

# **Cámaras de Refugio Subterráneo**

**Para Minería y Túneles**



# Cámaras de Refugio Minero Subterráneo

## ¿Qué es una cámara de refugio minero?

Las características que normalmente presentan las minas subterráneas constituyen riesgos potenciales contra la salud y la vida de las personas que operan dentro de ellas, a los cuales es necesario prestarles la debida importancia.

Entre los riesgos que se pueden presentar tenemos: derrumbes, fugas tóxicas de productos químicos o gaseosos, emisiones de diesel, incendios, etc. En todos estos casos es importante que el personal tenga un lugar seguro donde refugiarse.

Nuestras cámaras de refugio están creadas para ser recintos sellados y seguros para garantizar la supervivencia del personal al proporcionar aire para respirar, alimentos y agua durante varios días. Son una alternativa para la supervivencia cuando no es factible escapar de la mina en caso de emergencia y deben permanecer seguros en áreas cerradas cerca de su lugar de trabajo diario.



MYREF™  
Underground Solution



# **Contenido**

<i>MYREF™ - A DSI Underground Solution</i>	<b>4</b>
<i>Cámaras de Refugio Minero MYREF™</i>	<b>5</b>
<i>Tipos de Cámaras de Refugios mineros</i>	<b>6</b>
<i>Características de las cámaras de refugio móviles</i>	<b>7</b>
<i>Principales sistemas de seguridad del refugio</i>	<b>9</b>
<i>Modelos</i>	<b>12</b>
<i>Equipos y Sistemas opcionales</i>	<b>13</b>

# **MYREF™ - A DSI Underground Solution**

DSI Underground presenta su nueva marca de cámaras de refugio de emergencia para minería subterránea MYREF™. Nuestras cámaras de refugio cumplen con todas las funcionalidades y los más altos estándares de calidad de la minería.

En DSI Underground somos especialistas en sostenimiento subterráneo para minería y túneles, contamos con la selección más amplia de productos para soporte de roca y seguridad para operaciones subterráneas.

A nivel mundial empleamos a más de 2.000 personas, incluyendo ingenieros especialistas, y estamos presentes en 70 países. Contamos con +20 plantas de producción de las cuales 5 se encuentran en la región de Latinoamérica.



## **Certificaciones**



# Cámaras de Refugio Minero MYREF™

Nuestras cámaras de refugios MYREF™, son fabricadas por expertos profesionales alcanzando altos niveles de calidad y tecnología. Están diseñadas para brindar protección segura para trabajadores

en minas o excavaciones de túneles en caso de presentarse situaciones de emergencia como incendios, derrumbes, escape de gases tóxicos, etc.

Nuestras cámaras de refugio MYREF™, están diseñadas para responder en forma inmediata a estas emergencias

## Durante las 24 horas del día

En situaciones normales, en las que no se presente ningún tipo de emergencias, nuestras cámaras de refugio están diseñados para funcionar en cualquier momento que se requieran. Para cumplir con este objetivo nuestras cámaras de refugio vienen equipadas con todo lo necesario para la supervivencia de sus ocupantes según la cantidad de personas para las que haya sido diseñada y construida. Dentro de estas condiciones de supervivencia podemos nombrar por ejemplo “La energía eléctrica” que tiene

dos fuentes principales, la que viene de la mina y la propia del refugio (baterías), “el aire respirable” que también tiene dos fuentes de suministro, la de la mina y la propia que se produce dentro del refugio. Los otros elementos importantes para la supervivencia son los alimentos y el agua. Nuestra empresa ofrece a sus clientes en esta primera situación de NO EMERGENCIA, de encargarse mediante un contrato, de mantener el refugio operativo y listo en todo momento para hacer frente a una emergencia,

encargándose de mantener las baterías de energía siempre cargadas y listas, de mantener las fuentes propias de aire comprimido (productos químicos para purificación del aire, oxígeno y aire comprimido) en perfectas condiciones, así como de mantener vigentes en todo momento las fechas de expiración del agua y las barras energéticas como alimento.



# Tipos de Cámaras de Refugios Mineros

## Cámaras de Refugio móviles

Las cámaras de refugio móviles son como su nombre lo dice, aquellas que pueden ser transportadas y reubicadas dentro de la mina, de acuerdo con las

necesidades de los trabajos que se realicen. Estas cámaras de refugio móviles son utilizadas principalmente durante las faenas de construcción de los

mismos túneles y pueden transportarse y reubicarse.

## Cámaras de Refugio fijos o estacionarios

Las cámaras de refugio fijos o estacionarios, son aquellas que se construyen en los mismos túneles de la mina, generalmente en cavernas de roca dura, utilizando anclajes de acero reforzándose inclusive con cemento.

Al igual que los refugios móviles, los refugios fijos deben quedar completamente sellados con respecto al ambiente externo. Estos refugios por su tamaño pueden prepararse para recibir a un número mayor de trabajadores.

Los refugios fijos o estacionarios son contruidos con prácticamente la misma implementación que los refugios móviles.

## Componentes

- Sistema completo de baterías especiales para la autonomía requerida en casos de emergencia en los que se interrumpa la energía de la mina.
- Sistema de aire comprimido de la mina debidamente filtrados para obtener aire puro respirable para uso humano.
- Sistema de suministro de oxígeno para mantener segura la cantidad de oxígeno necesaria dentro del refugio en los casos que ya no sea posible recibir aire respirable de la mina.
- Válvulas especiales de alivio automático para el sistema de presión positiva dentro del refugio el cual evita el ingreso de aire toxico en casos por ejemplo de fugas químicas.
- Sistema de depuración del dióxido de carbono y monóxido de carbono.
- Sistema de comunicaciones con la mina.
- Baños necesarios para el personal que ocupe el refugio.
- Aire acondicionado para mantener la temperatura agradable dentro del refugio.
- Alimentos y agua para supervivencia, en cantidades suficientes de acuerdo con la capacidad del refugio en número de personas y la cantidad de días requeridos por el cliente.



# Características de las Cámaras de Refugio Móviles

## Ayudas de Seguridad Externas

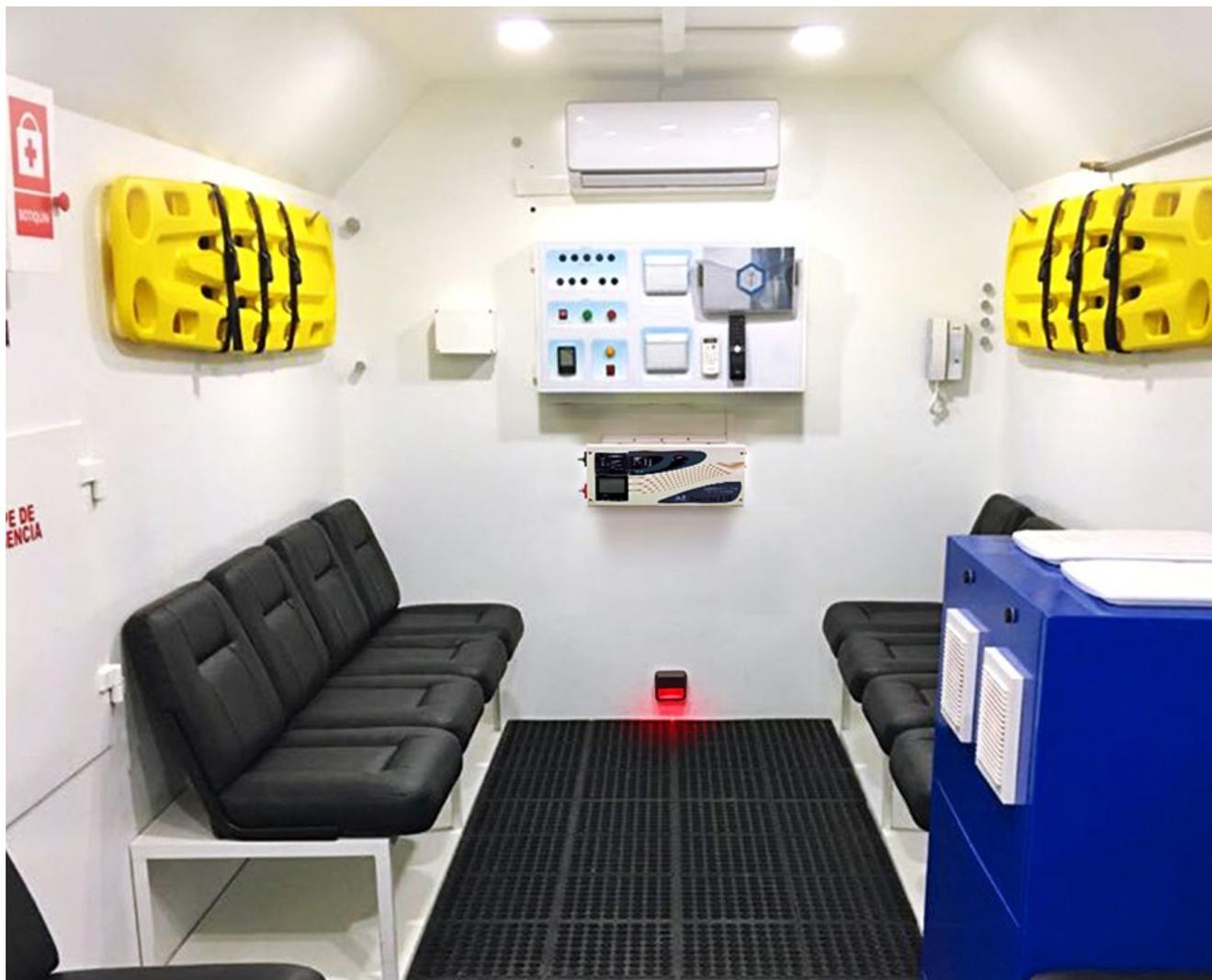
Nuestras cámaras de refugio tienen una serie de características externas que contribuyen a mejorar la seguridad de las personas que en ellas ingresen en casos de emergencia. Entre ellas tenemos las siguientes:

- Estructura de acero resistente a caída de rocas y altas temperaturas.
- Base tipo patín con puntos y ranuras para remolque.
- Puerta de ingreso hermética con apertura interna y externa.
- Lumbre en puerta de ingreso.
- Cáncamos para izaje y arrastre del refugio.
- Plataforma para empuje del refugio con uñas del montacargas.
- Válvula check para salida del aire del sistema de presión positiva.
- Salida de emergencia.
- Alarma visual (luces estroboscópicas).
- Alarma sonora (sirena).
- Luces indicadores del sistema de alimentación de energía.
- Señalización de cintas reflectantes.
- Extintor externo.
- Gabinete posterior para baterías de respaldo cerrado y resistente.



## Ayudas de Seguridad Internas

- Panel de mandos general con controles de operación del refugio.
- Botoneras individuales de iluminación, conectores de USB para carga de equipos telefónicos y otros.
- Piso interno antideslizante anti fatiga y atrapador de suciedad de calzado.
- Sistema de aire acondicionado.
- Asientos cómodos para descanso y relajación.
- Iluminación interna led de bajo consumo.
- Iluminación interna nocturna (luz led roja).
- Toma de suministro de aire comprimido de la mina.
- Sistema interno de comunicación con la mina.
- Baterías de respaldo eléctrico para autonomía del refugio.
- Equipo inversor de corriente para el sistema de autonomía eléctrica.
- Sistema de iluminación del pasillo entre cámara y antecámara por sensor.
- Equipo de purificación del aire. Eliminación de CO y CO<sub>2</sub>.
- Recipientes de almacenamiento de productos químicos de purificación.
- Recipientes de almacenamiento de agua y alimentos.
- Raciones de emergencia 2.000 [cal] por persona al día.
- Agua de emergencia 2 [ltr] por persona al día.
- Balones de oxígeno medicinal para el sistema de respiración de emergencia.
- Camillas de emergencia dentro del refugio.
- Baño privado con W.C. químico.
- Cartillas con los diferentes procedimientos de supervivencia y operación.
- Puerta lateral de escape de emergencia.
- Ventana de acrílico entre cámara y antecámara.
- Áreas de almacenamiento debajo de los asientos.
- Extintor interno.
- Botiquín de primeros auxilios.



# Principales Sistemas de Seguridad del Refugio

## Sistema externo de alarma visual y auditiva

Una vez ocurrida la emergencia, la primera persona en llegar al refugio asignado, activa en la entrada del refugio el botón de alarma. La luz estroboscópica comenzará a lanzar sus señales y la

alarma sonará (sirena) anunciando la emergencia. Las personas asignadas a cada refugio deberán ingresar lo mas rápido posible con la finalidad de cerrar la puerta de ingreso y que todos sus

ocupantes queden a salvo del posible siniestro. Cuando el refugio esté completo con sus ocupantes, se podrá interiormente desactivar las señales de emergencia.

## Sistema de doble compartimiento y presión positiva

El refugio MYREF™ cuenta con dos compartimentos, la cámara y la antecámara. Dentro del refugio se mantiene una presión positiva, es decir mayor que la presión externa al refugio, de tal

manera que cualquier emergencia por gases tóxicos, no podrán ingresar al refugio.

Se mantiene en todo momento una muy pequeña presión positiva dentro del refugio.

## Sistema primario de aire respirable filtrado de la mina

El refugio cuenta con un ingreso de aire respirable procedente de la mina, el cual después de un triple filtrado se convierte en aire respirable para uso humano.

Mientras el refugio cuente con aire respirable de la mina, el abastecimiento será por tiempo indefinido.

## Sistema de suministro de oxígeno interno

En el supuesto caso que por la emergencia se produzca un corte en el

suministro de aire de la mina, balones de oxígeno colocados en la cámara

de refugio, continuaran enriqueciendo el aire interno con este importante



elemento repartido en todo el ambiente de la cámara de refugio.

### **Sistema de depuración de CO y CO<sub>2</sub>**

Este sistema garantiza la pureza del aire purificador de aire (Scrubber) una recirculación de este elemento a través de

productos eliminadores del CO y el CO<sub>2</sub>.

### **Monitoreo constante de la calidad del aire interno O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>**

Equipos portátiles especiales, indicaran aire interno de la cámara de refugio en forma constante el porcentaje del cuanto a Oxígeno, CO y CO<sub>2</sub>.

### **Sistema de back up de energía eléctrica con baterías**

La cámara de refugio recibe normalmente energía eléctrica de la mina, para su operación y para el mantenimiento constante de las baterías de respaldo especialmente instaladas de acuerdo con la capacidad deseada por el cliente. 48, 72 y 96 horas. De producirse un corte del suministro de energía de

la mina, automáticamente el cargador/inversor entrará en funcionamiento para continuar la operación del refugio y de sus sistemas.

### **Sistema de comunicaciones**

Un equipo de comunicaciones se encuentra ubicado en el interior de la cámara de refugio, el cual está enlazado directamente a la oficina de seguridad de la mina. Opcionalmente se podrán instalar también cámaras de video con

audio para ser conectadas con esta oficina.

### **Sistema de iluminación diurna**

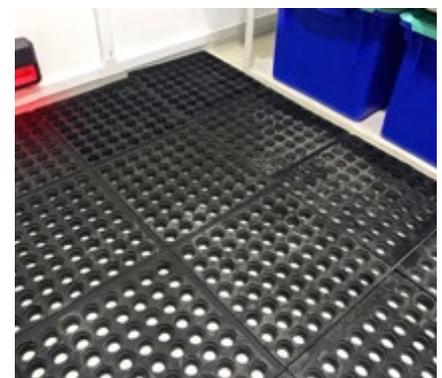
Compuesto por 5 luces led de bajo consumo, con control de encendido por cada unidad ubicadas en el ambiente principal de la cámara de refugio, una luz está ubicada al ingreso de la cámara con sensor de encendido y una última

en el compartimiento del baño con su propio control.

### **Sistema de iluminación nocturna**

Tres luces led rojas se encuentran ubicadas en tres puntos inferiores de la

cámara para permitir el descanso de las



personas durante la noche.

### **Sistema de iluminación de auxilio**

En el supuesto caso de que se agoten completamente las baterías, existen dentro de la cámara de refugio tres luces

led pequeñas con sus baterías propias para iluminar lo que se requiera.

### **Sistema de aire acondicionado**

Un sistema de aire acondiciona se encuentra ubicado en el interior de la

cámara de refugio dando a los ocupantes un ambiente agradable de

temperatura evitando así el estrés.

### **Agua y alimentos de emergencia**

Raciones de agua y alimentos de larga duración de vencimiento se encuentran

dentro del refugio para asegurar la sobrevivencia de las personas por la

cantidad de días que el cliente solicite.

### **Compartimientos para almacenaje**

Espacios adecuados están disponibles debajo de los asientos con cajas

plásticas para el almacenamiento de agua, alimentos de emergencia, ropa

de cambio, productos químicos para la limpieza del aire.

### **Baño de emergencia**

Un baño químico está instalado en

un compartimiento independiente del

refugio, totalmente privado.

### **Panel de mandos interno**

Un panel con todos los mandos y controles de iluminación, equipo purificador del aire, sensores de oxígeno,

CO y CO<sub>2</sub>, aire acondicionado, control de temperatura y humedad internos y externos, tomas eléctricas, cargadores

USB y puerto para video y porta cartillas de instrucciones, se encuentra ubicados dentro del refugio.

### **Ventana de escape de emergencia**

Una salida adicional se encuentra ubicada al medio de la cámara de refugio, para ser utilizada en casos de

emergencia en que la entrada principal haya quedado bloqueada.

### **Piso especial**

Todo el piso interno de la cámara de refugio es de un caucho especial

antifatiga con la característica también de ayudar a atrapar todas las partículas

de suciedad o tierra de las botas de los mineros.



# Modelos

Nuestras cámaras de refugio móviles MYREF™ se fabrican de acuerdo con las necesidades de cada cliente con configuraciones diferentes en cuanto a cantidad de ocupantes, medidas

y tiempo de autosuficiencia. Independientemente de los modelos que describimos a continuación, nuestra empresa puede diseñar y fabricar cámaras de refugio con las medidas

y características particulares que el cliente desee, siempre y cuando estas no afecten la seguridad del refugio y su correcto funcionamiento.

Modelo	Capacidad	Autonomía	Largo	Ancho	Alto
	[No. Personas]	[Horas]	[Metros]	[Metros]	[Metros]
MYREF-RM8-48	8	48	5,15	2,25	2,2
MYREF-RM8-72	8	72	5,15	2,25	2,2
MYREF-RM8-96	8	96	5,40	2,25	2,2
MYREF-RM12-48	12	48	6,15	2,25	2,2
MYREF-RM12-72	12	72	6,15	2,25	2,2
MYREF-RM12-96	12	96	6,15	2,25	2,2
MYREF-RM16-48	16	48	7,30	2,25	2,2
MYREF-RM16-72	16	72	7,30	2,25	2,2
MYREF-RM16-96	16	96	7,30	2,25	2,2
MYREF-RM20-48	20	48	8,45	2,25	2,2
MYREF-RM20-72	20	72	8,45	2,25	2,2
MYREF-RM20-96	20	96	8,45	2,25	2,2
MYREF-RM24-48	24	48	9,60	2,25	2,2
MYREF-RM24-72	24	72	9,60	2,25	2,2
MYREF-RM24-96	24	96	9,60	2,25	2,2



# **Equipos y Sistemas opcionales**

## **Sistema extremo de respiración de aire comprimido**

Un sistema adicional compuesto por balones de aire comprimido de alta presión puede ser colocado dentro de la cámara de refugio, proporcionándoles a los mineros, días adicionales de supervivencia cuando se corte el aire de la mina y se consuma el total del oxígeno del sistema de su suministro.

Este sistema de aire comprimido está compuesto por:

- Inhaladores individuales (bibs) para cada persona, con reguladores automáticos a demanda.

- Sistema de exhalación con descarga automática al exterior de la cámara de refugio, evitando la contaminación del aire interno.
- Balones de aire comprimido de alta presión.

## **Sistema de entretenimiento con TV y USB de películas y documentales**

Dos televisores pueden ser colocados estratégicamente dentro del refugio para entretenimiento de las personas durante estos periodos de emergencias.

Un conector de USB de video se instala en el panel de mandos para insertar estos dispositivos con grabaciones de películas y documentales de distracción.

Nota: Este sistema incluye un USB instructivo de operación de la cámara de refugio y todos sus sistemas.

## **Monitoreo remoto con cámaras de video por internet**

Un sistema de cámaras de video puede ser instalado dentro y fuera del refugio para monitorear las ocurrencias desde la

mina, en el caso de un siniestro o situación de emergencia.

## **Equipos auto rescatadores**

A solicitud de los clientes podemos almacenar dentro de nuestras cámaras

de refugio, equipos auto rescatadores en la cantidad que crean conveniente.

## **Documentación**

- Manual de procedimientos de operación de todos los sistemas
- Manual de procedimientos de inspección y mantenimiento.

- Manual de procedimientos de emergencia.
- Diagrama de instalación eléctrica.
- Diagrama de sistema de aire y oxígeno respirable.





DSI Underground LATAM  
Av. Nestor Gambeta 458  
Callao 1  
Lima  
Peru

**Teléfono** +51 1 7167500

**Email** [informacion.peru@dsiunderground.com](mailto:informacion.peru@dsiunderground.com)

[www.dsiunderground.com](http://www.dsiunderground.com)