubo de la exhalación será evidente debido a un ruido de gorgoteos. Si, a pesar de vaciarla continuamente cerrando la boquilla, sosteniendo la boquilla hacia arriba y sacudiéndola, el agua sigue siendo evidente, puede entrar alrededor del exterior de la boquilla. También confirme que la boquilla está completamente abierta. Cuando se abre y se cierra la boquilla, se ve una junta torica que se utiliza para sellar el tubo interno contra el externo. Si la boquilla esta solo parcialmente abierta, será visible la junta torica y permitirá la entrada de agua a través de la muesca de exhalación de agua de la boquilla. Asegurese que la mordaza esta correcta. Una tensión incorrecta de la brida podría dar lugar a una fuga.



Mantenga la unidad vertical si se sospecha que ha entrado agua en el canister. Si no puede tenerla vertical, tumbela sobre los contrapulmones, no sobre la carcasa. Tumbándola boca abajo previene que el Sofnolime y el agua dañen los sensores de oxígeno, cortocircuitar las baterías o la corrosión del cableado.

1.15 Comprobación de entrada de agua

Durante la inmersión es una buena práctica comprobar periódicamente si hay ingreso de agua: ruede sobre su lado izquierdo y después ruede sobre su lado derecho, exhalando en cada posición. Si se oyen unos gorgoteos cuando esta sobre su izquierda, el agua se establece muy probablemente en la válvula de no retorno de exhalación en la boquilla, y lo mejor para moverla es rodar hacia su derecha y levantar la cabeza para arriba. El agua entonces se verterá en el contrapulmon de la exhalación y puede permanecer allí durante la duración de la inmersión. Sacudir la traquea de exhalación al mismo tiempo ayudará a sacar también cualquier gota pequeña de agua. Si el borboteo se puede oír cuando esta sobre su lado derecho, lo más probable es que el agua este en el fondo del canister. Si esto ocurriera, debe tenerse especial cuidado en no ir cabeza abajo, pues esto haría que el agua inunde la Sofnolime, descargando una combinación de Hidróxido de calcio y un agua salada/clorada sobre los sensores de

oxígeno, las baterías y el cableado que necesitarían una cuidadosa limpieza antes de poder utilizarse de nuevo. Es una buena práctica cuando nada hacia el barco, nadar momentáneamente sobre su derecha mientras que exhala y escuchar si hay gorgoteos para comprobar si hay agua en el fondo del canister, y así poder advertir a los del barco que no tumben el equipo.

1.16 Inundación y ejercicios de vaciado

Pequeñas cantidades de agua pueden ser movidas de la traquea de exhalación al contrapulmon de exhalación usando la técnica descrita en el párrafo de arriba (balanceo hacia su derecha y el inclinarse hacia arriba) Una técnica más cuidadosa es quitarse la boquilla cerrada, sostenerla sobre su cabeza y sacudir las traqueas o estírelas simplemente levemente para conseguir mover cualquier agua de las circunvoluciones.

Durante el entrenamiento es necesario realizar los ejercicios de inundación y vaciado del equipo. Haga éstos al principio de una sesión de piscina. Durante estos ejercicios, intente que no entre el agua en el canister, pero si el agua entrara, MANTENGASE verticalmente, salga y drene el depurador ANTES de tumbarlo.



Algo a recordar durante el ejercicio: la trampa de agua en el contrapulmon de la exhalación no puede hacer su trabajo si el contrapulmon se aspira completamente, deje siempre un poco de gas en el contrapulmon de la exhalación. Si usted no lo hace, el agua que viene desde la boquilla entrará directamente en el depurador en vez del contrapulmon de la exhalación.

1.17 La gestión del agua

En primer lugar drene toda el agua del rebreather antes de la inmersión. El mayor cuidado se debe tomar enseguida después de la desinfección. Cualquier desinfectante debe ser aclarado con agua dulce antes de la inmersión y también se debe prestar especial atención en asegurarse que el contrapulmon de la inhalación esta seco. Es un poco desconcertante inhalar agua tan pronto como usted haga un golpe de riñón.

Intente no permitir la entrada de agua de ninguna manera. La mejor forma de conseguirlo es hacer las pruebas de estanqueidad antes de entrar en el agua, asegurarse que al quitarse la boquilla está cerrada, asegurarse que la boquilla está completamente abierta al respirar del circuito y no permitiendo la entrada del agua alrededor de la boquilla.

Si el agua entrara, necesita ser movida lejos, en el contrapulmon de la exhalación. El contrapulmon de la exhalación puede albergar una gran cantidad de agua sin impedir la respiración. Sin embargo, una vez que usted tenga agua en el contrapulmon de la exhalación, evite nadar cabeza abajo pues esto permitirá que el agua trabaje alrededor de la trampa de agua y que entre en el depurador.

Aunque es absolutamente aceptable que haya una cantidad pequeña de agua en el fondo del depurador, puede empezar a impedir la respiración, expresándose en gorgoteos que serán oídos particularmente al nadar sobre el lado derecho (la abertura inferior del tubo lateral se cubre con agua) Es importante que el tubo lateral del depurador esté contra la parte posterior del buceador, así advierte al buceador de la presencia del agua.

Si la cantidad de agua en el fondo del depurador necesita ser reducida levemente usted podría inclinarse adelante levemente y lentamente y permitir que el Sofnolime usado en el fondo del depurador se empape de algo del exceso de agua. Nunca se incline adelante demasiado permitiendo que el agua circule a través del Sofnolime.

¿Hay demasiada agua en el circuito? - el agua aumenta la resistencia respiratoria- si usted está encontrando una dura resistencia al respirar, tendrá que pasar a circuito abierto o vaciar el agua.

Ante la duda- pase a circuito abierto-

Notas:

- 1) Intente no permitir la entrada de agua.
- 2) Si entrara agua, llévela al contrapulmon de exhalación e intente mantenerla allí.
- 3) Intente que el agua no continúe hasta el depurador.
- 4) Si el agua consigue entrar en el depurador, asegúrese que no llegue hasta la tapa del depurador, preferiblemente mantengase vertical o inclínese levemente hacia delante y permita que el agua empape el Sofnolime usado.
- 5) Bajo ninguna circunstancia vaya con la cabeza hacia abajo.

Si continúan incorporándose grandes cantidades de agua al circuito, será virtualmente imposible respirar y esto será indicado por el contrapulmon de exhalación que se inflara totalmente y el contrapulmon de la inhalación que se desinflara totalmente.

1.18 Integridad del sistema – Indicaciones

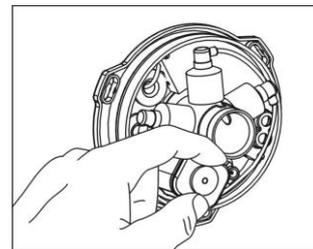
¡Conozca en todo momento su ppO₂! Aprenda cómo evaluar la información proporcionada por los ordenadores del oxígeno - sección 3.5 a 3.5.7, Secciones 5 a 11.

Escuche el Solenoide. Debe funcionar en explosiones cortas. Si usted piensa que se ha mantenido abierto durante un tiempo más largo de lo normal o no lo ha oído por un rato largo - es hora de echar una ojeada a la lectura de la ppO₂.

Compare las lecturas de la célula. Mientras respira, las lecturas de la célula cambian. Considerando que estas lecturas de las células de oxígeno son en tiempo real, la capacidad de comprobar los tres sensores simultáneamente es una gran ayuda para el diagnóstico. Si una no está reaccionando tan rápidamente como las otras, puede haber agua en la cara del sensor de la célula. Las modificaciones hechas a los sensores previenen las grandes cantidades de humedad que alcanzan la cara y que afectan el trazado de circuito interno. Es, por lo tanto, esencial utilizar solamente las células de oxígeno suministradas por Ambient Pressure Diving.

1.19 Las baterías

Cada ordenador de oxígeno tiene su propia batería y circuito. Sin embargo, ambas baterías comparten el mismo compartimiento de baterías, así que asegúrese que la tapa se ajusta correctamente. Las baterías de Litio de 6-volt - Fujitsu o Energiser CRP2 están fácilmente disponibles. La vida de la batería varía de buceador a buceador debido a la frecuencia del uso de la luz de fondo y del ajuste del brillo. Si se asume que se sigue el procedimiento de desechar la batería de la ranura B1 (lo más cerca posible del Solenoide) cuando se alcanza el nivel bajo de la batería, substituyéndola por la batería de la ranura B2 e insertando una batería nueva en la ranura B2, usted puede esperar poner una batería nueva en la ranura B2 aproximadamente cada 17 horas.



La electrónica no se apaga automáticamente cuando no está en uso. Es, por lo tanto, muy importante asegurarse de que se apaga después del uso para preservar la vida de la batería.

1.20 La natación en superficie

Al nadar hacia adelante, boca abajo, en la superficie, infle solamente parcialmente el BCD el hinchado excesivo causará un ángulo creciente del cuerpo y la fricción adicional. Desinfe el BCD y adopte una posición hidrodinámica horizontal, cabeza abajo.

1.21 Flotabilidad en superficie y trimado

Rotando la válvula de sobrepresión de los contrapulmones a la posición de alta presión y con la boquilla cerrada, los contrapulmones pueden ser inflados y ser utilizados para tener flotabilidad adicional en superficie. El volumen de gas admitido en el BCD se debe regular para asegurar una posición de flotación vertical.

1.22 Comprobaciones rápidas post-inmersión

Compruebe el agua residual en el contrapulmon de exhalación desenroscando el inyector de oxígeno, vea la sección 4.6. Si hubiera agua, drene y compruebe el lado de la primera trampa de agua en sentido descendente. Si hubiera agua, desmonte el depurador y compruebe el Sofnolime en el fondo del depurador. Si esta empapada sustituya el Sofnolime antes de la siguiente inmersión.



Es importante mantener la unidad vertical si se sospecha que el agua pueda haber entrado en el depurador. Esto evita que el Sofnolime y el agua dañen los sensores de oxígeno, poner en cortocircuito las baterías o corroan el cableado

1.23 Practica

Practique ascender sin añadir diluyente. Esto le permite emerger normalmente, incluso en el caso de perder su gas de diluyente por cualquier razón, ¿quizás usted se lo ha dado a su compañero de inmersión?

Aprenda a usar el sistema con el un fallo en el Solenoide, manteniéndolo en la posición cerrada. Esto se realiza añadiendo manualmente O₂ para alcanzar una ppO₂ de 0,9 cuando tenemos seleccionada una ppO₂ de 0,7.

Aprenda a usar el sistema con el un fallo en el Solenoide, manteniéndolo en la posición abierta. Esto se realiza en la piscina seleccionando un Setpoint alto de 1,5 y controlando la inyección de O₂ abriendo y cerrando la gritería de botella.

1.24 Funcionamiento del Solenoide

Existen varios requerimientos básicos para un Controlador de Oxígeno en un CCR:

- Necesita mantener la ppO₂ lo mas cerca posible al setpoint seleccionado durante los ratios de trabajo alto y bajo.
- Necesita mantener la ppO₂ durante los ascensos y alcanzar el setpoint rápidamente una vez que el ascenso se detiene.
- Tiene que ser capaz de mantener la ppO₂ dentro de los límites de soporte vital durante los ascensos rápidos.

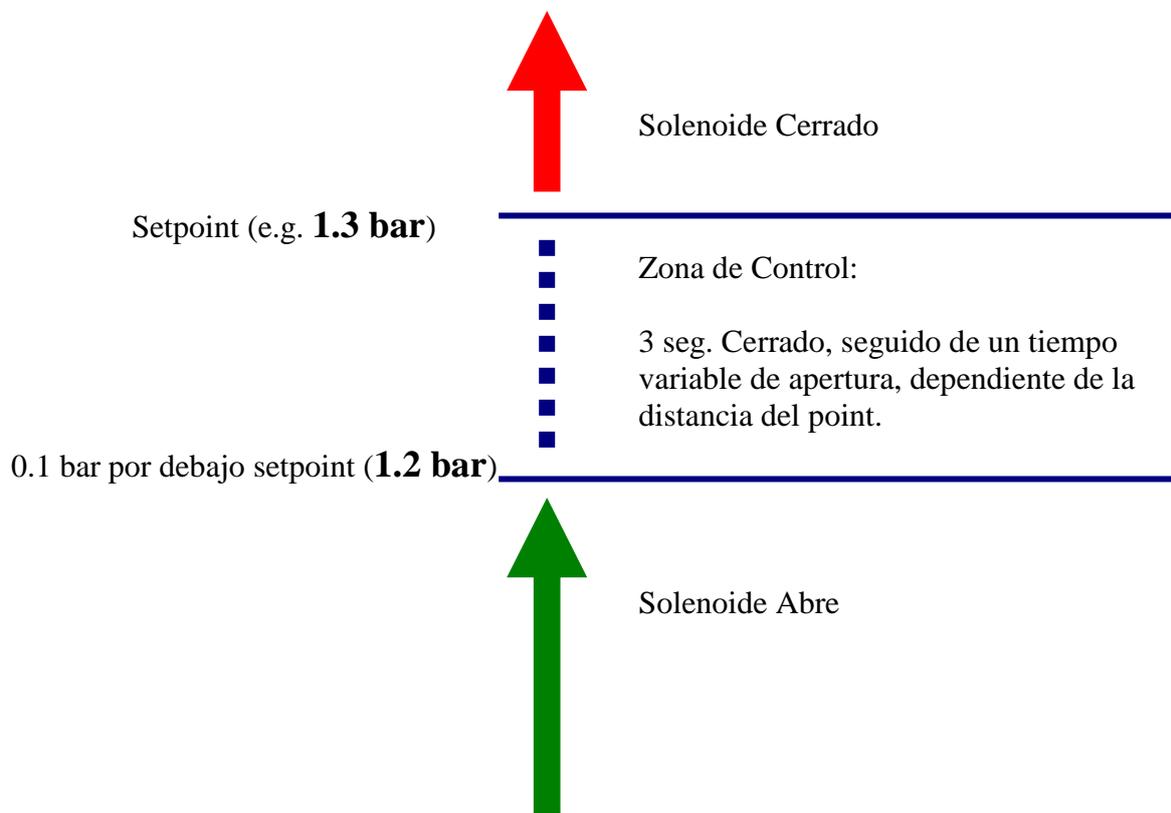
El Controlador de Oxígeno del Vision ha sido probado y evaluado por SGS y QinetiQ, para certificar estos requerimientos.

Lo realiza con una única secuencia de inyección:

Si la ppO₂ esta por encima del setpoint, el solenoide permanecerá cerrado.

Si la ppO₂ esta 0.1 bar o mas por debajo del setpoint, se abre el solenoide.

Una vez que la ppO₂ alcanza 0.1 bar por debajo del setpoint, el solenoide se cierra durante 3 seg. En ese momento mide de nuevo la ppO₂, y entonces ahora debería estar la ppO₂ entre la zona de control del 0.1 bar, el solenoide se abre por un periodo de tiempo variable dependiendo de cuan alejada esta la ppO₂ del setpoint. Una vez cerca del setpoint, el solenoide solo se abrirá durante una fracción de segundo, y de ese modo el control de la flotabilidad durante la descompresión se hace mas sencillo.

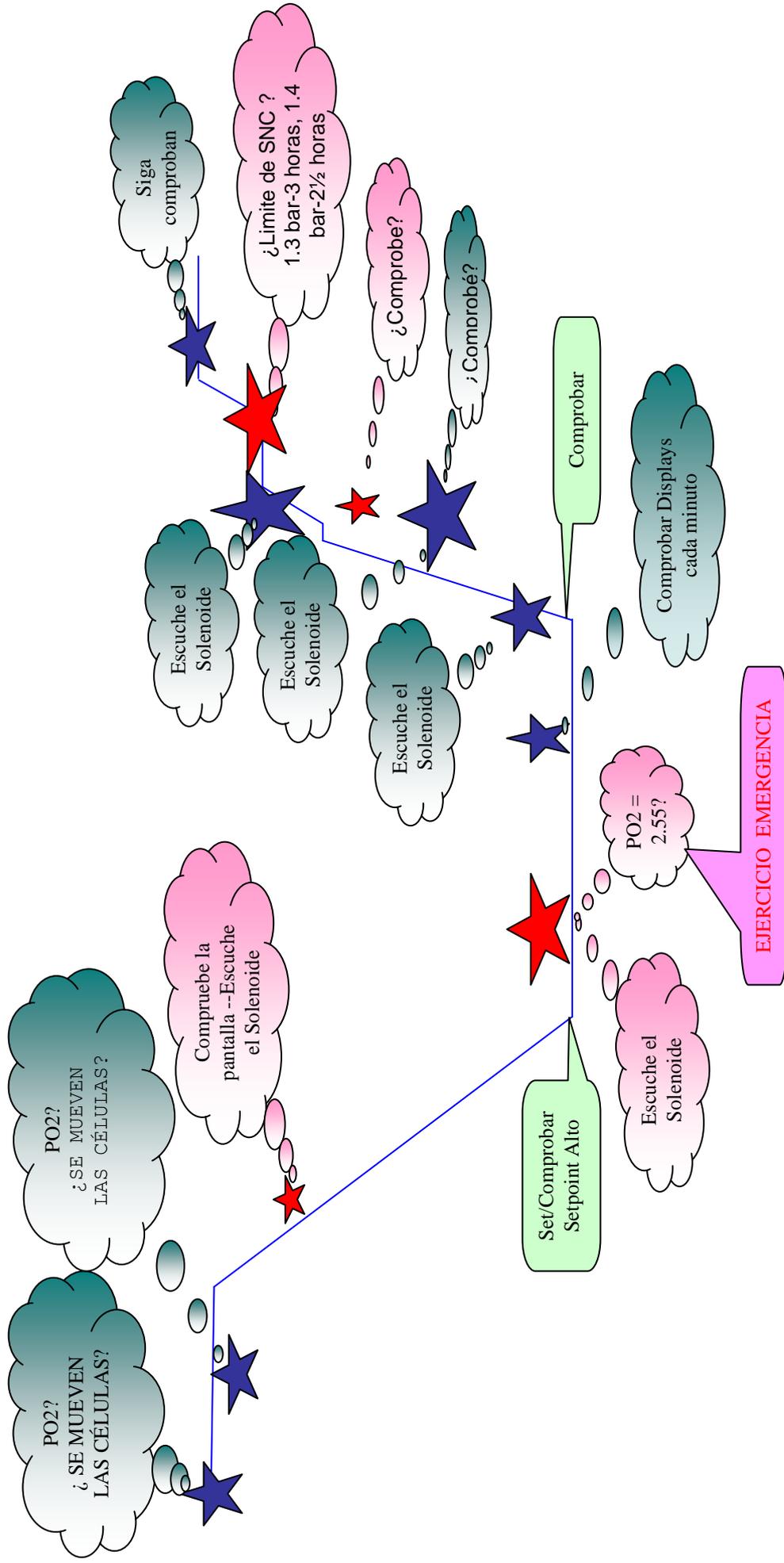


1.25 Operación del Solenoide y los mayores riesgos del Oxígeno durante la inmersión

FASE	OPERACION NORMAL DEL SOLENOIDE	RIESGO DEL OXIGENO	POSIBLES CAUSAS	CONCLUSION
Respiración en Superficie	Cerrado 6 seg. , Abierto < 1 seg. cuando la ppO ₂ esta cerca y por debajo del Setpoint	Hipoxia – riesgo ALTO Hiperoxia – NO-RIESGO	Hipoxia – botella de Oxígeno Cerrada, botella de Oxígeno vacía, Solenoide roto cerrado, controladores del Oxígeno apagados.	Antes del descenso solo hay un riesgo en cuanto al Oxígeno – Hipoxia o baja presión de Oxígeno. La Hipoxia puede ocurrir en un minuto más o menos mientras estamos en superficie. ¡Mire a menudo la pantalla de la ppO ₂ ! Escucha como inyecta el Oxígeno.
Entrando al Agua	Cerrado 6 seg. , Abierto < 1 seg. cuando la ppO ₂ esta cerca y por debajo del Setpoint			
En Superficie	Cerrado 6 seg. , Abierto < 1 seg. cuando la ppO ₂ esta cerca y por debajo del Setpoint			
Descendiendo	Cerrado	Hipoxia – no-riesgo * Hiperoxia – riesgo MODERADO	Hipoxia – no-riesgo, siempre que el contenido de Oxígeno del diluyente sea apto a poca profundidad. Hiperoxia – adición manual de Oxígeno o Solenoide roto abierto	El principal riesgo durante el descenso es el diluyente. ¿Esta abierto el diluyente? – ¡Compruébelo antes de entrar en el agua! ¿Esta pulsando el inyector del diluyente o el del Oxígeno? Mano izquierda es diluyente. Escuche el Solenoide; no debería abrirse. Si lo hace, compruebe las lecturas de la ppO ₂ .
Tiempo de inmersión en el Fondo	Cerrado 6 seg. , Abierto < 1 seg. cuando la ppO ₂ esta cerca y por debajo del Setpoint	Hipoxia – riesgo BAJO Hiperoxia – riesgo ALTO	Hipoxia — botella de Oxígeno Cerrada, botella de Oxígeno vacía, Solenoide roto cerrado, controladores del Oxígeno apagados. Hiperoxia – adición manual de Oxígeno o Solenoide roto abierto	La Hipoxia es un riesgo bajo simplemente porque tarda mucho en producirse y debería estar mirando las lecturas de la ppO ₂ , asegurándose que su ppO ₂ esta cerca del Setpoint (ALTO) para asegurarse de que no sufra la enfermedad de Descompresión. Escuche el Solenoide; debe esperar pequeñas inyecciones con periodos de 6 seg. cerrado. Si esta añadiendo Oxígeno durante mas de una fracción de segundo, debe comprobar sus lecturas de la ppO ₂ .
Ascendiendo	Cerrado 6 seg. , Abierto > 1 seg.	Hipoxia – riesgo ALTO Hiperoxia – riesgo MEDIO		Hipoxia – el ascenso es un momento potencialmente peligroso. Compruebe su ppO ₂ ANTES del ascenso y a menudo durante el ascenso. Escuche el Solenoide, deben ser inyecciones largas de Oxígeno – el tiempo de apertura dependerá de su velocidad de ascenso, pero a una velocidad normal de ascenso será de aprox. 4 o 5 segundos seguido de 6 segundos cerrado. ¡Puede llegar a ser de hasta 17 segundos abierto, 6 segundos cerrado! Hiperoxia –hay un riesgo muy reducido de Hiperoxia mientras asciende.
Parada de Descompresión	Cerrado 6 seg. , Abierto < 1 seg. cuando la ppO ₂ esta cerca y por debajo del Setpoint	Hipoxia – riesgo BAJO Hiperoxia – riesgo MEDIO		La Hipoxia es un riesgo bajo simplemente porque tarda mucho en producirse y debería estar mirando las lecturas de la ppO ₂ , asegurándose que su ppO ₂ esta cerca del Setpoint (ALTO) para asegurarse de que no sufra la enfermedad de Descompresión. – asegurese que esta dentro de los limites del SNC de la NOAA.
Natación en Superficie	Cerrado 6 seg. , Abierto < 1 seg. cuando la ppO ₂ esta cerca y por debajo del Setpoint	Hipoxia – riesgo ALTO Hiperoxia – NO-RIESGO	Hipoxia — botella de Oxígeno Cerrada, botella de Oxígeno vacía, Solenoide roto cerrado, controladores del Oxígeno apagados.	La Hipoxia puede ocurrir en un minuto más o menos mientras estamos en superficie. ¡Mire a menudo la pantalla de la ppO ₂ ! Escucha como inyecta el Oxígeno.

Use la tabla de comprobación al final de este manual como guía.

PUNTOS PELIGRO DE OXIGENO



Riego de O2 Alto
Mayor estrella =
Mayor Riesgo

Peligro de bajo O2
Mayor estrella =
Mayor Riesgo

Gráficos originales : Lynda Weller

SECCION 2

DEFINICIONES

- PRESIÓN AMBIENTE:** Es la presión que rodea al buceador/rebreather. Los valores son 1,0 bares en la superficie, 2 bares en los 10m, 3 bares en los 20m, 4 bares en los 30m, etc. Al calibrar las células antes del buceo, la presión ambiente es la presión atmosférica en ese momento del día. Esto varía con la altitud y el tiempo.
- B1 y B2:** Baterías 1 y 2. B1 se utiliza siempre como la batería principal a menos que el voltaje sea demasiado bajo y entonces será cuando B2 será promovido de esclavo al estado principal. B1 es la batería para C1, B2 para el C2. Si B1 es que falta o falla no habrá C1 y el C2 será el principal. Experimento (en tierra) encendiendo el sistema con solamente una batería insertada. La batería activa o principal se destaca en el ordenador de muñeca.
- BAIL OUT:** Un sistema de respiración de emergencia.
- TIEMPO DE FONDO:** Desde que dejamos la superficie hasta el momento de dejar el fondo.
- CIRCUITO DE RESPIRACION:** El camino completo por donde circula el gas que respiramos incluyendo el equipo y nuestro cuerpo.
- C1 Y C2** Los ordenadores 1 y 2 del oxígeno están situados en la tapa del depurador. C1 es siempre el principal, controlando la activación del Solenoide, siempre que tenga una batería con el voltaje suficiente para detectar las tres células activas de oxígeno y detectar el Solenoide. Es posible que C1 este activo pero con la energía de B2 o más adelante de B1 y de B2 si ambas baterías están en el nivel de aviso de batería baja.
- CALIBRACIÓN:** Todas las células de oxígeno tienen que ser calibradas antes de su uso. Esto es un procedimiento bastante simple; tarda cerca de 45 segundos en realizarlo y se hace en la unidad completa antes de la inmersión.
- CARTUCHO:** El absorbente/Sofnolime se almacena en un envase recargable por el buceador que se inserte en el depurador.
- CCR:** Rebreather de circuito cerrado.
- ADVERTENCIA DE LA CÉLULA:** Esta es la señal que se muestra cuando la lectura de la ppO₂ de una célula de oxígeno se desvía más de 0,2 bares del promedio de las otras dos. En el EVOLUTION esta advertencia se da si cualquiera o todas las tres lecturas de la ppO₂ del oxígeno se invalidan y así excluir la o las células del cálculo de la ppO₂.
- TECHO:** El ordenador de la descompresión, si está incluido, muestra un “techo” la profundidad mínima a la que usted puede ascender. No es una parada de descompresión. Las paradas de Descompresión DEBEN estar por debajo de la profundidad del techo.
- TOXICIDAD DEL OXÍGENO - SNC:** Toxicidad Del Oxígeno Del Sistema Nervioso Central. La toxicidad del oxígeno es una combinación de la presión y del tiempo del oxígeno. Los límites de exposición se muestran más adelante en este manual.

CO ₂ :	Dióxido de Carbono, un componente de la mezcla exhalada del gas, venenoso si es inhalado.
DILUYENTE:	Gas utilizado para diluir el oxígeno en el circuito de respiración para reducir la ppO ₂ y para permitir inmersiones por debajo de los 6m. Generalmente Aire para las inmersiones hasta los 40m
E N D – P E N:	Profundidad Equivalente del Nitrógeno; utilizado para determinar el elemento narcótico del Trimix y determina críticamente la densidad del gas en el circuito de respiración.
EST :	Tiempo Estimado de Descompresión requerida (las versiones de Nitrox y de Trimix solamente). Si el buceador viola la descompresión, por ejemplo ascendiendo sobre el techo por más de 1 min. de lo que el ordenador de la inmersión, muestra una “estimación” de la descompresión requerida. Salirse fuera de la descompresión, pone al usuario en un riesgo extremo y aun siguiendo la descompresión estimada, lo más probable es que sufra la enfermedad descompresiva.
HELIOX:	Gas usado como diluyente, que consiste en oxígeno y helio.
OXIGENO ALTO:	Usaremos este termino cuando la ppO ₂ sea de 1,6 bares o superior.
HUD:	Head Up Display, un indicador que usa luces para mostrar que el sistema está en modo de inmersión, advierte de las variaciones en la presión del oxígeno, advertencias de la batería, advertencias de la célula y atrae la atención del buceador al ordenador de la muñeca.
HIPERCAPNIA:	Un exceso de dióxido de carbono.
HIPEROXIA:	Para los propósitos de este manual, hiperoxia se clasifica como todas las mezclas respirables con una ppO ₂ mayor de 1,6 bares.
MIOPÍA POR HIPEROXIA:	Vista corta que requiere lentes correctivas, como resultado de la exposición a presiones elevadas durante una exposición prolongada.
HIPOXICO:	Cuando la ppO ₂ es menor de 0,16 bares.
CIRCUITO:	El circuito de respiración, incluye los pulmones del buceador, la boquilla, las traqueas, los contrapulmones y el depurador.
OXÍGENO BAJO:	Se muestra esta alarma cuando la ppO ₂ es 0,4 bares o inferior.
TIEMPO DE NO DECO:	El tiempo antes de necesitar las paradas deco durante el ascenso.
OTU:	Unidad de la tolerancia del oxígeno.
CÉLULAS DEL OXÍGENO:	Sensores usados para supervisar la ppO ₂ en el circuito.
PPO ₂ /PO ₂ :	Presión parcial del oxígeno en el gas de respiración. Es la presión del O ₂ en el gas de respiración que le mantiene vivo, usted tiene que asegurarse que la presión del oxígeno se mantiene dentro de los niveles que sostienen de la vida. Para calcular la presión O ₂ (ppO ₂) multiplique el oxígeno % por la presión ambiente.

	Aire(21% O ₂)	10/52	O ₂
Prof.(m)	ppO ₂	ppO ₂	ppO ₂
0	0.21	0.1	1
1	0.231	0.11	1.1
2	0.252	0.12	1.2
3	0.273	0.13	1.3
6	0.336	0.16	1.6
10	0.42	0.2	2
20	0.63	0.3	3
30	0.84	0.4	4
60	1.47	0.7	7
80	1.89	0.9	9
100	2.31	1.1	11

La ppO₂ se muestra aquí para tres gases, Aire, 10/52 (el 10% O₂ + 52% He + 38 N₂%) y Oxígeno puro. Se puede ver que estos gases al ser respirados en circuito abierto no son respirables a ciertas profundidades: el Aire, desde una perspectiva de la ppO₂, excede 1,6 bares cerca de los 66m. El 10/52 no sustentara la vida en aguas someras - usted no desearía respirar este gas con una carga de trabajo moderada por encima de los 10 mts. El Oxígeno puro excede 1,6 bares en los 7m y llega a ser cada vez más tóxico cuando más profundo va.

TOXICIDAD PULMONAR DEL OXÍGENO: La toxicidad del oxígeno del cuerpo entero surge a partir de largas inmersiones y días sucesivos expuestos a altas presiones de oxígeno, vease la miopía de Hiperoxia.

ABSORBENTE/CANISTER: El recipiente completo, montado a la espalda, utilizado para albergar el absorbente del CO₂ y en este rebreather para analizar y añadir el oxígeno.

CONTROL DEL DEPURADOR: El área del material activo del depurador es medida por el Temp.-Stik y mostrado en el centro superior del ordenador de muñeca.

SETPOINT: El ajuste pre-seleccionado sobre el cual el ordenador del oxígeno procura mantener la ppO₂ real en el circuito de respiración.

SOFNOLIME: El absorbente usado en el depurador para quitar el CO₂ del gas exhalado.

ERROR DE INICIO: Se muestra esta señal si el buceador, después de encender, no puede proceder a través de los menús hasta llegar al modo inmersión y después desciende por debajo de 1.2m.

TEMPERATURA STIK (patentada): La señal de prueba de la temperatura del absorbente de CO₂ que substituye el centro del cartucho del depurador; da la información sobre el área activa del depurador cuando se utiliza el absorbente exotérmico del CO₂.

TRIMIX: Diluyente, que consiste en oxígeno, helio y nitrógeno. Vea el Apéndice 7.

TTS: El tiempo total para emerger incluyendo la descompresión basada en una velocidad de ascenso de 10 m/min, si se asume que la última parada de descompresión estará en los 6 m.

LUBRICACIÓN: Cualquier grasa aprobada compatible con el oxígeno. **NO UTILICE** silicóna o grasa basada en hidrocarburos o aceite en las conexiones en contacto con O₂.

SECCION 3

CONSIDERACIONES OPERACIONALES

3.1 General

El EVOLUTION es un rebreather a circuito cerrado (CCR) en el cual los gases exhalados se recirculan dentro del aparato así que el buceador puede respirarlo repetidas veces. Un depurador de CO₂ químicamente quita el CO₂ mientras que el ordenador del oxígeno analiza los gases exhalados y, cuando es necesario, inyecta oxígeno para mantener la presión parcial del oxígeno (ppO₂) en los niveles preestablecidos, conocido como Setpoints.

El oxígeno se provee directamente de una botella que contiene oxígeno puro. Mientras que el buceador desciende, es necesario agregar gas para mantener el volumen de respiración. El abastecimiento de este gas tiene un contenido en oxígeno más bajo, este gas diluye el oxígeno y se conoce como diluyente. Diluyendo el oxígeno el buceador puede ir más profundo del límite de 6 m establecido para los rebreathers de circuito cerrado de oxígeno puro.

El límite de la profundidad del EVOLUTION esta gobernado por tres factores. El primero es el gas usado como diluyente, el segundo es el volumen de gas de bail out y el tercer límite es la mayor profundidad en la cual el rebreather se ha probado formalmente - 100m, (la profundidad es un factor significativo que afecta la duración del depurador). Si se utiliza Aire como diluyente, el EVOLUTION se puede utilizar en todas las profundidades a las cuales tenemos acceso con Aire, es decir 40m. El Aire es la opción de diluyente usada para el buceo recreativo. Se utiliza el Aire comprimido para buceo-calidad normal.

Por debajo de los 40m usaremos un diluyente de heliox o de Trimix (con una PEN máxima de 30m en los 70m, reduciendo a una PEN de 24m en 100m, vease el apéndice 7). Si usamos como diluyente Trimix o Heliox, como con el buceo en circuito abierto, la mezcla del gas limita la profundidad. No es la intención de este manual enseñar al buceador cómo bucear con un diluyente basado en helio premezclado, se requiere un curso aparte, pero es esencial preparar un diluyente con una Profundidad Equivalente del Nitrógeno (PEN) y un ppO₂ más baja que el Setpoint por si el diluyente debiera ser respirado en circuito abierto en el fondo o hacer un lavado del sistema manualmente a través del circuito de respiración.

El volumen y el Tipo de gas del bail out llevado son extremadamente importantes en la determinación de la profundidad. Debe ser suficiente para respirar a profundidad y traerle de nuevo a la superficie. Algunas mezclas profundas no serán respirables cerca de la superficie cuando respire del circuito abierto y en estas circunstancias otras mezclas adicionales deben ser usadas. Vea el apéndice 7 para mezclas de Trimix y de HeliAire.

Vease “limitaciones de la profundidad”, datos técnicos, sección 18.

El EVOLUTION esta aprobado CE hasta los 40m usando Aire como diluyente y 100m usando Trimix o heliox como diluyente (con una PEN máxima de 30m en los 70m, reduciéndose a una PEN de 24m en 100m).

El EVOLUTION esta diseñado para ser utilizado solamente con una mascara facial y una boquilla separada o una máscara facial total con una boquilla. No debe ser utilizada con una máscara facial total oral/nasal. Si se sumerge con una máscara facial total debe asegurarse que una boquilla se conserva y se inserta en la boca del buceador.

3.2 Consumo de Gas

Solo una fracción del Aire que inhalamos se consume, aproximadamente el 4% en la superficie, la mayoría de la cual se convierte en CO₂ y se exhala junto con el 96% del gas no usado. Recirculando los gases exhalados, quitando el residuo de CO₂ y rellenando el oxígeno, podemos limitar el consumo del gas de la botella de oxígeno al mismo volumen que consumimos en nuestro metabolismo, entre 0,5 y 3,5 litros por minuto dependiendo de la persona y del esfuerzo realizado. De media se consume aproximadamente 1 litro de oxígeno por minuto, las mujeres generalmente menos. Esto significa que la botella de 2 litros llenada a 200 bares contiene 400 litros de oxígeno y que durará 6,6 horas, sin contar el O₂ adicional usado durante ascensos o reservas.

La otra ventaja increíblemente significativa para el buceador es que la cantidad de oxígeno consumida es igual en todas las profundidades según lo demostrado en la tabla 1.

Tabla 1. Comparación del Gas Consumido entre Circuito Abierto y Circuito Cerrado (para un buceador con un consumo de 25 litros por min.)

Prof. (m)	Presión Absoluta (bar)	Consumo de Gas (litros/min.)	
		Circuito Abierto	Circuito Cerrado
0	1.0	25	1.11
10	2.0	50	1.11
20	3.0	75	1.11
30	4.0	100	1.11
40	5.0	125	1.11
50	6.0	150	1.11
60	7.0	175	1.11
70	8.0	200	1.11
80	9.0	225	1.11
90	10	250	1.11
100	11	275	1.11

El diluyente se utiliza para lograr el volumen adecuado durante las fases del descenso. Una vez en la profundidad deseada, no usaremos más diluyente a menos que el volumen de la respiración sea reducido por despilfarro del gas, tal como vaciado de la máscara o exhalar a través de la nariz, en cuando caso necesitara agregar más diluyente a los contrapulmones para permitir al buceador respirar sin problemas. El uso del diluyente por lo tanto, en el rebreather, es mínimo. Típicamente, si el diluyente se utiliza para el hinchado del BCD., traje seco así como el hinchado del contrapulmon un buceador utilizará solamente 50 bares de la botella de 3 litros por inmersión.

Sumergiéndose con una botella de 2 litros, llenada a 232 bares, está claro que los 200 bares restantes de esta botella de 2 litros están disponibles como reserva de emergencia o bail out en circuito abierto. (Esta botella puede no ser lo bastante grande para el bail out de la inmersión prevista - en este caso será necesaria una botella adicional).

El uso del diluyente se debe supervisar y registrar durante las inmersiones de entrenamiento para la planificación futura del gas necesario.

El uso del oxígeno varía según la intensidad de trabajo del buceador, pero es independiente de la profundidad, y es aproximadamente 0,044 veces el volumen respiratorio del buceador (RMV).

El oxígeno adicional se inyecta en el circuito de respiración durante las fases del ascenso para mantener la ppO₂. y se debe tener en cuenta. 50 bares es un consumo típico para una inmersión de una hora y 90 bares para una inmersión de dos horas. Sin embargo, su propio uso de O₂ se debe supervisar y registrar durante las inmersiones de entrenamiento para utilizar para la futura planificación del gas.

3.3 Beneficios del Oxígeno

Antecedentes: El Aire en la superficie tiene un contenido aproximado del 21 % de oxígeno y 79% de nitrógeno. La presión absoluta en la superficie es aproximadamente 1 bar. Según Dalton, la presión parcial del oxígeno (ppO₂) es 0,21 bares y la presión parcial del nitrógeno (ppN₂) es 0,79 bares: bares 0,21 + 0,79 = 1,0. Refiriéndonos a la tabla 2 usted puede ver la ppO₂ y la ppN₂ en las diversas profundidades al respirar en circuito abierto. La ppN₂ se deriva simplemente de multiplicar la ppN₂ en la superficie por la presión ambiente, es decir en 10 m, ppN₂ = 0,79 x 2 = 1,58. la ppO₂ se calcula exactamente de la misma manera, en 10 m ppO₂ = 0,21 x 2 = 0,42.

La presión parcial del oxígeno en el EVOLUTION es supervisada por tres células de oxígeno. Como el buceador está consumiendo el oxígeno a través del metabolismo, la presión parcial cae. Una vez que caiga por debajo de un nivel predeterminado, conocido como el Setpoint, se abre una válvula del Solenoide y se agrega el oxígeno.

Controlando la presión del oxígeno en el circuito tenemos la oportunidad de mantener niveles más altos de ppO₂ que lo experimentado en el circuito abierto, disminuyendo las obligaciones de la descompresión y dándonos mayor intervalo de superficie y un incremento en el margen de seguridad.

La tabla 2 muestra una comparación entre un buceador con ESCAFANDRA AUTÓNOMA, respirando Aire, y un buceador con rebreather a circuito cerrado con un Setpoint de 0,70 bares en la superficie y un Setpoint de 1,3 bares durante la inmersión. Comparando las ppN₂ del circuito abierto con AIRE y la ppN₂ estando en circuito cerrado puede verse que el buceador en circuito cerrado tiene una saturación más baja de nitrógeno en todas las profundidades hasta los 50m. Pero también puede verse que la mezcla se enriquece según ascendemos, alcanzando el 100 % de oxígeno en los 3m. Esto tiene el efecto positivo de dar al buceador una descompresión más rica en oxígeno en cada inmersión, dando por resultado una eliminación más rápida del nitrógeno.

Tabla 2 Comparación entre Circuito Abierto y Circuito Cerrado

Prof. (m)	Presión Absoluta (bar)	Circuito Abierto (AIRE)				Circuito Cerrado			
		ppO ₂ (bar)	O ₂ %	ppN ₂ (bar)	N ₂ %	ppO ₂ (bar)	O ₂ %	ppN ₂ (bar)	N ₂ %
0	1.0	0.21	21	0.79	79	0.70	70	0.3	30
3	1.3	0.273	21	1.027	79	1.3	100	0	0
6	1.6	0.336	21	1.264	79	1.3	81	0.3	19
10	2.0	0.42	21	1.58	79	1.3	65	0.7	35
20	3.0	0.63	21	2.37	79	1.3	43	1.7	57
30	4.0	0.84	21	3.16	79	1.3	32	2.7	68
40	5.0	1.05	21	3.95	79	1.3	26	3.7	74
50	6.0	1.26	21	4.74	79	1.3	21	4.7	79

3.4 Descompresión

El EVOLUTION con electrónica VISIÓN tiene incorporado de serie un contador de tiempo de la inmersión y un profundímetro, y puede ser fácilmente instalado un ordenador de descompresión de Nitrox o de Trimix comprándolo y descargárselo de www.apdiving.com.

Alternativamente, puede usarse un ordenador de presión constante de ppO₂, como el Buddy Nexus para una óptima utilización de las ventajas del EVOLUTION en la reducción de la descompresión

Alternativamente: La descompresión a ppO₂ constante puede ser calculada usando un programa de software tal como el planificador de inmersión de APD.

Un set de tablas, mostrando tiempos de no-descompresión, está en el apéndice 4 de este manual. Éstos se han calculado con el DDPlan con un Setpoint estándar de 1,3 bares. Puede verse que el tiempo de no deco para los 20m con un Setpoint de 1,3 bares es 140 minutos. Esto se compara con los 51 minutos con AIRE en una tabla de Bühlmann.

Alternativamente, un ordenador estándar de Nitrox se puede ajustar al porcentaje del oxígeno en la profundidad máxima con el Setpoint previsto. Con un Setpoint de 1,3 bares el porcentaje de oxígeno en el rebreather en los 30m es 1,3 dividido por 4 = 0,32, es decir el 32%. Fijar el ordenador al 32%, sería una manera muy conservadora de calcular los requisitos de la descompresión porque el ordenador asumiría un porcentaje constante del gas en cada profundidad, mientras que porcentajes mucho más altos de oxígeno serían respirados durante las fases más someras de la inmersión. En términos prácticos este es un método muy fácil para realizar inmersiones de larga duración con todas las ventajas de respirar Nitrox.

Se le saca mucho partido a usar un ordenador de Nitrox cuando se programan 3 o 4 inmersiones diarias o inmersiones multinivel.

3.5 Los Controladores de oxígeno

El sistema de control del oxígeno consiste en tres células de oxígeno, dos unidades de control con sus propias HUD de fibra óptica, baterías, un Solenoide para la adición de oxígeno y una pantalla de muñeca con los interruptores de control. Los dos ordenadores del oxígeno, C1 y C2, se encapsulan y están situados en el moldeado de la tapa del depurador. La unidad de control C1 es generalmente la unidad de control principal y la unidad de control C2 es el esclavo. Si por cualquier razón C1 es incapaz de ser el principal entonces C2 será el principal. El ordenador principal se muestra en la pantalla al lado del Setpoint. La unidad del principal controla el Solenoide del oxígeno y por lo tanto la mezcla de respiración mientras que el esclavo da una medida secundaria pero esta listo a asumir el control si el ordenador principal falla. Usted puede simular esto cambiando del ordenador principal (con la secuencia de apagado) - el esclavo hace de principal en 1 segundo.

3.5.1 La exactitud del ordenador de oxígeno

El ordenador del oxígeno muestra la ppO₂ según lo medido por las tres células. La exactitud es de $\pm 0,05$ bares y esto se debe tomar en consideración cuando planificamos la inmersión. Si el Setpoint es 1,3 bares, asuma 1,25 bares al calcular la descompresión y 1,35 bares al calcular los límites de tiempo de la toxicidad del oxígeno.

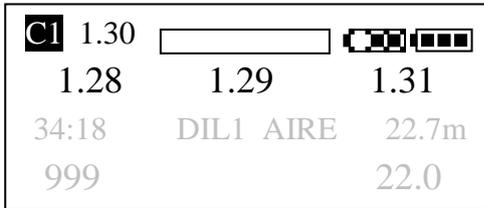
3.5.2 Vida de la célula del oxígeno

El fabricante de la célula no garantiza la vida de la célula, pues varía con el uso. En el EVOLUTION se espera que las células duren entre 12-18 meses. Esto depende en gran parte de su uso y la ppO₂ con la que se almacena la célula. La vibración, exceso de temperatura, exceso de humedad y la luz del sol directa pueden afectar adversamente a las células. No se recomienda almacenar las células de oxígeno en una bolsa sellada o en un gas inerte sino simplemente asegúrese que el gas alrededor de las células es aire (es decir abra la tapa del depurador). Al viajar a puntos remotos recuerde llevar células y baterías de repuesto. Las células del oxígeno se consumirán incluso en su bolsa de almacenaje y serán inutilizables. El aumento de la duración de las células guardadas en una bolsa es insignificante.

3.5.3 Interpretando las lecturas de ppO₂

Al encender inicialmente el ordenador, las lecturas de las células se comparan. Si están fuera del rango, se muestran las advertencias de fallo de la célula y el ordenador del oxígeno no procederá al modo de inmersión.

Los ordenadores del oxígeno muestran la ppO₂ medida por las tres células del oxígeno y lo muestran en el rango desde los 0,0 a los 2,55 bares. Recuerde que el nivel de la ppO₂ debe permanecer entre 0,16 y 2,0 bares para sustentar la vida. Si ve 2,55 bares en la lectura - no vacile - realice un lavado del diluyente inmediatamente y considere pasar a circuito abierto. 2,55 bares en la lectura podrían indicar un malfuncionamiento en la electrónica o una ppO₂ muy alta. ¡Podría la ppO₂ incluso ser de 6 bares en los 50m! (el valor máximo que se muestra es de 2,55 bares)



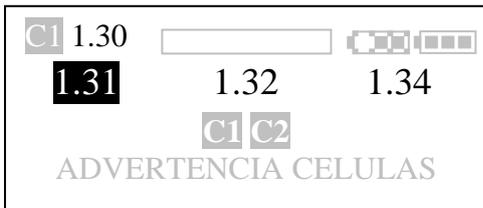
Durante la inmersión el ordenador del oxígeno controla la presión parcial del oxígeno en el circuito de respiración haciendo un promedio de las dos lecturas válidas más cercanas de la salida de la célula, es decir si usted tiene una célula que lee 1,28, otra 1,29 y la otra 1,31, la célula que muestra 1,31 será ignorada y se asumirá que la ppO2 es 1,285. Al estar por debajo del Setpoint, el Solenoide se abrirá por una fracción segundo.



En este ejemplo la ppO2 se asume que es 1,34 bares, es decir, por encima del Setpoint, así que el Solenoide no se abrirá.



En este ejemplo se asume que la ppO2 es de 0,65 bares, que esta muy por debajo del Setpoint, así que el Solenoide se abrirá durante unos segundos.



El EVOLUTION tiene una función de la validación de las células que hace que las células del oxígeno estén continuamente en movimiento. Si se activa el Solenoide, debe haber sido agregado oxígeno y la ppO2 debería aumentar. Si la lectura de una célula no se mueve después de un período de tiempo, se invalida y se destaca esa célula, al igual que la célula 1 en este ejemplo y solamente se consideran los valores de la célula/s operativas. El EVOLUTION mantendrá control del oxígeno con tres células válidas, dos células válidas o apenas una célula válida. Si se invalidan las 3 células del oxígeno, el EVOLUTION recurre a una secuencia fija de inyección. Siempre que se invalide una célula, la advertencia de la célula se muestra en la pantalla y en el HUD.

Si se invalidan las 3 células del oxígeno, el EVOLUTION recurre a una secuencia fija de inyección. Siempre que se invalide una célula, la advertencia de la célula se muestra en la pantalla y en el HUD.



¡ADVERTENCIA! La secuencia fija de inyección puede no agregar el suficiente oxígeno para un ascenso seguro. ¡No ascienda a la superficie inmediatamente! PASE a circuito abierto y ascienda. Algunos buceadores pueden parar y analizar la situación - ¿esta la botella de oxígeno abierta? ¿Hay oxígeno en la botella? Ambas situaciones invalidarían las tres células del oxígeno. ¿Usted necesita hacer un lavado del circuito con diluyente? ¿Les llega suficiente corriente a las células? - ANTE LA DUDA, PASE A CIRCUITO ABIERTO.

Mostrando la lectura de las tres células simultáneamente permite que usted diagnostique inmediatamente el problema. Cualquier célula que reacciona lentamente se puede ver, junto con cualesquier avería física, tal como una mala conexión de una célula. Si una célula lee 0,0 bares, será por un cable o conector que se ha desconectado o la célula de O2 esta mal. Si una célula se vuelve inoperante interrumpa la inmersión y considere la operación manual o pasar a circuito abierto. Un exceso de oxígeno en el circuito puede ser prevenido controlando la gritería de la botella de oxígeno. Si se requiere más oxígeno, presione el inyector del oxígeno. Vea La Sección 14 - Los Procedimientos De Emergencia.

3.5.4 El efecto de la humedad en las células

Cuando utilizamos el depurador, la atmósfera de dentro esta siempre virtualmente húmeda. Cuando se quita la tapa del depurador, después de la inmersión, la condensación y la humedad son evidentes. Esto no puede ser evitado debido a la humedad creada por el Sofnolime que reacciona con el CO₂ y lo quita de la atmósfera en el circuito. Los niveles de la humedad se han considerado para la determinación de la exactitud de la información proporcionada al buceador, de la misma manera que se ha dado un margen para los efectos de la exactitud inherente del \pm el 1% de las lecturas de la célula. La exactitud de la lectura del ordenador del oxígeno es de \pm 0,05 bares, teniendo en cuenta todos los errores normales de uso.

Sin embargo, las gotas grandes de agua en la cara delantera de la célula o en la parte posterior de la célula pueden afectar las lecturas. El agua en la cara del sensor de la célula tiene el efecto de retrasar la reacción de la célula a cambiar la ppO₂ y el agua en la parte posterior de la célula tiene el efecto de dar una lectura más alta de la ppO₂. Las células usadas en el EVOLUTION se han modificado para ayudar a eliminar ambos problemas. Cuando conecte repuestos asegúrese de utilizar solamente piezas originales. Pida la célula de oxígeno APD10 para la ELECTRÓNICA del VISIÓN.

3.5.5 La selección del Setpoint

Hay dos Setpoints. Un Setpoint bajo usado cuando estamos en la superficie y para el descenso y un Setpoint alto que se utiliza cuando estamos en el fondo y para la mayoría del ascenso. El cambio del Setpoint bajo al alto y al contrario se puede hacer manualmente con el interruptor del centro en la pantalla o se hace usando la función AUTO del cambio del Setpoint. En el ascenso, si el buceador no ha cambiado de nuevo al Setpoint bajo, por la profundidad del O₂ al 100% (los 3m con un Setpoint de 1,3 bares, los 2m con un Setpoint de 1,2 bares) el EVOLUTION cambiará automáticamente de nuevo al Setpoint bajo, siempre que la opción AUTO estuviera seleccionada. Una vez que esté seleccionado permanezca en la opción AUTO Setpoint. (Vea la SECCION 8,1,3 y 8,1,4 para los detalles)

Los setpoints son seleccionables para adecuarse al Tipo de buceo planificado. De todas formas, comience usando los valores preestablecidos: Setpoint bajo de 0.70 bar y Setpoint alto de 1.3 bar. Con una ppO₂ en el circuito de 1.3 bar, la máxima exposición al Oxígeno es de 3 horas por exposición o 3.5 horas por día, usando los límites de Toxicidad del Oxígeno de la NOAA.

La presión absoluta en la superficie es aproximadamente 1,0 bares, si se selecciona un Setpoint más alto que esto mientras estamos aún en la superficie, la unidad inyectara continuamente oxígeno, intentando alcanzar el Setpoint. Puesto que este no puede ser alcanzado, el resultado sería una pérdida de oxígeno y de energía de la batería. Compruébelo y cerciórese de que está seleccionado un Setpoint bajo cuando este en la superficie.

En su entrenamiento de Nitrox usted habrá aprendido sobre la toxicidad del oxígeno del SNC y los límites de exposición de la NOAA. Al seleccionar Setpoints, asegúrese de considerar los límites de la toxicidad del oxígeno, vease la Tabla 3.

Tabla 3 NOAA - SNC Limite Exposición a la Toxicidad del Oxígeno

ppO ₂ (bar)	Limite Exposición por Buceo	Limite Exposición por Día (min.)
1.6	45	150 (2 ½ horas)
1.5	120 (2 horas)	180 (3 horas)
1.4	150 (2 ½ horas)	180 (3 horas)
1.3	180 (3 horas)	210 (3 ½ horas)
1.2	210 (3 ½ horas)	240 (4 horas)
1.1	240 (4 horas)	270 (4 ½ horas)
1.0	300 (5 horas)	300 (5 horas)
0.9	360 (6 horas)	360 (6 horas)
0.7	570 (9 ½ horas)	570 (9 ½ horas)

3.5.6 Toxicidad Pulmonar del Oxígeno

La exposición prolongada al oxígeno por encima de 0,5 bares puede conducir a la toxicidad pulmonar, afectando el cuerpo entero. Los buceadores deportivos (con ESCAFYRA AUTÓNOMA) nunca alcanzarían normalmente tan altas exposiciones. Sin embargo, con un rebreather tan altos niveles pueden ser realizables y es necesario asegurarse de no exceder los límites. A grosso modo - si usted permanece dentro de los límites del SNC de la NOAA, la toxicidad pulmonar del oxígeno debe ser tomada en cuenta en inmersiones largas durante múltiples días Ej. 6 horas de inmersión durante 14 días, (usando un ppO₂ de 0,9) Compruebe sus tiempos de inmersión para el riesgo de la toxicidad pulmonar del oxígeno consultando cualquiera de los libros de trabajo de las organizaciones de buceo técnico (IANTD, TDI o YI) Usando los niveles más altos de ppO₂ de 1,35, 1,45 y 1,55 el reloj del SNC es el factor limitador en todos los casos.

El indicador de OTU (unidades de la tolerancia del oxígeno) se basa en un máximo diario de 300 OTU por día pero se muestra como % de OTU del límite es decir el 50% = 150.

MIOPIA POR HIPEROXIA



¡ADVERTENCIA! Ha habido casos de miopía (vista de cerca) como resultado de bucear diariamente durante 2 semanas con rebreathers. Algunos informes han indicado que se han requerido lentes correctivas durante 3 meses. Otros hablan de un cambio a lentes correctivas a largo plazo, mientras que otros casos indican una vuelta a la normalidad en el tiempo de 2 semanas. La evidencia anecdótica sugiere que 3 a 4 horas de buceo diario durante 14 días son suficientes para causar miopía. Los buceadores sobre la edad de 40 parecen ser más susceptibles.

3.5.7 Límites del Oxígeno para Operaciones de Buceo

NIVEL ppO ₂	EFECTO
0 - 0.10	COMA O MUERTE
0.10	Inconsciencia
0.12	Serios signos de Hipoxia
0.16	Signos menores de Hipoxia
0.21	Aire Normal en la superficie
0.40	ADVERTENCIA OXIGENO BAJO
0.70	Setpoint bajo EVOLUTION por defecto
1.30	Setpoint alto EVOLUTION por defecto
1.40	Límite recreacional Recomendado
1.60	ADVERTENCIA OXIGENO ALTO

3.6 Duración del Absorbente de CO₂

La duración del absorbente de CO₂ fue determinada en las instalaciones de pruebas de DERA/QinetiQ unmanned en Alverstoke. Condiciones del Test: Temp. del agua: 3 a 4°C, ritmo respiratorio: 40 litros/minuto, ratio de CO₂: 1.6 litros/min. Estos valores han sido previamente determinados por QinetiQ, como una media del ritmo, entre ciclos de esfuerzo y descanso.

Regla N° 1 - Planificación

El Sofnolime debe ser reemplazado después de 2 horas de uso con una producción de 1.6 lpm de CO₂

Inmersiones Sucesivas

El absorbente del EVOLUTION puede usarse en inmersiones sucesivas, siempre que el Sofnolime no se moje durante la inmersión, **el tiempo total no puede exceder las 2 horas** (para CO₂ a 1.6 lpm)

Efectos de la Profundidad

En ensayos, la profundidad reduce sensiblemente la capacidad de absorción del CO₂ del depurador.

Para inmersiones en la que la descompresión se haga enteramente con el equipo EVOLUTION – la inmersión debe ser planificada para salir del agua con menos o un máximo de 2 horas.

Regla N° 2 - para inmersiones en las que el EVOLUTION se usa solamente durante el “Tiempo de Fondo” y se utilizan otras fuentes alternativas de gases para la descompresión, el “Tiempo de Fondo” (tiempo desde que se deja la superficie, hasta que se deja el fondo) no debe exceder de 55 minutos de 60 a 100 metros.



¡ADVERTENCIA!

- 1) esta información se basa en usar para buceo el Sofnolime de grado 1,0 - 2,5 milímetros y se prueba usando una temperatura del agua de 4°C y de un índice medio de la producción del CO2 de 1,6 litros por minuto.
- 2) alguna gente produce más de 1,6 litros por minuto de CO2 y los tiempos de uso deben ser acortados. Conduzca los ensayos personales de consumo de oxígeno en esfuerzo y en descanso para determinar su propia producción de CO2 antes de su uso. Calcule su producción aproximada de CO2 multiplicando su consumo del oxígeno por 0,9.
- 3) no cuente con que la duración del Sofnolime es mas larga porque usted está en un agua más caliente pero si cuente con que dura menos si se utiliza en aguas con temperaturas más frías de 4°C.
- 4) el diseño del absorbente, no apenas el peso del Sofnolime, es un factor importante en la duración, así que estas figuras de funcionamiento no se pueden utilizar para determinar la duración de otra marca de absorbente.
- 5) si se utilizan otros materiales como absorbente, por ejemplo 2,5 - 5.0m Sofnolime, estos datos de la duración no serán validos.
- 6) el funcionamiento del absorbente fue probado en el centro de pruebas de QinetiQ de una hornada fresca de material, tomada directamente del empaquetado del fabricante.
- 7) el material que se ha dejado expuesto a la atmósfera puede parecer estar en buenas condiciones, pero en realidad puede trabajar solamente por un período corto.
- 8) la eficacia del material puede variar levemente de una hornada a otra.
- 9) la información dada se aplica a diluyentes de Aire, Trimix (con una PEN máxima de 30m en los 70m, reduciendo a una PEN de 24m en los 100m) y Heliox.

3.6.1 ¿Cómo sé cuándo el absorbente no puede absorber por más tiempo el CO2?

Si se utiliza Sofnolime fresco del grado correcto, entonces se puede registrar el tiempo usado y aplicar las tres reglas arriba indicadas. ¡El registro del tiempo usado es lo más importante! Ésta es la única manera práctica de predecir la vida restante del absorbente. ¡El monitor del absorbente -Temperatura-Stik-, si lo tenemos instalado, muestra al buceador el área activa del absorbente según las condiciones/esfuerzo durante la inmersión, no antes de la inmersión!

El EVOLUTION con electrónica VISIÓN, viene, opcionalmente, con un monitor de Temperatura-Stik del absorbente y del CO2 patentado. Esto no mide o detecta el CO2, supervisa las áreas calientes del absorbente, dando una indicación gráfica al buceador del área activa del absorbente. Estos datos son comparados con los Test realizados y es cuando las Advertencias son mostradas en la pantalla y en el HUD. De este modo las Advertencias que recibimos están basadas en esfuerzo, profundidad y temperatura del agua.



Advertencia NO CONFÍE EN EL CAMBIO DEL COLOR

Algunos Tipos de Sofnolime cambian con el color con el uso, pero esto solo es una guía ya que el material vuelve a color natural después de un tiempo y también depende de la temperatura.

Cambia el Sofnolime si el material esta empapado; no intente secarlo.

3.6.2 Consideraciones adicionales del CO2

Si usted se propone utilizar el absorbente para inmersiones sucesivas, deje el absorbente en el canister y ponga las traqueas al equipo para sellarlo. **No quite y no reempaque el absorbente parcialmente usado, pues ocurrirá la brecha del CO2 mucho antes de lo esperado.** Cuando el absorbente se quita del cartucho del CO2, tírelo inmediatamente.

El cartucho del absorbente del CO2 es rellenado fácilmente por el buceador. El peso normal de Sofnolime requerido es de 2,45 kilogramos del tamaño del gránulo de 1 - 2.5mm (mesh 8-12), grado 797 para buceo, Sofnolime.

Puede ocurrir un pequeño asentamiento del Sofnolime. Este será a causa de la pieza de la base con el muelle. Deben tomarse precauciones si se emprende un viaje largo, desde empaquetar el cartucho hasta bucear con él. Examine siempre el cartucho antes de la inmersión.



ADVERTENCIA Hipercapnia, un exceso de CO₂ a nivel celular, puede convertirse en un problema en cualquier forma de buceo con circuito cerrado rebreather. La reducida eficacia del absorbente, la canalización del gas de respiración a través del absorbente debido al mal empaquetado del absorbente durante su reposición o si el absorbente llegara a mojarse, puede conducir a los niveles crecientes de CO₂ que pueden dar lugar a la Hipercapnia. Otras posibles causas incluyen componentes del absorbente dañados o mal colocados o las válvulas anti-retorno invertidas en la boquilla. Fíjese en un ritmo respiratorio creciente, síntomas de confusión. Si usted no pasa del circuito de respiración a un circuito abierto, por ejemplo, los siguientes síntomas sobrevendrán muy rápidamente: temblores severos, pérdida de equilibrio, disociación o inconsciencia.



Advertencia, No suelen ser detectados signos de CO₂, como problemas respiratorios cuando respiramos Oxígeno a presiones superiores a 0.21 bares y en particular se sabe que no hay prácticamente ninguna advertencia física y se convierte rápidamente en temblores severos e inconsciencia cuando volvemos a respirar CO₂ entre 1.0 y 1.3 bar de Oxígeno – una buena razón para mantenerse dentro del límite del absorbente antes indicado, hacer respiraciones antes de usarlo y no bucear en solitario. El mantenimiento del aparato, incluyendo el desmontaje del absorbente, se detalla en la SECCION 13.

3.7 Síntomas Asociados con Bajos y Altos Contenidos de Oxígeno, Altos Contenidos de CO₂ y Toxicidad del Oxígeno

Las siguientes descripciones pretenden ser una breve guía. Para una mayor información recomendamos el estudio de los manuales de alguna de las organizaciones de buceo Técnico como TDI o similar.

Síntomas de Hipoxia (Falta de Oxígeno)

La Hipoxia es extremadamente peligrosa y potencialmente fatal. Los signos son muy suaves y difícilmente detectables. Una vez que la ppO₂ cae por debajo de 0.1 bar, el buceador caerá inconsciente. Por eso es esencial controlar el monitor de Oxígeno en todo momento. Se deberá administrar Oxígeno a la víctima tan pronto sea posible, pero no siempre tendrá efecto.

Síntomas de Hiperoxia (exceso de ppO₂)

Los síntomas no siempre preceden a las Convulsiones Espásticas Spastic. Por eso es esencial controlar el monitor de Oxígeno en todo momento.

Síntomas de Toxicidad del Oxígeno del Sistema Nervioso Central (SNC):

Visión (visión en túnel etc.)

Ecos (pitidos)

Nausea (vómitos espásticos)

Tics (facial)

Irritabilidad

Desorientación

Síntomas de Toxicidad Pulmonar:

Tos seca

Falta de Respiración

Incremento de la resistencia de la respiración

Malestar en el pecho

Síntomas de Hipercapnia (exceso de CO₂)

Las convulsiones de CO₂ son confundidas fácilmente con las convulsiones de Oxígeno, y con una elevada ppO₂ (por encima de 0.21 bar) las convulsiones y la inconsciencia son raramente precedidas por ningún Síntoma. Es por eso esencial cambiar el Sofnolime regularmente y asegurarse de un

correcto montaje y operación de los componentes tales como la junta Torica del canister, espaciador y válvulas anti-retorno de la boquilla.

Advertencias raras

Sensación de ahogo *

Dolor de cabeza *

Mareos *

La aparición de estos Síntomas pueden ocurrir muy rápido y sin ADVERTENCIA:

Temblores Severos

Perdida de Equilibrio

Disociación

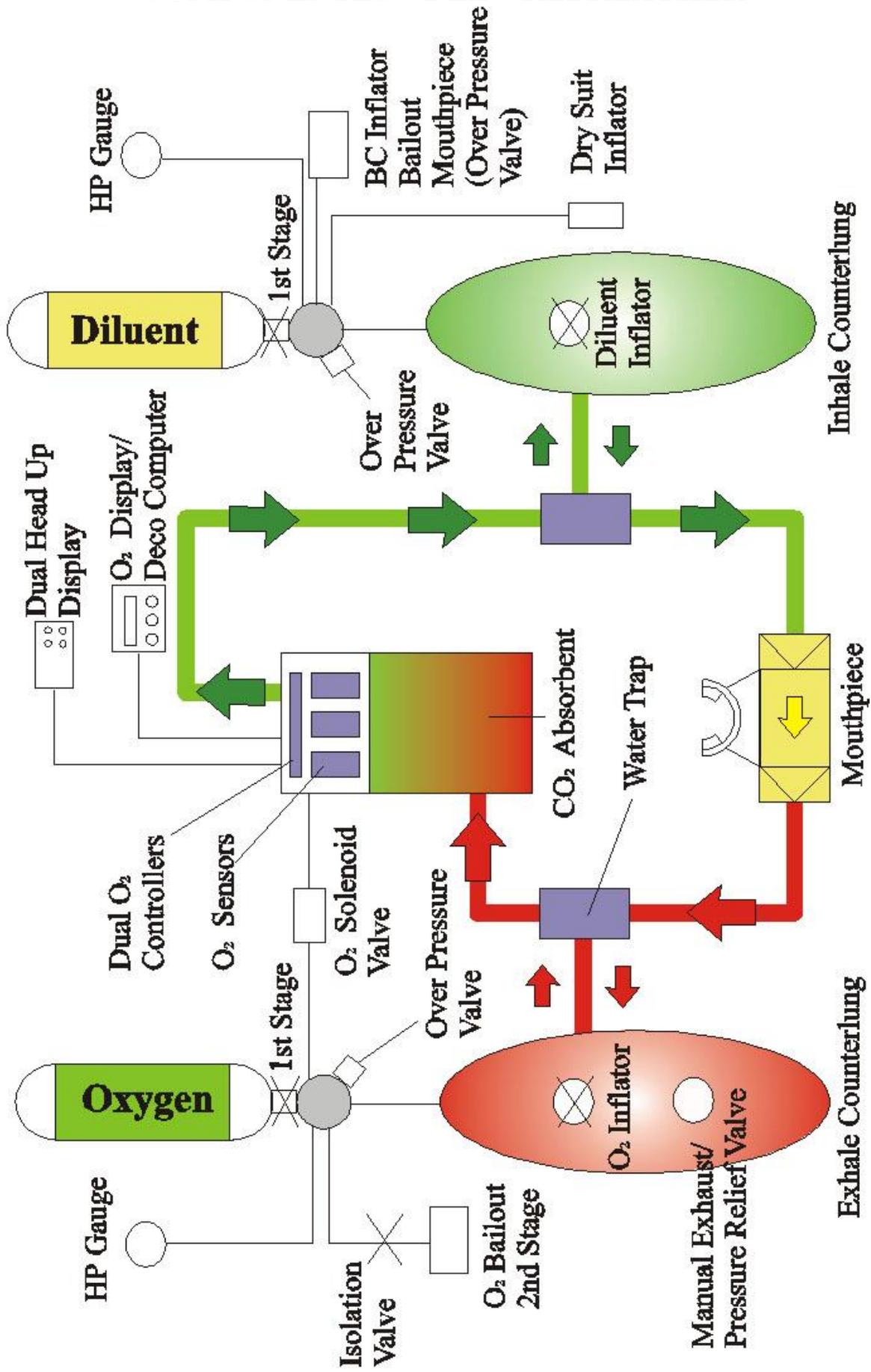
Inconsciencia



ADVERTENCIA: Los primeros síntomas del CO₂ no son siempre evidentes cuando respiramos Oxígeno por encima de 0.21 bar. Pruebas realizadas por la Unidad Experimental de Buceo del Almirantazgo Británico, probaron que respirar Oxígeno a 1.0 bar mientras se volvía a respirar CO₂, daba como resultado problemas respiratorios severos en 3 de los 18 sujetos probados. Los 15 restantes sufrieron síntomas nerviosos agudos como temblores severos con pérdida del equilibrio, de disociación y de inconsciencia. Todo esto ocurrió entre los primeros 200 y 380 segundos a partir del comienzo. **¡No tome riesgos con el CO₂!!!**

COMPONENTES DEL REBREATHER

INSPIRATION SCHEMATIC INCORPORATING VISION ELECTRONICS



4.1 Contrapulmones

Hay dos tamaños de contrapulmones disponibles: medio y largo. Ambos tienen suficiente volumen para respirar.

Seleccione las bolsas de respiración/ contrapulmones de acuerdo con su tamaño corporal. Llevando pantalones con cinturón y una camiseta, mida desde la parte inferior del cinturón por delante, hasta la parte inferior del cinturón por detrás, pasando por encima de su hombro. Tome la medida con una inhalación.

Por debajo de 115cm – Contrapulmones Medianos

Por encima de 115cm – Contrapulmones Largos

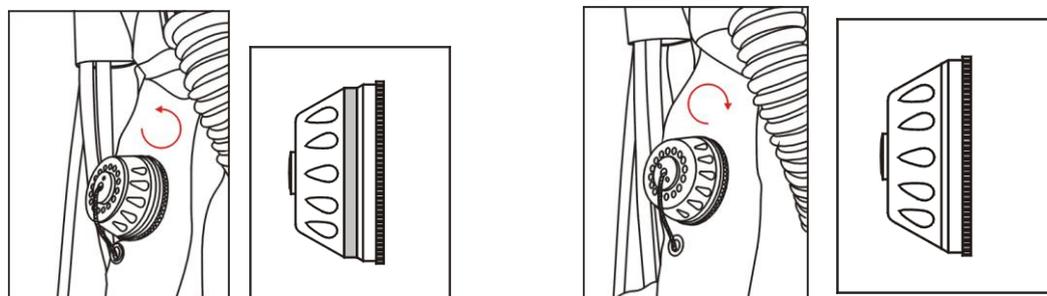
Esto es solo una pequeña guía. Para una opinión experta, contacte con la fábrica, y déles las medidas de su altura, pecho y cintura.

Es esencial el mantener las bolsas de respiración/Contrapulmones pegados a tus hombros. Se previene que floten hacia arriba con la hebilla Fastex localizada en el borde inferior de cada contrapulmon. Estas pueden ser sujetadas a las conexiones especiales que hay en el arnés del EVOLUTION. Si estas no permitieran a los Contrapulmones mantenerse en los hombros entonces necesitaríamos una bolsa de respiración más pequeña o hacer uso de la cinta inguinal.

4.2 Válvula de Sobrepresión

Es una válvula de 2 posiciones con una función manual adicional. En ambas posiciones, totalmente Abierto (inmersión) y totalmente Cerrado (pre-inmersión) hay un stop mecánico y un cierre de “clic”. La posición de alta-presión, Totalmente Cerrado (agujas de reloj) se usa para detectar fugas en el sistema y para dar flotabilidad positiva cuando este en superficie con la boquilla cerrada. La posición de baja-presión, Totalmente Abierto (contrario agujas de reloj) se usa durante la inmersión. En esta posición, la presión del circuito se mantiene por debajo de la máxima sobrepresión pulmonar de 40 mbar. Durante el ascenso, esta posición puede ser muy alta para una exhalación confortable, por lo que la válvula tiene un cabo de exaustación que puede ser activado intermitentemente o continuamente durante el ascenso. Esta última opción tiene la ventaja de mantener el circuito respiratorio al mínimo eliminando la posibilidad de que el gas que se expande en el circuito incremente adversamente la flotabilidad. La otra alternativa es exhalar alrededor del exterior de la boquilla durante el ascenso o exhalar a través de la nariz. Si se prefiere esta modalidad de manos libres, entonces lo mejor es exhalar alrededor del exterior de la boquilla, ya que este gas sale simultáneamente de sus pulmones y sus contrapulmones.

Es esencial el mantener los contrapulmones justo encima de los hombros para prevenir que la válvula de sobrepresión este actuando continuamente.



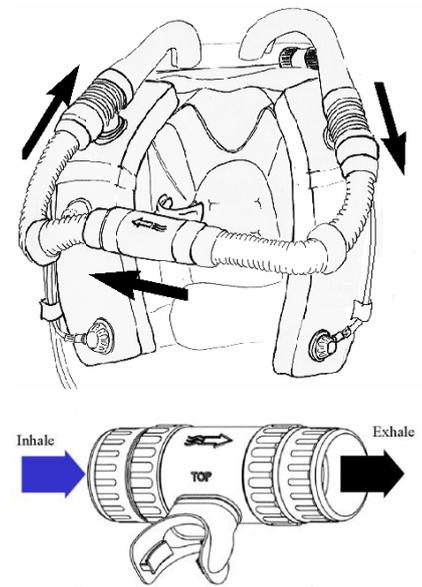
Posición de Baja-Presión- INMERSIÓN

Posición de Alta-Presión: PRE-INMERSIÓN
Detección de fugas

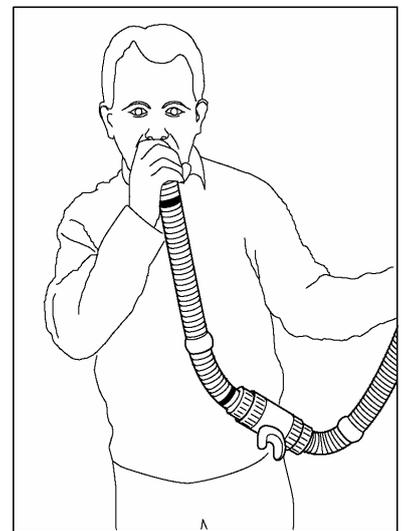
4.3 Boquilla

Si la boquilla se quita mientras esta en el agua, sumergido o en la superficie, el agua puede entrar en el circuito. El EVOLUTION es tolerante a las pequeñas cantidades de agua que entran, pero las cantidades excesivas deben ser evitadas cerrando la boquilla antes de quitarla de la boca. Al reinsertarla en la boca, sople hacia fuera para quitar el agua del respiradero del agua y, mientras continúe soplando, para abrir la gritería de la boquilla. La abertura y el cierre de esta válvula son muy importantes y se debe practicar en la superficie antes del buceo. A diferencia de cualquier otra boquilla en el mercado, la sección del organismo central rota independientemente de las dos secciones externas que se mueven junto con el tubo interno de la válvula de la boquilla. Están sujetos por dos tornillos de estrella localizados en la parte inferior.

Cuando realice el mantenimiento, procure no destornillar las secciones externas sin primero quitar los tornillos ya que podría dañar algún componente.



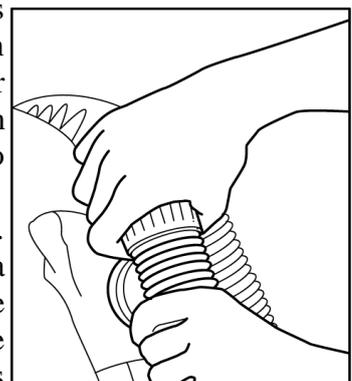
Hay situada una válvula de no retorno en cada extremo del tubo interno. Éstas se codifican para prevenir un ensamblaje incorrecto. Sin embargo, es esencial comprobar la dirección del flujo del gas y comprobar la operación apropiada de las válvulas de no retorno antes de usar el rebreather. Esto puede ser realizado fácilmente desconectando los conectores de la traquea de la pieza T y suavemente soplar y aspirar contra el conector. La dirección del flujo del gas en el rebreather EVOLUTION es en dirección de las agujas del reloj, mirándolo de frente, es decir que usted exhala sobre su hombro derecho. Por lo tanto, al soplar en el conector lateral derecho de la traquea la válvula antiretorno izquierda se cerrará y debe abrirse cuando se aspira el aire del conector. La válvula antiretorno del otro extremo del tubo interno de la boquilla, lado derecho, debe cerrarse cuando se aspira el aire del conector del lado izquierdo y abrirse cuando soplamos aire en el conector. Después de volver a montar la traquea en la unidad compruebe su funcionamiento correcto alternativamente exprimiendo las traqueas de inhalación y exhalación mientras usted inhala y exhala. El gas debe venir de la izquierda y salir por la derecha. Usted no debe poder inhalar el gas del lado de la exhalación y exhalar el gas en el tubo de la inhalación.



4.4 Conectores de las Traqueas

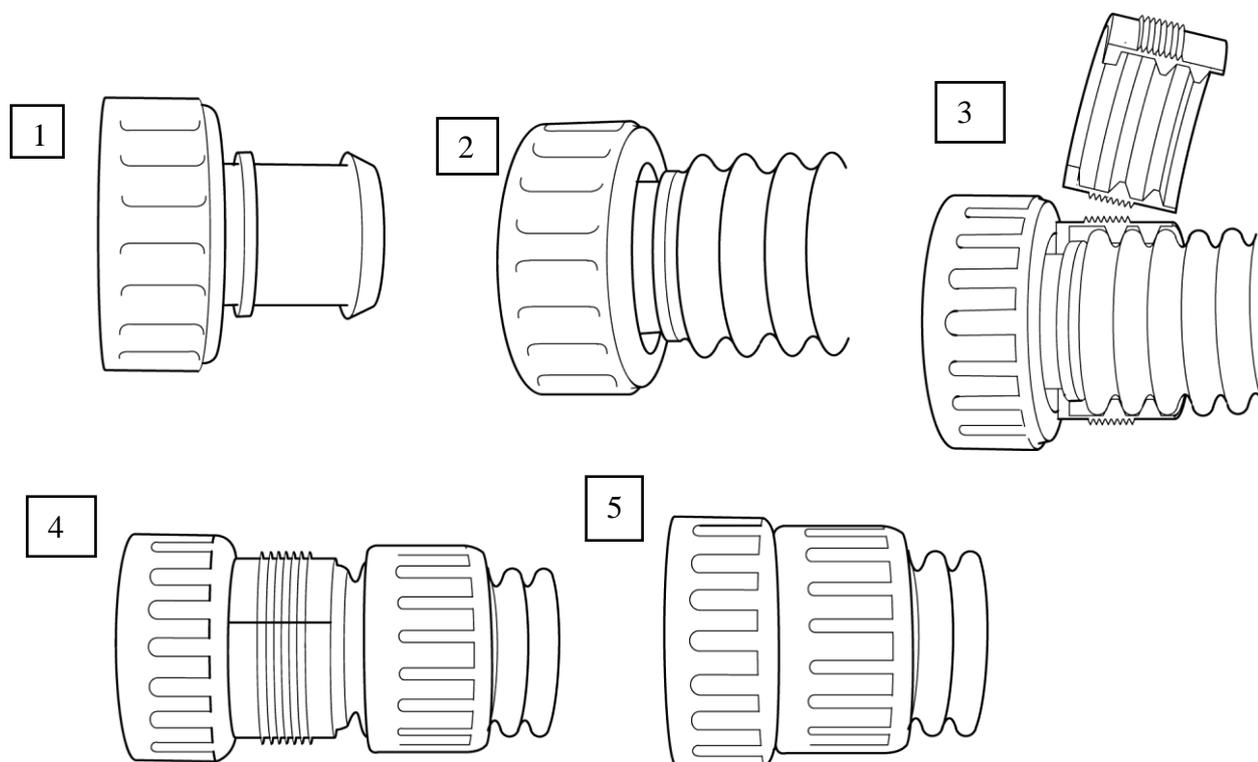
Las conexiones de las traqueas simplemente se desenroscan. Las conexiones al canister y a la pieza T son sellos Tipo pistón, y sellan incluso estando un poco sueltos. Estas conexiones deben ser apretadas con la mano en el hombro para prevenir que se suelten accidentalmente. Asegurese que las Juntas Toricas están un poco lubricadas y no están dañadas antes del montaje.

Cada conector esta sujeto a la traquea usando conectores roscados. Estas son versiones más grandes de los conectores usados para sujetar la traquea de goma flexible en los distintos modelos de Compensadores de Flotabilidad BUDDY. Permiten un desmontaje fácil para el mantenimiento y permiten al latiguillo girar en estas juntas para permitir una conexión extremadamente segura.



4.5 Código de Colores para las conexiones de las Traqueas

Todos los anillos azules significan gas fresco Oxigenado proveniente del depurador. La pieza T del hombro izquierdo del contrapulmon de inhalación tiene anillos de identificación azules, al igual que las traqueas que se le conectan y la conexión en el centro de la tapa del depurador. La válvula antiretorno en el lado de la inhalación de la boquilla también es azul.



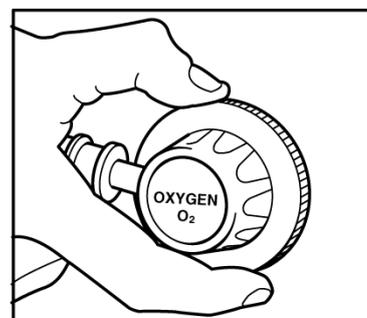
4.6 Inyectores de Diluyente y Oxígeno

Todos los inyectores, Oxígeno, Diluyente y Compensador, de Flotabilidad, son inyectores de baja presión, a veces también conocidos como inyectores de presión media. Están diseñados para trabajar con una presión máxima de 15 bar. Véase Presiones Intermedias de la Primera Etapa, Sección 13.3. Los latiguillos se conectan en las salidas de baja presión en las primeras etapas.

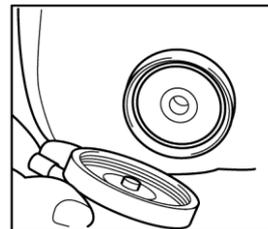
Es esencial no confundir los componentes que van con Oxígeno con los componentes del Diluyente. Véase la Sección 13.7, Precauciones Cuando se Usa Oxígeno a Altas Presiones. Ambos sistemas, el Diluyente y el Oxígeno deben ser comprobados en busca de fugas antes de la inmersión y la mejor forma de hacerlo es sumergiendo los inyectores en agua.

El inyector de Oxígeno tiene un lubricante y juntas especiales y han llevado una limpieza especial para hacerlo compatible con el uso de Oxígeno. Solo debe ser conectado a un latiguillo que suministre Oxígeno. Con el equipo puesto, el inyector de Oxígeno debe estar en el lado derecho del buceador, en el contrapulmon de exhalación y el inyector de diluyente en el lado izquierdo del buceador, en el contrapulmon de inhalación. Ambos inyectores están sujetos a una base, con un aro grande, que es apretado con la mano. Desenroscando este aro levemente, el inyector puede ser rotado para encarar mejor el latiguillo.

La chapa de identificación también puede ser rotada en dirección de las agujas del reloj para asegurarse que las letras están en la posición correcta. Si estas placas se pierden después de un tiempo, el inyector se puede identificar por las marcas que tiene por debajo. Después de cualquier ajuste, apriete el aro exterior.



Desenroscando totalmente el aro exterior, se puede quitar el inyector. Hay que tener cuidado con esta operación, por que hay una junta torica grande debajo de este.

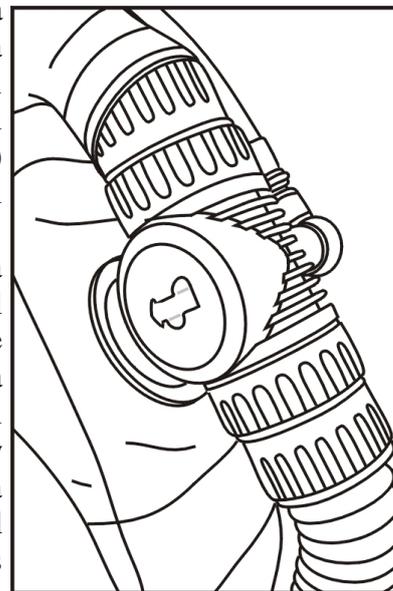


Al quitar el inyector veremos una válvula de vaciado bastante práctica, que deberemos usar después de cada inmersión para vaciar cualquier cantidad de agua que haya entrado en los contrapulmones. También sirve para limpiar y desinfectar los sacos interiores de los contrapulmones.

4.7 Válvula Automática del Diluyente (ADV)

El ADV es una función opcional. Substituye la pieza T de la inhalación en el contrapulmon izquierdo del hombro y se sitúa generalmente con el diafragma hacia la cabeza del buceador. El ADV es activado por un diferencial de presión a través del diafragma y provee de gas al circuito (circuito de respiración) siempre que sea experimentada una presión negativa substancial dentro del contrapulmon de la inhalación.

El latiguillo de la fuente de gas conecta con un hilo de rosca 3/8"unf con la salida de baja presión de la primera etapa o en el Distribuidor EVOLUTION y conecta con un conector giratorio de 300° del ADV. El conector giratorio permite que la traquea sea alimentada desde la parte posterior del distribuidor o desde el frente, de una botella de diluyente montado en lateral. Hay disponible opcionalmente un conector rápido húmedo por si la botella montada en lateral necesitara ser quitada en el agua. . El ADV es una válvula upstream y se puede utilizar con las primeras etapas que tienen una presión de 7 a 11 bares (nominal 9,5) sobre ambiente y no requiere ningún ajuste. La cubierta de goma del diafragma permite la operación manual.



Durante el descenso es normal que el ADV agregue gas en casi cada inhalación. Sin embargo, esto no es normal durante el resto de las fases de la inmersión. El ADV agrega normalmente el gas para hacer el volumen del contrapulmon respirable y entonces deja de activarse.



ADVERTENCIA: Si el ADV se activa con cada inhalación ésta es una indicación de una mala practica del buceo con rebreather, como la exhalación a través de la nariz o es una muestra de haber fugas en el circuito. Cualquier adición adicional de diluyente tiene el efecto de reducir la ppO₂ dentro del circuito de respiración y sería compensada generalmente por el ordenador del oxígeno que agregaría oxígeno para recuperar el Setpoint. El peligro de usar en exceso el gas de las botellas de diluyente y de oxígeno es más alto cuando se usa el ADV y se debe tener un mayor control de los manómetros de las botellas.

Al estar localizado en el hombro izquierdo, al girar sobre el lado izquierdo cabeza abajo puede forzar el ADV para agregar gas al circuito, cuando el gas en los contrapulmones se mueve hacia arriba lejos del ADV y causa una presión negativa en el interior del diafragma. Siempre que se emprendan estas maniobras usted puede necesitar tener más gas de lo normal en los contrapulmones.

4.8 Bolsillos de Lastre

Al nadar horizontalmente hacia delante en circuito abierto inhale completamente, aguante la respiración y quédese quieto. Usted notará que vuelve a la posición vertical. Esto es exactamente lo que sucede en un rebreather. Según respiramos dentro y fuera de los contrapulmones, la flotabilidad en el área del pecho es constante lo que significa que siempre va a tender a volver a la posición vertical. Para contrarrestar este efecto, pueden integrarse hasta 4kg de plomo en los bolsillos de las alas.



4.9 Compensador de Flotabilidad y Arnés

Se debe usar un Compensador de Flotabilidad con este rebreather. No use los contrapulmones para controlar su flotabilidad.

Se ha desarrollado especialmente un ala de 16kg para el uso con el EVOLUTION, conjuntamente con el arnés del EVOLUTION. Alternativamente, un nuevo modelo de chaleco está disponible en 4 tamaños. El chaleco elimina la necesidad de una cinta inguinal. Las hebillas de 25m Fastex están situadas en la parte inferior delantera, y se utilizan para bajar los contrapulmones y mantenerlos sobre los hombros del buceador. Mantener los contrapulmones abajo es extremadamente importante y debe tenerse cuidado para asegurarse que no flotan sobre los hombros del buceador. Si esto sucediera, la resistencia respiratoria aumentará dramáticamente, probablemente causando al buceador un cierto malestar - sino inmediatamente, ciertamente después de un cierto tiempo. La creciente resistencia respiratoria significa una creciente retención del CO₂, a la que se le atribuye que hace al buceador más susceptible a la toxicidad del oxígeno y a la narcosis del nitrógeno. Si los contrapulmones están flotando por encima de los hombros, asegure que la cincha del arnés de la cintura no está montada hacia arriba. Simplemente el ajuste de la cincha de la cintura arregla generalmente esto. Si no puede ser ajustada, usted puede tener que agregar una cinta inguinal o cambiar a un contrapulmon más pequeño.

Vea SECCION 4.1.

Se incorporan en la opción del arnés y el chaleco del EVOLUTION Los bolsillos de lastre. Usarlos aumentará muy probablemente la comodidad del buceador y reducirá cualquier dolor de espalda, que pueda ocurrir si el buceador utiliza un cinturón de lastre.

4.10 Auto Air

El Auto-Air viene como estándar con el compensador de flotabilidad. Es una válvula de múltiples usos, no es solamente hinchador del BC, también se usa como vaciador del BC así como para respirar del diluyente en caso de emergencia. Lo más importante es que el Auto-Air es una válvula de sobrepresión.

Si la primera etapa empezara a perder, el aumento de la presión intermedia sería descargada a través del Auto-Air.

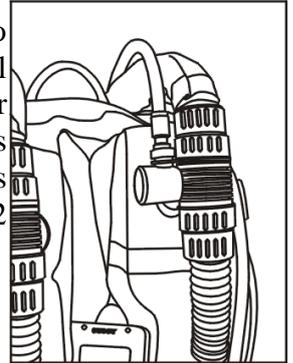
Nota: normalmente, el diluyente no se utiliza durante el ascenso. Esto significa que la presión intermedia aumenta con relación a la presión ambiente mientras que el buceador asciende. El Auto-Air descargará esta sobrepresión automáticamente. Puede parecer que el aire se está escapando pero todo lo que está haciendo está compensando el exceso de la presión intermedia. Una simple purga es lo único que habría que hacer o simplemente dejarlo actuar solo.



ADVERTENCIA: si el Auto-Air se sustituye por un hinchador y una segunda etapa convencional, asegurese de montar una segunda etapa downstream. Si hay montada una 2ª etapa upstream o un aparato para el control del flujo como el AP “FBajostop”, asegurese de usar una válvula de sobrepresión para la presión intermedia. La RB17 (14bar) es un ejemplo de una válvula de sobrepresión y viene como estándar en el EVOLUTION.

4.11 Alarma Sonora

La alarma sonora esta situada en la pieza T del hombro izquierdo y dirigido hacia la cabeza del buceador. Esto es solamente un dispositivo secundario; el dispositivo de alarma principal son las lecturas de ppO2, y no debe ser utilizado como el único sistema de alarma del buceador. Todas las advertencias audibles continúan mientras que está ocurriendo el fallo a menos que haya sido suprimida por el buceador. Las advertencias de alto nivel (O2 alto y O2 bajo) no son suprimibles.



4.12 Solenoide del Oxígeno

En modo INMERSIÓN, el solenoide del oxígeno se activa SOLAMENTE cuando la ppO2 está por debajo del Setpoint. El solenoide del oxígeno se abre por un tiempo variable, desde 0,2 a 17 seg. , dependiendo de lo alejada que este la ppO2 por debajo del Setpoint. Cambios de presión más grandes, por ejemplo durante el ascenso, obligan a tiempos más largos de la abertura del solenoide para recuperar el Setpoint fijado cuanto antes. Este tiempo de apertura variable esta siempre seguido por un período cerrado de 6 segundos, por lo tanto un leve retraso (hasta 6 seg.) puede ser notado antes de la operación prevista del solenoide, pero esto es absolutamente normal.

El “solenoide” consiste en dos componentes importantes:

El solenoide en sí mismo que es negro y la válvula cromada del oxígeno, el vástago que se inserta a través del solenoide y es sostenido en su posición por un anillo de retención. El solenoide es una bobina simple que requiere una entrada de 6 voltios para la activación. El solenoide consume aproximadamente unos 350mA y como tal es el consumidor de energía más grande, siendo la luz de fondo la segunda función que más energía consume.

La válvula del oxígeno es un diseño “upstream”. La presión de gas cierra el suministro del gas y lo mantiene cerrado. La presión de gas es crítica para el funcionamiento apropiado del solenoide.

En la salida del suministro de oxígeno del solenoide, un restrictor cromado manda el flujo del oxígeno hacia la tapa del absorbente para prevenir chorros de oxígeno cuando el solenoide se abre inicialmente. Esto es particularmente necesario durante inmersiones profundas. El restrictor no se debe quitar para el buceo. El restrictor se debe destornillar y comprobar de vez en cuando para comprobar si hay obstrucciones. Si el flujo esta demasiado restringido hará que los tiempos de calibración sean alargados y la actividad del solenoide será aumentada para mantener una ppO2 constante, reduciendo la vida de la batería.

4.13 Head Up Display HUD

Cuatro LED (diodos emisores de luz) están situados en la tapa del absorbente. Dos LED (uno rojo, uno verde) son conducidos por el Controlador 1 de LED y los otros dos (uno rojo, uno verde) son conducidos por el Controlador 2. La luz de los LED es conducida vía cuatro sólidos cables de fibra óptica de polietileno flexible a un ocular. El ocular se ajusta en un enganche especial de la boquilla del EVOLUTION. Estas “luces” están más cercanas al ojo de lo que la mayoría de los adultos pueden enfocar. Esto se hace intencionalmente, las luces se mantienen en la visión periférica y las marcas que se “desenfocan” hacen parecer la fuente de luz de cada cable de fibra óptica más grande de lo que son realmente.



Nota: Es esencial que el buceador se asegure que las cuatro luces son visibles (en poca profundidad, agregue aire al circuito para activar las luces rojas). Debido a los diversos Tipos de marcos de gafas y tamaños de cabezas, podría ser necesario realizar algunas alteraciones: El buceador debe considerar la compra de una máscara alternativa; en caso de necesidad, la nueva generación de las máscaras frameless son una opción. A veces, puede ser necesario ajustar la posición de los pesos de la traquea para que así la boquilla flote a la altura correcta. Asegurese de ajustar la boquilla a una posición horizontal rotando las traqueas de inhalación y exhalación en las piezas giratorias T, asegurándose que las traqueas no se pinzan. Ajuste la posición y la orientación del HUD.

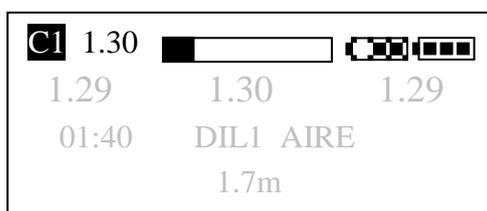
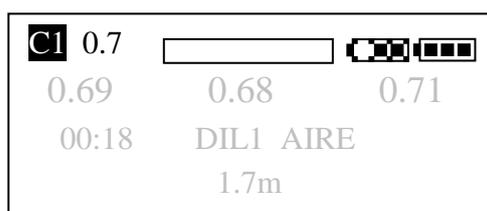
4.14 Monitor del absorbente (opcional)

El eje central del absorbente se reemplaza por un sensor de temperatura (Temp-Stik); un eje similar con sensores de temperatura internos y una conexión por cable. Es una conexión Tipo enchufe. Dentro de la tapa del canister esta la otra parte del conector: conectando ambas partes se activa el software y el estado del absorbente se muestra en la parte central superior de la pantalla de la muñeca.

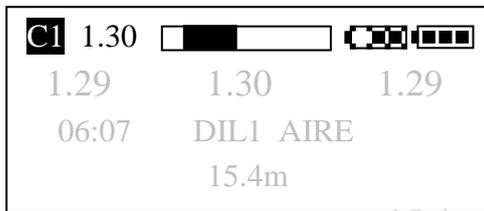


¡ADVERTENCIA! Este sistema no mide el CO₂. Simplemente mide la temperatura por capas del material absorbente. Por eso no avisa al buceador si no hay Sofnolime presente. No avisa al buceador cuando el CO₂ pasa a través del cartucho de Sofnolime debido por ejemplo a la falta o que este dañada la junta Torica. . No avisa al buceador cuando el CO₂ pasa a través de unas dañadas o inexistentes válvulas antiretorno de la boquilla. NO DETECTA EL CO₂.

4.14.1 Lectura del Estado del Absorbente



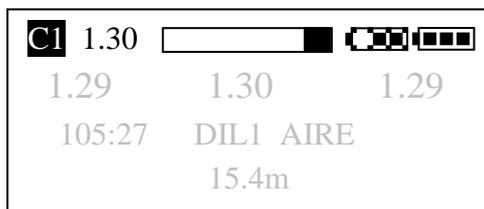
La lectura del absorbente simplemente muestra la parte activa del absorbente. El monitor comienza vacío y cuando el fondo del absorbente empieza a calentarse, la parte izquierda de la pantalla empieza a ponerse negra, seguida por el siguiente segmento y así progresando a través de la pantalla del absorbente de izquierda a derecha.



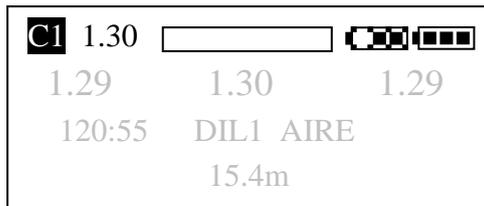
El Sofnolime del fondo se usa rápidamente y empieza a enfriarse. Esto se refleja en la pantalla porque el lado izquierdo empieza a ponerse blanco.



Cuando el Sofnolime sigue hacia arriba cogiendo temperatura, la pantalla se vuelve negra en esas zonas y se ve que la parte activa del absorbente se mueve de izquierda a derecha a través de la pantalla.



Llegando al final de la actividad del absorbente, el software cambia la pantalla y empieza a funcionar como el marcador de la gasolina de un coche, cuando la pantalla esta vacía no se puede continuar con el rebreather y se debe pasar a circuito abierto.



¡ADVERTENCIA! Este sistema indica la actividad del absorbente a través de la inmersión, no es una indicación del tiempo del absorbente disponible para una inmersión sucesiva. Este sistema no ofrece ninguna predicción de la vida del absorbente restante ya que esta depende de múltiples factores desconocidos: Ej. su ritmo de esfuerzo, la profundidad a la cual usted se propone bucear, la temperatura del agua, y todos estos factores serán automáticamente considerados en el momento que ocurran, por ejemplo, si usted empieza a realizar un esfuerzo el monitor de la pantalla lo reflejara con unos movimientos más rápidos.



¡ADVERTENCIA! Cuando la pantalla muestra un segmento negro en el lado derecho se da la “advertencia del absorbente”. Esta es suprimible pero la inmersión debe ser abortada. Cuando la pantalla se vacía indica el fin del absorbente, suena una alarma y se muestra en el HUD y en la pantalla de la muñeca. Esta advertencia no es suprimible. Si usted procede pasadas estas indicaciones, los síntomas del CO2 que podrían ser terminales, podrían aparecer sin ninguna advertencia física.

4.14.2 Inmersiones Sucesivas

C1	1.30		
1.29	1.30	1.29	
01:40	DIL1 AIR	15.4m	
		15.4	

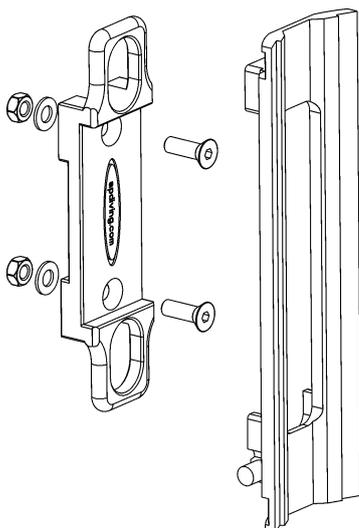
Si el absorbente se usa para otra inmersión, el fondo del absorbente raramente se calentara, indicado por la parte blanca de la izquierda de la lectura del estado del absorbente.

4.14.3 Tracking

C1	1.30		
1.29	1.30	1.29	
105:27	DIL1 AIRE	15.4m	

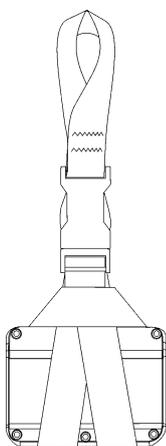
Si el CO₂ comenzara a atravesar el absorbente, seria indicado por una sección blanca mostrada entre 2 partes negras “activas” del absorbente. **Abandone la inmersión inmediatamente y cambia el absorbente con material nuevo.**

4.15 Soporte Botella Auxiliar (opcional)



Ideal para montar botellas con seguridad en el lateral de la caja del EVOLUTION. Destaca un robusto y simple mecanismo de sujeción/zafado rápido. El plato se atornilla en unos agujeros previamente taladrados en la caja negra del EVOLUTION. El plato, que incorpora un mecanismo de sujeción/zafado rápido, se sujeta a la botella con unas abrazaderas de goma (no mostradas). El plato es compatible con los focos y accesorios de buceo de Metalsub.

4.16 Correa de la Pantalla



Normalmente la pantalla esta montada en la muñeca del buceador con dos correas. Alternativamente, se puede usar una correa para aguantar la pantalla, que enganchemos a una anilla D con un mosquetón de zafado rápido.

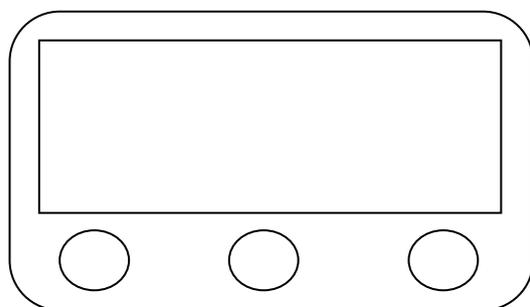
SECCION 5

ENCENDIDO

Nota: la electrónica VISION, perteneciente al EVOLUTION, esta disponible en Alemán, Holandés, Italiano, Español, Portugués, Francés e Ingles.

5.1 General

La electrónica consiste en 2 ordenadores de oxígeno (C1 y C2), situados en la tapa del absorbente, cada uno con su propia batería y HUD inteligente. Está conectada con ambos ordenadores de O2 una pantalla que se monta en la muñeca, con dos correas, y que incorpora 3 interruptores para el control operacional. Nos referiremos a estos interruptores como a la izquierda, centro y la derecha al mirar la pantalla. Cada ordenador de O2 es independiente del otro, cada uno tiene su propia batería y cada ordenador puede por si mismo apoyar totalmente todas las funciones del sistema vital. El segundo módulo de control provee redundancia total en las funciones de soporte vital y ambos módulos continuarán funcionando sin la pantalla de la muñeca. También están conectados directamente con cada ordenador, 3 sensores del oxígeno, 1 alarma audible, 1 solenoide del oxígeno y dos juegos de LED en él (HUD) montados cerca de la boquilla.



IZQUIERDO CENTRO DERECHO



¡ADVERTENCIA! Si el buceador no enciende la electrónica, la electrónica no controlará la presión del oxígeno dentro del circuito de respiración... que conducirá a la inconsciencia y a la muerte si el buceador continúa respirando del rebreather.



¡ADVERTENCIA! NO hay contactos húmedos para el encendido automático cuando el buceador entra en el agua... el buceador es el responsable de encender la electrónica Y de abrir las botellas del oxígeno y del diluyente



¡ADVERTENCIA! Es responsabilidad del buceador asegurarse de que todos los sistemas funcionan antes y durante la inmersión.

Nota: Cuando se enciende la electrónica, esta realiza las auto pruebas. Sin embargo, si el sensor de la presión detecta una presión equivalente a una profundidad aproximadamente mayor de 1.2m (4 pies), las auto pruebas serán obviadas. Esto permite principalmente que el rebreather sea reiniciado si se apaga bajo el agua, aun existiendo averías

Nota: Cuando se enciende la electrónica y antes de entrar en modo “inmersión”, intentará mantener un Setpoint de 0.21bar y la alarma de oxígeno bajo estará en 0,16 bares. Esto se hace para procurar mantener vivos y advertir a quienes respiran del circuito sin progresar suficientemente lejos en la secuencia del comienzo. Esta prueba no es ninguna tontería. Si la botella de oxígeno no esta abierta y el buceador no hace caso de las Advertencias, sobrevendrá Inconsciencia seguida de la muerte, a menos que el rescate sea eficaz.

5.2 Encendido

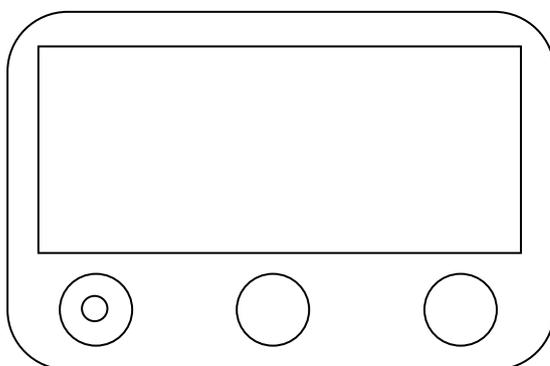
Nota: Los tres interruptores son sin mantenimiento, no son interruptores móviles - funcionan bajo todas las condiciones normales de temperatura y de presión. Para la correcta operación manual en tierra o subacuático, empuje los interruptores SUAVEMENTE con la yema del dedo, NO la parte dura. Estos interruptores funcionan extremadamente bien con guantes gruesos de neopreno. Si usted ha presionado el interruptor correctamente la “línea del indicador” aparece en la pantalla, prácticamente sobre el interruptor. Muchas funciones tales como ajustes de la mezcla de gas o de la hora implican el desplazarse por el menú, que se realiza fácilmente presionando y manteniendo. Si la “línea del indicador” no está encendida, la opción no se elige y la presión debe ser quitada y volver a ser aplicada. Presionar el interruptor con más fuerza no mejora la función de los interruptores y puede dañar el interruptor.



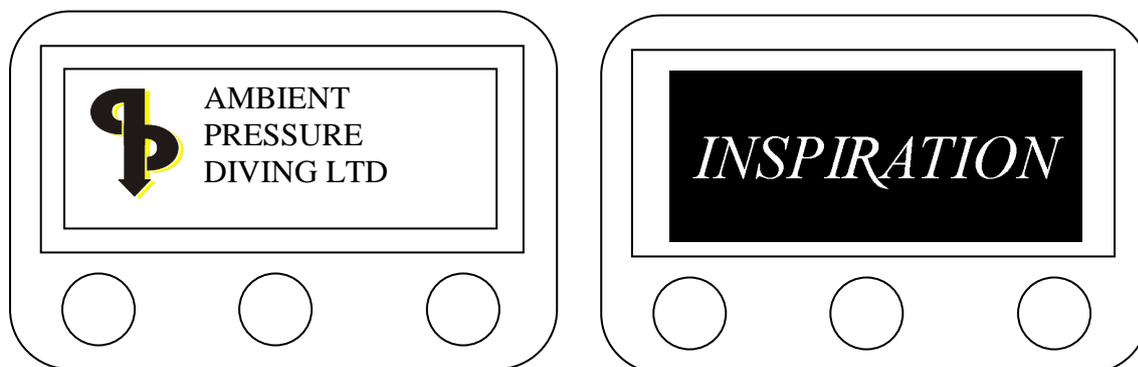
ADVERTENCIA: No deben ser usados objetos duros para operar los interruptores.

Encendido

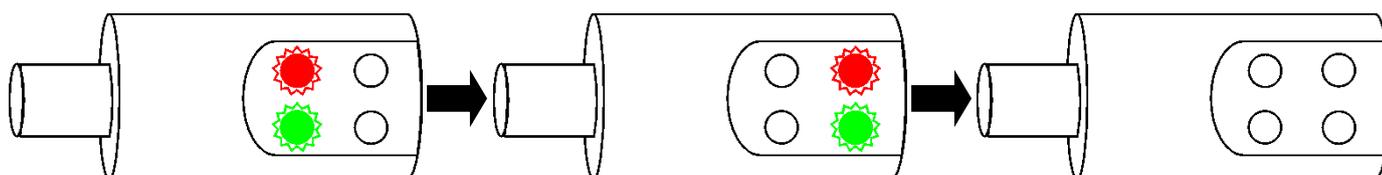
Presione el botón izquierdo y manténgalo durante 1 segundo.



Los dos ordenadores realizan sus auto pruebas. C1 realiza la auto prueba primero y si la conexión con la pantalla esta operativa se encenderá la luz de fondo y se mostrara la pantalla de inicio.



El HUD iluminara ambos LEDS del C1 por dos veces en un Segundo sincronizado con la alarma Sonora, repetirá el mismo proceso el Controlador C2 y entonces los LEDS se apagaran, hasta el modo “inmersión”.



Si solo C1 tiene corriente, hay un pequeño retraso de 1 segundo antes de que se muestre la pantalla de inicio.

5.3 Versión del Software (Código)

La versión del código de la pantalla se muestra en la segunda línea, en este ejemplo el código instalado es 02.00.09. Cada cierto tiempo, saldrá un nuevo fichero. El ultimo fichero se podrá descargar de Internet a su ordenador y cargado en su EVOLUTION, www.apdiving.com . El estado del programa de Descompresión se muestra en este ejemplo como la versión Trimix. Alternativamente, este puede ser Nitrox o profundímetro dependiendo de cual sea la versión que tenga.



Nota: El número que se muestra es solamente el código de la pantalla. Encapsulados en la tapa del absorbente están los dos ordenadores de oxígeno que tendrán posiblemente distintos códigos. Para poder verlos, pulse en la parte superior de la pantalla principal del programa del comunicador de APD, y podrá ver los detalles de los tres controladores.

5.4 Pantalla de Registro del Usuario

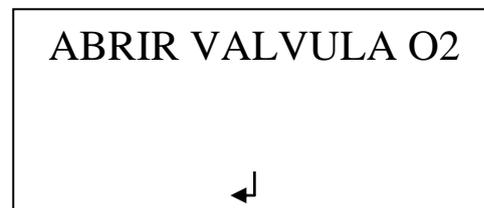
La pantalla de registro viene programada de fábrica y se puede cambiar por el usuario para los segundos o terceros dueños. El No. De serie se muestra en la línea inferior. Para cambiar los datos se necesita un archivo que es suministrado por el fabricante, info@apdiving.com.

Owner's Name T 01326 561040 ZIP TR13 0LW S/N 03A123456

5.5 Abrir Válvula O₂

Asegurese que la botella de Oxígeno esta abierta girando al contrario del reloj una o dos vueltas.

La flecha en el centro esta esperando la confirmación con el botón del centro.



5.6 Comprobar Diluyente

El Controlador pide entonces Comprobar Diluyente. Abra la botella del diluyente completamente y presione el inyector del diluyente mientras mira el manómetro de presión del diluyente. Esta operación comprueba todas las conexiones y que usted tiene realmente gas en esa botella. Si el manómetro tiene movimientos de la aguja cuando usted presiona el inyector del diluyente entonces la botella esta cerrada y debe ser abierta. Compruebe la operación del ADV (válvula automática del diluyente) si esta instalado.



5.7 Comprobar Bailout

Comprobar la localización y funcionamiento de su sistema de bailout.

ABRIR VALVULA O2
COMPROB DILUENTE
COMPROB GAS EXTR



5.8 Auto-prueba de la Electrónica

Se realiza una prueba automáticamente y se muestran los resultados de los Controladores 1 y 2 (C1 & C2). Se muestra el cuadrado negro central cuando se detecta el equipo.

C1	AUTOPRUEBA	C2
<input checked="" type="checkbox"/>	O2 CELULAS 1	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	O2 CELULAS 2	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	O2 CELULAS 3	<input checked="" type="checkbox"/>

C1	AUTOPRUEBA	C2
<input checked="" type="checkbox"/>	INYECTOR O2	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	ALARMA SONORA	<input checked="" type="checkbox"/>

Hay un cuadrado de repuesto, no utilizado, en la segunda pantalla de la auto-prueba.

5.9 Fallo de la Auto-prueba

Para que se pueda realizar una inmersión, las células de Oxígeno y el Solenoide deben ser detectadas por uno de los Controladores. Que no se detecten los LEDs y la alarma sonora dará lugar solamente a una advertencia, pero permitirá la inmersión. Si fallaran ambos LEDs y alarma sonora, se debe tener una precaución extrema, ya que SOLO aparecerán Advertencias en la pantalla.

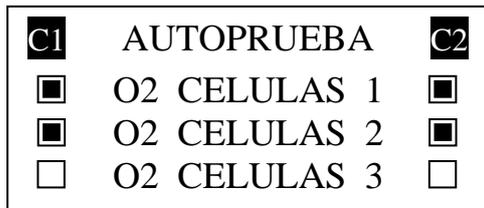
Una célula de Oxígeno NO es detectada por un Controlador:

C1	AUTOPRUEBA	C2
<input checked="" type="checkbox"/>	O2 CELULAS 1	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	O2 CELULAS 2	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	O2 CELULAS 3	<input checked="" type="checkbox"/>

Si una célula no es detectada por un Controlador, ese Controlador no se activara como Maestro.

NO MASTER	
CONTROLADOR 1	
¿SUMERGIR AHORA?	
SI	NO

Una célula de Oxígeno NO es detectada por ambos Controladores:



Si una célula no es detectada por ambos Controladores, entonces la electrónica no entrara en Modo Buceo y la conexión de la célula debe ser reparada antes de su uso.



NOTA: Si dice “NO SUMERGIR” – significa NO SUMERGIR. Debe posponer la inmersión hasta que solucione el problema.

5.10 Auto prueba de la Batería

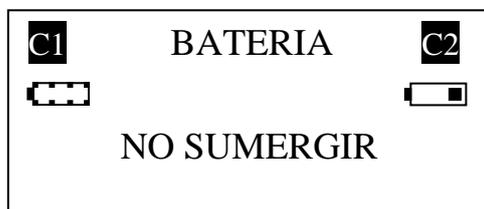


Las Baterías se comprueban mientras el Solenoide inyecta y el voltaje de la batería se refleja en los iconos.

- O = Buen nivel (5.5 volts = 2 cuadrados)
- = Pre-inmersión “BATERIA, NO SUMERGIR”
- = Advertencia en Inmersión “Batería baja”



Al encender, si una batería solo muestra un icono, (aprox. 5.2 volts) y la otra batería tiene dos o tres iconos, se mostrara - ADVERTENCIA BATERIA – con la opción de sumergirse debiendo tomar una decisión de SI o NO. Se recomienda que si se ha planificado una inmersión cerca de los límites, o si el equipo ha sido guardado a baja temperatura, la batería debiera ser reemplazada.



Al encender, si ambas baterías muestran un icono o menos, se mostrara - BATERIA – NO SUMERGIR, el Controlador de Oxígeno no continuara en modo inmersión y la inmersión no podrá comenzarse.

Durante la inmersión, una vez que el voltaje de la batería alcanza aprox. 4.8 volts, la batería se muestra vacía y se muestra la advertencia de “Batería Baja”.

5.11 Tiempo Utilizado

La pantalla indica el Tiempo, en horas y minutos que el equipo ha estado encendido o desde la última vez que fue reiniciado. Se da la opción REINICIAR el tiempo. Este cronómetro puede usarse para controlar varias situaciones, como el tiempo pasado desde que se cambió la batería por última vez, o el tiempo desde el último cambio de absorbente. Este cronómetro solo debe ser usado como guía, ya que este tiempo depende de que lo reinicie el usuario. También, ya que se puede reiniciar en cualquier momento, hay que tener cuidado y asegurarse de que nadie lo reinicia inadvertidamente sin su conocimiento.

TIEMPO UTILIZADO	
0 hrs	25 mins
¿REINICIAR AHORA?	
SI	NO

TIEMPO UTILIZADO	
0 hrs	00 mins

Si se selecciona “Si” el Tiempo Utilizado se reinicia. Si se selecciona “No” el Tiempo Utilizado se mantiene y la pantalla cambia a CALIBRACION.

SECCION 6

CALIBRACION

La lectura de la salida de los mVolt de la célula varía con la ppO_2 . Si la ppO_2 es mayor, el voltaje será mayor. Una célula esta continuamente midiendo la ppO_2 , incluso estando almacenadas.

La lectura de los mVolt varía de una célula a otra, aunque estén expuestas a la misma ppO_2 .

La presión atmosférica cambia continuamente.

Consecuentemente, las células de Oxígeno deben ser calibradas antes de cada inmersión o al menos antes de su uso diario para aplicar un factor de calibración a cada célula para que lean la ppO_2 correcta.

En el EVOLUTION esto es un procedimiento simple, que dura sobre unos 45 segundos. Cada vez que calibra, los factores que afectan a la calibración se guardan para futuros análisis de las células.

La secuencia de la calibración comprende el rodear las células con Oxígeno a una presión conocida (presión atmosférica) siempre que la boquilla este abierta.

Es normal calibrar antes de cada inmersión. En los procedimientos de calibración automática están incluidas las comprobaciones de los valores de las células.

6.1 ¿DEBE CALIBRAR!

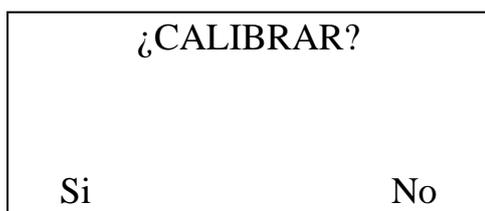
DEBE CALIBRAR	
Si	No

Los coeficientes de calibración guardados de las células se usan para calcular y compararlos con las lecturas de la PO_2 . Si una célula se ha desviado con relación a las otras, se mostrara "DEBE CALIBRAR" "SI o NO". Normalmente se seleccionara "SI" pulsando el botón debajo del "SI".



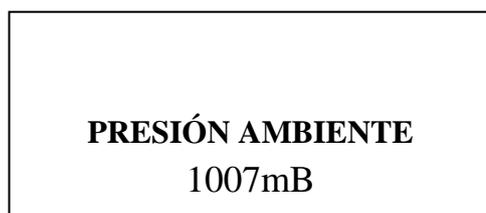
ADVERTENCIA: Calibrar en tierra con el EVOLUTION de pie, nunca en el agua.

6.2 ¿CALIBRAR?



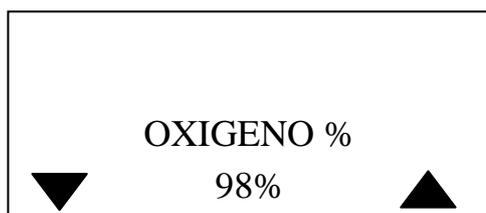
Si las lecturas de la ppO_2 están muy cerca unas de otras usando los valores de la calibración guardados previamente, la pantalla mostrara -¿CALIBRAR? SI o NO. Si el equipo ha sido calibrado recientemente, no tiene mucho sentido el volver a calibrar, pero se da esta opción. Sin embargo es esencial recalibrar por lo menos cada 3 horas de buceo y de hecho es normal calibrar antes de cada inmersión. Si se selecciona “NO” la pantalla pasa directamente a Modo Inmersión-Pantalla en Superficie.

6.3 Presión Ambiente



La presión ambiente se mide y muestra por un corto periodo de tiempo.

6.4 % Oxigeno



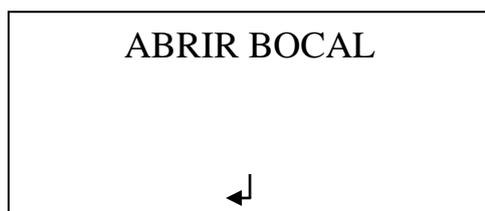
Después de mostrar el valor de la presión ambiente, se pide el porcentaje de OXIGENO. Esta pidiendo el porcentaje de Oxigeno en el cabezal después de que sea inyectado el Oxigeno durante el proceso de la calibración.

Esto es un tema importante. Si hay un 80% de Oxigeno en el cabezal y se introduce un valor del 100%, el Controlador del Oxigeno mostrara una ppO_2 1.25 veces mayor que el valor actual. Lo mas seguro es que el buceador sufra la Enfermedad Descompresiva. Normalmente se usara un valor del 98% cuando la botella de Oxigeno contenga un 100% de O_2 ; se puede determinar el valor exacto-vease la sección “Verificación de la ppO_2 .”



ADVERTENCIA El EVOLUTION esta diseñado para ser usado con 100 % Oxigeno. Comprar 100% Oxigeno no es muy difícil en UK. Oxigeno para buceo esta garantizado por BOC o Aire Products en ser 99.99% puro y certificado como tal. El Oxigeno para soldadura no esta analizado. Se deben tomar precauciones con el Oxigeno Medicinal, ya que su contenido en Oxigeno puede variar según su uso por comadronas o por paramédicos, o para otros usos. ¡Hay Tipos de Oxigeno Medicinal que pueden contener CO_2 ! Especifique Oxigeno para buceo. Para determinar la pureza del Oxigeno (cuando el porcentaje de Oxigeno no esta certificado) –Vease el APENDICE 2.

6.5 Abrir Boquilla



Una vez que se ha seleccionado el porcentaje de Oxígeno y confirmado presionando el botón del centro, el controlador indicara "ABRIR BOQUILLA". La razón de esto es el permitir a las células calibrar a presión ambiente y esto no sería posible si la boquilla estuviese cerrada.

Asegurese que la boquilla esta abierta y confírmelo presionando el botón del centro.

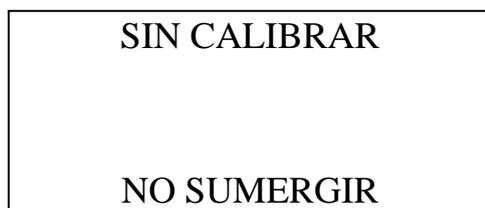
6.6 Inyectando

C1	INYECTANDO		
0.17	0.19	0.20	
C2			
0.18	0.20	0.20	

Las lecturas de la ppO_2 de las 3 células mostradas por cada Controlador empezaran a subir cuando se abra el Solenoide y el Oxígeno entre en el circuito. No se preocupe si las 3 del mismo Controlador son diferentes – no serán iguales hasta que no estén calibradas. Una célula dada comparada entre el C1 y el C2 puede tener una diferencia de 0.01 – esto es normal, ya que cada célula esta calculando el valor mostrado basándose en su propia lectura y redondeando los valores calculados con 2 decimales. El Controlador de Oxígeno realiza varias comprobaciones durante esta fase.

6.7 Calibración Fallida

La calibración puede fallar debido a diversas causas, por ejemplo, puede tener una botella de Aire en lugar de Oxígeno, puede tener la botella de Oxígeno cerrada, una célula de Oxígeno puede no estar respondiendo al incremento de Oxígeno, la lectura de una célula de Oxígeno puede estar fuera del rango esperado.



Por estas razones se mostrara la pantalla "SIN CALIBRAR, NO SUMERGIR". El problema debe ser encontrado y solucionado ANTES de bucear.

C1	CALIBRADO	C2
<input checked="" type="checkbox"/>	O2 CELULAS 1	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	O2 CELULAS 2	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	O2 CELULAS 3	<input type="checkbox"/>

Para ayudar en el diagnostico, se mostrara la célula que no ha calibrado.

6.8 Inyección Satisfactoria

C1	INYECTANDO O2		
	0.89	0.97	1.15
C2			
	0.89	0.96	1.15

C1	CALIBRANDO		
0.89	0.96	1.15	
C2			
0.89	0.97	1.15	

C1	CALIBRADO		
	0.98	0.98	0.98
C2			
	0.98	0.98	0.98

Se puede recopilar mucha información durante el proceso de inyección sobre el estado de salud de las células. Es fácil comparar la reacción de las células aceleradas con el Oxígeno y es posible ver si las células se han acercado a su potencial de uso. El proceso de inyección dura hasta que las lecturas de las células son estables.

Una vez que el Controlador está satisfecho con las lecturas de las células, se mostrará el mensaje "CALIBRADO".

MODO INMERSIÓN-SUPERFICIE

C1	0.7	<input type="text"/>	
	0.98	0.98	0.98
	DIL1 AIRE		
	13:50:26	1000mB	



Advertencia ¡Este atento – es posible engañar al Controlador de Oxígeno! Después de su uso hay un contenido alto de Oxígeno en el circuito. Si la botella de Oxígeno se ha cerrado y se selecciona una segunda recalibración, el Controlador de Oxígeno volverá a calibrar aunque la botella de Oxígeno esté cerrada. Esto dará una calibración inexacta. Y lo que es peor, ¡esta a punto de comenzar una inmersión con la botella cerrada! Debe asegurarse que la mezcla de gas en el circuito está cerca de 0.21 bar antes de calibrar. Esto se realiza fácilmente, ya sea respirando del circuito o hacer un lavado con Diluyente.

6.8.1 Verificación de la ppO_2

Regla No.1 con cualquier rebreather es "CONOZCA SU ppO_2 – conozca lo que está respirando". Nunca, nunca, respire de un rebreather si no sabe lo que está respirando.

Hay tres maneras de conocer su ppO_2 cuando está buceando con un Circuito Cerrado.

I) Respire de una fuente de circuito abierto previamente analizada no use un rebreather

II) Mire la pantalla de la ppO_2

III) Lave el circuito con gas fresco, usualmente con un Diluyente conocido – siempre que sea capaz de mantener la vida a su profundidad actual.

Las opciones (I) y (III) se pueden usar en emergencias, así que durante un uso normal debemos usar la pantalla de la ppO_2 para controlar los cambios de la ppO_2 . La ppO_2 que respira no es solo importante para mantenerle con vida, sino que también pequeñas reducciones de la ppO_2 pueden causarle Enfermedad Descompresiva.

Ahora que ya entiende la importancia de estar atento a la pantalla de la ppO_2 , veremos la importancia de verificar que la pantalla le esta dando la información correcta.

6.8.2 Indicadores a tener en cuenta durante la Calibración

I) Tiempo de Reacción de la Célula: Comience con Aire en el circuito. Al inyectarse Oxígeno durante la CALIBRACION compare las lecturas de las tres células y compruebe que todas están cambiando de valor a la misma velocidad. Si tiene alguna célula con una reacción lenta, dará como resultado una “Advertencia de Célula” durante la inmersión, especialmente durante la inyección de diluyente.

II) Valores de las Células antes de que se muestre el mensaje “calibrando” en la pantalla: Las lecturas de las células deben ser apropiadas para que se pueda Calibrar. Justo antes de que se muestre el mensaje “calibrando” en la pantalla, tome nota de las lecturas de las tres células – quizás al final de este manual. Los valores de las células pueden ser diferentes y deben de estar entre 0.7 y 1.35. cuando Calibre, compruebe los valores con los que anoto anteriormente. De esta manera puede ver si la cara del sensor esta taponada o si las células están empezando a deteriorarse (lo que ocurre al final de su vida útil).

III) Evaluación de la Célula Durante la Calibración: Cuando son nuevas, las células de Oxígeno usadas en el EVOLUTION tienen un voltaje de entre 7.6 y 13 mVolts. Con la rutina de validación del EVOLUTION, la Calibración no se llevara a cabo si el voltaje de las células esta fuera del rango de 7 a 13.5 mVolts. Si ve en la pantalla “células fuera de rango”, las células DEBEN ser cambiadas antes de la inmersión. Hay una excepción a esto: se mostrara “células fuera de rango” si hubiera introducido un % de O_2 equivocado, así que compruébelo antes de desmontar las células. Si solamente tiene 80% O_2 en la botella de Oxígeno, introduzca 78%, y no 98%. Nota: es completamente anormal usar cualquier otra cosa que el 99-100% Oxígeno en la botella de O_2 .

IV) Tiempo que lleva el Calibrar: Debido al hecho de que las lecturas de las células deben ser razonablemente apropiadas para que sea posible Calibrar, el tiempo que tardan en Calibrar variara dependiendo de la ppO_2 en el circuito. Una ppO_2 baja al comienzo (0.21) dará como resultado una Calibración más larga que si empezara con una ppO_2 más alta en el circuito. Lo mejor es comenzar con Aire en el circuito y así tendrá un buen indicador de como están reaccionando las células a los cambios de las ppO_2 . Si la Calibración ocurriera más rápido de lo esperado, apaguelo y enciéndalo y vuelva a calibrar.

6.8.3 Comprobaciones periódicas de la Calibración

Durante las fases de la inmersión a una profundidad constante, la ppO_2 en la boquilla se mantienen en un rango muy limitado, mas o menos ± 0.02 bar. (Vera mayores oscilaciones en la pantalla, porque muestran la presión del Oxígeno en la cámara de mezclas (el cabezal)). De todas maneras, la exactitud de la ppO_2 depende de la información que se le da al CALIBRAR. Si introduce valores inexactos, la ppO_2 mostrara que los niveles de Oxígeno están alrededor del Setpoint (1.3) pero la presión verdadera del O_2 será distinta de la mostrada y esto puede ser peligroso. El grado de peligrosidad depende de la variación y del Tipo de buceo a realizar. Si realiza una inmersión con deco podrá sufrir una E.D.

La exactitud de la CALIBRACION depende del porcentaje de Oxígeno en la botella y del ratio de inyección de O_2 en el cabezal. La inyección de Oxígeno varia levemente de un rebreather a otro, pero su efecto en la calibración es algo que se comprueba fácilmente. Después de calibrar, abra un poco la boquilla y accione el inyector de Oxígeno. Mantenga el inyector pulsado hasta que la ppO_2 deje de subir. Deje de inyectar y espere 5 segundos para ver las lecturas en la pantalla. Estas deberían ser

iguales a la presión atmosférica. Normalmente las lecturas serán levemente mas altas, apague el ordenador, lave el sistema con aire y vuelva a calibrar, esta vez introduciendo un porcentaje de Oxígeno menor del que introdujo la ultima vez. Repítalo hasta que encuentre el porcentaje correcto de Oxígeno para su rebreather. Una vez que haya encontrado el porcentaje correcto de Oxígeno para su rebreather, use siempre este valor. Compruébelo cada mes y cada vez que cambie de proveedor de Oxígeno o tenga alguna duda sobre el porcentaje de Oxígeno en la cámara de mezclas.

Importante: el porcentaje de Oxígeno que pide es el porcentaje de Oxígeno en la cámara de mezclas (el cabezal), NO el porcentaje de Oxígeno en la botella. (Haga una revisión anual al cabezal por la fábrica o un servicio técnico autorizado y comprobaran que la inyección del solenoide se encuentra dentro de los parámetros establecidos)

Este método mejora la exactitud de la lectura de la ppO_2 pero debe seguir usando los valores del Setpoint ± 0.05 bar para calcular la Descompresión y Toxicidad del Oxígeno. Por ejemplo si el Setpoint es 1.3, use 1.25 para la planificación de la deco y 1.35 para los cálculos de la Toxicidad del Oxígeno. Esto tomara en cuenta otros factores que afectan a la exactitud, como la humedad.

6.8.4 Comprobación de Linealidad

La lectura de la salida de la célula de Oxígeno es linear a las presiones de Oxígeno que normalmente respiramos en el rebreather, pero de todas formas es conveniente el comprobar la linealidad periódicamente y especialmente después de una inundación del canister y limpieza. Lave con Oxígeno, compruebe que la ppO_2 alcanza la presión atmosférica y entonces lave con Aire y compruebe que las lecturas dan 0.21 bar. Cualquier variación fuera del rango entre 0.19 a 0.23 debe considerarse que las células fallan y quitarlas para comprobarlas. Acto seguido, deje la electrónica encendida con un Setpoint de 1.0 bar, cierre la botella de Oxígeno, cierre la boquilla y déjelo durante 20 minutos. Si la ppO_2 decae rápidamente sin haber ninguna adición de gas al circuito, y es estanco, es señal de que las células han llegado al final de su vida útil y deben ser reemplazadas antes de la inmersión.

6.8.5 Comprobaciones antes de cada uso

Antes de la inmersión, presione el inyector de diluyente. Los valores mostrados de la ppO_2 caerán. Comprobar que todas las células cambian de valor rápidamente (un cambio lento indica humedad en la cara frontal de esa célula). Una vez que la ppO_2 cae por debajo de 0.4 bar se mostrara la Advertencia de Oxígeno Bajo y la sonara la alarma.

Después de un periodo de 6 segundos, el Solenoide del Oxígeno se abrirá y se inyectara O_2 para subir la ppO_2 de vuelta y justo por encima del Setpoint de 0.70 bar. Comprobar y asegurarse que los 3 sensores alcanzan el Setpoint de 0.70 bar sin que ninguna célula se quede por detrás de las otras.

Inyecte Oxígeno manualmente y asegurese que las 3 células alcanzan la presión atmosférica sin que ninguna de las células se quede atrás, tengan valores similares y reaccionan prácticamente a la misma velocidad.

Durante la secuencia de pre-respiración, asegurese que los valores de la ppO_2 caen al exhalar en el circuito y entonces asegurese que todos los valores de las células vuelven al Setpoint cuando se inyecta Oxígeno.

6.8.6 Verificando la ppO₂ durante la inmersión

El ordenador asume que las dos células más próximas son correctas, es simplemente un sistema de lógica. De cualquier manera, no confié en pensar de la misma forma que el ordenador.

En cada una de las tres células de Oxígeno, la salida en mVolt de las células se convierte simplemente en una ppO₂ y se muestra en tiempo real. Debido a que el EVOLUTION muestra los datos en tiempo real, el tiempo de reacción de la pantalla es instantáneo y esta “velocidad de reacción” es un buen indicador visual del estado de las células de Oxígeno y la electrónica.

Recuerde esto:

Al cambiar la ppO₂ en el circuito – la lectura de las 3 células DEBERIA cambiar

Comprobar en cada inmersión que todas las células están reaccionando a los cambios de gas.

Forzando cambios en la ppO₂ puede examinar la salud de las células en cualquier momento de la inmersión. Simplemente añada un poco de Oxígeno para llevar la ppO₂ 0.05 a 0.1 bar por encima del Setpoint y entonces añada un poco de Aire/diluyente el cual debería llevar la ppO₂ por debajo del Setpoint. Esto prueba que las tres células están respondiendo a los cambios en la ppO₂ y son capaces de mostrar lecturas por encima y por debajo del Setpoint.

Si cualquiera de las tres células rehúsa el mostrar la lectura por encima del Setpoint, la inmersión DEBE ser abortada y las células sustituidas. Si todas tienen el mismo tiempo de uso – cambie las tres.

Si ha convertido en una practica común el cambiar las células de Oxígeno con un sistema de rotación, o sea, poner una célula nueva cada 6 meses.

Adicionalmente los valores de la ppO₂ pueden ser comprobados durante la inmersión inyectando O₂ a poca profundidad (menos de 6m) o inyectando Aire/diluyente a más profundidad. A profundidad debe esperar ver los siguientes valores de ppO₂ cuando inyecta Aire:

10m - 0.42 bar
20m - 0.63 bar
30m - 0.84 bar
40m - 1.05 bar
50m - 1.26 bar.

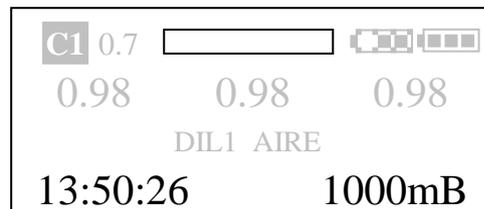
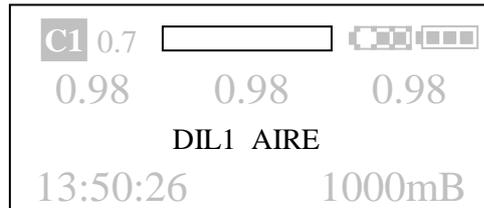
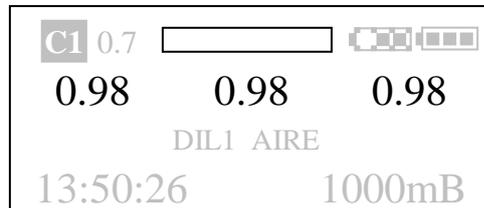
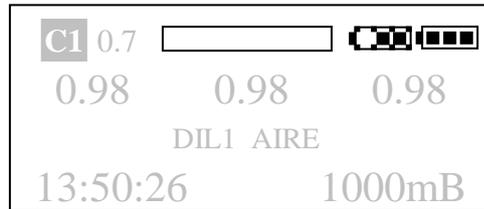
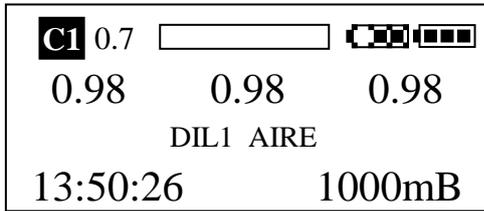
Es recomendable escribir los valores de la ppO₂ del diluyente por cada 10m en su tabla de Descompresión. Esto es usado como una comprobación rápida para ver que sensores están dando lecturas correctas por si se encuentra en duda referente a la información mostrada. Este procedimiento se usa como una comprobación rápida debido a las variaciones de lecturas entre distintos profundímetros y la habilidad del buceador para hacer un lavado efectivo de diluyente, pero de todas formas es una excelente comprobación y al mismo tiempo cambia la ppO₂ en el circuito a un valor conocido, siempre que el lavado se haya realizado correctamente.

En el Menú CCR, cuando estamos más profundos de 1.2m, hay una pantalla muy útil “Comprobar Células”, el cual calcula cual seria la ppO₂ si efectuara un lavado correctamente a su profundidad actual. La lectura de la izquierda es la ppO₂ si hiciera un lavado con diluyente y la lectura de la derecha es la ppO₂ si hiciera un lavado con Oxígeno.

SECCION 7

MODO INMERSION

7.1 Modo Inmersión – Pantalla en Superficie



C1 indica que el Controlador 1 es el Controlador Maestro

0.7 indica que el Setpoint es 0.7 bar

La caja vacía en la parte superior central de la pantalla es el medidor del absorbente de CO₂.

El indicador de la batería de la izquierda es B1 y es la batería que utiliza C1. La batería de la derecha - B2, utilizada por C2. B1 esta iluminada para indicar que es la batería del Maestro (el Maestro proporciona la energía para el Solenoide y la pantalla).

Estos tres representan las lecturas de la ppO₂ de las células de Oxígeno. Célula 1 esta a la izquierda, célula 2 en el centro, célula 3 a la derecha.

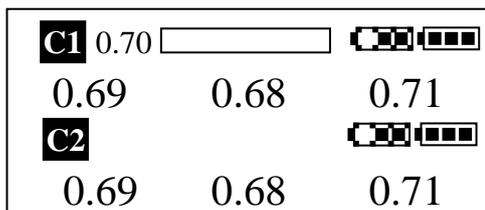
El diluyente se muestra en el centro de la pantalla. El buceador DEBE de estar de acuerdo con que es el diluyente usado.

La hora actual se muestra en la parte inferior izquierda y la presión ambiente actual en la parte inferior derecha.

7.2 Controladores Maestro y Esclavo.

Si el Controlador 1 (C1) es capaz de ser el Controlador Maestro el EVOLUTION siempre comenzara con C1 como Maestro y C1 será mostrado en la parte superior izquierda.

El Controlador Maestro es el que se utiliza para hacer funcionar el Solenoide para mantener la ppO_2 .



Para mostrar C2 mantenga presionado el botón izquierdo durante 2 seg.

Normalmente la pantalla con el C2 no se muestra a no ser que exista un error en C2 cuando el mensaje de error será alternado con la información de la C2 ppO_2 , batería, tiempo de inmersión y profundidad.

Consejo: si se necesitara saber la Profundidad y tiempo durante las secuencias de la Advertencia simplemente mantenga presionado el botón derecho durante 2 seg.

El Esclavo simplemente coge las salidas de mVolt de las mismas tres células que el Controlador Maestro pero calcula los valores de la ppO_2 por el mismo, así que es normal ver las lecturas del Esclavo variar del Maestro en ± 0.01 bar. Si en cualquier momento el Maestro se apaga o tiene una caída de energía o su procesador se para, el Esclavo lo identifica y automáticamente se convierte en Maestro, tomando el control del Solenoide. También el Esclavo esta programado para mantener una ppO_2 al 80% del Setpoint a modo de “seguridad” por si el Maestro fallara en mantener el Setpoint deseado.

7.3 Baterías del Maestro/Esclavo

Si la batería de C1, B1 se habilita como batería del Maestro, entonces el EVOLUTION siempre comenzara con B1 como batería del Maestro. La batería del Maestro se utiliza para dar energía a la pantalla y el Solenoide.

La batería del Maestro se resalta, mostrada aquí a la izquierda:



Si B1 tiene insuficiente voltaje para ser la batería del Maestro, la batería del C2 (B2) será designada como batería del Maestro. Durante su uso, es posible ver C1 como Controlador Maestro pero B2 siendo usada como la batería del Maestro. De la misma forma, también sería posible ver C2 como Controlador Maestro pero usando B1 como batería del Maestro.

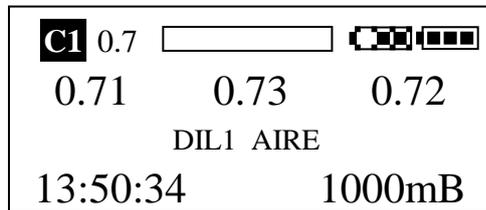
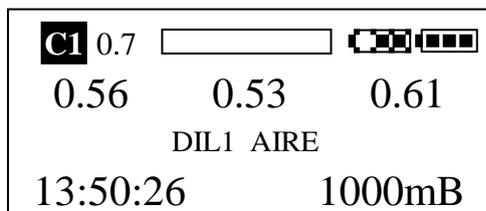


En el caso que ambas, B1 y B2 están por debajo de los niveles de batería baja, la energía para hacer funcionar la pantalla y el Solenoide se coge de ambas baterías simultáneamente.



Cuando una batería alcanza el nivel de batería baja durante la inmersión, se muestra la Advertencia tanto en la pantalla como en el pertinente HUD. Esta Advertencia puede ser suprimida durante 5 min. manteniendo presionado el botón derecho durante 2 seg.

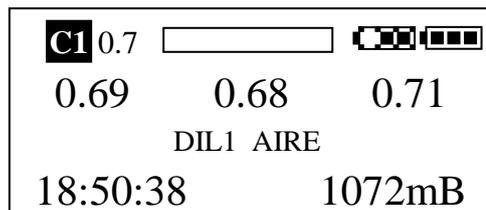
7.4 Pantalla de la ppO₂



Las primeras respiraciones con el EVOLUTION, mostraran una caída rápida en la ppO₂. Obviamente la caída de la ppO₂ ocurre porque el aire exhalado contiene solamente alrededor del 17% Oxígeno y esta forzando a caer la presión del Oxígeno rápidamente. Si deja de respirar en el circuito, saque la boquilla de la boca y deberá ver la ppO₂ subir rápidamente hacia el Setpoint. Recuerde que siempre hay un retraso de 6 segundos entre el tiempo de abertura del Solenoide, así que no espere que el Solenoide abra inmediatamente cuando la ppO₂ cae por debajo del Setpoint, siempre hay un pequeño retraso. Esto es un buen indicador de la “salud”

del sistema, ahora sabe si las células están reaccionando a cambios rápidos de la ppO₂, sabe que el Controlador del Oxígeno y Solenoide están funcionando y tienen un gas con alto contenido en Oxígeno conectado. Si continua respirando del circuito, tardaría sobre 3 minutos de respiración para hacer caer la ppO₂ de los pulmones y el circuito respiratorio a un estado estable de 0.70 bar. Una vez alcanzado el Setpoint, el Controlador mantendrá la ppO₂ muy cerca del Setpoint. En pruebas independientes se ha comprobado que se mantiene ± 0.02 bar durante la inmersión. Durante el ascenso, la ppO₂ caerá debido a la disminución de la presión ambiente, pero en la boquilla tendremos un Setpoint estable sobre los 20 segundos de la llegada a una Parada de Descompresión.

7.5 Modo Inmersión – Pantalla en Inmersión

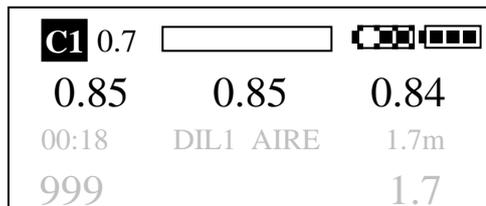


Al descender el buceador, la lectura de la presión ambiente aumenta.

Una vez que se alcanza un Profundidad de aproximadamente 1.2m (4 pies), la pantalla cambia a su modo inmersión. Vuelve a Pantalla en Superficie aproximadamente a los 0.9m (3pies).



Las dos líneas superiores son las mismas que Modo inmersión - Superficie. La ppO₂ detectada por las células de Oxígeno se muestra en la parte central de la pantalla.



El Tiempo de Inmersión se muestra en este ejemplo como 0 min., 18 seg. El tiempo de No-Stop, si la opción de la Descompresión esta incluida, se muestra debajo del Tiempo de Inmersión como “999” min.





El diluyente seleccionado se muestra en la parte central de la pantalla: Diluyente1, el cual es AIRE. En las versiones con deco hay 6 Diluyentes, todos ellos ajustables y guardados en la memoria una vez establecidos.



La Profundidad máxima se muestra aquí como 1.9m y la Profundidad actual, 1.7m, se muestra en la esquina inferior derecha.

NOTA: estando en modo inmersión, mantener presionado durante 3 segundos el botón del centro, cambiara el Setpoint de BAJO a ALTO. Dejar de pulsar y volver a presionar por otros tres segundos cambiara de nuevo a BAJO. Mantener presionado durante estos tres segundos es para prevenir que se accione accidentalmente durante la inmersión.

7.6 Mudar Funciones – Modo Inmersión

Una vez en el Menú, la opción MUDAR esta indicada en la pantalla encima de cada botón. La excepción a esto esta en el Menú Inmersión. En Comprobar Células, presionando el botón central se muestran más opciones.

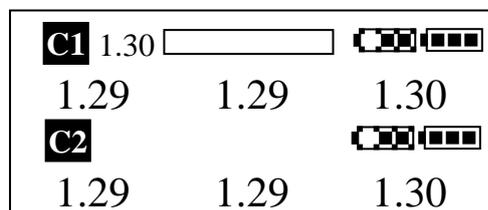
También hay múltiples funciones aprendiendo las siguientes secuencias de Mudar. La buena noticia para los usuarios o dueños de EVOLUTION es que la secuencia Mudar es virtualmente idéntica. La única excepción es que ahora en Modo inmersión, puede suprimir algunas Advertencias manteniendo presionado el botón derecho que también convenientemente muestra inmediatamente la Profundidad y Tiempo de Inmersión. También puede mostrar el Controlador Esclavo manteniendo presionado el botón izquierdo durante 2 seg.

Encendido:

Botón izquierdo – pulsar – enciende el equipo.

En Modo Inmersión:

- Botón izquierdo, no mantener - luz de fondo durante 5 seg.
- Botón central, no mantener - luz de fondo durante 15 seg.
- Botón derecho, no mantener - luz de fondo durante 15 seg.



Botón izquierdo, mantener (+ de 2 seg.) - muestra las lecturas de la ppO2 del Esclavo y Batería en las dos líneas inferiores de la pantalla.

- Botón central, mantener - conmuta el Setpoint Alto y Bajo.
- Botón derecho, mantener - suprime las Advertencias de Batería, Células, Error de Comienzo de Inmersión, Primer Nivel de Advertencia de CO₂ durante 5 min. Suprime cualquier advertencia para mostrar instantáneamente la información de la Profundidad y Tiempo.

NOTA: Oxígeno Bajo, Oxígeno Alto, omisión del techo, y ultimo nivel de Advertencia de CO₂ (si esta incluido el sensor de Temperatura) no se pueden omitir.

- Botón Centro y Derecho, simultáneamente - Menú On/Off Controladores
- Botón Izquierdo y Derecho, simultáneamente - Entra modo Menú
- Botón Izquierdo y Derecho, simultáneamente (en modo Menú) - Sale modo Menú

7.7 Cambio Setpoint Alto/Bajo

Seleccionando el Setpoint BAJO (0.70 bar) el buceador puede descender con menor riesgo de una fuerte subida de la ppO₂. Cambiando al Setpoint ALTO (1.30 bar) las obligaciones de la Descompresión pueden ser minimizadas. Normalmente, el Setpoint BAJO se usa durante el descenso hasta 24 a 30m y entonces se selecciona el Setpoint ALTO. El Setpoint ALTO se usa también para el ascenso y Descompresión, cambiando al Setpoint BAJO al ascender por encima de los 3m.

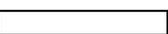
Normalmente inmersiones hasta 12m o menos se realizan enteramente con el Setpoint Bajo. Para inmersiones más profundas de los 12m se usa el Setpoint Alto para las fases del fondo y el ascenso – tenga en cuenta los limites del SNC y OTU (el limite de SNC a 1.30 bar es de 3 horas).

Estando en Modo Inmersión, mantener presionado el botón central durante tres segundos cambiara el Setpoint de BAJO a ALTO. Dejar de pulsar y volver a presionar por otros tres segundos cambiara de nuevo a BAJO. Mantener presionado durante estos tres segundos es para prevenir que se accione accidentalmente durante la inmersión.



ADVERTENCIA: Seleccionar el Setpoint ALTO estando en Superficie, dará como resultado la inyección de Oxígeno para subir la ppO₂ en el circuito hasta alcanzar el Setpoint ALTO. Si el Setpoint ALTO esta programado por encima de la presión ambiente, el Controlador continuara inyectando Oxígeno hasta que el Setpoint BAJO sea seleccionado, se apaga el equipo, o el EVOLUTION se queda sin Oxígeno o Batería. ¡No se pueden alcanzar 1.3 bar en el circuito hasta que el equipo no esta a mas profundidad de 3 m!

El EVOLUTION incorpora una opción que es el cambio automático del Setpoint, el cual se activa en el menú CCR. La elección de usar la opción AUTO es del buceador. Una vez seleccionado, AUTO MUDAR y sus parámetros, son retenidos y usados hasta que vuelvan a ser cambiados por el usuario. Incluso si esta seleccionado la opción AUTO, el usuario puede cancelar manualmente el ajuste actual – en cualquier momento. Da igual que el usuario este usándolo en AUTO o Manual – es de vital importancia que el usuario conozca que parámetro esta siendo usado en todo momento. A ciencia cierta, hay un gran riesgo Enfermedad Descompresiva si la inmersión se realiza con un Setpoint de 0.7 y el buceador sigue unos cálculos de descompresión basados en 1.3 bar.

C1 0.7 		
0.69	0.68	0.71
25:40	DIL1 AIRE	21.7m
999		21.7

Modo Inmersión – Sumergidos
Setpoint Bajo (0.7bar) seleccionado. Modo de Cambio Manual del Setpoint se indica por  al lado del Setpoint.

C1 1.30 		
1.06	1.10	1.08
26:00	DIL1 AIRE	21.7m
999		21.7

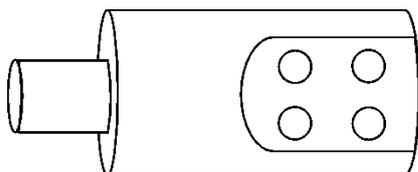
Setpoint Alto Seleccionado (1.30bar). Se esta inyectando Oxígeno para subir la ppO₂ hasta 1.30. La ausencia de  al lado del Setpoint indica que el modo MUDAR del Setpoint esta en AUTO.

7.8 Head Up Display (HUD) –Modo Inmersión

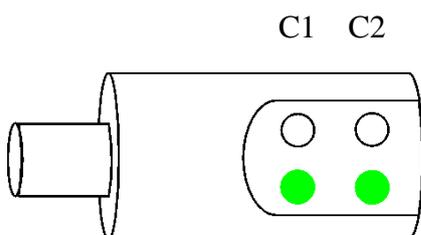
Los Head up Display son una parte importante del sistema de soporte vital. Hay dos Head up Display, uno para C1 y otro para C2. Tienen LEDs (diodos emisores de luz) independientes, la luz es transferida a través de cables específicos para cada uno de sus dos LEDs (4 cables en total) a un soporte común en la boquilla. C1 controla 2 luces (o terminaciones de fibra óptica) uno encima del otro en la izquierda (rojo por encima del verde), C2 controla los dos de la derecha. Una vez encendidos, los LEDs del Head up Display no pueden apagarse a no ser que se reciba una señal de apagado de la pantalla. Si hubiera un fallo en la pantalla, la única manera de apagar los LEDs del HUD es quitando las baterías.

Los LEDs del HUD están localizados en el cabezal de la electrónica, junto a la caja de los Controladores de Oxígeno C1 y C2. Los circuitos impresos están encapsulados para impermeabilizarlos y protegerlos de las vibraciones. La luz de los diodos se transmite a través de cables flexibles de polietileno a la pieza de la boquilla. NOTA: aunque sean flexibles, debe tenerse cuidado y no doblar en exceso las varillas.

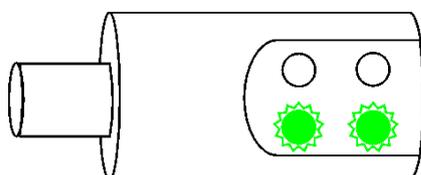
El uso de fibra óptica elimina la necesidad de impermeabilizarlos protegerlos de la presión y los cables de fibra óptica son fácilmente reemplazables con un costo relativamente bajo. Si esto se realiza por el usuario o por un técnico, se debe tener cuidado con insertar los cables correctamente en la ranura para que, C1 verde este abajo izquierda, C1 rojo arriba izquierda, C2 verde abajo derecha y C2 rojo arriba derecha. Seria prudente por parte del buceador comprobar esto después de una reparación, encendiendo el equipo con una sola batería a la vez, llevarlo a Modo Inmersión y Comprobar la posición de las luces verdes de C1 y C2.



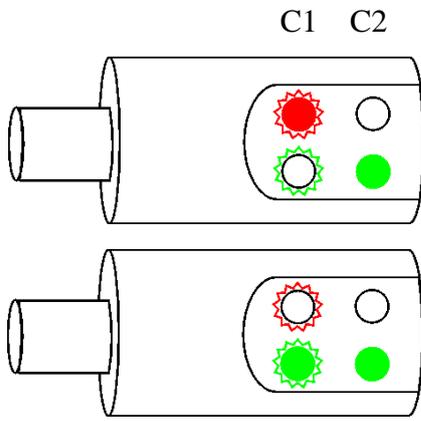
Sin luces:
No en Modo Inmersión – ¡NO SUMERGIRSE!



Luces verdes fijas:
Ambos C1 y C2 están en Modo Inmersión y la ppO_2 esta cerca del Setpoint.

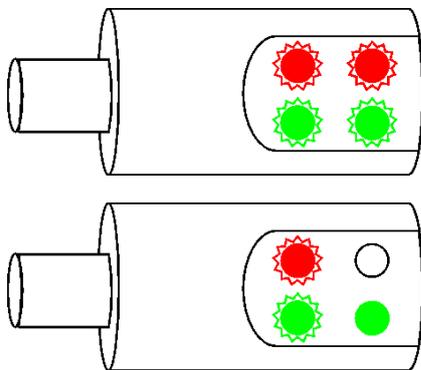


Luces verdes intermitentes:
La ppO_2 ha caído por debajo del Setpoint en 0.2 bar o más.

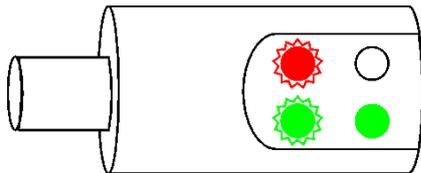


Luces Verde y Roja intermitentes alternativamente en C1:
Advertencia de Batería Baja en C1

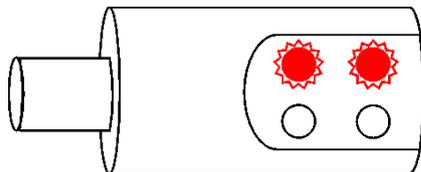
Consejo: concéntrese en C1; asegurese de lo que le esta diciendo antes de concentrarse en C2. Si duda, compruebe la pantalla.



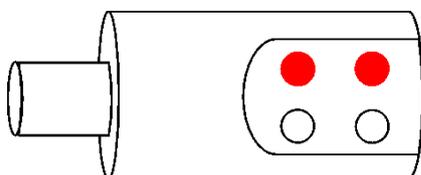
Luces Verde y Roja intermitentes a la vez en C1 y C2:
Advertencia de Células en ambos C1 y C2.



Luces Verde y Roja intermitentes a la vez en C1:
Advertencia de Células en C1



Intermitente Rojo en ambos C1 y C2:
Intermitencia rápida = Advertencia Alta ppO₂ (por encima de 1.6 bar)
Intermitencia lenta = Advertencia Baja ppO₂ (por debajo de 0.4 bar)



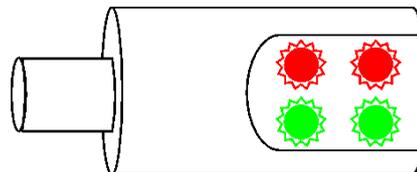
Rojo Fijo:
¡MIRE LA PANTALLA INMEDIATAMENTE!
Esto es una Advertencia general usada para desviar la atención del buceador a la pantalla. Un ejemplo de este uso seria la Advertencia del absorbente de CO₂

7.9 Validación de las Células

La electrónica del EVOLUTION original (Classic) asume que la ppO_2 es la media de las dos células más cercanas. El EVOLUTION (Visión) hace lo mismo pero ahora hay más validaciones de célula durante la inmersión y solo las células validadas se usan para el cálculo de la ppO_2 . Se controla la respuesta de las células al añadir Oxígeno. Las células estáticas son resaltadas en la pantalla y son ignoradas.

Usando este método, el sistema puede continuar funcionando con tres, dos, o solo una célula válida.

C1 1.30		
1.31	1.32	1.34
26:25	DIL1 AIRE	21.7m
999		21.7

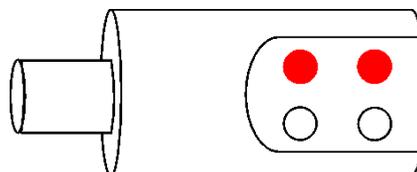


En este ejemplo, el HUD muestra Advertencia de Células en C1 y C2.

C1 1.30		
1.31	1.32	1.34
	C1 C2	
	CELULAS	

La pantalla de arriba muestra que la célula 1 ha sido excluida del cálculo de la ppO_2 . La Advertencia de célula se alterna con la Profundidad y tiempo de inmersión.

C1 1.30		
1.31	1.29	1.28
26:25	DIL1 AIRE	21.7m
999		21.7



¡ADVERTENCIA! Siempre que una célula sea excluida, la inmersión debe ser abortada. Si las tres células son excluidas, el buceador DEBE pasar a Circuito Abierto bailout inmediatamente.

SECCION 8

MODOS MENU

NOTA: Los Menús son ligeramente diferentes dependiendo de que la pantalla se encuentre en Modo Superficie o Modo Inmersión.

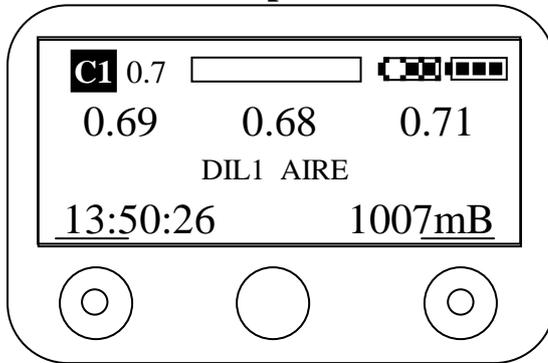
NOTA: En el Modo Menú se entra con el Setpoint Alto o Bajo seleccionado.

NOTA: El control del Oxígeno se mantiene durante el Modo Menú.

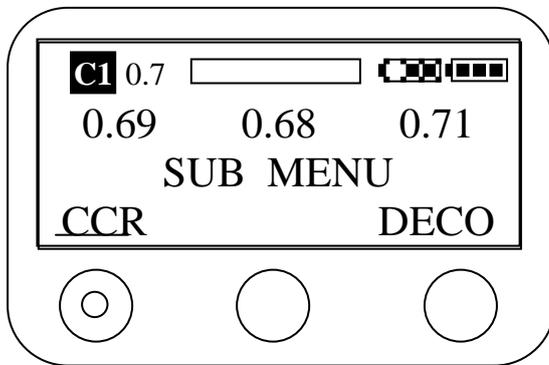
NOTA: Hay un tiempo muerto de 15 seg. Si no se selecciona ninguna opción en 15 seg. La pantalla vuelve a modo Buceo, ya sea “Superficie” o “Inmersión”. Esta función es muy útil, permitiéndole desplazarse hacia abajo para alterarlo y entonces solamente esperar a que vuelva a modo Buceo. Nos ahorra volver a tener que pasar por todo el menú.

NOTA: Una vez dentro del Menú, la Selección del cambio se indica en la pantalla encima de cada botón. Generalmente, si la opción mostrada es la requerida, entonces el botón central, si su operación no requiere hacer otra cosa, seleccionara la opción mostrada y se mostrara la próxima opción.

8.1 Modo Menú– Superficie CCR



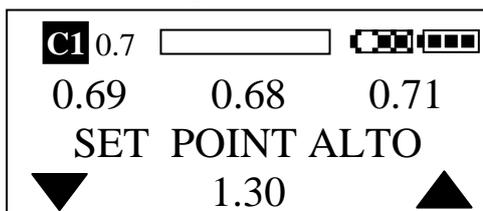
Presione los dos botones laterales, simultáneamente o con un intervalo de 0.5seg, para entrar en el Modo MENU



Ahora tiene la elección de dos menús; Rebreather (CCR) o Descompresión. Seleccionar CCR.

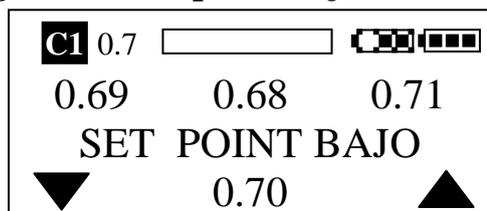


8.1.1 Ajuste del Setpoint Alto



El Setpoint Alto programado por defecto es 1.30 bar, pero es ajustable desde 0.9 a 1.5. Siempre vuelve al valor programado por defecto de 1.3 cuando la electrónica se apaga. Consejo: déjelo en 1.30 bar. Presione el botón central para confirmar la selección.

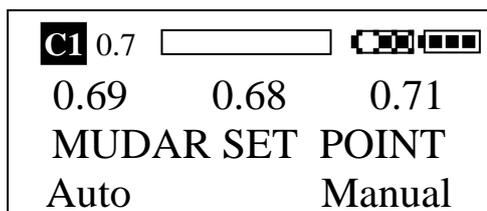
8.1.2 Ajuste del Setpoint Bajo



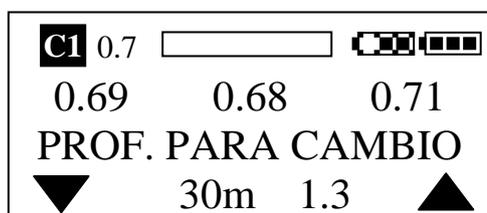
El Setpoint Bajo programado por defecto es 0.7 bar, pero es ajustable desde 0.5 a 0.9. Siempre vuelve al valor programado por defecto de 0.7 cuando la electrónica se apaga. Consejo: déjelo en 0.7 bar.

8.1.3 Mudar Setpoint durante el descenso

Seleccionando el Setpoint Bajo (0.70 bar) el buceador puede descender con menor riesgo de una fuerte subida de la ppO_2 . Cambiando al Setpoint Alto (1.30 bar) los requerimientos de la Descompresión son minimizados.



El Setpoint Bajo se usa en Superficie y para el descenso. Buceando a una profundidad mayor de 30m, el Setpoint Alto debería seleccionarse durante el descenso a 25-30m.



El cambio del Setpoint Bajo al Setpoint Alto puede programarse para que sea automático seleccionando AUTO. La próxima pantalla le permite seleccionar la profundidad del cambio. Cualquiera que sea la profundidad que seleccione, será recordada la próxima vez que encienda el equipo. Presione el botón del centro para seleccionar la Prof. y pase a la siguiente opción del menú.

NOTA: Si se selecciona AUTO, el Setpoint puede ser cambiado manualmente entre el Setpoint Alto y Bajo en cualquier momento. Si esta sumergido y en modo AUTO; si el buceador trata de poner el Setpoint Alto estando a menor profundidad de la profundidad del 100% O_2 (por ejemplo a 2m con un Setpoint de 1.3) el EVOLUTION cambiara automáticamente al Setpoint Bajo.

NOTA: Cuando se envía desde la fábrica esta seleccionada la opción AUTO (30m), lo que es obviamente inadecuado para todas las inmersiones y debe ser ajustado para sus circunstancias personales.



¡ADVERTENCIA! Ya sea AUTO o MANUAL la selección, es responsabilidad del buceador asegurarse que el Setpoint Alto se selecciona a profundidad. El no asegurarse puede resultar en Enfermedad de Descompresión.

8.1.4 Mudar Setpoint durante el ascenso

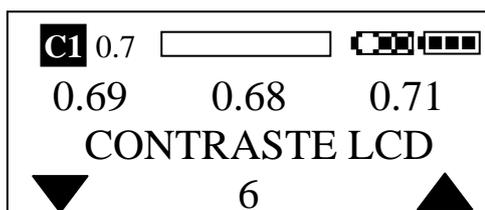
Durante el ascenso el cambio del Setpoint se realiza manualmente por el buceador, manteniendo presionado el botón del centro. De todas formas, si el cambio del Setpoint esta seleccionado en AUTO, una vez que el buceador alcanza la profundidad del 100% O_2 el Controlador cambiara automáticamente al Setpoint Bajo si el buceador no lo hubiera preseleccionado. Si se usa un Setpoint Alto de 1.30 bar, el Setpoint bajo se seleccionara a aproximadamente 3m. Si se usa un Setpoint Alto de 1.40 bar el Setpoint bajo se seleccionara a aproximadamente 4m. (La Prof. a la cual se hace el cambio es aproximada porque la Prof. cambiara con la presión atmosférica). Si el cambio del Setpoint se selecciona en MANUAL, el Setpoint permanecerá en el Setpoint Alto todo el trayecto hasta la superficie, a no ser que sea cambiado por el buceador.

8.1.5 Intensidad del HUD



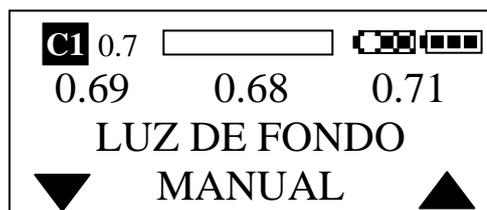
La INTENSIDAD de los LEDs del Head Up Display puede ajustarse para ajustarse a la luz ambiente. Una inmersión nocturna requiere una menor INTENSIDAD. El rango de ajuste esta de 1 a10.

8.1.6 Contraste LCD



El CONTRASTE de la pantalla de cristal líquido puede cambiarse para ajustarse a la temperatura ambiente. Cambiar el CONTRASTE no tiene ningún efecto en la vida de la batería. El rango de ajuste es de 3 a 10.

8.1.7 Opción de Luz de Fondo



Si se selecciona MANUAL, la Luz de Fondo esta normalmente apagada pero se enciende cuando se pulsa cualquier botón. El botón izquierdo activa la Luz de Fondo durante 5 seg., el central y derecho activa la Luz de Fondo durante 15 seg.



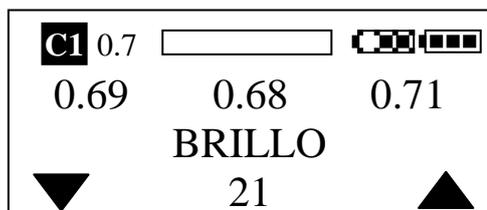
Presione el botón derecho para seleccionar “SIEMPRE” – una opción muy útil en una inmersión profunda o en una cueva pero recuerde que la carga de la batería se gastara mucho mas rápidamente y DEBE ser vigilada de cerca.



Presione la flecha hacia abajo una vez para pasar de “MANUAL” a Luz de Fondo APAGAR. Esto se hará en situaciones de Luz ambiente fuerte para alargar la vida de la batería.

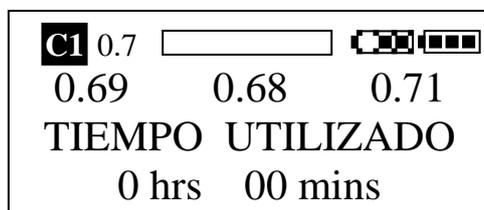
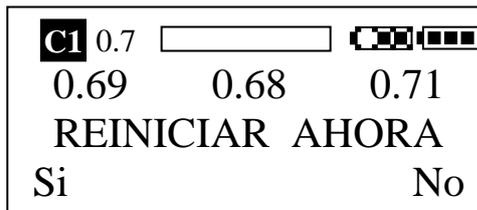
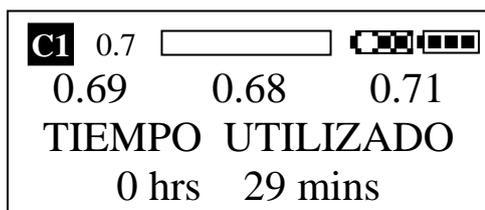
Una vez que se muestra la opción requerida, presione el botón del centro para seleccionar.

8.1.8 Brillo



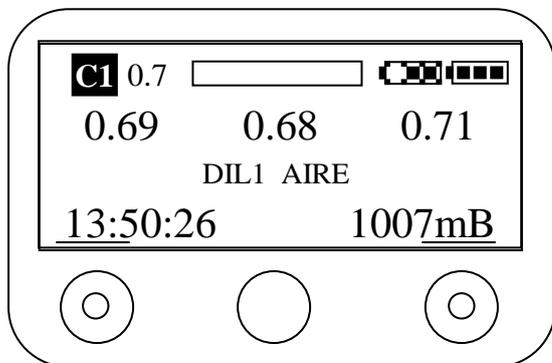
El brillo es el segundo mayor consumidor de energía. La máxima opción es 31. Poniendo este valor en 21 hay un ahorro de 30mA. Presione el botón del centro para seleccionar. El rango de ajuste es desde 1 a 31; cuanto menor sea el número, menor será el consumo de las baterías.

8.1.9 Tiempo Utilizado – Pantalla inicial y REINICIAR.



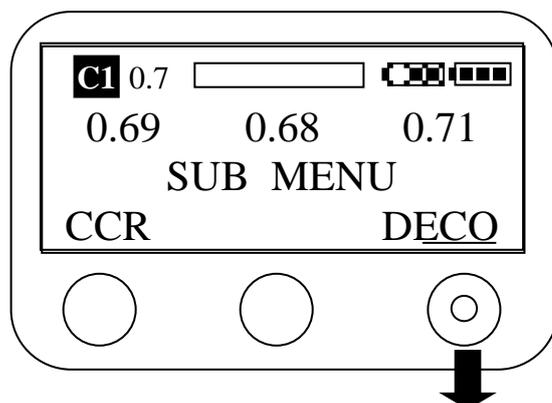
Si se selecciona “Si” el tiempo comienza de nuevo en cero.

8.2 Menú Modo – Superficie –DECO



Presione los dos botones laterales, simultáneamente o con un intervalo de 0.5seg, para entrar en el Modo MENU
Nota: Presione los dos botones laterales para salir del menú cuando lo requiera.

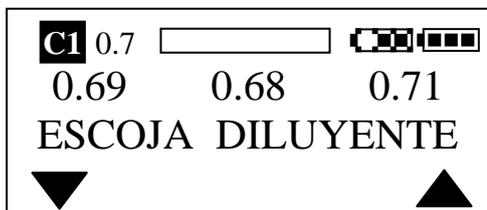
Ahora tiene la elección de dos menús; Rebreather (CCR) o Descompresión. Seleccionar DECO.



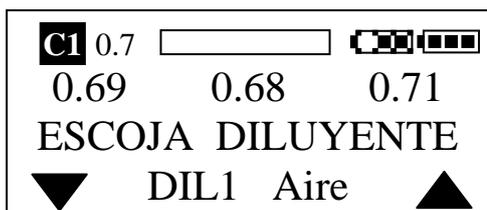
Nota: el menú DECO funciona ligeramente diferente del menú CCR. Cada opción del menú DECO tiene dos flechas; estas le permiten desplazarse hacia arriba y abajo a traves de las opciones seleccionables. Para salir de este menú, puede hacerlo a través de la opción “Exit Menú” o simplemente espere durante 15 seg. y será recuperada la pantalla principal de modo Buceo (Superficie).

NOTA: las siguientes **SECCIONES** no se muestran necesariamente en el mismo orden que aparecen en el producto. Las opciones disponibles varían según sea la versión Profundimetro, Nitrox y Trimix. Vea el **APENDICE 1** para ver las opciones pertinentes de los Menús.

8.2.1 Seleccionar Diluyente



Para seleccionar el Diluyente, presione el botón del centro.



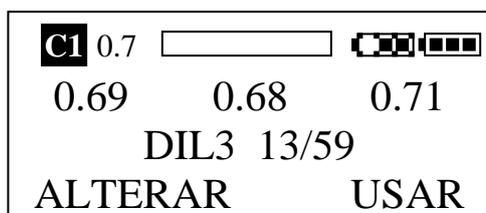
Se muestra el diluyente actual elegido. Presione el botón izquierdo o derecho para desplazarse a través de los 6 Diluyentes.

NOTA: Los Diluyentes programados cuando se entrega el equipo, para la opción con el Trimix deco software son: Diluyente 1 – AIRE, Diluyente 2 – 16/44 (O₂%/He%), Diluyente 3 – 13/59, Diluyente 4 – 10/52, Diluyente 5 – 36% Nitrox, Diluyente 6 – 80% Nitrox.

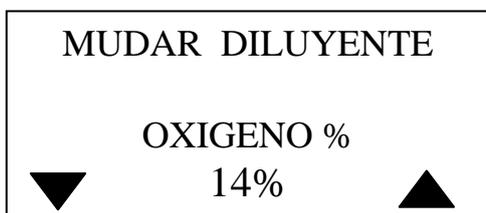
NOTA: Todos los gases son ajustables y grabados para futuros usos.

NOTA: Si tiene la versión Profundimetro, no existe la pantalla de “Seleccionar Diluyente”. Si tiene la opción Nitrox deco, el Helio % se muestra como 0.

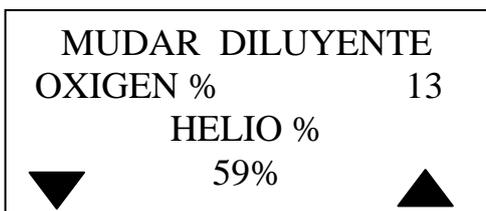
Si se requiere el diluyente 3, desplácese al diluyente 3 y selecciónelo presionando el botón del centro, o si no desplácese a través de los Diluyentes.



Para confirmar el diluyente 3, confírmelo seleccionando “Usar”. Si se requiere un cambio, seleccione “Alterar”.



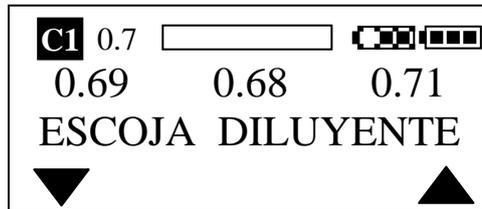
La primera opción es cambiar el porcentaje de Oxígeno. Confírmelo presionando el botón del centro.



Lo siguiente, es posible ajustar el porcentaje de Helio. Si utilizara Heliox incremente el porcentaje de Helio para eliminar el Nitrogeno.

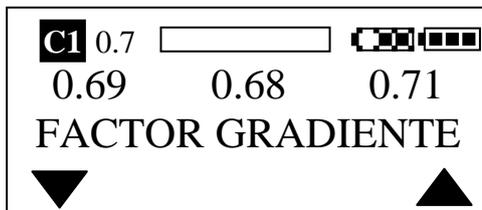
MUDAR DILUYENTE	
OXIGENO %	14
HELIO %	59
NITROGENO %	27

El porcentaje de Nitrogeno es calculado automaticamente y mostrado durante unos pocos segundos antes de cambiar a la siguiente opcion del Menu.

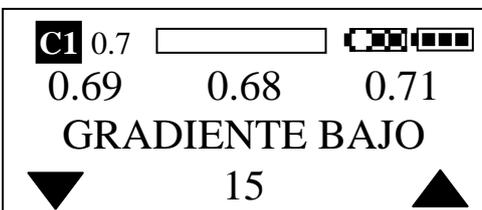


Para cambiar otro diluyente presione el boton del centro de nuevo o cambie a la proxima opcion presionando el boton izquierdo.

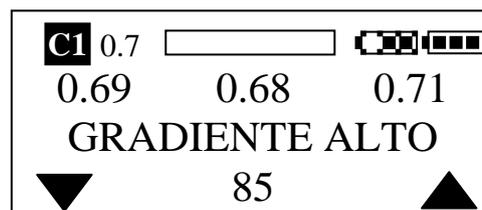
8.2.2 Factor Gradiente (version Trimix solamente)



Si tiene la version Trimix deco software existe la posibilidad de alterar los Factores de Gradiente.



El Factor Gradiente Bajo inserta paradas Profundas. Si se requieren paradas Profundas, reduzca el Factor Gradiente Bajo.



Reducir el Factor Gradiente alto incrementa la duracion de las paradas a poca profundidad.

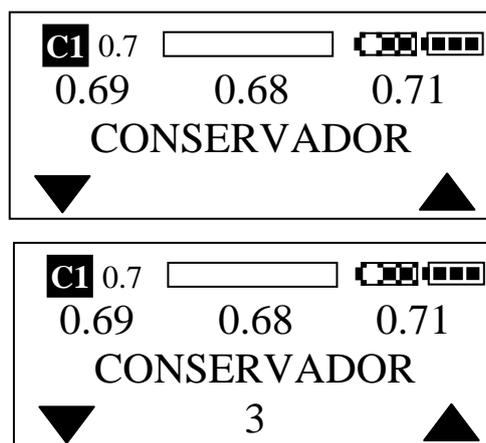


ADVERTENCIA: Usando un factor Bajo de 100 y un factor Alto de 100, el perfil de la Descompresión sera totalmente Bühlmann. Sin embargo, segun Bühlmann, esto resulta en una incidencia inaceptablemente alta de ED (Enfermedad Descompresiva). Bühlmann recomienda añadir un factor de seguridad adicional: añadir 1.03 x Prof. +1m. Esto seria igual a un Factor Gradiente de aprox. 90 Alto, 90 Bajo. No importa que programa de Descompresión use, nunca reflejara exactamente lo que esta sucediendole al cuerpo, es una adivinanza y no existe un programa de Descompresión, incluido este, incluso buceado dentro de los limites de “seguridad” que garantice que no haya Enfermedad Descompresiva.



ADVERTENCIA: El Factor Gradiente DEBE ser comprobado por USTED antes de CADA inmersión.

8.2.3 Nivel Conservadurismo (version Nitrox solamente)



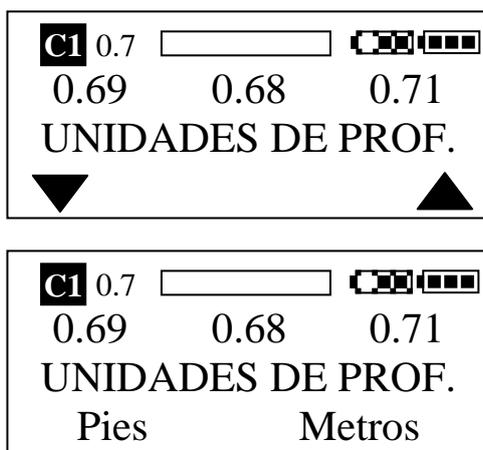
Si ha elegido la opción de Nitrox Descompresión hay posibilidad de alterar el nivel de Conservadurismo.

El nivel de Conservadurismo es ajustable del nivel 1 al 5, Nivel 1 es el menos conservador, Nivel 2 tiene normalmente el mismo Tiempo de Descompresión que el Nivel 1 pero especifica una primera parada más Profunda. Nivel 3 es mas conservador que el 1, Nivel 4 es el mismo que el 3 pero especifica una primera parada más Profunda. Nivel 5 especifica extra Conservadurismo y una primera parada mas profunda.



ADVERTENCIA: El nivel de Conservadurismo DEBE ser comprobado por USTED antes de CADA inmersión.

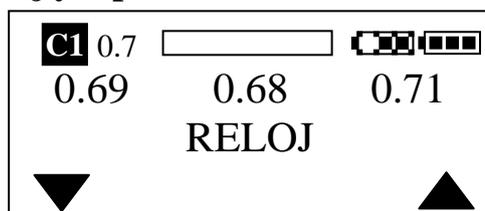
8.2.4 Unidades de Profundidad



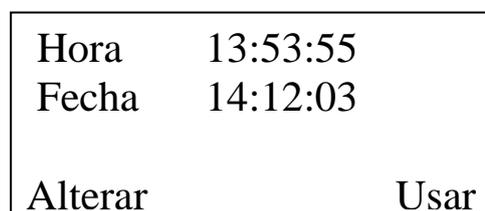
Seleccionar el botón del centro para cambiar las unidades de Profundidad.

Seleccione metros o pies.

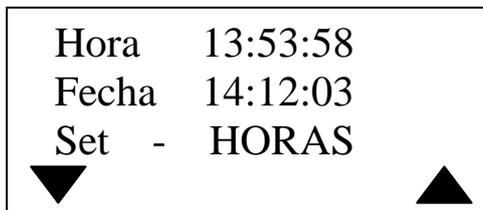
8.2.5 Reloj y Opciones



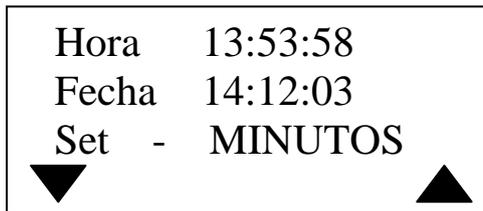
El EVOLUTION tiene un reloj con la hora actual y este se puede ajustar para que coincida con su Hora y Fecha local.



Se muestra la Hora y Fecha actual. Seleccionar "Usar" para dejar los parametros como estan.

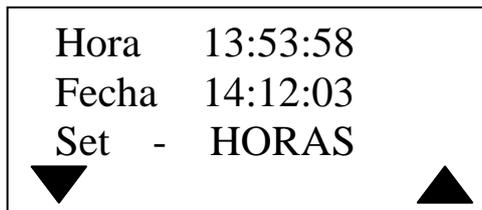
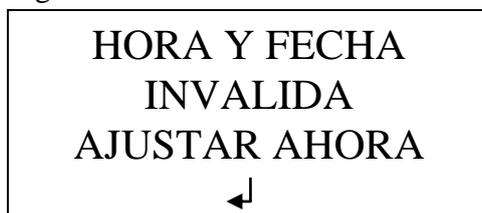


Si selecciona “Alterar”, la primera opción es cambiar la Hora, comenzando por “Horas”. Presione las flechas hacia arriba o abajo para realizar el cambio y confírmelo con el botón central.



Los siguientes parámetros a alterar son: Minutos, Segundos, Día, Mes y Año. El formato de la Fecha está fijado en modo Europeo: Día:Mes:Año.

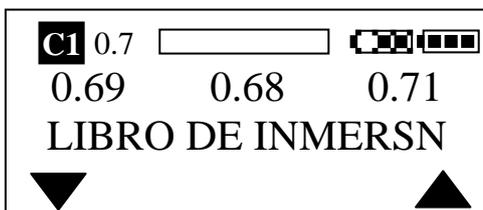
NOTA: Cuando se cambia la batería, la información del Reloj y la Fecha se perderán si no se repone antes de 4 horas. Si esto ocurre, al encender en la pantalla frontal, le será requerido introducir la Fecha y Hora como sigue.



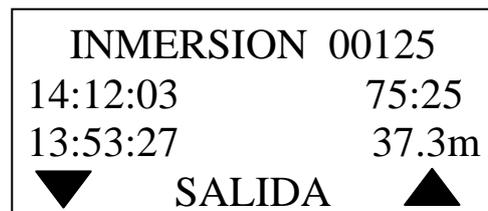
Consejo: Use el APD Communicator e Interfaz para sincronizar la Fecha y Hora con su PC.

Nota: es normal que haya una variación entre el reloj del PC y el reloj del EVOLUTION, a veces hasta de 10 seg por día. Sincronice las opciones del reloj y Fecha usando el APD Communicator, cada vez que descargue sus inmersiones.

8.2.6 Libro de Inmersión

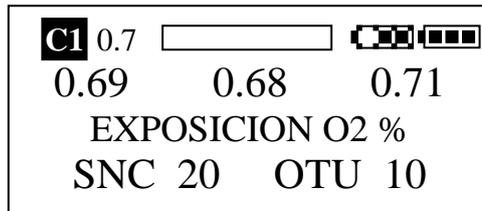


Presione el botón central para entrar en el Libro de Inmersión. Desplácese entre las inmersiones usando las flechas para ver el N° de inmersión en la línea superior, la Fecha (día/mes/año) y duración de la inmersión (mins/seg), en la 2ª línea, Hora de entrada (hrs/mins/seg) y profundidad máxima (metros o pies) en la 3ª línea. Estos datos se guardan durante 48 inmersiones. El N° de inmersión se incrementa en uno cada vez que el rebreather desciende por debajo de 1.2m siempre que el Intervalo de Superficie sea mayor de 5 mins. Si el Intervalo de Superficie es menor de 5 mins se cuenta como la misma inmersión. Presione el botón



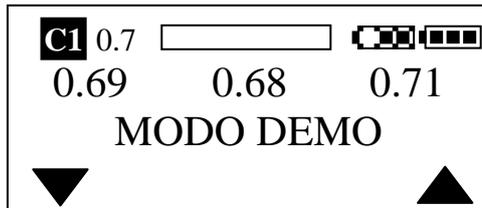
central para salir del Libro de Inmersión. El final de la inmersión se graba cuando el ordenador está a 0.9m (3pies) o menos.

8.2.7 % Exposicion al Oxigeno

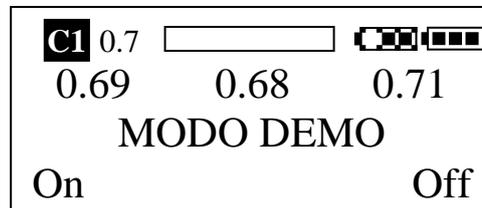


El SNC y OTU son calculados y mostrados en el menu DECO.

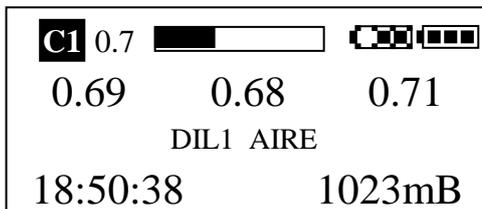
8.2.8 Modo Demo



El Modo Demo puede usarse en la enseñanza para mostrar algunas de las pantallas y menus subacuaticos.

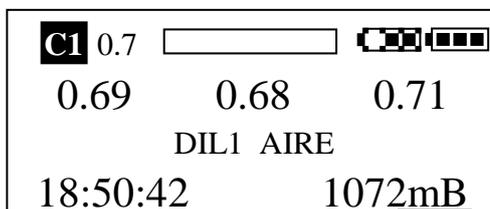


Al presionar el botón del centro, se da la opción de encender o apagar el Modo Demo. Seleccione On y siga la flecha hacia abajo hasta "Exit Menú" o espere 15 seg.



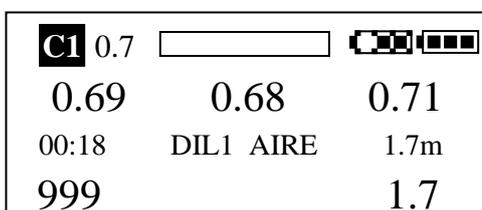
NOTA: estando en Modo Demo el indicador del Absorbente se desplaza para indicar que esta en Modo Inmersión. El botón central no activa la pantalla del Esclavo (estando en Modo Demo). El Setpoint se pone automáticamente a 0.21 bar y la Advertencia de Oxigeno Bajo a 0.16 bar.

NOTA: presione el botón izquierdo para descender o el botón derecho para ascender.



Se puede ver como aumenta la presión cuando se presiona el botón izquierdo.

Las siguientes pantallas son para la versión de Descompresión. Si eligió la versión Profundimetro, no habrá pantallas de "Tiempo de No Deco", "Tiempo Total a Superficie" o "Techo".



Una vez que la presión es equivalente a aproximadamente 1.2m (4pies) la pantalla entra en Modo Inmersión.

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
00:40	DIL1 AIRE	21.7m
999		15.4

Presione el botón izquierdo para descender o el botón derecho para ascender.

C1 1.30		
0.69	0.68	0.71
03:53	DIL1 AIRE	30.2m
24		30.2

Si se ha seleccionado cambiar el Setpoint AUTO; una vez que la Profundidad aumenta por encima de la Profundidad de cambio, el Setpoint ALTO se activa y se ve como aumenta el Tiempo de No Deco. Si eligió la versión de Descompresión, el Tiempo de No Deco se muestra en la esquina inferior izquierda.

C1 1.30		
0.69	0.68	0.71
59:10	DIL1 AIRE	30.2m
10 TTS	4.0	30.2

Una vez que el Tiempo de No Deco alcanza el cero, la pantalla cambia a Tiempo Total hasta Superficie (TTS) (10 min. en este ejemplo junto con un techo de 4.0m)

C1 1.30		
0.69	0.68	0.71
62:02	DIL1 AIRE	30.2m
8 TTS	3.0	6.1

Ascienda presionando o manteniendo presionado (para ascender más rápido) el botón derecho. En este ejemplo la Profundidad se muestra como 6.1m, el TTS como 8 min. y techo como 3m.

C1 0.70		
0.69	0.68	0.71
70:25	DIL1 AIRE	30.2m
999		2.8m

Siguiendo con el ascenso, una vez que la Profundidad alcanza la profundidad del 100% O₂ el Setpoint es obligado a cambiar al Setpoint BAJO, siempre que la opción AUTO estuviera seleccionada.

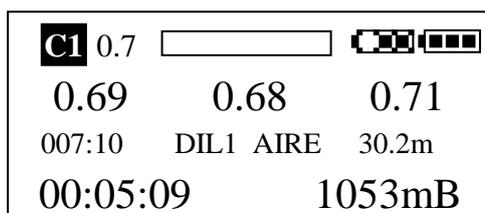
8.2.9 Modo Demo– Menu “ Inmersion”-

Mientras que la pantalla esta imitando el Modo Inmersion durante la Demo, se puede acceder al menú Inmersion de forma normal, presionando los botones derecho e izquierdo simultáneamente. Las opciones del Menú son las mismas que el menú normal en Inmersion (SECCION 8.3) con la excepción de una pantalla adicional al comienzo dando la posibilidad de apagar el Modo Demo.

Si eligió las versiones Nitrox o Trimix, los Diluyentes y setpoints pueden cambiarse y pueden verse sus efectos en la Deco.

NOTA: cualquier cambio efectuado durante el Modo Demo será cancelado tan pronto salga del Modo Demo.

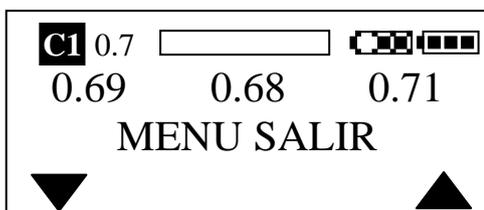
8.2.10 Modo Demo– Pantalla de Intervalo en Superficie



Una vez que la profundidad es menor de aproximadamente 1.2m (4pies) la pantalla cambia y muestra el tiempo de inmersión, max. profundidad y comienza el Tiempo de Intervalo en Superficie (horas:min:seg).

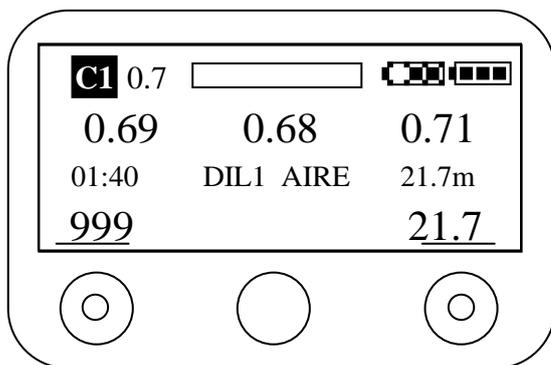
En esta etapa, presionar el botón derecho o izquierdo todavía tiene control sobre la pantalla de la presión ambiente situada en la esquina inferior derecha. Para apagar el Modo Demo, entre en el Modo Menú otra vez (presionando el botón derecho e izquierdo simultáneamente) y desplácese hacia abajo y seleccione Modo Demo OFF. Alternativamente, apague la electrónica, y cuando la vuelva a encender, el Modo Demo se habrá desconectado. Si físicamente se sumerge con él en Modo Demo, a 1.2m (4pies) el EVOLUTION va directamente a Modo Inmersión desconecta el Modo Demo.

8.2.11 Menu Salir



Presionar el botón del centro o esperar 15 seg., le hará salir del Menú DECO.

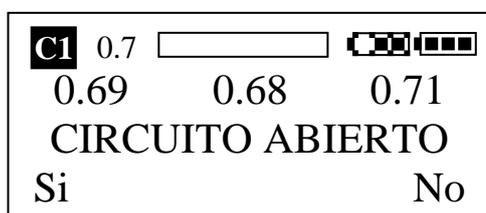
8.3 Modo Menú - Inmersión



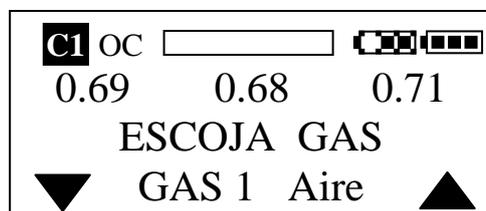
Presione los dos botones laterales simultáneamente o con una diferencia de 0.5 seg., para entrar en el Modo MENU

Consejo: Si necesita cambiar una opción, cámbiela y espere. Después de 15 seg. la pantalla vuelve al Modo Inmersión de arriba.

8.3.1 Descompresión en Circuito Abierto

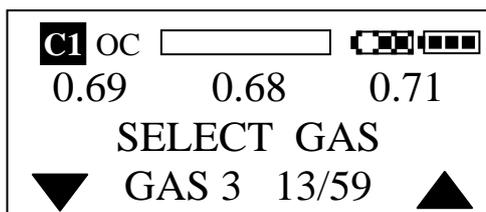


Si eligió las opciones de Descompresión Nitrox o Trimix, la primera pantalla mostrada es la opción de cambiar a Descompresión en Circuito Abierto. Si se selecciona “Si” el buceador tiene que seleccionar el gas que quiere usar en circuito Abierto. Si selecciona “NO” se apaga la Descompresión en Circuito Abierto y se muestra otra vez la opción del menú “MUDAR GAS”.

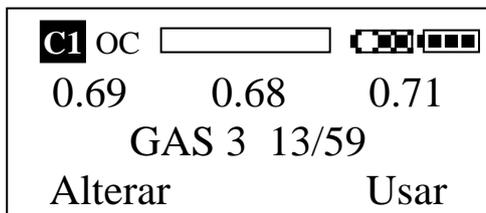


Una vez que se ha seleccionado el Modo Circuito Abierto, al Diluyente se le llamara “Gas”.

NOTA: Diluyentes 1 al 6 son los mismos que Gas 1 al Gas 6 pero puede tener un numero diferente de gas/diluyente seleccionado en cada Modo.



Una vez que se muestra el gas requerido, confirme presionando el botón del centro.

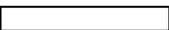


Entonces dará la opción de “Alterar” el gas o “Usar” el gas. El % de Helio solo puede especificarse si eligió la opción de Descompresión Trimix.



Una vez que ha elegido el gas, se mostrara “OC”, como “Circuito Abierto” en lugar del Setpoint para la próxima opción del Menú: % Exposición al Oxígeno, Contraste LCD, Luz de Fondo, Brillo y Tiempo Utilizado.

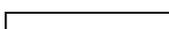
C1 OC  
 0.69 0.68 0.71
 OXIGENO
 EXPOSICION %

C1 OC  
 0.69 0.68 0.71
 INTENSIDAD HUD
 ▼ 3 ▲

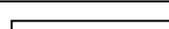
C1 OC  
 0.69 0.68 0.71
 CONTRASTE LCD
 ▼ 6 ▲

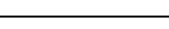
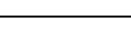
C1 OC  
 0.69 0.68 0.71
 LUZ DE FONDO
 ▼ MANUAL ▲

C1 OC  
 0.69 0.68 0.71
 BRILLO
 ▼ 21 ▲

C1 OC  
 0.69 0.68 0.71
 TIEMPO UTILIZADO
 0 hrs 29 mins

C1 OC  
 0.69 0.68 0.71
 REINICIAR AHORA
 Si No

C1 OC  
 0.71 0.69 0.70
 45:25 GAS 3 13/59 67.4m
 76 TTS 18m 24.2

C1 0.70  
 0.71 0.69 0.70
C2 
 0.70 0.70 0.69

De vuelta a Modo Inmersión, mostrara OC en lugar del Setpoint.

IMPORTANTE: Durante el Modo Descompresión OC, el Controlador Maestro del Oxígeno continuara intentando mantener el Setpoint. Si presiona el botón izquierdo y aguantado durante 2 seg. el Controlador Esclavo será mostrado y al mismo tiempo el OC pasa a mostrar, momentáneamente, el Setpoint. Para cambiar el Setpoint simplemente presione y aguante el botón del centro durante más de 3 seg.



¡ADVERTENCIA! Si se encuentra en circuito Abierto y el EVOLUTION esta todavía con el Setpoint Alto, el ascenso puede ser difícil de controlar debido al Oxígeno extra que se añade al circuito. Simplemente cambie al Setpoint Bajo manteniendo presionado el botón del centro durante 3 seg. o simplemente cierre la botella de Oxígeno (recuerde volver a abrirla cuando termine el “ejercicio”).

8.3.2 Cambiar Diluyente

C1 0.7	<input type="text"/>	
0.69	0.68	0.71
CIRCUITO ABIERTO		
Si		No



C1 0.7	<input type="text"/>	
0.69	0.68	0.71
CAMBIAR DILUYENTE		
Si		No

CAMBIAR DILUYENTE es una opción del Circuito Cerrado y se muestra cuando se elige “No” a la opción de “CIRCUITO ABIERTO”

8.3.3 Comprobar Células

C1 0.7	<input type="text"/>	
0.69	0.68	0.71
COMPROBAR CELULAS		
0.34 DIL		O2 1.62

Si el buceador realiza un lavado (correctamente) con el diluyente seleccionado a la profundidad actual, la ppO_2 en el circuito será 0.34 bar. Si el buceador realiza el lavado a la profundidad actual con O_2 , la ppO_2 será 1.62 bar. Comprobar Células se muestra durante 15 seg. Si no se realiza ningún cambio, a los 15 seg. la pantalla volverá a Modo Buceo.

NOTA: Si necesitará la pantalla de Comprobar Células durante más de 15 seg., simplemente presione el botón izquierdo o derecho para volver a ver la pantalla de Comprobar Células durante otros 15 seg. Si presiona el botón del centro, la pantalla cambia a la próxima opción en Modo Inmersión: Ajuste del Setpoint Alto.

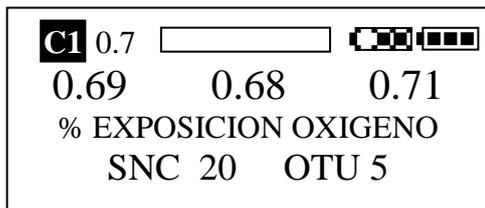


¡ADVERTENCIA! Asegurese que el gas con el que lava el circuito es respirable (que soporte el sistema vital) ANTES de hacer el lavado. Esto se aplica tanto al diluyente en poca profundidad como al Oxígeno cuando este a mas profundidad de 6m.

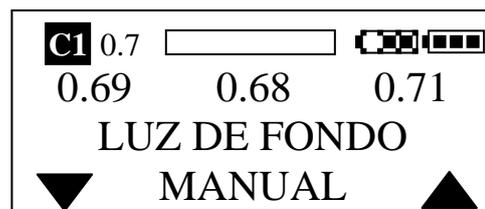
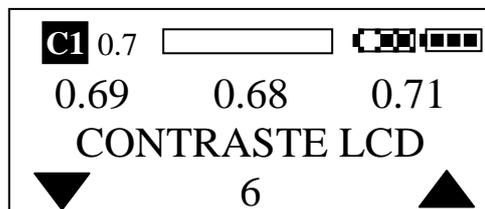
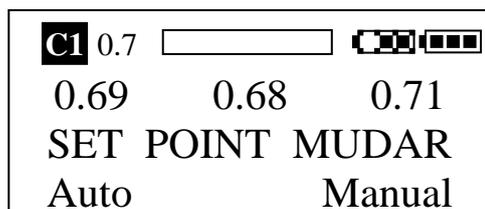
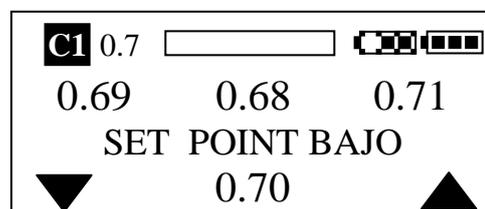
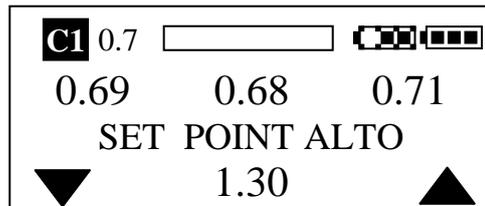
NOTA: El valor mas alto que se puede mostrar en la línea inferior de la pantalla de Comprobar Células es 9.99 bar. De todas formas, el valor mas alto mostrado de la ppO_2 de las células es solo 2.55 bar.

8.3.4 Menú CCR – Inmersión. Opciones/Pantallas Adicionales

Opciones del Menú adicionales, están disponibles solamente en Inmersión SI selecciona el botón del centro en “Comprobar Células”.



Vease la SECCION 8.1 – Opciones del Menú Superficie para explicaciones sobre la pantalla.



C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
BRILLO
▼ 21 ▲

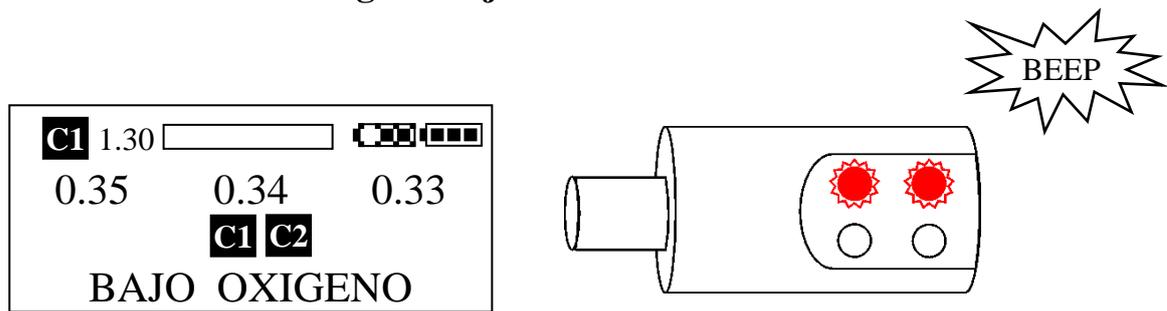
C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
TIEMPO UTILIZADO
0 hrs 29 mins

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
REINICIAR AHORA
Si No

SECCION 9

ADVERTENCIAS Y REMEDIOS

9.1 Advertencia de Oxígeno Bajo



La advertencia de OXIGENO BAJO se activa cuando la ppO_2 cae a 0.4 bar o menos.

Una o ambas luces están intermitentes **lentamente**, la alarma sonara y se mostrara “OXIGENO BAJO” alternándose con la información de la ppO_2 , Profundidad y tiempo de inmersión. La advertencia continuara hasta que la ppO_2 suba por encima de 0.4 bar. Esto puede ser comprobado, en modo inmersión en superficie, lavando el circuito con diluyente forzando la ppO_2 a bajar de 0.4 bar. La advertencia será mostrada y la alarma sonora activada hasta que el Controlador de Oxígeno vuelva a subir la ppO_2 por encima de 0.4 bar.

Medidas a tomar cuando se muestra OXIGENO BAJO y suena la alarma:

El Oxígeno bajo puede ocurrir por distintas razones. La causa más común es que la botella de Oxígeno este cerrada. El manómetro de Oxígeno nos dará que esta vacía en este caso. Simplemente abrir la botella solucionara el problema. Una segunda posibilidad es que hayamos consumido todo el Oxígeno, compruebe el manómetro. Si el manómetro esta a cero y la botella esta abierta, inyectar diluyente en el circuito subirá rápidamente la ppO_2 a unos niveles razonables. Siempre que no este usando un diluyente hipoxico a poca profundidad. Es fácil lavar el circuito con diluyente simplemente pulsando el inyector de diluyente al mismo tiempo que tira de la válvula de sobrepresión.

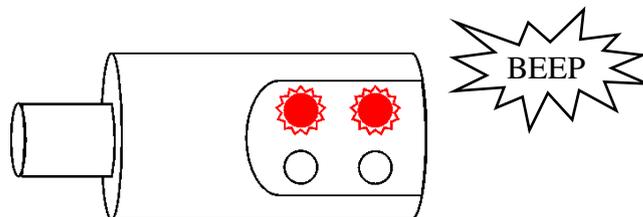
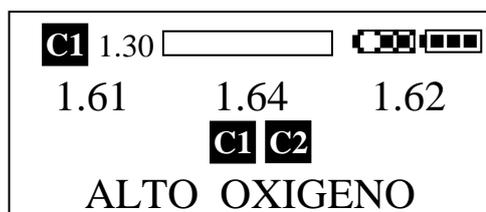
Si hay Oxígeno en la botella pero no esta siendo suministrado al circuito por el Controlador de Oxígeno y el Solenoide, la mejor forma para subir la ppO_2 es usar el inyector de Oxígeno situado en el contrapulmon de exhalación.

Si se presenta esta situación no entre en pánico – hay tiempo suficiente para arreglar la situación. **LO MÁS IMPORTANTE** es que **NO** ascienda inmediatamente. Durante el ascenso, la ppO_2 en el circuito caerá extremadamente rápido. ¡Ascender desde los 30 m directo hasta la superficie, empezando con solo 0.4 bar en el circuito dará como resultado Inconsciencia antes de llegar a la superficie!

Suprimir la advertencia de Oxígeno Bajo

La advertencia de Oxígeno Bajo **NO** se puede suprimir de la misma forma que una Advertencia de una Batería o de una célula. La advertencia de Oxígeno Bajo permanecerá hasta que la ppO_2 suba por encima de 0.4 bar.

9.2 Advertencia de Oxigeno Alto



La advertencia de OXIGENO ALTO esta a 1.6 bar.

Una o ambas luces rojas flash **rápidamente**, la alarma sonara y se mostrara “OXIGENO ALTO” alternándose con la información de la ppO_2 , Profundidad y tiempo de inmersión. La advertencia continuara hasta que la ppO_2 caiga por debajo de 1.6 bar.

Medidas a tomar cuando se muestra la advertencia de OXIGENO ALTO

Compruebe en la pantalla si es que la ppO_2 se ha disparado momentáneamente debido a un descenso muy rápido, o si la ppO_2 esta subiendo rápidamente. Si esta subiendo rápidamente, cierre la botella de Oxigeno y lave el circuito con diluyente para reducir la ppO_2 , accionando la válvula de sobrepresión y el inyector del diluyente al mismo tiempo, y respire de nuevo. ¡Asegurese de que esta pulsando el inyector del diluyente en el contrapulmon izquierdo y no el inyector de Oxigeno en el derecho! Cuando vuelva a abrir la botella observe la ppO_2 . Si empieza a subir de nuevo rápidamente, es posible que la válvula del Solenoide este atascada en modo Abierto y la botella de Oxigeno debe ser cerrada de nuevo. Abra y cierre la botella por cortos periodos para controlar manualmente la ppO_2 . A una profundidad mayor de 20m se debe añadir demasiado O_2 utilizando este método a no ser que el buceador lo haya practicado bastante y se debe considerar la alternativa de añadir diluyente para mantener la ppO_2 .

El rebreather puede ser usado de esta forma tanto como sea necesario pero debe considerarse la opción de bailout con Circuito Abierto.

Se recomienda abrir la botella de Oxigeno solo una o dos vueltas. De esta forma se puede cerrar rápidamente si fuera necesario. De todas formas, si respira de esta botella a través de una segunda etapa de circuito abierto a 6 metros o menos, necesitara mayor flujo de gas y la botella deberá ser abierta totalmente.

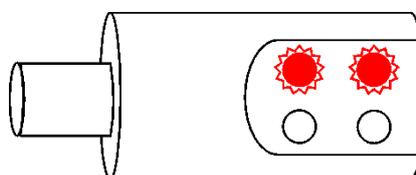
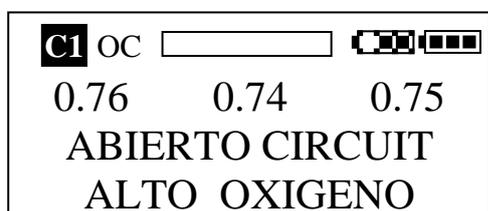
Suprimir la Advertencia de Oxigeno Alto

La advertencia de Oxigeno Alto NO se puede suprimir de la misma forma que una Advertencia de una Bateria o de una célula. La advertencia de Oxigeno Alto permanecerá hasta que la ppO_2 baje de 1.6 bar.

9.3 Advertencias de Oxigeno en Circuito Abierto

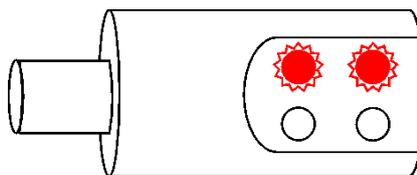
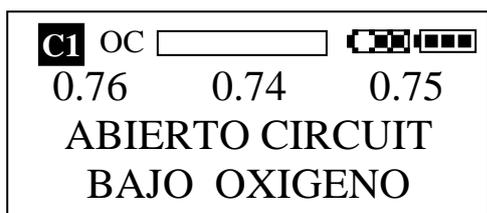
Si el buceador cambia el ordenador a Circuito Abierto se asume que el buceador de hecho ha pasado a Circuito Abierto. Los LEDs verdes se apagan. Cualquier advertencia de Oxigeno Alto o Bajo en el CIRCUITO (el circuito respiratorio del rebreather) se mostrara en la pantalla como es normal, pero NO EN EL HUD o la alarma.

El HUD y la alarma se dedicaran a mostrar las condiciones extremas de Oxigeno en Circuito Abierto.



Flash Rapido y Beep

Por ejemplo, si elige un gas en Circuito Abierto con una ppO_2 mayor de 1.6 bar, se mostrara CIRCUITO ABIERTO - OXIGENO ALTO en la pantalla y en el HUD. Igualmente, si el gas seleccionado es hipoxico a la profundidad actual (menos de 0.2 bar) se mostrara CIRCUITO ABIERTO - OXIGENO BAJO en la pantalla y HUD

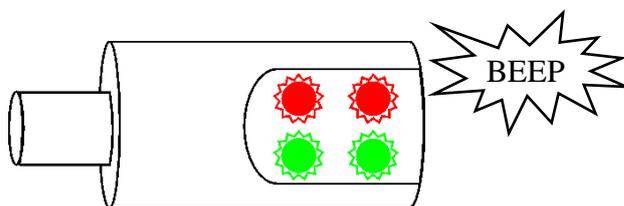
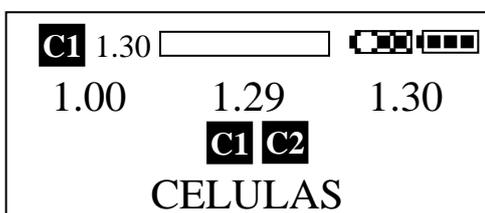


Flash Lento y Beep

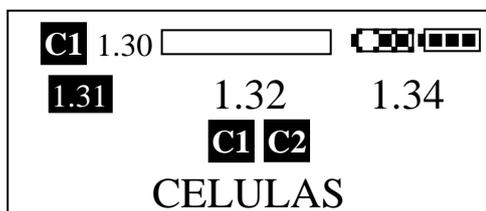


ADVERTENCIA: Si comete el error de respirar una mezcla hipoxica (porcentaje Bajo de Oxigeno) a poca profundidad – esta advertencia PUEDE NO salvarle. Lo mas seguro es que pierda la consciencia y sea incapaz de efectuar un auto rescate.

9.4 Advertencia de Células

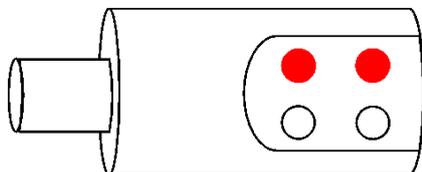


Una ADVERTENCIA DE CELULA puede ocurrir por dos razones: ocurre si una célula se desvía de la media de las dos más cercanas por más de 0.2 bar. También ocurre si una célula o más es invalidada, por ejemplo, se vuelve estática – no reaccionando a las inyecciones de O_2 del Solenoide.



En este ejemplo la Célula 1 se ve que ha sido invalidada.

En el caso de que las tres células de Oxigeno sean invalidadas, se resaltaran y el Head Up Display cambia a Rojo fijo.



Medidas a tomar cuando se muestra ADVERTENCIA DE CELULA

La primera tarea es ver si alguna célula ha sido invalidada. Si las tres células han sido invalidadas, lo cual se mostrara en la pantalla con las tres células remarcadas y el HUD con ROJO fijo, DEBE abortar la inmersión con cuidado - ¡NO HUYA HACIA LA SUPERFICIE respirando del rebreather a no ser que este seguro que el circuito contiene suficiente ppO_2 para sostener la vida durante el ascenso que es lo menos probable!

Si tiene células validas, lo siguiente es activar la pantalla del esclavo manteniendo presionando el botón de la izquierda.

C1	1.30		
	0.00	1.29	1.30
C2			
	0.00	1.29	1.30

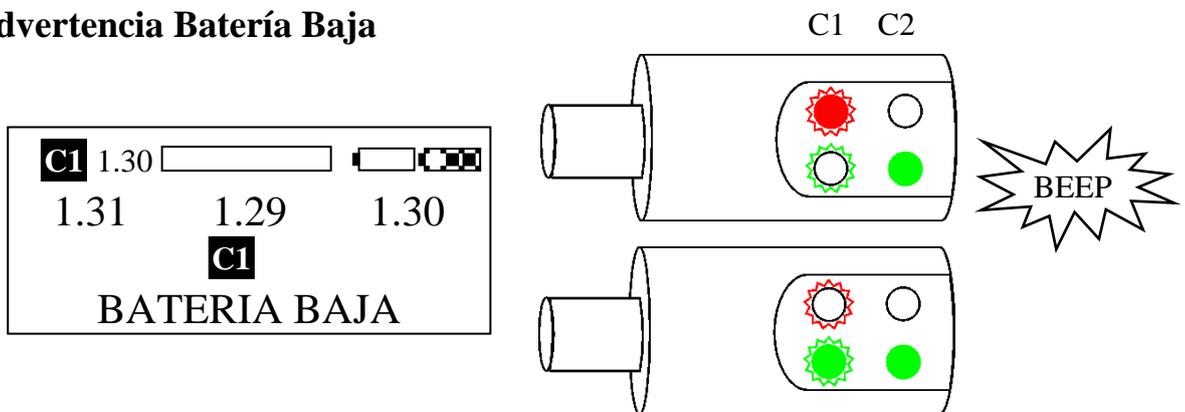
En este caso el problema es visto por ambos Controladores, lo que indica una célula o conexión defectuosa.

En este momento debe tomar la decisión entre continuar o abortar la inmersión. Si aborta la inmersión, la próxima tarea es decidir si continua con el rebreather o pasar a Circuito Abierto bail out.

Suprimir la Advertencia de Célula

Si decide continuar con el rebreather la ADVERTENCIA DE CELULA puede suprimirse temporalmente manteniendo presionado el botón derecho durante más de 2 seg. Las Advertencias del HUD y alarma sonora serán suprimidas, mostrándose solamente en la pantalla **ADVERTENCIA DE CELULA**.

9.5 Advertencia Batería Baja



La Advertencia de batería baja se indica alternando las luces roja/verde/roja/verde parpadeantes en C1 o C2 o ambos, si ambos tienen niveles de batería bajos.

En el ejemplo de arriba el HUD del C1 está indicando batería baja y esto se confirma en la pantalla. Cuando la batería B1 alcanza su estado límite de batería BAJA, B2 es promocionado automáticamente al estatus de Maestro y B2 es utilizado entonces para suministrar energía a la pantalla y el Solenoide. Se verá que B2 está resaltado indicando su estatus de Maestro.

Medidas a tomar cuando se muestra la advertencia de BATERIA BAJA

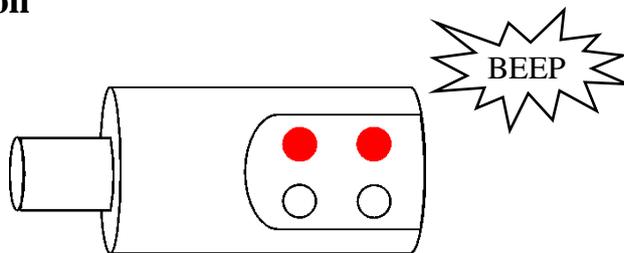
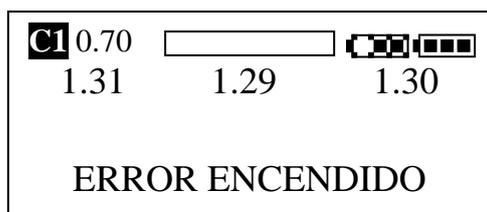
La mejor técnica de administrar las baterías es simplemente tirar la B1 cuando indique la Advertencia de Batería Baja. Saque la B2 de su ranura e insértela en la ranura de la B1. Inserte una batería nueva en la ranura de B2.

De esta forma siempre tiene una batería relativamente nueva en la ranura B2, de reserva. Aunque se adopte esta técnica, también es normal el cambiar las baterías usando el sistema descrito arriba al terminar la inmersión y antes de empezar la siguiente.

Suprimir la Advertencia de Batería

Si decide continuar con el rebreather, la advertencia de BATERIA BAJA puede ser suprimida temporalmente manteniendo presionado el botón derecho durante más de 2 seg. Las Advertencias del HUD y alarma sonora serán suprimidas, mostrándose solamente en la pantalla **BATERIA BAJA**.

9.6 Error de Comienzo de Inmersión



Si la electrónica esta encendida y no se completa la secuencia de pre-inmersión y el buceador entra en el agua, una vez que este por debajo de 1.2m (4pies) se mostrara el Error de Comienzo.

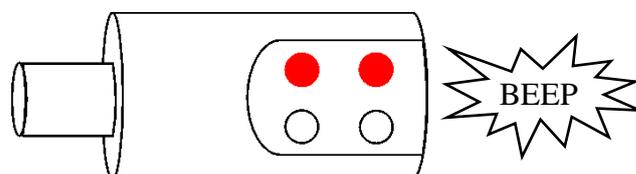
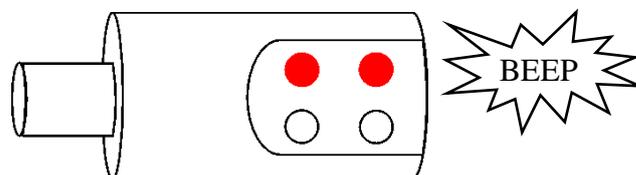
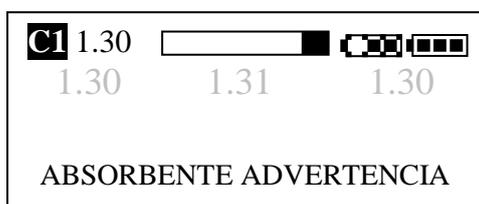
Esta Advertencia se puede suprimir manteniendo presionado el botón derecho durante más de 2 seg. La pantalla volverá a su modo normal de Inmersión con el Setpoint Bajo seleccionado. La inmersión puede ser continuada siempre que el buceador se encuentre satisfecho con no haber Calibrado. La recomendación es volver a la superficie, salir del agua y calibrar el EVOLUTION antes de su uso.

9.7 Advertencia del Absorbente de CO₂

Si lo adquirió, la varilla central del absorbente se reemplaza por una varilla “moldeada” similar, que contiene una colección de sensores digitales de temperatura – un Temp-Stik. Esto permite controlar y mostrar la parte mas activa del absorbente. El Temp-Stik o sensor de Temperatura se reconoce por el hecho de que tiene un cable conectado sobresaliendo del cabezal.

Hay dos niveles de advertencia del Absorbente dados por el sistema de control del Absorbente:

La primera Advertencia se da cuando solo se muestra actividad en un segmento en el lado derecho del monitor del absorbente. Vea la SECCION 4.14. Esta advertencia se puede suprimir manteniendo presionado el botón derecho durante más de 2 seg. (Pero la inmersión debe ser terminada)



La advertencia final del absorbente se da cuando el área activa del absorbente es demasiado pequeña para quitar el CO₂ eficientemente. Esto se muestra en el monitor del absorbente con una pantalla en blanco. La advertencia no se puede suprimir. Debe ascender y pasar a Circuito Abierto o bailout.

NOTA: La advertencia del Absorbente no mide el CO₂, controla la actividad del absorbente midiendo la temperatura a través de todo el lecho de Sofnolime.

En el ejemplo de arriba, la razón de la advertencia del absorbente es debida a que el área activa del absorbente es muy pequeña para esa Profundidad.

Hay otras muchas razones para que se muestre la advertencia del absorbente. De todas formas, en todos los casos:

Ascienda inmediatamente y considere usar Circuito Abierto bailout.

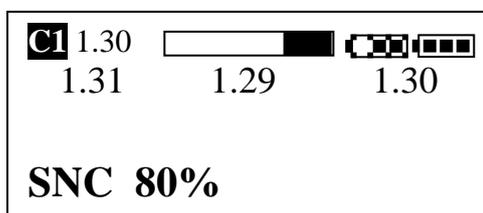
NOTA: Este sistema no controla solamente la parte activa del absorbente de CO₂; también controla perfiles anormales de temperatura. Podrá dar una Advertencia cuando el CO₂ esta canalizando a través de la Sofnolime. Esta Advertencia puede llegar muy tarde para ciertas personas. ¡Este sistema NO es un detector o sensor de CO₂!

En cualquier caso, si se activa la Advertencia del absorbente mientras se encuentra sumergido, el UNICO remedio es ascender y pasar a Circuito Abierto o bailout.

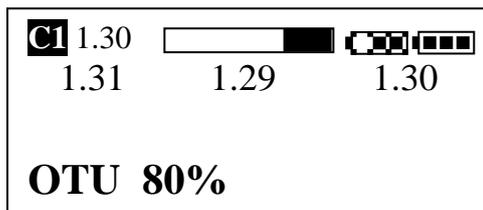


ADVERTENCIA: Sepa que los síntomas de CO₂ pueden ser enmascarados cuando se respira una mezcla con una alta ppO₂ (en este contexto, 0.7 bar se considera alto).
¡ANTE LA DUDA - BAIL OUT!

9.8 Advertencias de la Toxicidad del Oxígeno

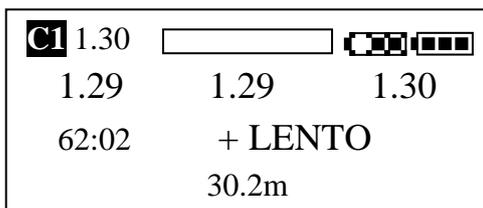


La advertencia de la Toxicidad del Oxígeno se activa al 80% de los niveles de la NOAA.



Se usa un límite diario de 300 OTU como indicador del 100%. Se activa la advertencia al 80% de 300 (240).

9.9 Advertencia de Velocidad de Ascenso



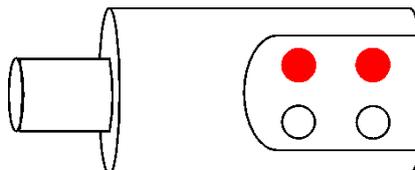
Si se supera la velocidad de ascenso de 10m/min., parpadeará +LENTO en la línea central de la pantalla.

9.10 Violación de Techo (solo versiones de Descompresión)

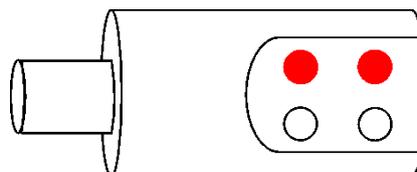
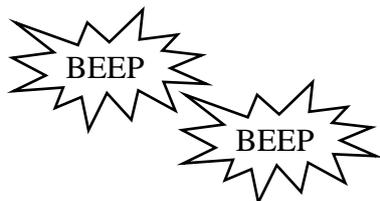
C1	1.30		
	1.29	1.28	1.29
	62:02	BAJA	30.2m
	8 TTS	6.0	5.1

C1	1.30		
	1.28	1.27	1.29
	62:04	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	30.2m
	8 TTS	6.0	5.1

En este ejemplo el techo esta en 6.0m, pero el buceador ha ascendido a 5.1m, resultando en “BAJA” y flechas señalando hacia abajo alternativamente en la línea inferior central. Adicionalmente se muestra una luz roja en cada HUD del Controlador y sonara la alarma.



9.11 Controlador Maestro del Oxigeno



La misión del Controlador Esclavo es controlar al Controlador Maestro. Si el Controlador Maestro dejara de señalar al Esclavo de que esta activo, el Esclavo se promocionara automáticamente al estatus de Maestro tomando el control del Solenoide de Oxigeno. (Si le fallara el suministro de energía al Maestro no habrá Controlador HUD para ese Controlador); esto se simula fácilmente apagando el C1; C2 se promocionara el mismo y se mostrara en la esquina superior izquierda de la pantalla.

9.12 Error Prioritario

Los Errores se muestran en las dos líneas inferiores de la pantalla y se alternan con la información de Tiempo de Inmersión y Profundidad.

Si existe más de un fallo, la pantalla mostrara por orden todas las advertencias.

De todas formas, en los Head Up Display solo se mostrara una advertencia – la de mayor prioridad:

Luces Rojas (O₂ Alto, O₂ Bajo, mire la pantalla) son advertencias de Prioridad Alta y tendrán prioridad sobre la Roja y Verde (Batería Baja, advertencia de Células) o Verde (intermitente – la ppO₂ ha caído 0.2 bar por debajo del Setpoint, fija- Modo Inmersión normal).

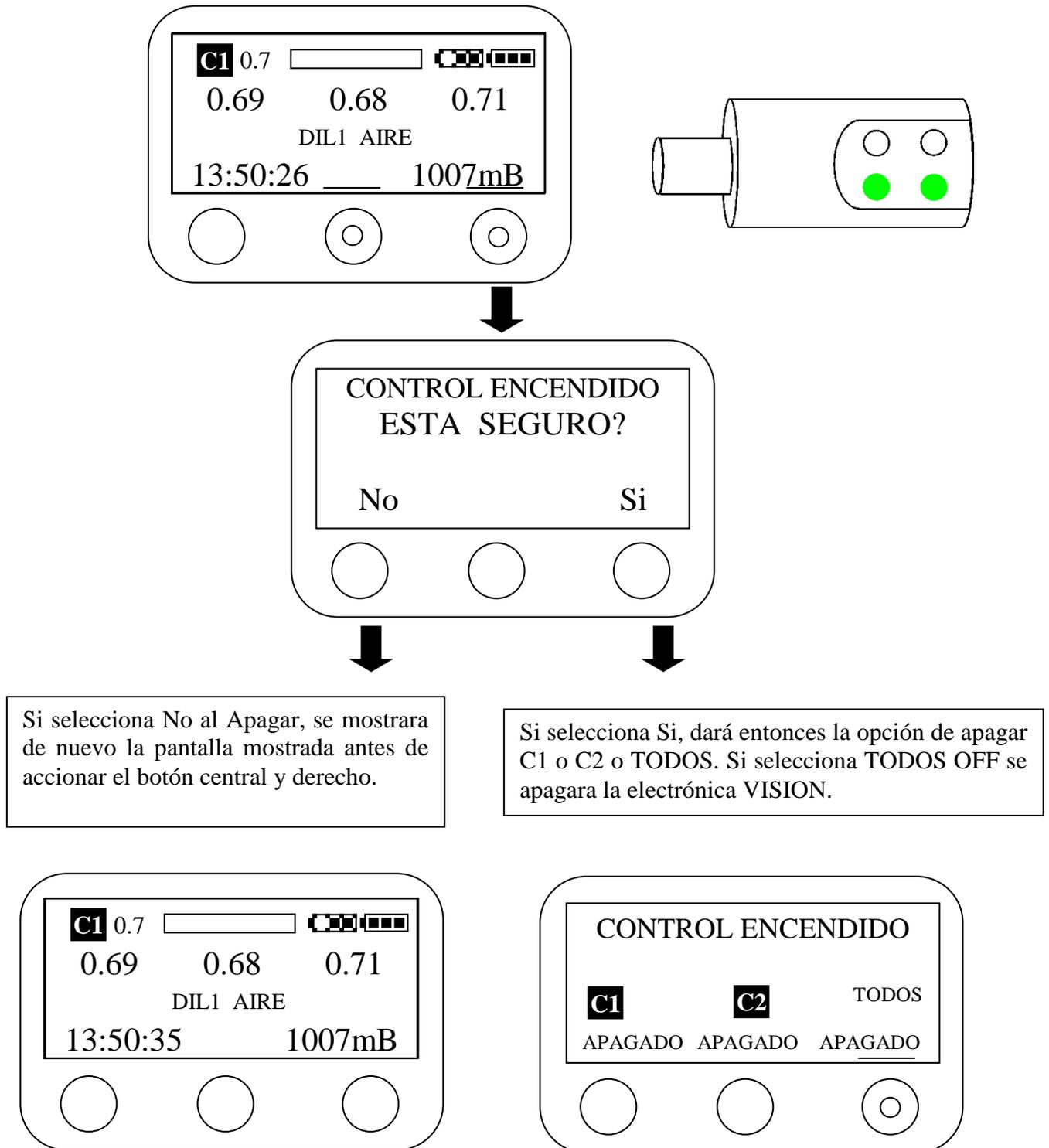
Una Roja intermitente (O₂ Alto, O₂ Bajo) es Prioridad Alta y tendrán prioridad sobre la Roja fija (Mire la pantalla).

SECCION 10

CONTROL DE ENCENDIDO

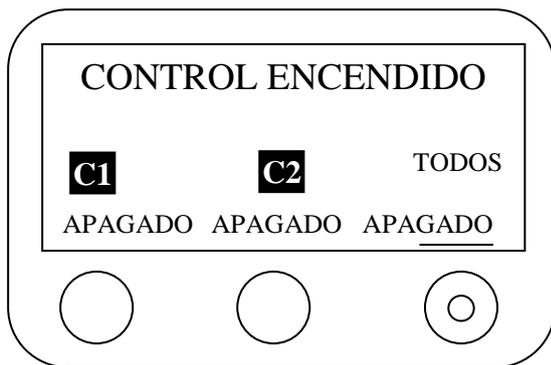
10.1 Apagado

La pantalla de Control de Encendido es accesible en cualquier momento y desde cualquier pantalla presionando los botones de centro y de la derecha simultáneamente: El Control de Encendido permite apagar cualquiera de los Controladores o el sistema entero, exceptuando en inmersión: mientras se encuentre sumergido no puede apagar el sistema entero. La opción TODOS APAGADOS mostrada en superficie se convierte en NINGUNO APAGADO. Si se apaga un Controlador se puede encender de nuevo usando la misma pantalla de control de encendido:



10.2 Cambiando el Controlador de Esclavo a Maestro

El Esclavo se cambiara el mismo a Controlador Maestro AUTOMATICAMENTE si el Maestro perdiera su “Estatus de Maestro”. Esto puede ocurrir por ejemplo debido a un suministro de energía intermitente al Controlador Maestro o que falle el procesador Maestro por cualquier otra razón.

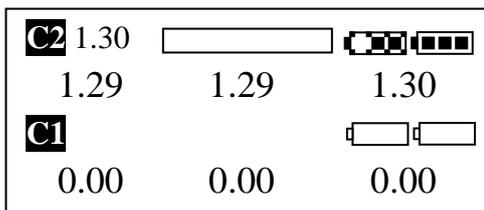


NOTA: Se mostrara “NINGUNO APAGADO” en lugar de “TODOS APAGADO” mientras este sumergido.

De todas maneras es posible forzar al Esclavo a promocionarse a Maestro y esto se realiza simplemente apagando el Maestro, por ejemplo, si C1 es el Maestro, apaguelo – C2 se convertirá en Maestro y será mostrado en la línea superior de la pantalla.

NOTA: Las luces del HUD NO cambian de posición. C1 siempre esta en el izquierdo, C2 siempre esta en el derecho, si quiere saber que Controlador es el Maestro, debe mirar la pantalla.

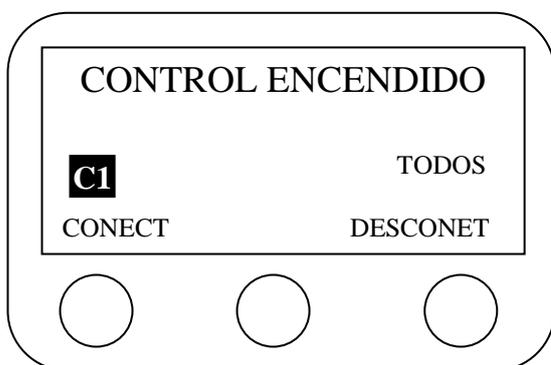
Si entonces presiona el botón izquierdo, manteniéndolo durante 2 seg., se mostraran los niveles de batería y la ppO₂ del Esclavo:



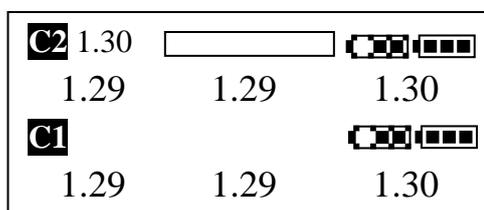
Al haberse apagado, para el Esclavo, C1, no habrá lecturas de ppO₂, al igual que el icono de la batería estará vacío.

10.3 Restituyendo un Controlador Esclavo Apagado

Si se seleccionara apagar de nuevo, presionando el botón central y derecho, aparece la siguiente pantalla:



Aquí la opción que se da es apagar todos completamente seleccionando TODOS o encender C1.



Si se selecciona encender C1, se enciende como Esclavo y puede verse manteniendo presionado el botón izquierdo durante 2 seg.

SECCION 11

DESCOMPRESIÓN

11.1 Selección del Gas

Antes de cada inmersión, asegurese que los parámetros de la descompresión en el menú DECO son los apropiados para la inmersión planificada: USTED debe seleccionar el diluyente correcto y un Factor Gradiente o Factor de Seguridad apropiado. Se pueden programar hasta 6 Diluyentes. Si se cambia a Circuito Abierto, los 6 Diluyentes también están disponibles para su uso en Circuito Abierto para los cálculos de la Descompresión.

Los 6 gases programados inicialmente para la versión Trimix son:

	TRIMIX	NITROX
Diluyente 1	Aire	Aire
Diluyente 2	16/44	32% Nitrox
Diluyente 3	13/59	36% Nitrox
Diluyente 4	10/52	40% Nitrox
Diluyente 5	36% Nitrox	50% Nitrox
Diluyente 6	80% Nitrox	80% Nitrox

Los 6 gases pueden ser definidos y cambiados por el usuario. Una vez cambiados, los gases permanecen en las opciones elegidas.

Los 6 gases pueden ser usados en inmersión como Diluyentes de Circuito Cerrado o gases de Circuito Abierto. Los 6 gases pueden ser cambiados en inmersión si fuera necesario.



¡ADVERTENCIA! La planificación del bailout en Circuito Abierto debe ser hecha antes de la inmersión para asegurarse que lleva el volumen de gas necesario.



¡ADVERTENCIA! Para que la Descompresión sea valida, debe elegir el diluyente correcto.

La opción de la Descompresión integrada en las versiones Nitrox y Trimix del EVOLUTION utiliza el mismo software que el programa APD Dive Planner para calcular los requerimientos de la Descompresión. ¡Esto no es una tabla de consulta!; este usa información en tiempo real del sensor de presión y el reloj para ofrecer cálculos continuos de los requerimientos de la Descompresión basados en el diluyente o gas elegido si se ha activado la opción de Circuito Abierto.

Usando el APD Dive Planner, la planificación de la inmersión se vuelve mucho más sencilla y las tablas de Contingencia son fácilmente elaboradas.

El software del APD Dive Planner esta basado en el algoritmo Bühlmann ZHL16A-1b con conservadurismo de factores Gradiente.

Esta destinado para ser usado por los buceadores como una ayuda suplementaria a los métodos y software existentes de planificación de inmersiones.

Debe entender que todos los productos usados para la Descompresión, ya sean tablas u ordenadores, están basados únicamente en Modelos matemáticos y no representan lo que esta sucediendo en su cuerpo. Las razones de la ED y el mecanismo de saturación y desaturación no son totalmente entendidos. Hay ciertas situaciones de buceo en las que los expertos piensan que los ordenadores y los programas de Descompresión no proporcionan suficiente protección al buceador. Estas inmersiones incluyen: Diente de Sierra, múltiples inmersiones e inmersiones con Descompresión donde el buceador no retorna directamente a la superficie.

Aparte de usar los factores Gradiente, no hay ningún otro factor de seguridad integrado al algoritmo estándar Bühlmann.



Use este ordenador de Descompresión y el software del APD Dive Planner bajo su propia responsabilidad.

Hay personas que han sufrido la Enfermedad de Descompresión (ED también conocida como los "bends") utilizando las tablas Bühlmann (o con ordenadores que utilizan el algoritmo Bühlmann) y no hay garantías de que no sufra una ED si realiza una inmersión con unas tablas generadas por el **APD Dive Planner**, o sigue las pautas del ordenador del EVOLUTION.

Si no comprende totalmente el funcionamiento del APD Dive Planner o el Ordenador de Descompresión del EVOLUTION y las implicaciones de las distintas opciones, **NO UTILIZE** el APD Dive Planner o el Ordenador de Descompresión del EVOLUTION. No garantiza una inmersión sin ED el utilizar el APD Dive Planner o el Ordenador de Descompresión del EVOLUTION.

Perfiles de Alto Riesgo incluyen pero no están limitados a perfiles yo-yo (arriba, abajo, arriba, abajo), inmersiones múltiples en un día o múltiples días buceando. La comprensión de los problemas asociados a estos perfiles no esta totalmente entendida incluso para las ultimas generaciones de expertos, pero se cree que someten al buceador a un alto riesgo de ED. El ordenador de Descompresión del EVOLUTION no realiza ningún ajuste sobre esos perfiles.

El ordenador de Descompresión del EVOLUTION impone más Descompresión si se excede la velocidad de ascenso de 10 metros/min. y/o el techo se sobrepasa.

Si el buceador no siguiera los cálculos marcados de la Descompresión el ordenador de Descompresión del EVOLUTION continuara mostrando una Descompresión estimada. Esto será indicado por la abreviación EST mostrada al lado del Tiempo Hasta Superficie en lugar de "TTS". Esto puede verse en el modo Demo saltándose una parada por más de un minuto.

11.2 Factores Gradiente (Trimix) y Ajustes de Conservadurismo (Nitrox)

Es esencial aplicar factores Gradiente para modificar el ascenso dependiendo de la mezcla de gas usada, tiempo de fondo y profundidad.

La siguiente Tabla representa los factores Gradiente comúnmente usados para varios perfiles.

Prof.	Tiempo de Fondo (min.)	Factores Gradiente: Bajo/ Alto
0 – 40m (diluyente Aire)		90/95
40 – 85m (diluyente Trimix)	20	50/90
40 – 85m (diluyente Trimix)	20 -60	15/85
85m -100m (dil. Trimix)	20	30/85
85m – 100m (dil. Trimix)	20-45	5/85

Esta claro que los Modelos Bühlmann funcionan en el rango de buceo con Aire y tienen poca incidencia de ED. (Nota: la palabra "poca" se usa como contraria a "ninguna") Entre los 40 m y 100 m no hay Tablas validas de Descompresión para Trimix y el % de inmersiones que terminan con ED es desconocido. ¡Esto es realmente buceo de exploración! Cuando planifique una "inmersión de exploración" es esencial realizar todas las comprobaciones para dar validez a su planificación de Descompresión antes de la inmersión.



Los cálculos de la Descompresión del EVOLUTION no son validos por debajo de 100m y deben ser considerados solamente como una “estimación”.



El transductor de presión en la electrónica Visión solo esta calibrado hasta 130m.

Lo que sigue es una explicación muy simple y abreviada de como funcionan los cálculos de Descompresión y como les afecta SU opción de ajustes. El Modelo de Descompresión de Bühlmann tiene 16 compartimientos, todos con diversos tiempos de semisaturación. Los compartimientos no representan los tejidos del cuerpo, sino que simplemente son una gama de compartimientos que se saturan y desaturan de acuerdo con la profundidad y el tiempo a distintas velocidades de acuerdo con sus tiempos de semisaturación, en un rudimentario intento de simular lo que esta ocurriendo en los tejidos del cuerpo. Recuerde: Bühlmann es simplemente un modelo matemático.

Al descender, aumenta la presión haciendo que los compartimientos “se saturen” matemáticamente a 16 velocidades diferentes. Una vez que un compartimiento alcanza el equilibrio con la presión ambiente, se dice que esta saturado. Cualquier ascenso crea entonces una sobre-presión en ese compartimiento comparado con la presión ambiente y ese Gradiente de presión nuevo permite desaturarse al compartimiento. La cantidad de sobre-presión permitida en los compartimiento fue determinada por Bühlmann. De todas formas, el modelo Bühlmann, daba como resultado casos de E.D., así que es apropiado el imponer mayor Descompresión de la que Bühlmann ideo en un principio, teniendo en cuenta que en absolutamente todos los modelos de Descompresión se dan casos de E.D. Directamente alterando la cantidad de sobre-presión permitida por el compartimiento, es posible alterar el perfil de la Descompresión para que se adapte a los gustos de cada uno. Si se usa una sobre-presión del 50%, la sobre-presión del compartimiento será la mitad de la que Bühlmann permitía, lo que obviamente resultara en más Descompresión de la que él diseñó. Usando un factor diferente de sobre-presión del compartimiento o Factor Gradiente, uno para el fondo y otro para la superficie, el perfil de la Descompresión puede ser diseñado para convenir los requerimientos de la mayoría de los buceadores. Ajustando un Factor Gradiente para la parte profunda de la inmersión, llamado Factor Gradiente Bajo, y otro para salir del agua, llamado Factor Gradiente Alto, la sobre-presión del compartimiento permitida puede ser distorsionada para imponer paradas mas profundas, al mismo tiempo asegurándose de que el buceador sale del agua con una sobre-presión del compartimiento menor de la que creía aceptable.

Normalmente, los buceadores Trimix utilizan un Factor Alto (o de salida) del 85% para salir del agua con una carga del 85% de lo diseñado por Bühlmann y un Factor Bajo (o Profundo) del 15%, el cual fuerza al buceador a realizar paradas profundas. A efectos de la explicación: si hubiera seleccionado un Factor Bajo (Profundo) del 0% - usted efectivamente no permitiría la saturación de ningún compartimiento, lo que resultaría en una Descompresión increíblemente larga – lo cual es la razón de porqué el ordenador de buceo del EVOLUTION Visión no permite el 0%.

La versión Nitrox utiliza opciones de Conservadurismo del 1 al 5, los cuales son Factores Gradiente pre-programados. Simplemente, 1 es la Descompresión más rápida, 5 la más lenta. Ninguna impone paradas ultra Profundas, las cuales son realizadas en inmersiones de Trimix o Heliox. La opción de Conservadurismo 2 impone una primera parada mas profunda que el 1, la 3 tiene la misma primera parada que el 1 pero tiene un factor mas bajo de salida. La opción 4 impone una primera parada mas profunda que el 3. El 5 impone un factor de salida mas bajo y una primera parada mas profunda que las otras 4 opciones.

Opciones de Conservadurismo (Nitrox)	GF Bajo Pre-programado	GF Alto Pre-programado
1	90	98
2	75	95
3	90	90
4	75	90
5	75	85

11.3 Paradas Profundas

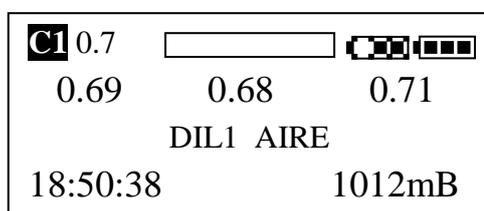
A veces parece que hay tantas teorías de la Descompresión como buceadores, pero la teoría de las Paradas Profundas actualmente esta muy aceptada, pero tenga en cuenta que esto está basado en testimonios anecdóticos más que en pruebas objetivas. Se dice que “¡las paradas profundas son buenas, pero no por demasiado tiempo!”

El Modelo Bühlmann ha sido usado por más ordenadores de buceo y más buceadores que ningún otro, pero eso no quiere decir que no vaya a sufrir Enfermedad Descompresiva.

Las Paradas Profundas tienen fama de dar una Descompresión “más Limpia” resultando en menos cansancio post-inmersión.

Las Paradas Profundas se pueden imponer en la versión Trimix simplemente usando un Factor Gradiente Bajo (o Profundo) de alrededor del 5 al 15%. Utilice el modo Demo y el APD Dive Planner para analizar los efectos de los diferentes Factores Gradiente y validarlos a tablas de Descompresión conocidas antes de usarlos.

11.4 Pre-inmersión - Superficie



Cuando se muestra esta pantalla el EVOLUTION esta listo para la inmersión.

11.5 Sumergiéndose

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
DIL1 AIRE		
18:50:52	1064mB	

La lectura de la presión ambiente aumenta cuando el buceador desciende.

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
00:18	DIL1 AIRE	1.2m
999	1.2	

Una vez que la presión aumenta al equivalente de aprox.1.2m (4pies) la pantalla cambia a modo inmersión. La información de la inmersión y la Descompresión se muestra en las dos líneas inferiores.

11.6 Selección del Diluyente

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
00:18	DIL1 AIRE	1.2m
999	1.2	

El N° de diluyente y su descripción se muestra en la tercera línea. El diluyente puede cambiarse en cualquier momento, a través del menú, a cualquiera de los otros cinco Diluyentes guardados. El buceador puede en cualquier momento cambiar el porcentaje del gas de un diluyente en particular y este nuevo gas se quedara grabado para inmersiones posteriores.

11.7 Control de Tiempo

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
00:18	DIL1 AIRE	1.2m
999	1.2	

El tiempo de inmersión se muestra en el lado izquierdo de la tercera línea (en el Formato min.: seg). El tiempo de inmersión comienza cuando el ordenador, donde se encuentra situado el sensor de presión, desciende por debajo de 1.2m (4pies). El tiempo de inmersión finaliza cuando el ordenador asciende por encima de 0.9m (3pies) y la pantalla cambia a Intervalo de Superficie.

11.8 Tiempo de no Deco

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
00:18	DIL1 AIRE	1.2m
999	1.2	

Cuando no hay letras después del tiempo en la parte inferior izquierda de la pantalla, se muestra el Tiempo de no Deco remanente. Este comienza en 999 min. y va contando hacia ABAJO a lo largo de la inmersión. El Tiempo de no Deco es el tiempo antes de que sean requeridas paradas de Descompresión durante el ascenso.

11.9 TTS – Tiempo Total Hasta Superficie

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
62:02	DIL1 AIRE	30.2m
8 TTS	3.0	6.1

Una vez que el Tiempo de no Deco llega a cero, se mostrara TTS y entonces el tiempo contara hacia ARRIBA.

11.10 Techo

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
62:02	DIL1 AIRE	30.2m
8 TTS	3.0	6.1

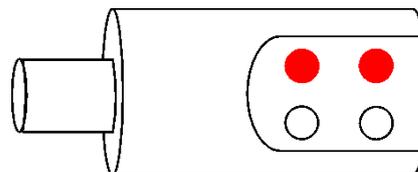
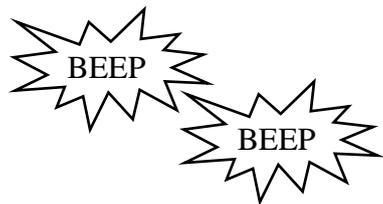
Cuando se muestra TTS (Tiempo Total Hasta Superficie), también se mostrara el techo en la línea inferior. Si permanece a profundidad, este número aumentara. ¡NO DEBE ASCENDER POR ENCIMA DEL TECHO!

11.11 Violación del Techo

C1 1.30		
1.26	1.25	1.27
62:02	BAJA	30.2m
8 TTS	6.0	5.1

Si asciende por encima del Techo, se mostrara “BAJA”, sonara la alarma y el HUD mostrara una luz Roja.

C1 1.30		
1.26	1.25	1.27
62:03	↓↓↓↓↓	30.2m
8 TTS	6.0	5.1



11.12 Descompresión Estimada

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
62:02	DIL1 AIRE	30.2m
8 EST	3.0	6.1

Si se sobrepasa el Techo, la Descompresión requerida aumentara. Si se sobrepasa por más de aproximadamente un minuto, se habrá salido de los cálculos normales de la Descompresión. En este momento se mostrara EST de ESTIMADA en vez de TTS (Tiempo Total Hasta Superficie). Es totalmente recomendable realizar una descompresión mas larga de lo indicado en la esquina inferior izquierda de la pantalla.

11.13 Ascenso Rápido

C1 1.30		
0.69	0.68	0.71
62:02	+ LENTO	30.2m
8 TTS	6.0	6.1

La velocidad de ascenso estándar Bühlmann es de 10m/min. Si esta se excede, aparecerá + LENTO en la pantalla. Para ayudar a controlar la velocidad de ascenso, la profundidad se muestra en incrementos de 0.1m o 1 pie. Si se sobrepasa la velocidad máxima de ascenso, la Descompresión requerida se penalizara.

11.14 Pantalla Intervalo de Superficie

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
007:10	DIL1 AIRE	30.2m
00:05:09		1053mB

Una vez que la profundidad es menor que aproximadamente 1.2m (4pies) la pantalla cambia y empieza a mostrar la duración de la inmersión (en este ejemplo 7 min.:10 seg.), profundidad máxima y Tiempo de intervalo de Superficie (horas:min.:seg.) mostrando en este ejemplo 5 min. y 9 seg.

11.15 ¡ Deco Omitida !

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
007:10	DIL1 AIRE	30.2m
00:05:09		1053mB

Se mostrara Deco Omitida en la pantalla si el buceador emerge sin realizar la descompresión requerida de acuerdo con el ordenador de buceo. Esto se alterna con BAJA y la información del Intervalo de Superficie.

C1 0.7		
0.69	0.68	0.71
¡ DECO OMITIDA !		



¡ADVERTENCIA! La recompresión en el agua no se recomienda si hay una cámara de descompresión con personal medico cualificado disponible inmediatamente. La decisión de descender después de omitir una Descompresión no la podemos tomar por usted en este manual.

La decisión de si descender o no para una recompresión depende de muchos factores: cuanta Descompresión omitió, como son las condiciones del mar en cuanto a estado y temperatura, a que distancia esta la otra alternativa – la cámara de descompresión, hay gas y personal suficiente disponible para supervisar la recompresión en el agua. Estas son solamente algunas de las preguntas que hay que hacerse antes de tomar una decisión.

Como mínimo, al buceador deberá suministrársele Oxígeno.

SECCION 12

CONECXION AL PC

12.1 Accesorios estándar

Los artículos suministrados con cada rebreather EVOLUTION son:

- a) Un Interfaz con conexión en serie entre el PC y la electrónica VISION.
- b) Un conector en serie para conectar el Interfaz al PC
- c) Cable adaptador USB/serie y software de los driver para reemplazar el conector en serie, para su uso en aquellos PCs que no tienen un puerto serie (normalmente portátiles) o para aquellos usuarios que prefieran una conexión USB.
- d) APD LogViewer software para analizar y almacenar las inmersiones como un registro de inmersiones electrónico del rebreather.
- e) APD Communicator Software para transferir ficheros desde y hacia el rebreather.
- f) Actualizaciones del Software e EVOLUTION se pueden descargar desde la Web de Ambient Presure Diving e – www.apdiving.com .

12.2 Terminología

Descarga – datos, programas o códigos del software se pueden “descargar” ya sea desde Internet o la electrónica VISION AL PC.

Carga – datos, programas o códigos del software se pueden “cargar” A la electrónica del VISION DESDE el PC.

Como ayuda a la comprensión de la Carga/Descarga, la dirección de la información se muestra con pictogramas en la pantalla frontal del programa APD Communicator. Los particulares iconos tienen gráficos en color cuando el EVOLUTION esta conectado al Interfaz, encendido y se ha seleccionado el Puerto Com correcto.

Datos – a) datos de la inmersión, incluida la información de la Profundidad, Tiempo de Fondo y ppO₂ pueden ser descargados y guardados inmersión tras inmersión como un Registro de inmersiones, con Tiempo acumulado.

b) configuración del equipo, historial de reparaciones, y datos del dueño pueden ser requeridos y actualizados por el personal de la fábrica.

Código del Software – Se genera un único código con las opciones del software adquirido, por ejemplo Nitrox o Trimix. Este código esta conectado con el N° de Serie de su rebreather y no es transferible. Los códigos del software son descargados de Internet.

12.3 Software

El programa APD LogViewer es un Registro de Inmersiones que le permite guardar y ver los datos de cada inmersión.

El APD Communicator se usa para descargar datos del EVOLUTION y para transferir (cargar) programas de Idiomas alternativos, programas de actualización del software, códigos de actualización del historial de reparaciones o cambiar los datos de registro del dueño.

12.4 Hardware:

Se adjunta el Interfaz con cada rebreather con una conexión en serie al igual que un adaptador USB/serie para aquellos usuarios que no tengan un Puerto Serie en su PC. El conector del Interfaz se enchufa en el mismo conector que el Sensor de Temperatura, localizado en la tapa del absorbente. Tenga cuidado y mantenga el conector seco cuando conecte y desconecte.



¡ADVERTENCIA! El rebreather no debe ser usado en inmersión si no está conectado el Sensor de Temperatura o una conexión ciega en ambas conexiones del conector.

12.5 Formatos de Fichero

Hay dos Formatos de Fichero de datos descargados del EVOLUTION:

Los *.CCL son los ficheros de datos del usuario y pueden abrirse usando el APD Log-Viewer software, suministrado con el rebreather. Estos pueden ser editados con el Log Viewer para añadir los detalles propios del buceador sobre la inmersión – localización, el tiempo, gas consumido, etc. El nombre del fichero está en el Formato 04C123456_030519_134531 N° Serie_Fecha_Hora de inmersión.dat. En este ejemplo 04C123456 es el N° de serie del rebreather, la Fecha es el 19 Mayo 2003, y la Hora de comienzo de la inmersión es 13:45 y 31 segundos. Al cronometrar al segundo, cada Fichero de la inmersión tendrá un nombre distinto. El nombre del Fichero es asignado automáticamente y no debe ser cambiado. El Fichero *.CCX es el de Descarga Maestro y contiene el historial de las reparaciones del equipo y puede ser requerido de vez en cuando por la fábrica.

Nuevo Código:

Las actualizaciones del programa, opciones del idioma, códigos de actualización de las opciones de Descompresión y actualizaciones de la pantalla de registro del usuario pueden ser descargados a través de Internet y cargados en el EVOLUTION vía el mismo Interfaz, estos tienen el Formato de Fichero *.CCR. Este Fichero de datos está comprobando (escribiendo y leyendo de nuevo) continuamente durante el procedimiento de Carga, para asegurarse la integridad de los datos. Si hubiera un error de “datos dañados”, simplemente inténtelo de nuevo usando el mismo Fichero. Si el problema persiste, obtenga un nuevo Fichero y cárguelo. Como siempre, hay disponible un servicio técnico en la fábrica disponible si este fuera necesario. Los ficheros de los códigos de la opción de Descompresión tienen códigos de seguridad, que son generados individualmente para cada N° de serie de cada rebreather. El fichero no podrá ser usado en otros EVOLUTION.

12.6 Guía de Instalación Paso a Paso del Software y Hardware

Paso Uno: requerimientos del PC

Para utilizar el APD LogViewer y APD Communicator se necesita: 486+, 1MB RAM, software compatible con Windows ME, 2000 y XP y debería funcionar con 98 y NT pero no se garantiza. No funcionara con Windows 3.1, 95, o cualquier sistema operativo que no sea.

Paso Dos: Instalación del Interfaz (si utiliza USB) y el APD Communicator:

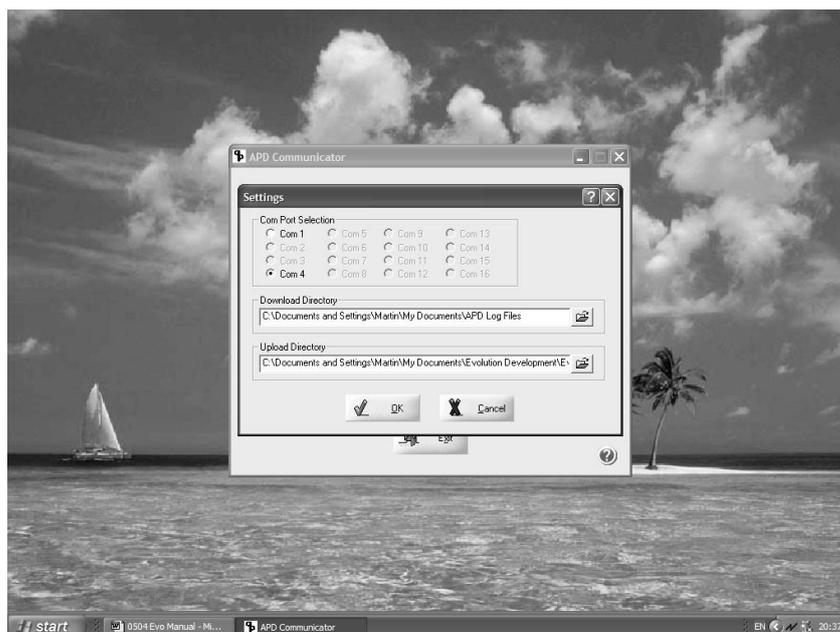
Las actualizaciones del APD Communicator pueden descargarse desde www.apdiving.com. (Se descargara con un prefijo inusual como por ejemplo *.z19 para facilitar el proceso de descarga a través de los cortafuegos. El sufijo debe ser cambiado a *.exe para que Windows lo reconozca como un programa ejecutable)

NOTA: Si está actualizando una versión previa, desinstálela antes de instalar la nueva.

- 1) Conecte el Interfaz a un puerto serie o un puerto USB de su PC. Si utiliza el adaptador Serie/USB necesitará instalar los drivers que están en el disquete suministrado con el adaptador. Si fuera necesario vaya a Panel de Control y seleccione instalar Hardware.
- 2) Ejecute A:\APDCommunicatorSetup.exe siguiendo las instrucciones de la pantalla. Si lo descarga de la Web, ejecute el programa (después de desinstalar cualquier versión previa) desde donde lo haya grabado. Durante la instalación crea su propio directorio bajo el nombre c:\ficheros de programa.

Consejo: permita al programa de instalación crear un icono en su escritorio.

3) Una vez instalado, ejecute el APD Communicator, seleccione Settings y elija el puerto COM. Si el N° del puerto COM no se conoce, se puede comprobar usando el Administrador de Dispositivos en el Panel de Control. Los puertos disponibles se muestran en la pantalla de Settings.



- 3) El Directorio de Descarga será automáticamente por defecto un directorio llamado “APD Log Ficheros” en “Mis Documentos”. Si quisiera cambiar el directorio de Descarga hágalo en la casilla del “Directorio de Descarga” en la pantalla de “Settings” introduciendo el nombre del directorio y la ruta. Este es el nombre del directorio donde debe grabar el fichero de datos de la inmersión *.CCL que se descarga del rebreather.
- 4) El directorio de carga estará por defecto en “Mis Documentos”. Puede cambiar el Directorio de Carga introduciendo el nombre del fichero y la ruta en la casilla del “Directorio de Carga”. Este es el nombre del directorio donde debe grabar los ficheros de actualización que se descargue a través de Internet o se los han enviado por email del equipo técnico de APD. Consejo: cree un directorio llamado Actualizaciones del EVOLUTION en “Mis Documentos”.
- 5) Con la electrónica apagada, conecte el Interfaz a la conexión hembra del sensor de temperatura en la tapa del absorbente. Enciéndalo presionando el botón izquierdo en el ordenador; se mostrará PC Link en la pantalla del handset. Ambos HUDs deberán mostrar una luz fija Roja.
- 6) Si tiene seleccionado el puerto COM correcto (y el rebreather muestra PC Link) las grandes casillas de los iconos grises de la pantalla de comienzo se transformarán en rebreathers y PCs coloreados.
- 7) La primera tarea es introducir la Fecha y Hora en el rebreather. Seleccionar Clock y luego sincronizar si desea tener el EVOLUTION con la misma Hora y Fecha que su PC. Consejo: Si utiliza Windows XP y está conectado a Internet, haga doble clic en la Hora en la esquina inferior derecha y seleccione Hora de Internet para que su PC tenga la Fecha y Hora correcta antes de sincronizar con el EVOLUTION.
- 8) Haga Clic en la barra superior de la pantalla frontal y se mostrarán los detalles del software de su rebreather. Esta información se puede comparar con la última versión en la página www.apdiving.com y asegúrese que tiene la última versión del software para los tres procesadores, pantalla, C1 y C2.

El EVOLUTION y APD Communicator están ahora listos para descargar datos de las inmersiones desde el EVOLUTION y para transferir cualquier fichero de actualización al EVOLUTION.

Paso Tres: Instale el programa APD LogViewer:

Las actualizaciones del APD Log Viewer pueden descargarse desde www.apdiving.com. (Se descargara con un prefijo inusual como por ejemplo *.zl9 para facilitar el proceso de descarga a través de los cortafuegos. El sufijo debe ser cambiado a *.exe para que Windows lo reconozca como un programa ejecutable)

NOTA: Si esta actualizando una versión previa, desinstálela antes de instalar la nueva.

1) Ejecute A:\APDLogViewerSetup.exe siguiendo las instrucciones de la pantalla. Si lo descarga de la Web, ejecute el programa (después de desinstalar cualquier versión previa) desde donde lo haya grabado. Durante la instalación crea su propio directorio bajo el nombre c:\ficheros de programa.

Consejo: permita al programa de instalación crear un icono en su escritorio.

2) Si todavía no tiene ninguna inmersión en su rebreather puede descargar una inmersión de muestra de la Web o usar la del disquete.

Paso Cuatro: Bucear. Debe bucear por debajo de 1.2m (4pies) para que el EVOLUTION entre en Modo Inmersión y empiece a guardar inmersiones.

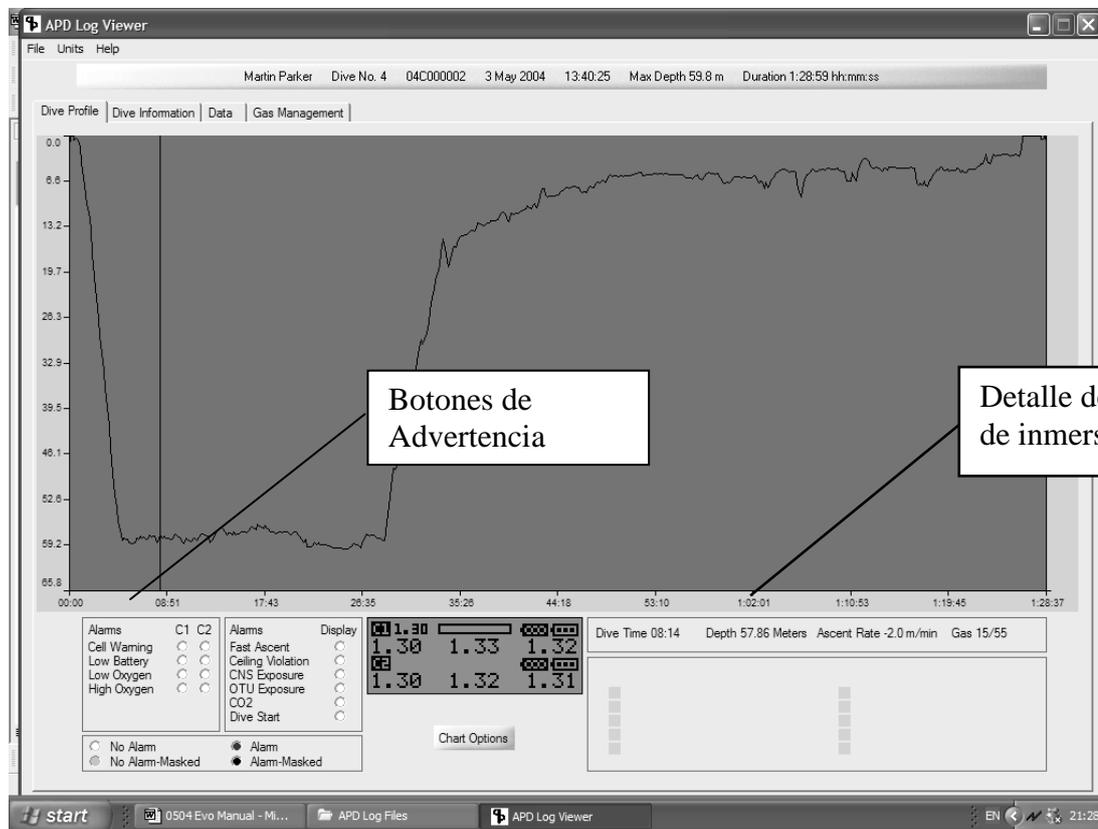
Paso Cinco:

Una vez que haya estado buceando, descargue las inmersiones usando el APD Communicator conectando el Interfaz, encendiendo el ordenador (presione el botón izquierdo una vez) para que se muestre "PC Link" en el ordenador. Inicie el APD Communicator y seleccione el icono grande y coloreado de descarga en la pantalla principal, haga clic en descargar para transferir los ficheros de datos (*.CCL) desde el rebreather al directorio de los ficheros APD Log.

Paso Seis:

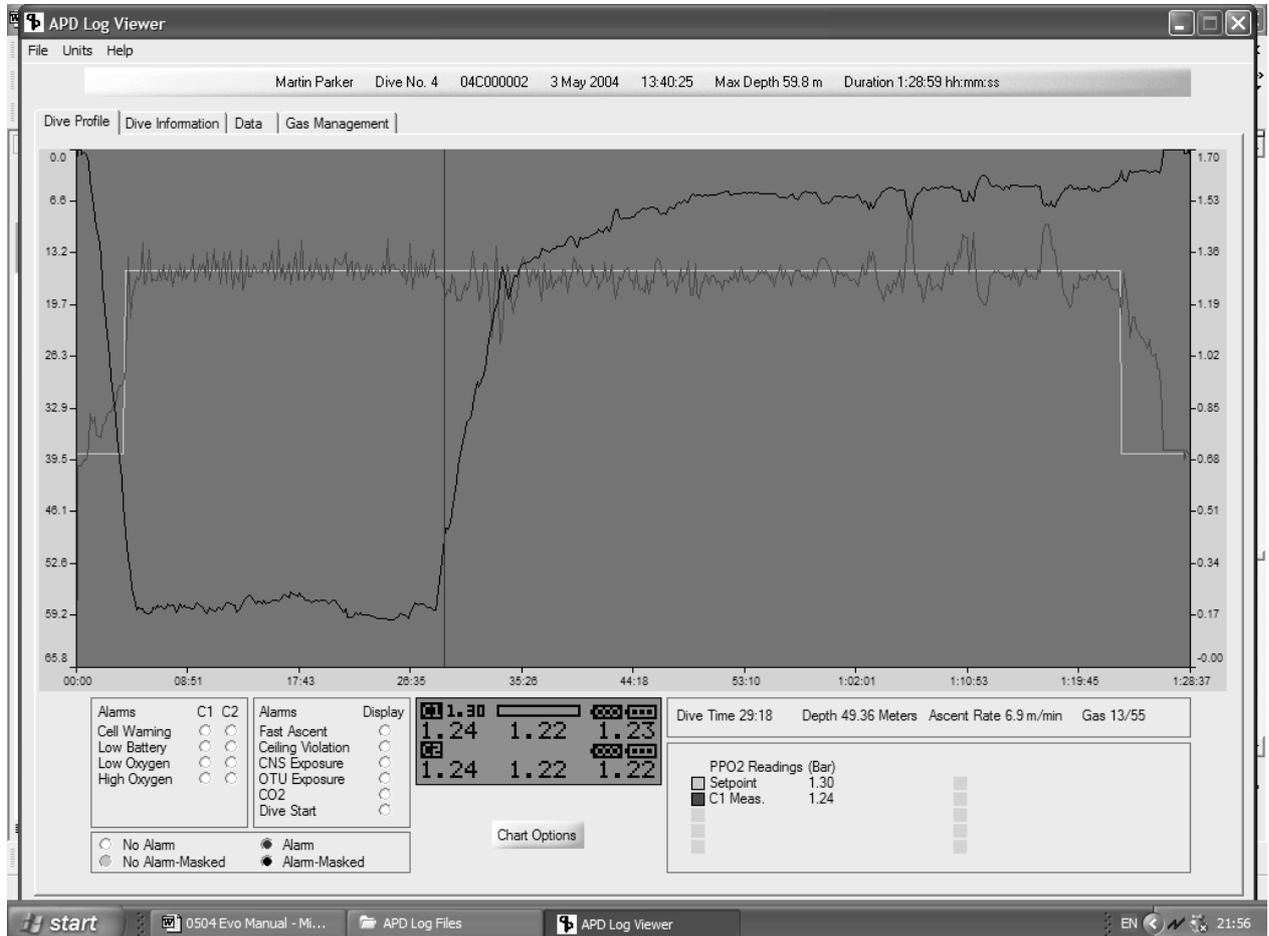
Inicie el LogViewer

- 1) Una vez instalado, ejecute el APD LogViewer, seleccione Fichero, ábralo y cambie el directorio en la casilla "Look En" al mismo nombre usado en el APD Communicator para guardar los ficheros descargados del registro del rebreather: Consejo: use C:\...\mis documentos\APD Log Ficheros – y busque el directorio.
- 2) Haga doble clic en el fichero de datos elegido. Un Fichero de datos típico tendrá un nombre similar a este: 04A123456_040523_160922.ccl, el cual muestra el N° de serie del rebreather, seguido de la fecha de la inmersión en el formato año,mes,dia (23 Mayo 2004 en este ejemplo), seguido finalmente de la Hora de la inmersión en el formato hora,min,seg. En este ejemplo la Hora de entrada al agua fue a las 16:09 y 22 seg.



- 3) Mueva el cursor a través de la pantalla azul. La pantalla verde de la ppO_2 mostrara las lecturas de la ppO_2 en cada momento de la inmersión. La casilla del detalle del tiempo de inmersión muestra donde se encuentra el cursor, el tiempo, la profundidad, la velocidad de ascenso, o de descenso si es negativa y el gas (Diluyente) en que está programado el ordenador.
- 4) Si ocurre cualquier Advertencia, las casillas de los botones de las Advertencias se iluminan durante el momento de la inmersión en la que ocurren. Si la casilla esta vacía, no hubo ninguna Advertencia en ese momento de la inmersión, si la casilla esta Roja la Advertencia estaba activa, si la casilla esta Negra, la Advertencia se suprimió manualmente. Si la casilla esta Gris, el buceador anulo la temporalmente la advertencia.
- 5) Zoom del Cursor: haga clic sobre el izquierdo, mantenga presionado, mueva el cursor y suéltelo y el zoom aumentara. Haga clic sobre el derecho y el zoom disminuirá.
- 6) Fijar el Cursor: haga doble clic sobre el botón izquierdo y mueva el cursor. La barra vertical se vuelve Roja y permanece donde esta. Si quiere mover la posición del cursor, simplemente haga clic una vez y el cursor se moverá. Haga doble clic otra vez y la opción de Fijar el cursor se deshabilitara.

- 7) Seleccione Chart Options y en la pantalla, sobre el perfil de la inmersión se añadirá la ppO_2 , o el voltaje de las baterías, la presión de las botellas (si instalamos sensores de presión en las botellas en un futuro), Temperatura Ambiente, Toxicidad del Gas en SNC/ OTU, Techo de Descompresión de acuerdo con los Factores Gradiente o Niveles de Conservadurismo elegidos y CO_2 – (si instalamos sensores de CO_2 en el equipo en un futuro). En cualquier momento, se puede imprimir el perfil de la inmersión seleccionando Fichero, Imprimir, Perfil.



8) Al seleccionar la casilla de Información, se muestra la siguiente pantalla:

The screenshot shows the APD Log Viewer software interface. The window title is "APD Log Viewer". The menu bar includes "File", "Units", and "Help". The main window displays the following information:

Dive Profile: Martin Parker, Dive No. 4, 04C000002, 3 May 2004, 13:40:25, Max Depth 59.8 m, Duration 1:28:59 Hh:mm:ss

Details:

Location	Rewa Hospital Ship	Lat / Long	0° 0' 0" N 0° 0' 0" W
Dive Site	22 miles NW Padstow	Weather	Clear
Viability	2 metres	Wind Direction	NE
Partner	Chris Moyle	Wind Speed	Force 0 0 - 1 Knots
Dive Boat	Lady of the Isles	Sea State	Calm

Dive Type:

<input checked="" type="checkbox"/> Sea	<input type="checkbox"/> Reef	<input type="checkbox"/> Education	<input type="checkbox"/> Research
<input type="checkbox"/> River	<input type="checkbox"/> Wall	<input type="checkbox"/> Instruction	<input type="checkbox"/> Photo
<input type="checkbox"/> Lake/Quarry	<input checked="" type="checkbox"/> Wreck	<input type="checkbox"/> Night	<input checked="" type="checkbox"/> Sight-Seeing
<input type="checkbox"/> Cave	<input type="checkbox"/> Drift	<input type="checkbox"/> Search	<input type="checkbox"/> Ice
	<input type="checkbox"/> Shore	<input checked="" type="checkbox"/> Recovery	<input type="checkbox"/> Other

Notes:

Descended on bow, entered lamp room and liberated three lamps: Port, Starboard and Stern. Found the bell but heavily buried - save that for next week.

Summary:

Date	03 May 2004
Time	13:40:25
Dive Time	1:28:59 Hh:mm:ss
Max Depth	59.8 m
Dive Number	4
Total Unit On Time	3:35 Hh:mm
Total Dive Time	2:51 Hh:mm
Elapsed On Time	2:02 Hh:mm
Atm. Pressure	1011 mBar
Atm. Temperature	14.6 Celcius
Peak Setpoint	1.30 Bar
C1	C2
Minimum PPO2	0.22 0.23 Bar
Maximum PPO2	1.52 1.53 Bar
Peak CNS%	0%
Peak OTU%	0%
Surface Interval	> 99:59:59
Time To Fly	Invalid
Desaturation Time	Invalid
GF Low	20
GF High	80

Alarms:

Alarms	C1	C2	Alarms	Display
Cell Warning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fast Ascent	<input type="checkbox"/>
Low Battery	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ceiling Violation	<input type="checkbox"/>
Low Oxygen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CNS Exposure	<input type="checkbox"/>
High Oxygen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OTU Exposure	<input type="checkbox"/>
			CO2	<input type="checkbox"/>
			Dive Start	<input type="checkbox"/>

Los datos del lado derecho, introducidos automáticamente por el EVOLUTION, se reservan para la información del rebreather tales como la fecha y hora de entrada al agua, tiempo de inmersión (desde que se pasan los 1.2m y se vuelve a los 0.9m), la profundidad máxima, el numero de inmersión, el tiempo que el equipo ha estado encendido, el tiempo total de inmersión, el tiempo utilizado (desde que se reseteo a cero), la presión atmosférica, temperatura del agua al comienzo de la inmersión, el pico del Setpoint, la ppO₂ máxima y mínima. Máximos de SNC y % de OTUS (no mostrados), el intervalo de Superficie desde la ultima inmersión en horas, min. y seg. Después muestra el signo ">>>" (mayor que). También muestra el Tiempo sin volar y el tiempo de desaturación después de la inmersión (no mostrado), los Factores Gradiente si tiene la versión Trimix o el Nivel de Conservadurismo en la versión Nitrox (no mostrada). La casilla de la esquina inferior derecha muestra si ocurrió alguna Advertencia durante esta inmersión (Advertencia de Células, Batería baja, Oxígeno Bajo, Oxígeno Alto, ascenso rápido, violación del techo, exposición al SNC, exposición a las OTUS, CO₂ o Error de Comienzo).

El lateral izquierdo se puede modificar para el registro de esa inmersión.

- 9) Al seleccionar la casilla de Datos, el conjunto de datos puede copiarse para luego utilizarse en una hoja de cálculo como Excel.
- 10) En la pantalla de Gestión del Gas, se graba el tamaño de las botellas y la presión de comienzo y final y se calculara el gas usado. Si cambia las unidades al sistema Imperial (pies y psi) deberá introducir la presión de trabajo (la presión de llenado) de la botella para que el consumo de gas pueda ser convertido a Pies Cúbicos.
- 11) Asegurese de grabar el Fichero una vez que haya introducido los datos de la inmersión.

SECCION 13

MANTENIMIENTO

¡Esto no debe ser intentado antes de su entrenamiento previo!



¡ADVERTENCIA! No altere o modifique el equipo de ninguna manera sin el permiso escrito de Ambient Pressure Diving Ltd. Cualquiera de estas acciones puede afectar a su efectividad y afectar a la garantía.

13.1 Cambio del absorbente de CO₂

El cartucho de CO₂ es fácilmente relleno por el buceador. El peso normal del Sofnolime requerido es de 2.1 Kg. de 1-2.5mm (8-12 mesh) de tamaño del grano. Use Sofnolime 797-Diving Grade, preferiblemente “sin indicador de color”.

El procedimiento para cambiar el Sofnolime es el siguiente (vease las ilustraciones en las siguientes páginas):

- a) Retire el canister de absorbente de CO₂ de la carcasa. Levante y gire los 3 cierres negros y retire la tapa completamente con los latiguillos empujando hacia abajo con los pulgares dos de los cierres negros.
- b) Retire el anillo espaciador y la junta torica.
- c) Usando la tuerca de retención en la parte superior del cartucho, saque el cartucho del canister.
- d) Vacíe el Sofnolime usado en un contenedor apropiado para su eliminación.
- e) Asegurese de que el filtro esta limpio y seco antes de rellenar. Llene el cartucho hasta la mitad más o menos. Mientras lo llena, golpee el canister suavemente por los cuatro costados para ayudarle a asentarse. Continúe llenando hasta los 6 mm. del borde superior.
- f) Ponga un filtro limpio/seco encima del Sofnolime y reponga la mariposa de presión. Apriete la tuerca de retención solamente a mano. Golpee suavemente ambos lados del cartucho para que se asiente el Sofnolime y apriete la tuerca de retención hasta que la pieza del muelle asiente en la parte superior del cartucho. Apretar en exceso machacara el Sofnolime.
- g) Antes de reinsertar el cartucho, compruebe que la pared interior del canister donde sella la junta torica esta limpia y sin daños. Introduzca con cuidado el cartucho asegurándose de que no raya los componentes.
- h) Inspeccione la junta torica grande y suelta, para ver que no esta dañada y asegurese de que esta levemente engrasada. Esta junta torica es extremadamente importante ya que previene que el CO₂ pase por el lateral del Sofnolime. Sitúe la junta torica engrasada en el canister, encima del cartucho y coloque a continuación el anillo espaciador encima. Asegurese de que el conjunto resbala fácilmente hacia arriba y hacia abajo, y si no lo hiciera asegurese de engrasar la junta torica. Asegurese al ensamblar la tapa de que la parte interna asienta adecuadamente en la junta torica, asegurándose de que el cable del Sensor de Temperatura (si esta montado) no queda atrapado entre la tapa y la junta torica. Empuje el cable sobrante y el conector dentro de la tapa del canister del EVOLUTION.
- i) Monte la tapa del canister alineando la muesca que hay en la tapa con el tubo que hay en el lateral del canister. Cierre los tres cierres de la tapa, tirando de ellos hacia arriba y rotándolos 90° y asegurese que la cara de la tapa y el cuerpo del absorbente están enfrentados.



ADVERTENCIA: La junta torica que esta entre el cartucho y el anillo espaciador, previene de que el CO₂ del gas exhalado pase por el lateral del Sofnolime. Si la pared interior esta arañada, la junta torica dañada, no esta engrasada o no ha sido cambiada después de una reparación, se inhalara CO₂ .

Precauciones adicionales:



ADVERTENCIA: No intente rellenar parcialmente el cartucho. Debe llenarse completamente, ya que si nó el sistema de empaquetado con el muelle no funcionara, lo que resultara en que caiga fuera material del absorbente y lo más importante es que habrá una presión del muelle insuficiente para mantener el cartucho contra la junta torica de la tapa del cartucho. Esto permitirá que el CO₂ pase por el lateral del Sofnolime.

No deje el cartucho abierto al aire y piense que el Sofnolime sea suficientemente efectivo para bucear. En lugar de eso, séllelo insertándolo de nuevo en el canister, conectando todas las traqueas y contrapulmones y asegurese de cerrar la boquilla.



ADVERTENCIA: Bajo ninguna circunstancia se debe rellenar el cartucho con absorbente parcialmente usado anteriormente. Esto dará como resultado que el CO₂ atraviese prematuramente el absorbente.



ADVERTENCIA: Bajo ninguna circunstancia debe vaciar parte del absorbente y rellenado .Con absorbente nuevo. Si va a cambiar el absorbente, cámbielo completamente.



ADVERTENCIA: No deje el cartucho abierto al aire. El grado de contaminación se desconocerá y el absorbente puede secarse. Cuando el Sofnolime está nuevo contiene aprox. 18% de agua, la cual es esencial para la reacción química de la absorción del CO₂.

El Sofnolime es alcalino, así que se deben tomar medidas apropiadas de seguridad. Se deben llevar guantes protectores, gafas, bata y mascarillas de protección para respirar cuando se manipulan los gránulos de Sofnolime, independientemente de que estén nuevos o usados.

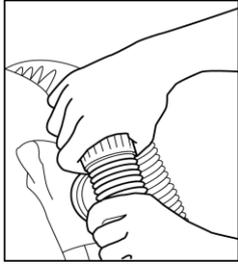
No se debe permitir que los gránulos o cualquier polvillo tengan un contacto prolongado con la piel ni con las membranas mucosas y con los ojos debe ser totalmente evitado.

Los residuos o el Sofnolime usado contendrán cierta alcalinidad residual, pero pueden ser depositados en cualquier vertedero de basuras.

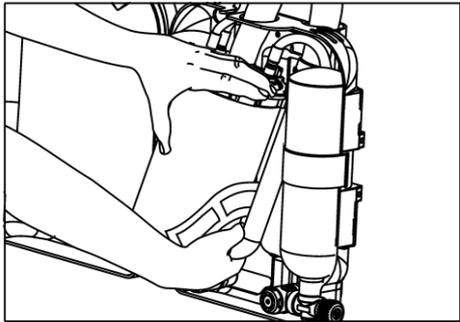
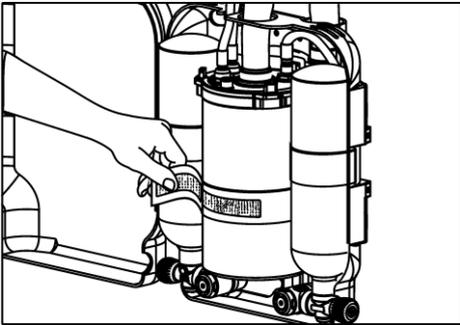
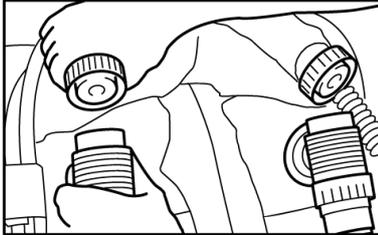
Los gránulos blanquearan las cubiertas de las embarcaciones, así que tenga cuidado en no derramarlos y límpielos si esto ocurriera.

Inspeccione siempre el cartucho antes de bucear.

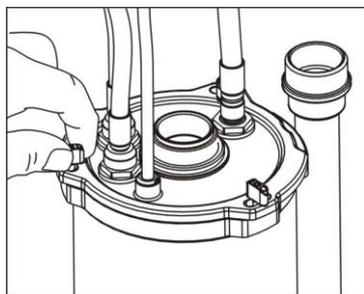
Sacando el Absorbente del CO₂ y el Cartucho de Sofnolime



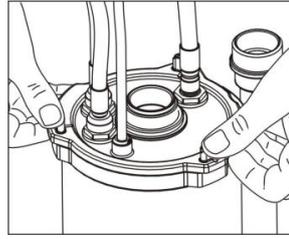
Desenrosque las traqueas de la pieza T



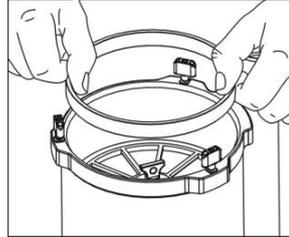
Quite los latiguillos y saque el canister y la electrónica de la caja.



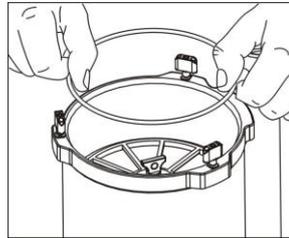
Tire hacia arriba de cada cierre y gírelos 90°



Quite la tapa empujando hacia arriba



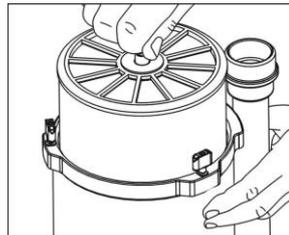
Quite el anillo espaciador



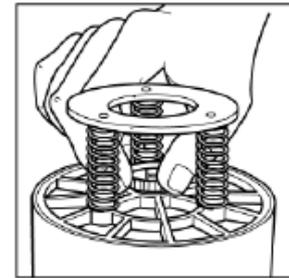
Quite la junta torica grande



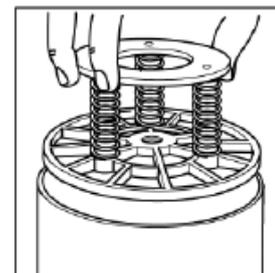
ADVERTENCIA
Manipúlelo con cuidado y mantenga las precauciones



Quite el cartucho



De le la vuelta al cartucho y desenrosque la tuerca de retención

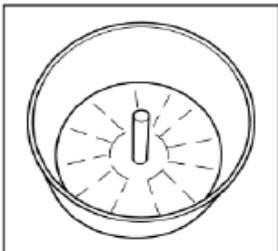


Quite la pieza con el muelle

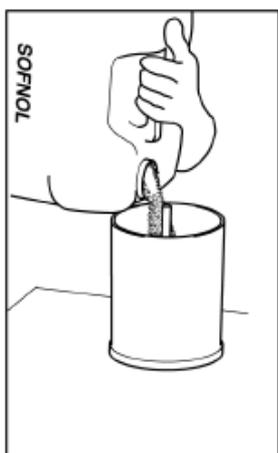
Rellenando el Cartucho de Sofnolime



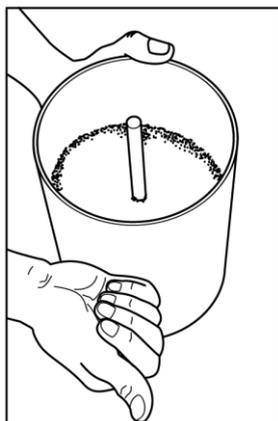
Asegurese de que el filtro no esta dañado y está limpio. Insértelo en el cartucho hasta el final.



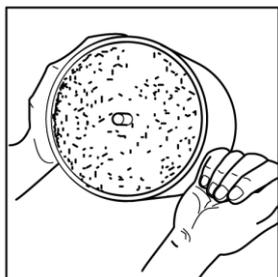
El filtro debe estar localizado en su posición en el fondo del cartucho, sin ningún pliegue en los bordes o un el centro. Su misión es impedir que se salgan los gránulos de Sofnolime y la entrada de agua.



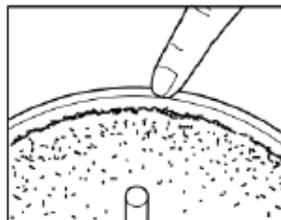
Almacene el Sofnolime en los bidones del fabricante, siguiendo sus instrucciones de almacenamiento.



Llene aproximadamente hasta la mitad y golpee suavemente en los laterales del cartucho para nivelar los gránulos.



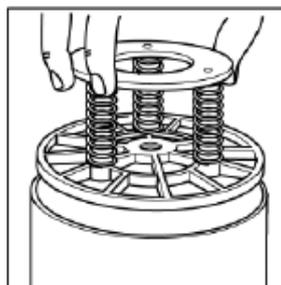
Llene hasta unos 6 mm del borde superior y golpee suavemente en los laterales del cartucho para nivelar los gránulos.



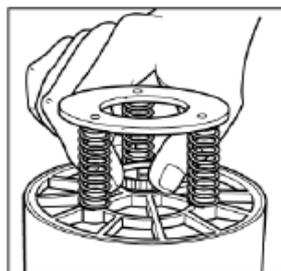
Asegurese de que hay un espacio de 6mm en la parte superior.



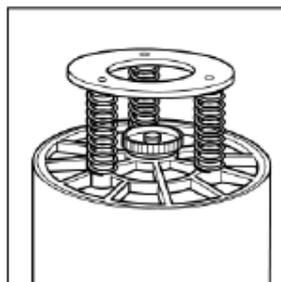
Asegurese de que el filtro no esta dañado y está limpio.



Coloque la pieza con el muelle.

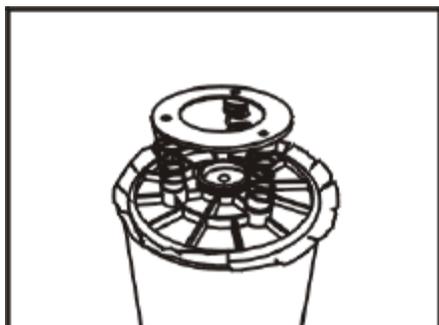


Apriete la tuerca central.

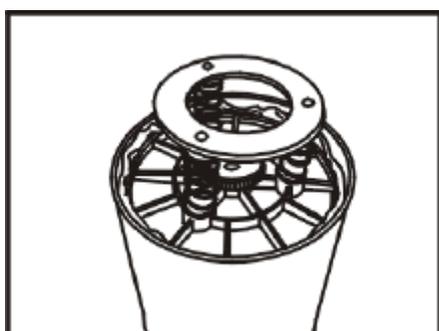


No apriete en exceso.

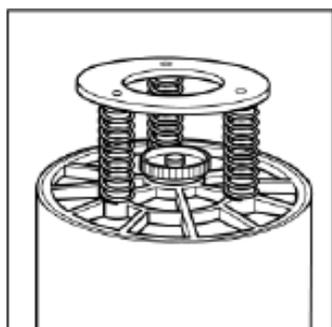
Errores a evitar cuando se llena el cartucho de Sofnolime



No lo llene en exceso.
Llenarlo en exceso combinado con apretar la tuerca en exceso hace que los laterales del cartucho sobresalgan e impide que el muelle empuje el cartucho contra la junta torica.



No lo llene con menos cantidad; esto permitirá que el CO₂ pase por los laterales del cartucho, ya que el muelle no ejercerá presión sobre la junta torica.

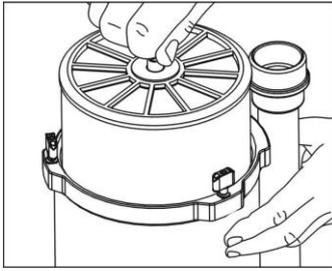


No lo apriete en exceso.

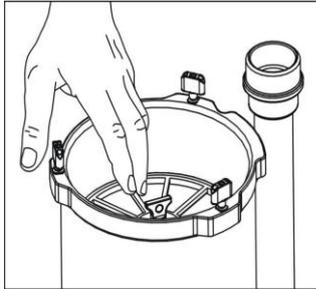


Si lo aprieta en exceso, la parte superior se puede deformar y puede no ser paralelo a los laterales. Si le sucediera, mandelo a la fabrica para su reparación.

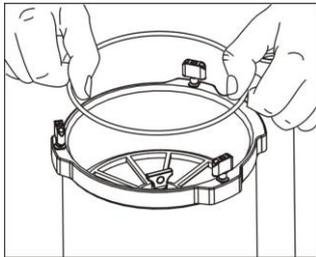
Montaje del Cartucho y del canister



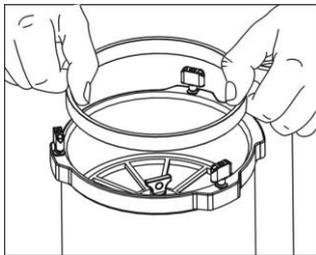
Después de inspeccionar las paredes en busca de daños o suciedad, inserte el cartucho teniendo cuidado de no rayar ningún componente



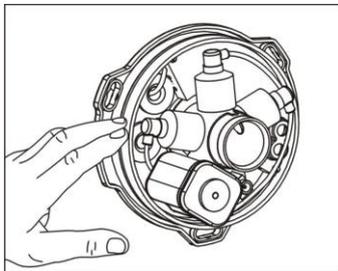
Empuje hacia abajo y asegurese de que el cartucho se mueve hacia arriba y abajo libremente y compruebe la acción del muelle



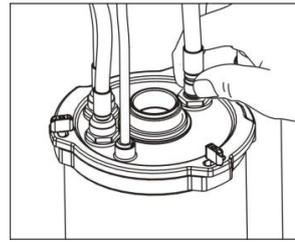
Asegurese de que la junta torica no tiene ningún daño, esta limpia y ligeramente engrasada. Compruebe también cualquier daño o suciedad en la parte superior del cartucho y coloque la junta torica.



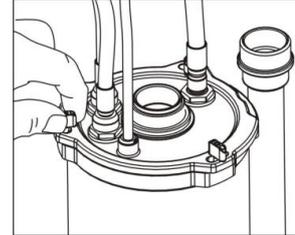
Asegurese de que el anillo espaciador no tiene daños y limpio y colóquelo con cuidado encima de la junta torica. De nuevo empuje hacia abajo y asegurese de que el cartucho se mueve hacia arriba y abajo libremente y compruebe la acción del muelle



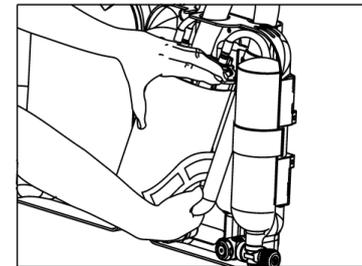
Asegurese de que la junta torica de la tapa del canister esta sin daños, limpio y en su lugar.



Presente la tapa con cuidado.



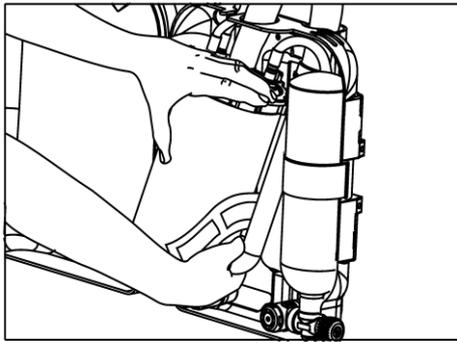
Levante y gire cada cierre a su posición.



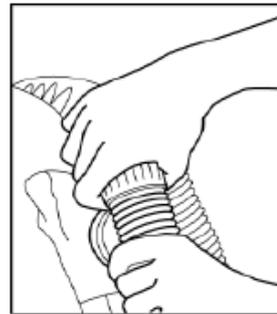
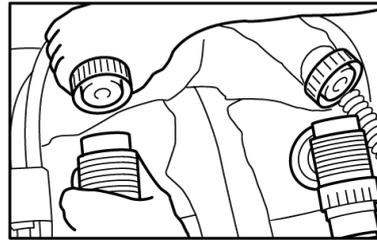
Cuando coloque el canister asegurese de que el Velcro pasa entre el tubo y la pared del canister.



Vuelva a colocar los latiguillos. Aprietalos con la mano. Apretarlos en exceso no mejora el sellado, así que no los apriete en exceso.



El canister esta localizado en la parte posterior del armazón y se mantiene en su posición por el Velcro. El tubo de entrada DEBE estar entre la botella y la parte posterior del armazón.



Vuelva a colocar las traqueas. Apriételas con la mano. Apretarlas en exceso no mejora el sellado, así que NO los apriete en exceso.

13.2 Botellas

Las dos botellas están aseguradas a la carcasa con una cincha en el centro de la botella. Al sujetar las botellas a la carcasa, pase la cincha a través de una de las aberturas de la hebilla, ajuste la cincha y sujete el Velcro.

No utilice las botellas con red o cualquier otra funda protectora. La cincha y la goma anti deslizante deben de estar en contacto con la superficie pintada de la botella para su correcto funcionamiento.

La botella de Oxígeno esta localizada en el lado derecho del usuario y la del diluyente en el lado izquierdo. La botella de diluyente estará situada en el mismo lado que el hinchador del compensador de flotabilidad. Ambas botellas están marcadas de acuerdo con su contenido.

Cuando están nuevas, la botella de Oxígeno y los componentes en contacto con Oxígeno, tales como la primera etapa, latiguillos, manómetros e inyectores están en servicio de Oxígeno.

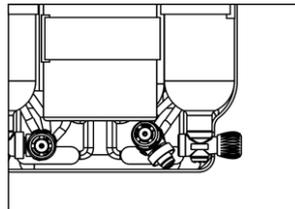
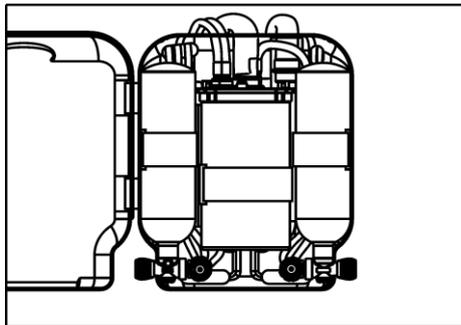


¡ADVERTENCIA! Se recomienda que la condición de la botella se compruebe a intervalos de seis meses. Sobre todo, si le entrara agua salada debe ser limpiada sin demora ya que le afectaría rápidamente la corrosión en un ambiente rico en Oxígeno.

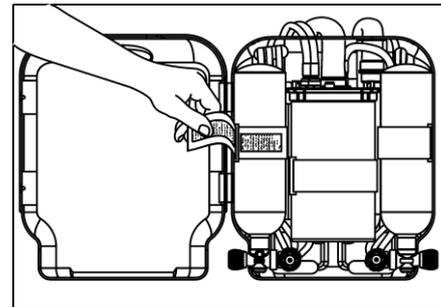
La botella de diluyente, primera etapa y demás componentes, NO están en servicio de Oxígeno ya que el diluyente usado es normalmente Aire comprimido. Si se va a utilizar el rebreather con un diluyente Trimix o Heliox y el método de carga es por presiones parciales, será necesario poner en servicio de Oxígeno la botella y la gritería.

Contacte Ambient Pressure Diving, ya que parte de los componentes de la gritería y el lubricante deben ser reemplazados.

13.3 Primeras etapas



Después de cerrar la botella y purgar los latiguillos, desenrosque el DIN. Si esto no fuera fácil, asegúrese de que se ha purgado la presión de todo el circuito. Mantenga esta conexión bien engrasada utilizando grasa compatible con Oxígeno. NUNCA UTILIZE GRASA DE SILICONA O ACEITE.



Retire la cincha

Ambas botellas, la de Oxígeno y Diluyente utilizan una primera etapa para reducir la presión. Ambas están marcadas y no deben mezclarse, por ejemplo, no utilice la primera etapa del Oxígeno en la botella de Aire y viceversa. La primera etapa del Oxígeno ha sido preparada especialmente utilizando juntas tóricas y lubricantes compatibles con Oxígeno - la botella del diluyente no. Solo esta preparada para su uso con gas Normoxico (21% Oxígeno). La práctica de confiar en el buceador en que conecte la primera etapa en la botella correcta es común en la comunidad de buceo técnico a ambos lados del Atlántico, siendo el DIN la conexión preferida. La responsabilidad de conectar la primera etapa en la botella correcta es responsabilidad del buceador, USTED.

Hay conexiones alternativas para la botella de Oxígeno si las necesitara. Contacte la fábrica para más detalles.

Ambos son del tipo diafragma ajustable, pero se deben utilizar las siguientes presiones a la hora de ajustarlos:

Primera etapa del Oxígeno

- Presión Intermedia:

7.5 bar. Bajo ninguna circunstancia debe aumentarse la Presión Intermedia por encima de 8.0 bar. La Presión Intermedia debe ser ajustada con solo 50 bares en la botella.

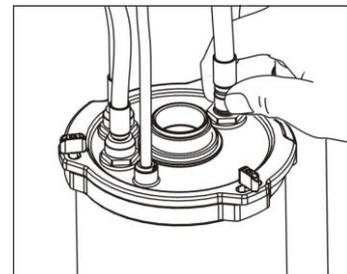
Primera etapa del Diluyente

- Presión Intermedia:

9.2 a 9.5 bar. La Presión Intermedia debe ajustarse para que se adapte a la segunda etapa del circuito abierto integrada – máxima presión 3 bares.

13.4 Latiguillo LP del Oxígeno

Conecte el latiguillo de baja presión del Oxígeno (8 bar) a la conexión del Solenoide en la tapa de la electrónica. Apriete con los dedos la conexión. **NO UTILICE UNA LLAVE-**. Es muy común que los usuarios lo aprieten demasiado. Apretar en exceso no mejora el sellado; simplemente aumenta el riesgo de dañar otros componentes.



13.5 Mantenimiento Post-Inmersión

Las vejigas y la boquilla no deben ser desmontadas completamente después de cada uso. Lo más seguro es que acabara creándose un problema.

13.5.1 Limpiando y Desinfectando el equipo

Le aconsejamos a los usuarios desinfectar su rebreather después de su uso diario. Solamente de esta manera su limpieza estará asegurada. Desinfectar la unidad implica su desmontaje y si no se llevan a cabo con cuidado, puede haber fugas en el sistema al volver a montarlo. Es importante que estas fugas se rectifiquen para que se restituya la integridad y la confianza en el equipo. Si el rebreather se comparte con otro buceador, el sistema debe ser desinfectado en su totalidad antes de su uso.

Después de cada inmersión la boquilla debería ser lavada con agua dulce, teniendo cuidado de que no le entre agua al circuito. Si el rebreather está de pie, el agua le entrara en el contrapulmon de exhalación y esta se puede sacar fácilmente. Tenga cuidado de que no entre mucha agua si están conectadas las traqueas del canister.

Al final de cada día de inmersión, desmonte la boquilla y las traqueas en una sola pieza, y lavelo con una solución desinfectante como el BUDDY Clean y aclárelo totalmente en agua dulce caliente.



¡ADVERTENCIA! No utilice soluciones de Milton u otro esterilizante para biberones. Estos decoloran y pudren las vejigas y chalecos.

Después de cada 6 horas de tiempo total de inmersión; desinfecte la boquilla, traqueas, contrapulmones y el interior del canister. Inspeccione los contrapulmones en busca de elementos extraños. El recubrimiento exterior de cada contrapulmon tiene una cremallera para facilitar la inspección de la vejiga. No deje los componentes sumergidos en la solución de limpieza durante más de 30 minutos.

13.5.2 Desinfectante BUDDY Clean

El desinfectante BUDDY Clean ha sido formulado especialmente por su habilidad en destruir una gran variedad de bacterias, virus y fungí incluidos la Legionella, enfermedad de Weil, Tuberculosis, HIV y minimizar su riesgo para la salud. Vea el APENDICE 5. El BUDDY Clean no está aprobado para su uso en América por la FDA; deberá consultar a Silent Diving Systems LLC (www.silentdiving.com) para un desinfectante aprobado en los USA.

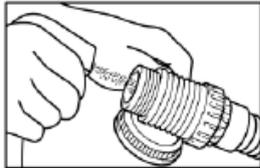
13.5.3 Engrasado

Es esencial cuando engrasa conexiones o juntas tóricas en el rebreather y válvulas del Oxígeno que utilice grasa compatible. Las grasas recomendadas son: Fomblin RT15, Halocarbon 25-5S y Oxigenoex FF250.

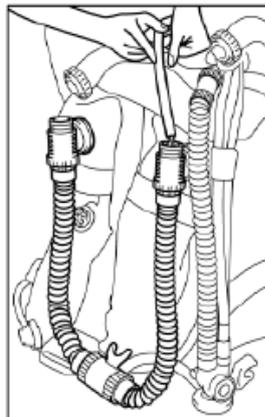
13.5.4 Limpiando y Desinfectando el circuito respiratorio



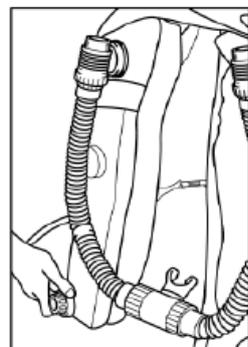
Desenrosque la parte superior de las traqueas de las dos piezas -T-.



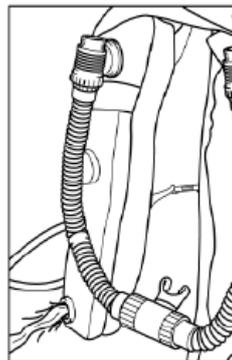
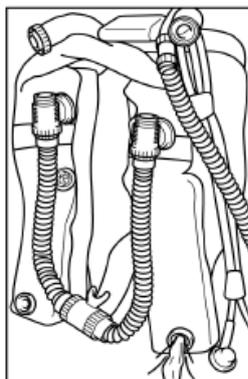
Rocíe o vierta desinfectante BUDDY Clean en la pieza -T-



Con la boquilla cerrada, utilice una manguera limpia para llenar ambos contrapulmones con agua dulce caliente.



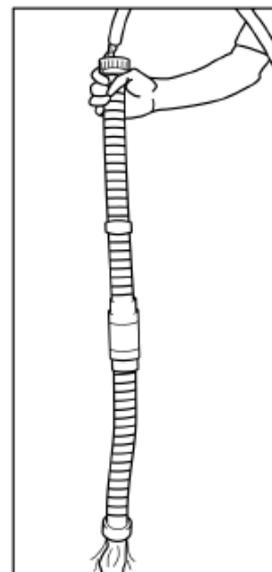
Desenrosque los inyectores, teniendo cuidado de no perder las juntas tóricas.



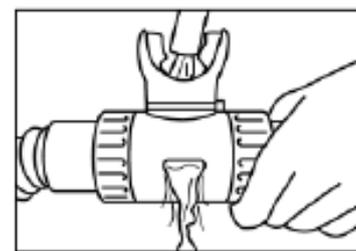
Repita el proceso, limpiando por completo los contrapulmones con agua dulce.



Desmonte las traqueas y rocíe o vierta desinfectante en la traquea de inhalacion.



Utilice una manguera limpia para enjuagar con agua dulce caliente.



Rocíe la boquilla con desinfectante y enjuaguela. Haga esto con la boquilla abierta y luego cerrada para lavar el desagüe del agua.

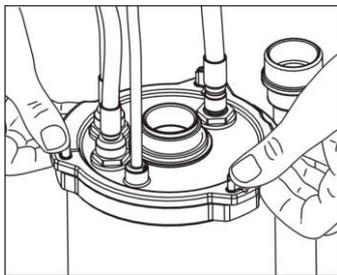
Compruebe siempre las válvulas antiretorno para que funcionen correctamente después del lavado. (Vea la sección 4.3)

13.5.5 Sensores de Oxígeno

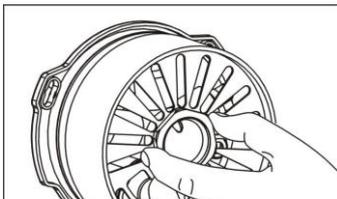
Si después de la inmersión sospecha que ha entrado agua en el canister, NO debe poner el equipo en posición horizontal. Esto daría como resultado la inundación de las células y el compartimiento de las baterías. Si esto ocurriera, la cara de las células debe lavarse con agua dulce caliente, quitar las baterías, quitar cualquier residuo y la tapa de la electrónica secada al aire.

13.5.6 Cambio de las células o sensores de Oxígeno

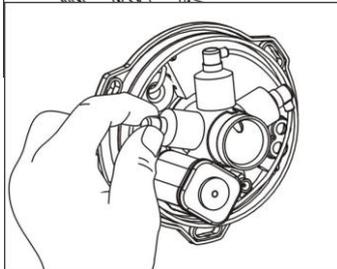
Los sensores de oxígeno son un artículo consumible y deben ser substituidos regularmente. La vida de un sensor varía con la temperatura y la ppO₂ a la que se expone. Cuanta más alta es la temperatura o cuanta más alta es la ppO₂ al almacenarse la célula, más corta es la vida de la célula. Simplemente dejar las células de oxígeno en la tapa a una temperatura entre los 0° C y 20°C en AIRE es suficiente para tener una vida razonablemente larga. Típicamente con el uso del rebreather, las células de oxígeno deben ser substituidas entre los 12 y 18 meses de uso. A partir de este tiempo, el buceador debe prestar especial atención a las comprobaciones de la lineabilidad sobre el Setpoint de trabajo, es decir, asegurarse de que las lecturas alcanzarán 1,4 bares cuando el Setpoint es de 1,3 bares.



Para substituir las células del oxígeno es necesario quitar el absorbente del rebreather.

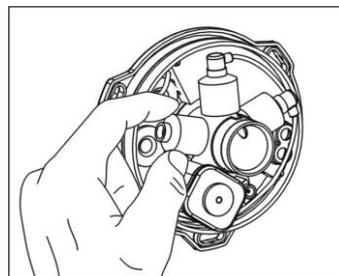


Desatornille el anillo que asegura la cubierta de la cámara de mezcla y tire de la cubierta del vástago del centro.



Quite las cubiertas azules del conector y tire del conector de la célula de la célula (tirón recto)

Quite el sensor desatornillándolo (a la izquierda).



Las células de oxígeno vienen a veces con una junta torica en el hilo de rosca M16 – este no es necesario y puede ser quitado.



¡ADVERTENCIA! Solamente deben ser utilizadas las células APD10 suministradas por Ambient Pressure Diving. La mayoría de los fabricantes de células de oxígeno piensan que fabrican un sustituto de las células que se usan en el EVOLUTION pero ninguno de los fabricantes de células de oxígeno tienen una comprensión completa de los requisitos para las células de oxígeno del EVOLUTION, ya sean condiciones ambientales, los métodos de uso o los requisitos estáticos y dinámicos de la célula en uso, al igual que los requisitos de compatibilidad con la electrónica VISIÓN y es solamente con la garantía de calidad adicional realizada en Ambient Pressure donde se determina que las células “cumplen su propósito”. Han ocurrido varios accidentes debido a que el buceador ha utilizado células no suministradas por Ambient Pressure Diving.

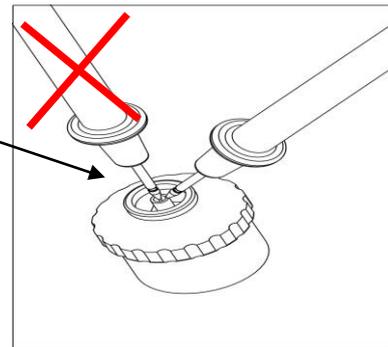
Montaje:

- 1) Atornilla cuidadosamente la célula de oxígeno reemplazada, teniendo cuidado de no cruzar el hilo de rosca.
- 2) Si el buceador necesita medir el voltaje de salida de una célula, esto DEBE ser realizado SOLAMENTE usando un conector apropiado y midiendo el voltaje a través de los conductores internos y externos del cable coaxial. Cada rebreather se suministra con un conector de repuesto.

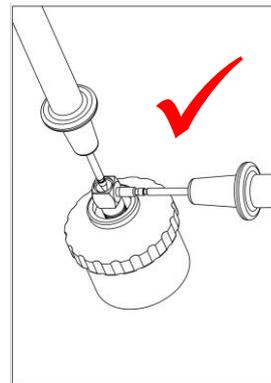


¡ADVERTENCIA! Las puntas de prueba de un voltímetro NO DEBEN SER empujadas en el centro del conector de la célula de oxígeno

¡NO HAGA esto!
Usted dañará
el conector.



Si usted necesita medir el voltaje de la salida de la célula de oxígeno, ponga un conector de repuesto a la célula y ponga las puntas de prueba del VMD (Voltímetro Digital) en el conector. El perno central es + ve y el exterior del conector es - ve.



- 3) empuje la cubierta azul suavemente sobre el conector y la célula de oxígeno y tenga cuidado en no presionar el cableado.
- 4) empuje la cubierta de la cámara de mezcla a su posición, asegurándose que no hay cables atrapados por debajo de ella y la ranura de la cara interior se alinea con la pieza que sostiene el sensor.

13.6 Almacenaje

El EVOLUTION se debe almacenar verticalmente o sobre sus contrapulmones. Si usted tumba el rebreather sobre su parte posterior después de la inmersión, existe la posibilidad de que le entre agua sobre la cara de la célula de oxígeno N° 2. Esto puede dar lugar a un fallo de la célula cuando usted encienda la siguiente vez el equipo y el ordenador del oxígeno no entrará en el modo inmersión – impidiéndole la entrada en el agua. La célula 2 se debe desmontar y permitir que se seque antes de su uso. Mojarse repetidamente o excesivamente reducirá la vida de la célula.

Las células de oxígeno se pueden almacenar hasta -20°C sin consecuencias, a menos que se repitan los ciclos de congelar y descongelar, en cuyo caso los sellos del electrolito se pueden dañar con la posibilidad de salida del electrolito. La exposición intermitente a temperaturas de 40°C es aceptable, aunque la exposición continua a altas temperaturas acortará la vida de la célula.

Después de limpiarlo, almacene el equipo de pie, fuera de la luz del sol directa, con el BCD. y los contrapulmones inflados parcialmente, en un lugar fresco, (5-10°C), seco y sin polvo. Evite la exposición a la radiación ultravioleta y el calor radiado.

13.7 Precauciones cuando se usa Oxígeno a Alta Presión



ADVERTENCIA: Abra las botellas lentamente.

Use solamente componentes y materiales compatibles y en servicio de Oxígeno.

Asegurese que no hay contaminación de aceite o grasa.

Vea la SECCION 13.5.3 para lubricantes compatibles.

13.8 Intervalos de Mantenimiento

El mantenimiento es una tarea continua en todos los rebreathers y los usuarios deben hacer comprobaciones para saber si el funcionamiento es correcto antes de cada inmersión. Adicionalmente algunos componentes deben ser revisados en intervalos regulares:

Botellas de Diluyente

Cuando se suministran por la fabrica, estas están preparadas para ser usadas con Aire con calidad para el buceo y como tal, NO están en servicio de Oxígeno. Lo mismo se aplica para la grifería. Las leyes para la inspección visual y la prueba hidrostática pueden variar de un país a otro. En UK, los requerimientos actuales para la inspección visual son cada dos años y para la prueba hidrostática cuatro años.

Botellas de Oxígeno

Suministradas por la fabrica, estas botellas están en servicio de Oxígeno. De todas formas, aunque el requerimiento legal en UK es para la inspección visual son cada dos años y para la prueba hidrostática cuatro años, se recomienda que la inspección visual cada año.

Primeras etapas

Las Primeras etapas deben ser revisadas anualmente por un técnico.

Auto Air

El Auto Aire debe ser revisado anualmente por un técnico.

Células de Oxígeno

La vida útil de las células de Oxígeno variará de una célula a otra y de usuario a usuario. Entre inmersiones el circuito debería ser lavado con Aire. Dejar las células en un contenido alto en Oxígeno acorta la vida de las células drásticamente. Las células deben ser cambiadas cada 12-18 meses. Si se presentan signos de deterioro deben ser cambiadas inmediatamente sin importar el tiempo de uso. Bajo ninguna circunstancia debe usar células de Oxígeno que tengan mas de 18 meses de la fecha de fabricación. Las células de Oxígeno se deterioran constantemente y tienen una vida limitada, incluso estando empaquetadas. Si tiene una célula de Oxígeno de repuesto, esta no debe ser utilizada si tiene mas de 18 meses de la fecha de fabricación aunque no este usada. Las células de Oxígeno se gastaran en cuestión de semanas si se almacenan en un ambiente enriquecido con Oxígeno.

SECCION 14

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

14.1 Bail Out (Respiración de Emergencia)

Nunca bucee sin el suficiente gas de bail out

Durante la inmersión, se debe usar muy poco gas del diluyente. Normalmente solo se usaran entre unos 45 a 60 bares de la botella de 2 litros. La botella del diluyente suministra el gas para el volumen de los contrapulmones durante el descenso, ajustes del volumen de los pulmones durante la inmersión, para hinchado del BCD y para el hinchado del traje seco. (Si se usa Heliox o Trimix como diluyente, se recomienda que se use una botella aparte para el hinchado del traje seco). Debido a que se usa tan poco diluyente, la botella de diluyente puede suministrar suficiente gas para el bailout. Para aprovecharse de esto, el BCD lleva incorporado el Auto-Air. El Auto-Air también funciona como válvula de sobrepresión si el asiento de alta presión de la primera etapa fallara. Si se quita el Auto-Air debe ser reemplazado por un sistema adecuado de respiración y una adecuada válvula de sobrepresión. Puede ser usada para respirar de la botella de 2 litros de Oxígeno, a 6 metros o menos, una segunda etapa en servicio de Oxígeno. En este caso, debe ser acoplado un aislador en el circuito para que normalmente esta segunda etapa esté desconectada para prevenir fugas accidentales de gas y también para prevenir que su compañero de inmersión use accidentalmente esta boquilla a profundidades mayores de 6 metros.

Para inmersiones extremas con aire o mezclas, el volumen y el Tipo de gases de bail out deben ser comprobados. Por ejemplo, puede decidir llevar una botella de 5 litros conteniendo mezcla de fondo o 40% Nitrox o puede ser mejor llevar dos botellas de 7 litros laterales o a la espalda, una con mezcla de fondo y otra con 80% o, dependiendo del Tipo de inmersión, puede ser mejor dejar el gas de bailout en el cabo guía o de fondeo. El bailout es un factor limitante de la inmersión planificada, como lo es la mezcla elegida. Asegurese de que tiene el volumen suficiente de gas respirable, en circuito abierto para todas las fases de la inmersión

14.2 Procedimientos de Emergencia

¿Que haría en el caso de una Advertencia de Oxígeno bajo?

Ante la Duda

¿Que haría en el caso de una Advertencia de Oxígeno alto?

Lave con diluyente y considere pasar a circuito abierto.

¿Que haría en el caso de una Advertencia de batería?

¿Que haría en el caso de un fallo de batería?

¿Que haría en el caso de una inundación del circuito?

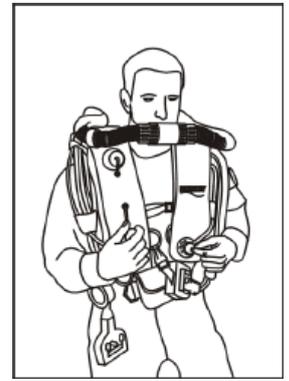
¿Que haría en el caso de una Advertencia de células/error célula?

¿Que haría en el caso de una Advertencia de SNC/OTU o CO₂ absorbente? –

Ascienda y aborte. En el caso del CO₂, se recomienda pasar a circuito abierto.

14.3 Lavado de Diluyente

Este simple procedimiento es la solución, a veces solo temporalmente, para solucionar la mayoría de los problemas anteriores. Si el nivel de O_2 es muy bajo, lavar con diluyente hará subir la ppO_2 a un nivel respirable. Si el nivel de la ppO_2 es muy alto, lavar con diluyente diluirá el Oxígeno. Si hay agua en la cara de las células, lavar con diluyente ayudara a la evaporación. Para realizar un lavado de diluyente, mantenga pulsado el inyector del diluyente durante aproximadamente 10-15 segundos, mientras mantiene abierta la válvula de sobrepresión...



14.4 Rescate de Emergencia de un Buceador EVOLUTION Inconsciente

NO le quite la boquilla. Lavar el circuito con diluyente puede ayudar en la recuperación de la consciencia. Un usuario EVOLUTION experto y hábil debe ser capaz de comprobar al equipo de un compañero para identificar un problema y efectuar la solución, por ejemplo, abrir la botella de O_2 . Si no se consigue identificar la probable causa del problema, entonces habrá que realizar un ascenso asistido, lavando regularmente el circuito del compañero para asegurarse de que hay una mezcla respirable en el circuito.

14.5 Circuito Inundado

El EVOLUTION es muy tolerante a la entrada de agua. La acción a realizar depende mayoritariamente de las circunstancias que han ocasionado este problema y cuanta agua ha entrado.

Si solamente se ha quitado la boquilla si haberla cerrado y se la ha vuelto a poner, permitirá la entrada de agua en el contrapulmon de exhalación. Siempre que se mantenga razonablemente vertical, podrá continuar la inmersión, dejando el agua ahí dentro. Si continua realizando descensos cabeza abajo, o vueltas de campana, entonces el agua del contrapulmon encontrara el camino a través de la trampa de agua y llegara a la base del canister. Esto se distingue por un ruido de borboteo más distante, que se agrava cuando nos inclinamos sobre el lado derecho. Dependiendo de la cantidad de agua que ha entrado no es un problema muy grave. Debe vaciar el agua al final de la inmersión, secar el canister y cambiar el Sofnolime.

Hay una barrera contra el agua en la base del cartucho de Sofnolime, pero al final el agua traspasara el borde de esta y será absorbida por los granos de Sofnolime. Debido a las trampas de agua de la parte superior del absorbente y del contrapulmon de inhalación, no hay prácticamente ninguna posibilidad de tener un “cóctel cáustico”. De todas maneras, si empapa el Sofnolime excesivamente, notara un leve sabor a tiza en el gas inspirado. Si este sabor se vuelve evidente, en conjunción con el borboteo cuando se encuentra sobre su lado derecho, con un aumento de la resistencia respiratoria, la inmersión deberá ser abortada, el equipo secado, y cambiado el Sofnolime.

Se pueden sacar cantidades excesivas de agua girándose, colocando así la válvula de sobrepresión hacia abajo y presurizando el circuito, forzando así el exceso de agua hacia fuera. Esto requiere práctica y normalmente permite la entrada de agua en la base del absorbente. Presurizar el circuito causa excesiva flotabilidad, así que el buceador debe aletear hacia abajo o agarrarse a algo consistente.

Si recibe agua a través de la traquea de inhalación, lo mas probable es que se deba a agua residual del contrapulmon que queda después de haber endulzado el equipo. Rotar a una posición vertical nos permitirá una respiración normal.

¡Ante la duda - bail out!

14.6 Control Manual de la ppO₂

La ppO₂ se puede mantener dentro del límite de soporte vital añadiendo tanto O₂ como Diluyente. El gas puede ser suministrado de las propias botellas o de botellas exteriores conectadas a los inyectores manuales de los contrapulmones.

14.6.1 Adición Manual de O₂ y método de lavado con O₂

Si las lecturas de la ppO₂ funcionan y son controladas, la ppO₂ se puede mantener fácilmente, añadiendo O₂ manualmente con pequeñas inyecciones.

Con practica es posible mantener una ppO₂ constante sin mirar la pantalla, pero esto lleva cronometrar el intervalo entre inyecciones de Oxígeno o contar el numero de respiraciones. De todas formas esta habilidad requiere una práctica considerable y solo es valida cuando la profundidad permanece constante. Esta técnica esta considerada muy peligrosa.

Para realizar un lavado rápido con Oxígeno (a 6m o menos), presione el inyector de Oxígeno durante varios segundos y purgue gas de alrededor de la boquilla al mismo tiempo. Tome varias respiraciones, y repita el lavado. Esto es un método muy rápido y fácilmente realizable sin afectar a la flotabilidad.

14.6.2 Adición Manual de Diluyente

Si las lecturas de la ppO₂ funcionan y son controladas, la ppO₂ se puede mantener fácilmente, añadiendo diluyente manualmente con pequeñas inyecciones. Debido a que esta añadiendo gas inerte al circuito, al igual que Oxígeno, debería vaciar gas del circuito para mantener flotabilidad neutra.

Mantener una ppO₂ que mantenga la vida es fácil cuando se añade Diluyente, incluso sin una pantalla de la ppO₂. Para que sea eficiente, es necesario practicar, mientras observa su pantalla de la ppO₂, pero es un procedimiento sencillo. Practique, mientras observa la pantalla de la ppO₂, en una piscina poco profunda usando Aire como Diluyente; comience exhalando por la nariz cada tercera respiración y añada Aire para permitirle respirar de los contrapulmones. Algunos buzos pueden descubrir, con la práctica viendo las lecturas de la ppO₂ que podrían exhalar menos veces, pero tenga en cuenta la siguiente advertencia:



¡ADVERTENCIA! Es importante encontrar el número de respiraciones entre exhalaciones a poca profundidad y con un esfuerzo Moderadamente fuerte y usar este ratio en todas las Profundidades. No haga la prueba a profundidad y aplique esta técnica en poca profundidad. Si esta utilizando el EVOLUTION en esta forma de Semi-Cerrado como bailout, es importante que el contenido de Oxígeno del diluyente mantenga la vida en este modo semi-Cerrado todo el trayecto hasta la superficie. Tenga cuidado al usar un diluyente con un contenido de O₂ del 15% o menos.

14.6.3 Usando el EVOLUTION como un rebreather de Oxígeno puro

Es fácil mantener manualmente un contenido alto de Oxígeno viendo las lecturas de la ppO₂, pero si la pantalla esta apagada o no funciona, a profundidades de 6 m o menos es posible usar el EVOLUTION como un rebreather de Oxígeno puro. La técnica es vaciar todo el Nitrógeno para que solo haya Oxígeno puro en todo el circuito, el cual incluye los pulmones del buceador y entonces añadir Oxígeno manualmente según vaya disminuyendo el volumen del contrapulmon.



¡ADVERTENCIA! Esta técnica es potencialmente peligrosa y no debe ser intentada sin el debido entrenamiento y práctica mientras se observa la pantalla de la ppO_2 . Un lavado total con Oxígeno debe ser realizado completo. Si hay Nitrógeno presente en el circuito hay un gran riesgo de que el buzo caiga inconsciente debido a la Hipoxia. La mayoría de los accidentes que ocurren cada año en la mayoría de las Marinas son debidos a que el buceador no realiza un adecuado lavado de Oxígeno cuando usa un rebreather de Oxígeno puro. Debe tenerse especial atención con la técnica del lavado con Oxígeno.

Estando en 5 m o menos, seleccione un Setpoint bajo (0.7 bar), exhale a través de la nariz hasta que el volumen del contrapulmon disminuya – aguantando la próxima inhalación, añada Oxígeno a los contrapulmones para permitir la próxima inhalación. Respire durante varias veces, y repita el proceso de nuevo tres veces. Después de esto, añada Oxígeno cuando el volumen del contrapulmon disminuye lo suficiente para hacer la respiración levemente dificultosa. Entonces añada solamente el suficiente Oxígeno para permitir respirar. Mientras realiza esto, compruebe la pantalla de la ppO_2 . Con la práctica debería ser capaz de mantener una ppO_2 razonablemente constante.

SECCION 15

BRIEFING COMPAÑEROS EN CIRCUITO ABIERTO

15.1 El Buceador Rebreather – Que Esperar, Que Hacer (Autor: Stephen Bird)

FUNDAMENTOS

Las inmersiones con Circuito Cerrado Rebreather (CCR) tienen varias diferencias con el Circuito Abierto (CA), pero también similitudes.

EN LA SUPERFICIE - En cualquier escenario de un accidente una vez en la superficie el buceador CCR deberá ser tratado exactamente igual que un buceador CA. Esto incluye todos los tipos de ED, problemas respiratorios y cualquier otro problema relacionado con el buceo. El uso de CCR no excluye del uso de tratamiento hiperbático.

BAJO EL AGUA – El buceador CCR hará cosas ligeramente diferentes que el buceador CA. Cosas que notara, que son bastante normales son:

- Flotabilidad – El buceador CCR nadara alrededor de los objetos antes que sobre ellos.
- Comprobaciones del Ordenador – El buceador CCR comprobara el ordenador en intervalos de 30 segundos, esto es esencial para comprobar el buen funcionamiento del equipo.
- Burbujas – normalmente no hay ninguna. Las excepciones son: limpieza de gafas, ajustes de flotabilidad ascendentes y siempre en los ascensos.
- Ocupado – Durante el descenso y ascenso el buceador CCR parecerá ocupado; son momentos de acumulación de Tareas, una vez a la profundidad de trabajo solamente serán evidentes las comprobaciones del ordenador.

COMPROBACIONES PRE-INMERSION – Para el buceador CCR las comprobaciones normales del compañero como el cinturón, Aire y sujeciones son las mismas que en CA, excepto que una fuente del gas (la del circuito cerrado) se comprueba como una parte de una rutina única del CCR. Esta rutina incluye una completa, parte de ella guiada por el ordenador, comprobación del sistema cuya parte final es un test de respiración de 3 minutos.

LIBRO DE BITACORA – De nuevo esencial al igual que para un buceador CA, pero el consumo de gas será sobre 1 litro/minuto de la botella de Oxígeno e insignificante de la botella de Diluyente que se utiliza principalmente para la flotabilidad y gas de reserva en CA (bailout). Así que la información adicional a grabar será el contenido de O_2 , contenido del diluyente, duración del absorbente y Setpoint de la PO_2 .

COSAS QUE UN COMPAÑERO EN CIRCUITO ABIERTO DEBERIA SABER – Como abrir y cerrar la boquilla del CCR, como accionar el inyector de diluyente y O_2 manualmente, y reconocer los signos y síntomas de Hipoxia, Hiperoxia e Hipercapnia. Esto esta dentro de los conocimientos y habilidades de un buceador deportivo BSAC y superior, pero posiblemente no serán los que tenga cualquier buceador por debajo de un PADI Rescue Diver.

15.2 Problemas Clásicos, Causas y Soluciones

La siguiente tabla lista los problemas clásicos, la causa probable, la solución del buceador CCR y si fuera necesario como ayudaría el compañero de buceo. Téngase en cuenta que un buceador CCR competente podría resolver prácticamente cualquier problema sin tener que pasar a circuito abierto, pero esta opción siempre existe. Para un compañero en caso de rescate prácticamente todos los problemas pueden ser resueltos con una inyección de Diluyente, pero de todas formas la opción de asistir con circuito abierto usando su propio gas o su octopus también existe. La regla general es:

ANTE LA DUDA, BAIL OUT.

PROBLEMA	CAUSAS	RESOLUCION BUCEADOR CCR	RESOLUCION COMPAÑERO CIRCUITO ABIERTO
Oxígeno Bajo	Solenoid Bloqueado	Use inyector manual de O ₂	Lavado de Diluyente o ofrezca bailout / octopus, e inyecte Diluyente cada tercera respiración, y rescate hasta la superficie.
	Botella de O ₂ cerrada	Abra la botella	Lavado de Diluyente o ofrezca bailout/ octopus, compruebe que la botella de O ₂ esta abierta, y rescate hasta la superficie.
	Botella de O ₂ vacía o sin acceso al O ₂	Lavado de Diluyente, pase a modo semicerrado con el Diluyente	Lavado de Diluyente o ofrezca bailout / octopus, e inyecte Diluyente cada tercera respiración, y rescate hasta la superficie.
	Ascenso Rápido	Inyecte O ₂ manualmente, lavado de Diluyente, aminore la velocidad de ascenso.	Lavado de Diluyente, aminore el ascenso, ofrezca bailout / octopus, e inyecte Diluyente cada tercera respiración, y rescate hasta la superficie.
Oxígeno Alto	Solenoid roto abierto	Lavado de Diluyente y cierre la botella de O ₂ , use la gritería para controlar la inyección de O ₂	Lavado de Diluyente y cierre la botella de O ₂ , ofrezca bailout / octopus, e inyecte Diluyente cada tercera respiración, y rescate hasta la superficie.
	Inyección Accidental manual de O ₂	Lavado de Diluyente	Lavado de Diluyente, ofrezca bailout / octopus, y rescate hasta la superficie.
	Descenso rápido	Lavado de Diluyente y aminore la velocidad de ascenso.	Lavado de Diluyente, ofrezca bailout / octopus, y rescate hasta la superficie.
Fallo total de la Electrónica	Entrada de agua, baterías gastadas, algo roto etc.	Lavado de Diluyente, y pase a modo semicerrado con el Diluyente	Lavado de Diluyente o ofrezca bailout / octopus, e inyecte Diluyente cada tercera respiración, y rescate hasta la superficie.
Inundación del Absorbente y Cóctel Cáustico	Entrada de agua dentro del canister	Pase a circuito abierto	Ofrezca bailout / octopus, y rescate hasta la superficie.

SECCION 16

GARANTIA

El EVOLUTION tiene una garantía para el primer dueño valida de 12 meses desde el día de compra.

Condiciones:

Todas las reparaciones realizadas en garantía deben ser autorizadas por Ambient Pressure Diving Ltd. Antes de devolver el equipo por cualquier razón, por favor contacte con la fábrica para pedir consejo. Si se considera que la fábrica debe reparar el equipo, se mandara a la fábrica a portes pagados y asegurado, con una copia de la factura de compra, directamente a la fábrica, NO AL CENTRO DE BUCEO.

- 1) Uso inadecuado, negligencia o alteración convierte las garantías en nulas e invalidas.
- 2) Esta garantía no es transferible.

Sus derechos ante la garantía no se verán afectados.

Exclusiones:

- 1) Las Baterías no están cubiertas por la garantía.
- 2) Los sensores de Oxigeno no están cubiertos por la garantía, deberán ser cambiados cada 12-18 meses o antes dependiendo de la ppO₂ en la que se almacenan.
- 3) Los colores del recubrimiento exterior del contrapulmon, incluso el negro, desteñirán con el tiempo – especialmente si se exponen a una fuerte luz solar.
- 4) Las vejigas no están cubiertas contra pinchazos.
- 5) Si se utiliza un producto esterilizante fuerte, las vejigas pueden deteriorarse.

Todos los productos se venden solamente con la condición de que solamente se aplicara la ley Inglesa en casos de demanda y responsabilidad del producto, sin importar donde se ha comprado o usado el equipo.

SECCION 17

NOTAS IMPORTANTES

SIEMPRE: Conozca su ppO_2 en todo momento

SIEMPRE: Lea el manual de instrucciones a fondo antes de usar el EVOLUTION.

SIEMPRE: Realice la comprobación pre-inmersión (APENDICE 9) antes de cada inmersión.

SIEMPRE: Utilice gases para buceo de calidad.

SIEMPRE: Hacer el mantenimiento post-inmersión, siempre limpieza y desinfección del circuito.

SIEMPRE: Haga que una persona competente revise anualmente su EVOLUTION.

SIEMPRE: Tenga su equipo asegurado.

SIEMPRE: Tenga un registro del uso del aparato, particularmente el Sofnolime, Baterías y células.

SIEMPRE: Asegurese de que solo se utilizan componentes originales al reparar el EVOLUTION.

SIEMPRE: Practique en piscina para aumentar la confianza con el uso y los ajustes del equipo.

SIEMPRE: Manipule el Sofnolime con seguridad en un container seco y cerrado.

SIEMPRE: Solamente use las Baterías adecuadas y tírelas una vez que se hayan gastado.

SIEMPRE: Lleve células de Oxígeno y Baterías cuando viaje.

SIEMPRE: Conecte azul con azul cuando conecte las traqueas respiratorias.

NUNCA: Respire del circuito sin encender la electrónica y comprobar la ppO_2

NUNCA: Ignore Advertencias

NUNCA: Ascenda demasiado rápido.

NUNCA: Descienda demasiado rápido. La ppO_2 puede subir a niveles peligrosos.

NUNCA: Cambie las conexiones del diluyente y Oxígeno.

NUNCA: Use grasa de silicona o aceite en el sistema. Use grasa compatible de Oxígeno.

NUNCA: Reutilice el Sofnolime.

NUNCA: Rellene parcialmente el cartucho con Sofnolime.

NUNCA: Intente prolongar la vida de las células de Oxígeno almacenándolas en una bolsa sellada o con gas inerte.

NUNCA: Recargue las Baterías.

NUNCA: Llene la botella de Oxígeno con Nitrox.

NUNCA: Llene la botella de diluyente con gases puros tales como Helio o Nitrógeno.

NUNCA: Desconecte el latiguillo del Auto Air si tiene fugas, cierre la botella y compruebe la presión intermedia.

SECCION 18

DATOS TECNICOS

Rango Atmosférico:	650 - 1080 mbar
BATERIA (6v Litio):	La preferida es Fujitsu Lithium 6 volt, tipo CRP2. Con su uso esta batería ha demostrado tener mayor capacidad que otras marcas, dando un correcto funcionamiento del Solenoide en las Advertencias del voltaje dadas por la electrónica y una mayor duración.
Compensador de Flotabilidad: Absorbente CO ₂ :	Tipo Ala en tamaño de 16kg. 2.1 Kg. de grado 797 Sofnolime Los Micro-filtros previenen que el polvo entre en las traqueas de respiración. Las trampas de agua prácticamente eliminan la posibilidad de un “cóctel cáustico”.
Volumen del Contrapulmon:	Mediano - 11.4 litros (5.7 litros por contrapulmon) Largo - 14 litros (7 litros por contrapulmon)
Botellas:	Dos botellas de 2 litros de acero, una de Oxigeno, una de Diluyente. (Rosca M25 x2, 3/4”NPSM – USA)

Limites de profundidad:

40m	Prof. máxima con Diluyente Aire.
100m	Prof. máxima a la que se han probado todos los parámetros del rebreather: resistencia al CO ₂ , control de O ₂ y esfuerzo inspiratorio.
100m	el límite de aprobación CE.
110m	Prof. máxima a la que se ha probado el esfuerzo inspiratorio usando Trimix como Diluyente.
150m	Prof. máxima a la que se ha probado el esfuerzo inspiratorio usando Heliox como Diluyente.
160m	Prof. a la que se han probado bajo presión todos los componentes durante el proceso de aprobación – no durante la producción.



¡ADVERTENCIA! Bucear a mayor profundidad de 100m conlleva los siguientes riesgos adicionales:

Mayor Profundidad que 100m :	Resistencia del CO ₂ desconocida.
Mayor Profundidad que 100m :	Descompresión del equipo inválida
Mayor Profundidad que 110m :	Esfuerzo inspiratorio usando diluyente Trimix desconocido.
Mayor Profundidad que 130m :	Profundímetro puede fallar.
Mayor Profundidad que 150m :	Esfuerzo inspiratorio usando diluyente Heliox desconocido.
Mayor Profundidad que 160m :	Integridad Estructural de los componentes desconocida – la cavidad aérea de la alarma puede implosionar y los demás componentes fallar.

Diseño:	Montado a la espalda, con contrapulmones gemelos por encima del hombro.
Dimensiones:	490mm (Al) x 410mm (An) x 200mm Prof. (excluyendo arnés/contrapulmones y BCD) 490mm (AL) x 410mm (AN) x 350mm aprox. Prof. (incluyendo arnés/contrapulmones y BCD)
Exactitud de la Pantalla:	±0.05 bar
Resolución de la Pantalla:	0.01 bar
Primera Etapa (Oxígeno):	Presión Intermedia - 7.5 a 8.0 bar
Primera Etapa (Diluyente):	Presión Intermedia - 9.0 a 9.5 bar
Arnés:	Multi-ajustable arnés en 4 tamaños, Small, Medium, Large y X-Large.
Desequilibrio Hidrostático:	<1.0 kPa (10mbar) en todas rotaciones.
Control del Oxígeno:	Dos setpoints de presión del Oxígeno, intercambiables desde el Bajo al Alto y Alto al Bajo tan a menudo como se requiera, ambos bajo el agua y en Superficie.
Sensores Oxígeno:	3 células Galvanicas, APD10
Rango Setpoint Oxígeno (Bajo):	0.5 a 0.9 bar
Rango setpoint Oxígeno (Alto):	0.9 a 1.5 bar
Nivel Advertencia Oxígeno (Bajo):	0.4 bar
Nivel Advertencia Oxígeno (Alto):	1.6 bar
Idiomas:	El VISION está disponibles el alemán, holandés, italiano, español, francés, portugués e inglés. Si necesitara cualquiera de estas opciones del idioma, pida una actualización a la fábrica y cárguelo en el EVOLUTION a través del programa APD Communicator e Interfaz.
Rango temperatura operacional del Rebreather:	+4°C a + 32°C
Almacenamiento a corto plazo al Aire (horas):	-10°C a +50°C
Almacenamiento a largo plazo:	+5°C a +20°C
<p>La temperatura operativa del rebreather se determina a baja temperatura por la duración de las pruebas con el CO₂, las cuales se realizan a 4°C(±1). Por debajo de esta temperatura, la duración del absorbente de CO₂ no ha sido determinada empíricamente. Si se almacena por debajo de 0°C el absorbente de CO₂ y la electrónica necesitaran un moderado calentamiento antes de su uso metiéndolo en una habitación caliente o sumergiendo el rebreather montado con la boquilla cerrada (circuito sellado) hasta que la temperatura del equipo sea la misma que la temperatura ambiente. Por debajo de 0°C la pantalla de cristal líquido del ordenador se congela y se vuelve negra y no se puede utilizar. El agua es una parte esencial de la reacción de la absorción del CO₂ (aprox. 17% del Sofnolime es agua), así que por debajo del punto de congelación la primera reacción donde el CO₂ y el agua reaccionan en una forma de Ácido Carbónico no puede llevarse a cabo. Si se utiliza el método de pre-respiración para calentar el Sofnolime, solo debe hacerse bajo supervisión del compañero.</p>	
Vida útil de las de células Oxígeno:	18 meses
Vida útil de un rebreather sin usar:	Cuando se almacena de acuerdo con la norma BS3574 su vida útil es de 7 años (derivado de los latiguillos y sellos)
Peso con Sofnolime:	Medium Contrapulmones y Médium arnés – 24.4kg Large Contrapulmones y Large arnés – 24.7kg

Datos del Sofnolime

Caducidad: vease el empaquetado del fabricante.

Grade: 1 - 2.5 mm Sofnolime 797 – Grado Buceo

Almacenamiento: el Sofnolime debe estar almacenado en un envase sellado en un ambiente limpio y seco y a una temperatura constante (Idealmente entre 0 y 35°C). El almacenamiento a una temperatura alta puede causar reducciones en la eficiencia y en la vida útil del material.

Se debe evitar el almacenamiento a temperaturas por debajo de cero.

El Sofnolime almacenado correctamente debería mantener la capacidad de absorción hasta 5 años.

Sofnolime no debe ser almacenado donde puedan darse estas circunstancias:

- I) Luz Solar fuerte.
- II) Contacto con otros productos químicos.
- III) Contacto con el agua.
- IV) Condiciones atmosféricas con una concentración elevada de gases ácidos.

Transporte: Sofnolime contiene menos del 3.5% w/w hidróxido de sodio y por eso no esta clasificada como corrosiva.^{1,2} Los envases de Sofnolime no necesitan ser marcados con ninguna señal especifica de riesgo o peligro y pueden ser transportados por tierra, mar o aire como un producto sin riesgo.

Protección Personal: El Sofnolime es levemente alcalino y se debe tener cuidado en evitar que entre en contacto con la piel y ojos y evitar la inhalación del polvillo.

Derrame y Eliminación: Si se derramara, los gránulos deben ser barridos o aspirados y eliminados apropiadamente. Cualquier residuo se debe limpiar con buenas cantidades de agua. Los residuos o el Sofnolime usado contendrán cierta alcalinidad residual, pero pueden ser depositados en cualquier vertedero de basuras.

Ambient Pressure Diving Ltd se reserva el derecho a alterar las especificaciones sin previo aviso.

Notas:

1. Recommendations on el Transport de Dangerous Goods, UN Forth Revised Edition, 1986.
2. CPL Regulations Authorised Approved List, Health y Safety Commission, UK,

SECCION 19

PELIGROS POR LAS MODIFICACIONES HECHAS POR EL USUARIO

- 1) **NO** cambie las primeras etapas Apeks por otras primeras etapas, estas, primeras etapas aumentan la presión intermedia por encima de la presión ambiente a profundidad. Esto impedirá que funcione el Solenoide de Oxígeno y también se perderá gas a través de la válvula de sobrepresión (el Auto Air).
- 2) **NO** utilice silicona o cinta para “impermeabilizar” la cubierta Roja de las células de Oxígeno. Esto no permitiría un adecuado equilibrio de la presión causando unas lecturas incorrectas en la pantalla de la ppO_2 .
- 3) **NO** cambie la boquilla por una con el bocado mas estrecho. El bocado determina la distancia a la que están abiertos los dientes. Si sus dientes no tienen una distancia suficiente, provocaran que el esfuerzo inspiratorio aumente drásticamente el CO_2 retenido, que a su vez incrementa la susceptibilidad a la Narcosis de Nitrógeno, toxicidad del Oxígeno y Enfermedad Descompresiva.
- 4) Si cambia el Auto Air, debe ser reemplazado por una 2ª etapa downstream apropiada. Adicionalmente, si un restrictor como el APD Flowstop o Apeks Free-Flow Control se añade en línea con la 2ª etapa, se DEBE añadir a la 1ª etapa una válvula de sobrepresión adecuada, como la RB17 (14bar).
Tome Nota: Un RB17 esta incorporado como elemento estándar en la 1ª etapa del diluyente del EVOLUTION.

SECCION 20

MUERTES DE BUCEADORES

“Ya sea usando circuito abierto o rebreathers, los buceadores mueren por la misma razón, no son conscientes o no se mantienen dentro de las limitaciones de su equipo”

La mejor forma de explicarlo es dándole algunos ejemplos:

a) La mayoría de los buceadores en circuito abierto mueren porque se quedan sin aire, muchos se esfuerzan en llegar a la superficie y entonces no pueden mantenerse a flote y se ahogan. ¿Entonces cual es el problema? Fue el problema quedarse sin aire o simplemente la falta de planificación/conocimientos para manejar la situación desde ese momento. La respuesta es ambas por supuesto, pero fundamentalmente el problema real fue la falta de conciencia en conocer las limitaciones del equipo: el gas debía ser controlado más a menudo durante la inmersión y era necesaria una planificación previa para manejar ese escenario en caso de que ocurriera. En este ejemplo cuando hubiera llegado a la superficie hubiera sido una buena idea el soltar el cinturón o inflar el BCD de una segunda fuente de aire. Así que, si la elección y combinación del equipo hubiera sido correcta, el buceador tendría la habilidad para usar la pieza del equipo apropiada incluida la fuerza mental de usarla. La fortaleza mental se puede mejorar de una forma relativamente fácil: practica, practica, practica.

b) Cada vez mas, los buceadores técnicos en circuito abierto mueren de una combinación de ir lastrados excesivamente y respirar el gas equivocado, ya sea a profundidad o poca profundidad.

c) Algunos saltan al agua sin abrir la botella y no tienen el equipo ordenado o debido a falta de práctica no son capaces de utilizar la segunda fuente de aire.

Los anteriores ejemplos en “circuito abierto” ocurren solamente en los UK unas 20 o 30 veces por año.

Los Rebreathers les brindan nuevas oportunidades pero también nuevas limitaciones de las cuales el buceador debe ser consciente.

Las siguientes causas son razones por las que buceadores mueren usando rebreathers:

- 1) Exceso de uso del absorbente de CO₂
- 2) Montaje defectuoso del equipo, seguido de un inadecuado control del equipo(s).
- 3) Selección o combinación inapropiada del equipo; latiguillo del traje seco colocado por debajo de los contrapulmones haciendo que sea imposible desconectarlo en el caso de un free-flow. Una rata nueva que impida la acción de la válvula de vaciado del traje seco.
- 4) No encender el ordenador, seguido de un control inadecuado del sistema.
- 5) Uso de diluyentes con porcentajes bajos de Oxígeno y respirar de ellos cerca de la superficie ya sea a través del circuito abierto o a través del circuito pero sin haberse asegurado de que el sistema esta encendido y añadiendo Oxígeno.
- 6) Ignorar las advertencias del sistema.
- 7) No darse cuenta de una gran cantidad de burbujas, no mirar los manómetros, solamente tener una fuente de bailout: el bailout en circuito abierto no sirve de nada si la botella está vacía.

Esta lista no es exhaustiva, pero da una indicación de la importancia de “estar alerta”. Conozca las limitaciones del equipo; conozca como se supone que debe funcionar, sepa si esta funcionando como usted espera, sea consciente de como se siente- usted también es parte del circuito. Practique y practique hasta que alcance todas las hebillas y griterías y piense en los posibles problemas que se le pueden presentar para que cuando aparezcan este preparado mentalmente para solucionarlos.

Siempre que lo tenga claro, los rebreathers son más seguros que el circuito abierto; le dan mayor tiempo para resolver los problemas antes de que sean mortales.

APENDICE 1ª

Superficie Menú

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 SUB MENU
 CCR DECO

CCR

DECO

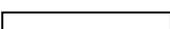
 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 ALTO SET POINT
 ▼ ▲

El Menú DECO
varía dependiendo de la versión
(Trimix, Nitrox o Profundimetro).

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 BAJO SET POINT
 ▼ ▲

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 SET POINT MUDAR
 Auto Manual

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 INTENSIDAD HUD
 ▼ ▲
 3

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 CONTRASTE LCD
 ▼ ▲
 6

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 LUZ DE FONDO
 ▼ ▲
 Siempre

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 BRILLO
 ▼ ▲
 21

 0.7  
 0.69 0.68 0.71
 TIEMPO EN HORA
 0 hrs 29 mins

APENDICE 1B

Superficie MENU DECO (Versión Trimix)

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SUB MENU
CCR DECO



C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SELECT DILUYENTE
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
GRADIENTE FACTORS
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
PROF. UNITS
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
RELOJ
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
LIBRO INMERSION
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
OXIGENO EXPOSURE%
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
MODO DEMO
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SALIR MENU
▼ ▲

APENDICE 1C

Superficie MENU DECO (Versión Nitrox)

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SUB MENU
CCR DECO



C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SELECT DILUYENTE
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
CONSERVADOR
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
PROF. UNITS
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
RELOJ
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
LIBRO INMERSION
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
OXIGENO EXPOSURE%
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
MODO DEMO
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SALIR MENU
▼ ▲

APENDICE 1D

Superficie DECO MENU

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SUB MENU
CCR DECO



C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
PROF. UNITS
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
RELOJ
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
LIBRO INMERSION
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
OXIGENO EXPOSURE%
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
MODO DEMO
▼ ▲

C1 0.7 
0.69 0.68 0.71
SALIR MENU
▼ ▲

APENDICE 2

Determinando la Pureza del Oxígeno (Cuando la Calidad del Gas No está Certificada)

SECCION A

Es posible analizar el gas usando un analizador de Oxígeno independiente, que haya sido calibrado con Oxígeno puro. De todas maneras, cuando viaja no tiene mucho sentido llevar consigo otro analizador cuando ya tiene tres incluidos en el EVOLUTION. Calibre las células del EVOLUTION con una fuente de gas conocida antes de viajar y al llegar a su destino, seleccione NO a cualquier pregunta sobre CALIBRACION. En el caso de la advertencia de “DEBE CALIBRAR”, seleccione NO pero vea la SECCION B mas abajo.

Lavado con Oxígeno:

Abra la boquilla y mantenga presionado el inyector de Oxígeno, situado en el contrapulmon de exhalación. Cuando se hayan estabilizado las lecturas de las células, lo que tardara aproximadamente unos 20 segundos de inyección continua, anote las lecturas de las células del Ordenador de Oxígeno. Cuando el sistema esta lavado con el Oxígeno disponible, las tres lecturas subsecuentes de la ppO_2 , una por cada célula, mostraran el porcentaje de Oxígeno multiplicado por la presión ambiente. Si la presión ambiente en el nuevo destino se conoce, entonces podremos calcular el porcentaje exacto de Oxígeno en el gas suministrado como sigue:

$$\frac{\text{Presión Ambiente (bar)} \times \text{Porcentaje de Oxígeno en la Botella}}{100} = \text{Lectura de la } PpO_2$$

Si: ppO_2 mostrada = 0.85
Presión Ambiente = 1036 mbar (1.036 bar)
Calidad del Gas Suministrado = desconocida = Z

$$\frac{1.036 \times Z}{100} = 0.85$$

$$Z = \frac{0.85 \times 100}{1.036}$$

$$Z = 82\% \text{ (en superficie)}$$

La inmersión puede realizarse usando los valores guardados anteriormente o el equipo podrá recalibrar usándose el ahora conocido contenido de Oxígeno del gas suministrado. Para recalibrar, apague el controlador y reenciéndalo de nuevo. Cuando se bucea con menos del 100% Oxígeno, el control de la flotabilidad será más difícil ya que se debe inyectar mas gas a través del Solenoide y le llevara mas tiempo al controlador alcanzar el Setpoint deseado.

Si no se conocen o la presión ambiente o el contenido de Oxígeno del gas, asuma que la presión ambiente es 1 bar y entonces calcule el porcentaje de Oxígeno del gas suministrado:

$$1.0 \times Z = 0.85; \quad \text{por lo tanto} \quad Z = 0.85/1.0 = 0.85.$$

Con cualquiera de los métodos que seleccione, nos dará un resultado de 0.85 bar que se sabe que es exacto porque se han usado células recientemente calibradas para medirlo. El problema de usar este último método es que si la presión ambiente cambia debido a cambios atmosféricos (normalmente obvios debido a cambios climáticos), o si su intención es hacer inmersiones en altitud, no será posible confiar en la exactitud del sistema. Deberá hacer un juicio de valor, por ejemplo, saber que la actual ppO_2 va a ser menor (en el caso de buceo en altitud) que la indicada, y planifique la Descompresión como corresponde recordando que por cada 50 mbar. (0.05 bar) menos en la presión ambiente la ppO_2 es 0.05 bar menos que la indicada.

APENDICE 3

a. **¿Cuales son los riesgos al entrar en el agua?**

El mayor peligro es entrar en el agua con el equipo apagado. Una mirada rápida a los monitores, muñeca y HUD, verificara que todo está funcionando y los valores de las células cambian al respirar. Se han dado casos de buceadores que han saltado al agua sin haber abierto el diluyente o habiéndose asegurado de que el latiguillo del inyector estaba correctamente conectado. Justo antes de saltar al agua – presione siempre el inyector del diluyente. Si mira al manómetro del Diluyente al mismo tiempo verá también si la botella está suficientemente abierta. (Si la aguja cae cuando presiona el inyector debe abrir más la botella).

b. **¿Cuales son los riesgos evidentes durante la natación en superficie antes de la inmersión?**

La natación en superficie puede ser un trabajo duro. Si la botella de Oxígeno está vacía o cerrada o el Solenoide del Oxígeno falla, el nivel de Oxígeno caerá rápidamente. Es esencial mirar las lecturas del Oxígeno cada minuto.

c. **¿Durante el descenso que se ve normalmente en la pantalla de la ppO_2 ?**

La ppO_2 se incrementara durante el descenso.

d. **¿Con que periodicidad debe funcionar el Solenoide durante el descenso?**

Es muy raro que el Solenoide funcione durante el descenso. El Solenoide solamente funciona si la ppO_2 cae por debajo del Setpoint. El incremento de la presión ambiente mantiene la ppO_2 por encima del Setpoint de 0.7 bar, impidiendo efectivamente que el Solenoide se abra.

f. **¿Una vez por debajo de 23m, cuales serán los efectos de mantenerse en el Setpoint bajo 0,7 bares**

Por debajo de 23m el buceador experimenta más narcosis y tendrá unas obligaciones de Descompresión mayores que en circuito abierto. Esto es especialmente peligroso si la planificación de la Descompresión del buceador está basada en un Setpoint de 1.25 bar.

f. **¿Una vez en el fondo, cuando debe funcionar el Solenoide y por cuanto tiempo debe inyectar Oxígeno?**

A una Profundidad constante el Controlador de Oxígeno solamente añadirá el Oxígeno que usted metaboliza, así que debe esperar pequeñas inyecciones de Oxígeno aproximadamente cada 30 segundos. Cuanto mayor sea la profundidad, mas cortas serán las inyecciones y el intervalo mas largo. Así que si escucha una inyección larga de Oxígeno, mire las pantallas.

g. **¿Cuales son los efectos en la ppO_2 de añadir diluyente al circuito, por ejemplo después de un vaciado de gafas?**

Añadir diluyente reduce la ppO_2 si el circuito está funcionando normalmente a 1.3 bar. El grado de reducción variara con la Profundidad.

h.	Si se realiza un lavado con diluyente a:	
	10m ¿cual será la ppO ₂ en el circuito?	0.42 bar
	20m ¿cual será la ppO ₂ en el circuito?	0.63 bar
	30m ¿cual será la ppO ₂ en el circuito?	0.84 bar
	40m ¿cual será la ppO ₂ en el circuito?	1.05 bar

i. **¿Con que frecuencia debe comprobar su ppO₂ en el fondo?**

Una vez por minuto

j. **¿Por que es importante comprobar su ppO₂ antes del ascenso?**

Durante el ascenso la ppO₂ caerá. Si tiene una ppO₂ baja en el circuito el simple acto de subir 3m puede ser suficiente para bajar la ppO₂ para que sea causa de perdida de la consciencia.

k. **¿Al ascender, con que frecuencia debe funcionar el Solenoide y durante cuanto tiempo, y como variará esto con un ascenso rápido?**

Durante el ascenso la ppO₂ cae, a veces hasta 0.2 bar. Para contrarrestar esto, el Solenoide funciona durante más tiempo. Normalmente oirá inyecciones de 3 segundos con intervalos de 6segundos. Durante ascensos rápidos, la ppO₂ caerá mas rápidamente, así que el Solenoide de O₂ se abrirá para inyecciones mas largas pero mantendrá el intervalo de 6 segundos entre las inyecciones de Oxigeno.

Para mas preguntas de auto-prueba vaya a las Fred's questions, descargables de www.apdiving.com

APENDICE 4

Tablas de Descompresión

La Tabla de abajo esta reproducida del DDPlan.

Se puede descargar una copia del software DDPlan desde www.drogon.net

El generador de Tablas DDPlan es una excelente herramienta, que reduce potencialmente los fallos cuando se planifican inmersiones.

Velocidad de Ascenso - 10m/min

Tiempo de fondo = tiempo desde que deja la Superficie hasta el momento que deja el fondo.

La Descompresión es una ciencia inexacta. Todas las formulas y tablas que existen, incluida esta, no pueden garantizar al usuario de que no sufra la enfermedad Descompresiva. Realice primero la inmersión mas profunda y evite los perfiles yo-yo.

Utilizando una ppO ₂ de 1.3 bar. (se asume el peor caso de un error de exactitud – ppO ₂ = 1.25 bar)					Circuito Abierto Bail Out con Aire, cambiando a 4.5m a 99% Oxígeno. Asumiendo EVOLUTION falla durante el último minuto del Tiempo de fondo.		
PROF.	TIEMPO FONDO	9m	6m	4.5m	9m	6m	4.5m
20m	140 150 170						2 3 4
25m	60 70 80 90 100 120			5 7 9 12 16		1	3 6 8 11 13 17
30m	30 40 50 60 70			6 9 13 17		1 1 3	3 5 9 12 16
35m	30 40 50		1 5	8 12 13	1 4	1 3 4	6 10 15

APENDICE 5

Datos técnicos del Buddy Clean

Sección 1A – Identificación del Producto

Nombre comercial: Buddy Clean Desinfectante/ Cleanser
Uso del producto: Limpieza y Desinfección de Superficies Duras
Tipo Químico: Halogenated Tertiary Amine

Sección 1B – Información del Suministrador

Nombre y Dirección: Ambient Pressure Diving Ltd.
Water-ma-Trout Industrial Estate
Helston,
Cornwall, UK.
TR13 0LW
Teléfono No.: 01326 563834
Fax No.: 01326 573605

Sección 2 – Compuestos Peligrosos

Compuestos Peligrosos: Ninguno
Porcentaje por Peso: N/A
Material LD50: >4000mg/kg

Sección 3 – Datos Físicos

Estado Físico: Líquido
Apariencia y Olor: Sin Color, levemente color natural, Disponible en verde con fragancia de limón
Ratio de Evaporación: como el Agua
Punto de Ebullición: 110°C
Punto de Congelación: -20°C
% Volatilidad (por peso): >95%
Solubilidad en Agua (20°C): Soluble
pH: 5 aproximadamente
Gravedad Específica: 1.02 @ 20°C

Sección 4 – Datos de Fuego y Explosión

Flamabilidad: Inflamable
En caso Afirmativo, en que Condiciones: Ninguna

Sección 5 – Datos de Reactividad

Estabilidad Química: Estable
Incompatibilidad: Si se mezcla con fuertes Alcalis, puede neutralizar o reducir las propiedades desinfectantes
Productos Descomposición Peligrosa: Si Arde puede producir humos irritantes

Sección 6 – Propiedades Toxicológicas

Zona Expuesta	Tipo de Peligro
– Piel	Bajo: Concentrado puede actuar como un desengrasante suave para piel sensible
– Ojos:	Bajo: Causara Irritación pero no un peligro serio
– Inhalación Leve:	Bajo: Sin peligro significativo
– Inhalación Grave:	Bajo: Sin peligro significativo
– Ingestión:	Bajo: Ingestión sustancial puede causar irritación en la boca, garganta y tracto digestivo

Sección 7 – Medidas Preventivas

Equipo de Protección Personal: Ninguno requerido

Protección Ocular: Evite contacto con los ojos

Procedimiento de Fuga y derrame: Absorber con material inerte o limpiar con abundante agua

Procedimientos de Manejo: Asegurese Buena Higiene Industrial

Requerimientos de Almacenaje: Almacenar entre 0-30°C en ambiente seco

Sección 8 – Primeros Auxilios

Inhalación: No-Toxico: evite largos periodos de Inhalación del líquido. Cambie a aire fresco.

Contacto con Ojos: Lave los ojos con agua. Busque Consejo medico si es necesario.

Contacto con Piel: Lave la zona afectada con abundante agua y jabón.

Ingestión: NO induzca el vomito. Beba abundante agua o leche. Busque Consejo medico si es necesario.

Sección 9 – Concentración

Buddy Clean es una solución concentrada y debe ser diluida:

Ratio de Disolución: Mancha leve - 1:100

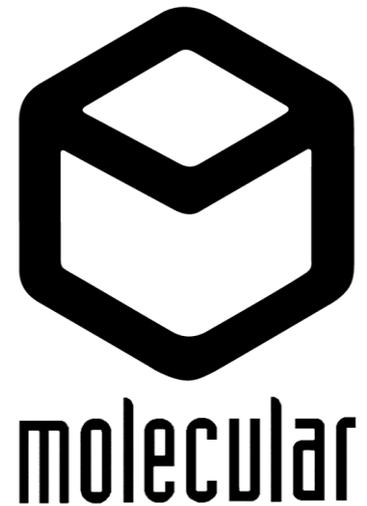
Mancha grande - 1:50 con 20 minutos en remojo.

Si es usado en circuitos de respiración, aclarar con abundante agua dulce y déjelo secar.

BUDDY Clean no esta aprobado por la FDA para su uso en USA.; consulte a Silent Diving Systems LLC (www.silentdiving.com) sobre un desinfectante aprobado en los USA.

APENDICE 6
Declaración de Transporte de Sofnolime

MOLECULAR PRODUCTS LTD
MILL END
THAXTED
ESSEX CM6 2LT
ENGLY



Por la presente certificamos que la Soda Lime (Sofnolime) fabricado por
Molecular Products Ltd contiene menos del 4% (Cuatro por ciento) de Sosa Cáustica
(NaOH)

Esta clasificada como no peligrosa y no tiene restringido el transporte.

La etiqueta mostrando el símbolo corrosivo es una etiqueta para el uso del producto—no
para el transporte.

A Harding, Despatch Co-coordinator
For Molecular Products Ltd

Intencionadamente en blanco

APENDICE 7

Trimix en el Rebreather

Esto es SOLAMENTE una guía, indicando las limitaciones del equipo. No es la intención de este manual el enseñar al buceador como realizar una inmersión utilizando un Diluyente pre-mezclado con Heli, ya que se debe realizar un curso aparte para ello, pero es esencial preparar un diluyente con una Profundidad Equivalente de Nitrógeno (PEN) apropiada y una ppO_2 de entre 1.0 y 1.2 bar por si el diluyente tuviera que ser respirado en circuito abierto en el fondo o realizar un lavado de diluyente en el circuito respiratorio.

Consideraciones sobre el Setpoint:

El Setpoint máximo debe ser 1.3 bar. Evite usar un Setpoint mayor. Si se utiliza un Setpoint mayor, la alarma de O_2 Alto se disparara ocasionalmente – cuanto mayor profundidad, mayor cantidad de moléculas de Oxígeno se inyectan por cada inyección del Solenoide, dando picos ligeramente mayores por inyección de los que se producirán a profundidades menores. Además, un Setpoint mas alto durante la fase profunda de la inmersión añade un beneficio mínimo en el tiempo de Descompresión y reduce significativamente el margen de seguridad de la Toxicidad del Oxígeno.

Consideraciones sobre el Diluyente:

Existen tres consideraciones a tener en cuenta cuando se elige el Diluyente:

- 1) La ppO_2 del diluyente en la parte más profunda de la inmersión planificada, no debe superar 1.3 bar para permitir un lavado efectivo con diluyente. Lo común es de 1.0 a 1.2 bar de ppO_2 .
- 2) La ppN_2 del diluyente afecta a la Narcosis y a la densidad del gas en el circuito. El aumento de la densidad incrementa el esfuerzo inspiratorio y reduce la duración del absorbente. El aumento del esfuerzo inspiratorio incrementa la retención del CO_2 , lo que a su vez incrementa los efectos de la Narcosis, toxicidad del Oxígeno y Enfermedad Descompresiva. Una ppN_2 de 3.16 bar es adecuada a 70m. Por debajo de 70m la ppN_2 debe reducirse: una ppN_2 de 2.68 bar es adecuada a 100m. La Tabla de abajo muestra las mezclas adecuadas para Trimix y posibles mezclas de HeliAir.

Prof.	PEN	Max. PN_2	PO_2	Trimix, (O_2 /Helio)	HeliAir, (O_2 /Helio)
50	30	3.16	1.3	21/26	15/29
60	30	3.16	1.3	18/36	13/37
70	30	3.16	1.3	16/44	11/45
80	28	3.002	1.3	14/52	10/52
90	26	2.844	1.3	13/59	9/58
100	24	2.686	1.3	11/64	7/67

el buceador debe llevar un diluyente que mantenga la vida (respirable) cuando se respire en circuito abierto en superficie. Las mezclas para profundidad NO son respirables en superficie así que esta claro que se debe llevar una botella adicional con un contenido alto en Oxígeno y se debe tener cuidado con la configuración y el marcado y asegurarse que el buceador no utiliza la segunda etapa del Diluyente para profundidad cuando se encuentra cerca de la superficie.

APENDICE 8

Requerimientos para la Licencia de Exportación

El rebreather EVOLUTION es un producto de uso dual y ya sea nuevo o de segunda mano requiere una licencia de exportación si se exporta fuera del país de uso.

Hay una excepción a este requisito, detallado como un pie de pagina en la Categoría 8A002q. En Septiembre del 2003, el Departamento de Industria de UK especifica lo siguiente:

SECCION 8A 002q: Contiene, Circuito Cerrado ó Semi Cerrado (rebreather) aparatos para bucear.
Nota: 8A002q no aplica a un equipo cuando es de uso personal y va acompañado de su dueño.

Para mas información vea: <http://www.dti.gov.uk/export.control/>

Ciertos países pueden tener requisitos alternativos para la Licencia de Exportación y el usuario deberá cumplirlos.

APENDICE 9

Lista de Comprobación Pre Inmersión y Montaje

Realice las Comprobaciones y marque la casilla apropiada antes de bucear	
Analice las botellas de diluyente y O ₂	
Monte en el equipo las botellas y compruebe las presiones de las botellas de diluyente y Oxígeno, llénelas si es necesario.	
Compruebe el funcionamiento de griferías y sistemas de bailout.	
Compruebe la Presión Intermedia del Oxígeno (debe ser 7.5 bar). Si la presión es mayor, el Solenoide puede no abrir y si la presión es menor, el Solenoide puede no cerrar.	
Confirme el funcionamiento correcto de las válvulas antiretorno de la boquilla y vuelva a conectarla a la pieza T	
Compruebe el funcionamiento de la boquilla y la dirección del flujo del gas a través de las traqueas, debe exhalar hacia el hombro derecho del buceador.	
Realice los tests de Presión positiva y negativa (ver SECCION 1.14)	
Verifique el tiempo restante de uso del absorbente. Ante la duda, llénelo con Sofnolime nuevo.	
Encienda la electrónica e inicie el Modo Buceo.	
Compruebe el funcionamiento del ordenador	
Compruebe la correcta calibración de los sensores de O ₂	
Compruebe los niveles de la batería para que sean suficientes para la inmersión planificada	
Lave con Aire y compruebe la alarma de la Advertencia de Oxígeno Bajo	

Secuencia Pre-Respiratoria

Antes de una inmersión, la siguiente comprobación pre-respiratoria debe ser realizada para confirmar el correcto funcionamiento del Rebreather.

	
Confirme el funcionamiento de los inyectores del diluyente y Oxígeno (y ADV, si esta montado), mirando los manómetros de HP (Si la presión cae, abra mas la botella).	
Confirme el funcionamiento de los sistemas de bailout.	
Seleccione el Setpoint Bajo.	
Asegurese que la ppO_2 cae rápidamente cuando exhala en el circuito y compruebe si hay cambios lentos en los valores de las células.	
Confirme que el sistema controlador del O_2 mantiene correctamente el Setpoint como mínimo 3 minutos.	
Confirme absorbente CO_2 esta funcionando correctamente (este atento a los Síntomas de Hipercapnia).	
Asegurese que ha seleccionado el diluyente correcto.	
Si esta seleccionado el cambio del Setpoint en AUTO, asegurese que la profundidad del cambio es la apropiada para la inmersión planificada.	
Asegurese que los parámetros de Conservadurismo (Nitrox) o Factores Gradiente (Trimix) son apropiados para la inmersión planificada.	
Asegurese que ambos contrapulmones están enganchados con las hebillas Fastex.	
Compruebe que la boquilla esta totalmente abierta. Si esta parcialmente abierta, permitirá la entrada de agua.	

Comprobaciones en el Agua y Procedimientos Importantes

	
Después de entrar en el agua y antes de descender, asegurese que el Controlador de Oxígeno esta funcionando.	
Haga que su compañero le haga una “comprobación de burbujas” a 6m (20pies) de su equipo. Es más fácil abortar la inmersión a 6m (20pies) y salir a superficie a resolver cualquier fuga.	
Añada Diluyente durante el descenso. Es muy peligroso confundir los inyectores del diluyente y Oxígeno. Añadir Oxígeno causara un aumento de la ppO_2 en el circuito respiratorio.	
Una vez en el fondo, o por debajo de 20m, cambie el Setpoint al Setpoint ALTO . Si selecciono la función del Setpoint AUTO, en el fondo, asegurese que el equipo HA cambiado al Setpoint ALTO .	
Asegurese que el Setpoint ALTO se mantiene durante la inmersión y es el apropiado para la Descompresión planificada.	
Durante el ascenso, vacié el gas expandido accionando la válvula de sobrepresión o exhalando alrededor de la boquilla, o través de la nariz. A los 4m, cambie al Setpoint Bajo.	
CONOZCA SU ppO_2 EN TODO MOMENTO	

Acciones Post-Inmersión

	
Mantenga el equipo de pie o tumbelo ligeramente sobre los contrapulmones. NO lo tumbe sobre la tapa.	
Retire la boquilla y traqueas, desenroscándolas de las piezas -T-, vacíelas y si fuera necesario, lave con agua dulce, asegurándose que las válvulas antiretorno funcionan correctamente antes de guardarlo.	
Comprobar la entrada de agua en el absorbente y vacíela.	
Seque la electrónica, agitándola ligeramente para sacar el agua y deje secar al aire libre. Una vez seca, montela con el absorbente.	
Retire el equipo de la exposición directa al sol (cúbralo con una toalla si no hay ninguna sombra)	
Deje las griterías abiertas hasta que acabe su día de buceo.	
Realice el mantenimiento post-inmersión: Lave los contrapulmones, boquilla, grifos y BCD con agua dulce.	