

## Air Liquide pone en marcha su mayor inversión industrial

El complejo de producción de hidrógeno de Yanbu (Arabia Saudí) compuesto por dos plantas de producción y una unidad de purificación tiene una capacidad de producción de hidrógeno de **340.000 Nm<sup>3</sup> por hora**.

Con una inversión de **350 millones** de euros y más de **1.100 personas** involucradas en su construcción durante 4 años, este proyecto se ha caracterizado por un excelente record de seguridad de **6,2 millones de horas de trabajo con cero accidentes con baja**. Las plantas han sido diseñadas y construidas por los equipos de Air Liquide Engineering & Construction con tecnología propia.

Este nuevo proyecto demuestra la capacidad de Air Liquide para dar soluciones fiables con gran eficiencia energética y competitivas para el suministro de gases industriales que permiten a sus clientes centrarse en su negocio principal.



## Un Robot imprimirá en 3D un Puente de acero en Amsterdam



Air Liquide es uno de los patrocinadores del proyecto "Puente MX3D", una primicia mundial que se dio a conocer en junio de 2015. Diseñado por holandeses de Joris Laarman Lab, el objetivo de este proyecto es la construcción de un puente de acero inoxidable en el histórico centro de Ámsterdam mediante un innovador proceso de fabricación aditiva\* que hace posible la construcción de obras de gran escala y geometría compleja en tiempo real, sin necesidad de intervención humana.

En este proyecto, **Air Liquide aporta su experiencia para la fase de investigación y desarrollo y suministrará los gases de protección** que se utilizan en la soldadura de arco, gama **ARCAL™** para la construcción del puente, que debería estar terminado para la primavera de 2017.

Air Liquide siempre al lado del cliente, muestra su gran capacidad para explorar nuevos territorios y ayuda a emerger nuevas tecnologías.

\* Escala de impresión de gran 3D metal mediante soldadura de arco robótica

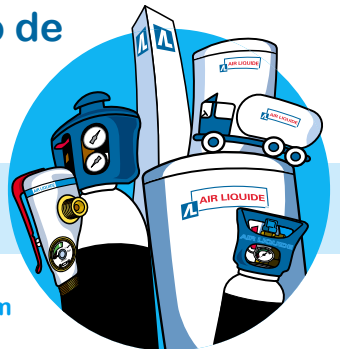
### Nuevo teléfono gratuito de atención al cliente

Con una vocación de satisfacción del cliente Air Liquide pone a disposición:

Nuevo teléfono gratuito de atención al Cliente **900 80 36 44**

Fax: 902 10 62 36

e-mail: [Soportecliente.es@airliquide.com](mailto:Soportecliente.es@airliquide.com)



**SUMARIO:** Soldadura: El nitrógeno líquido, la solución de Air Liquide para el ensamblaje por contracción • El experto Altec a su disposición, *hoy hablamos de:* Controle la temperatura de sus procesos con los gases de Air Liquide • Botellas Air Liquide: ALbee™ Cool, la solución para el profesional de la climatización • Seguridad: Precauciones en el uso de gases criogénicos.

Air Liquide líder mundial de los gases, tecnologías y servicios para la industria y la salud

# El nitrógeno líquido, la solución Air Liquide para el ensamblaje por contracción

El acoplamiento de piezas por adherencia es una técnica de montaje mecánico utilizada desde hace muchos años en el sector de la construcción mecánica.

El **principio del acoplamiento** es muy simple y conocido: la pieza que se debe montar consta de un elemento macho, por lo general cilíndrico, que se acopla en un elemento hembra, de la misma forma, pero de dimensiones internas ligeramente inferiores a las dimensiones externas del elemento macho.

Esta diferencia de dimensiones, denominada ajuste, provoca deformaciones elásticas en cada uno de los elementos que componen la pieza; creando una presión de contacto permanente y generando así una adherencia

que se opone a cualquier fuerza de desplazamiento entre ambos, dentro de los límites de ajuste calculados.

Esta fuerza de apriete entre los dos elementos de la pieza define la calidad del montaje y condiciona la resistencia mecánica del conjunto. Por ese motivo, no puede calcularse de manera arbitraria.

Dicho cálculo debe realizarse para obtener una adherencia lo bastante fuerte como para poder resistir los esfuerzos mecánicos previstos, pero sin provocar contracciones exageradas en los elementos montados, las cuales podrían producir la deformación permanente de los mismos o la rotura de la pieza a causa de la rotura de uno de sus elementos.



### Las técnicas más comunes de ensamblaje de piezas son:

#### 1. Acoplamiento por presión

Aunque su ejecución es sencilla, frecuentemente presenta como inconveniente la alteración de las superficies de contacto, por atoramiento o raspado de la superficie menos dura. Este deterioro puede reducir el apriete previsto, así como las cualidades de adherencia deseadas. No suele aplicarse en piezas clave que estén sometidas a esfuerzos mecánicos más elevados.

#### 2. Acoplamiento por dilatación

En este caso, el proceso se realiza por dilatación del elemento hembra, tras su calentamiento en aceite, en un horno o mediante llama. No puede aplicarse si la temperatura de calentamiento necesaria para obtener la dilatación deseada pone en riesgo la estructura del metal, el estado de su superficie o puede deformarlo.

#### 3. Acoplamiento por contracción

Este proceso, que se utiliza desde hace algunos años para las más diversas aplicaciones, consiste en enfriar energicamente el elemento macho, con el fin de que su contracción momentánea permita introducirlo de manera holgada en la pieza hembra. Cuando las piezas vuelven a alcanzar la temperatura ambiente, se consigue una fuerza de unión entre ambas acorde con el apriete deseado.

Para realizar esta operación con éxito, es necesario realizar el cálculo de apriete, el cual, debe tener en cuenta las contracciones que las piezas pueden soportar sin superar los niveles de fatiga aceptables.

**La contracción se consigue por la simple inmersión de la pieza que se desea contraer en nitrógeno líquido, cuya bajísima temperatura (-196 °C) permite un enfriamiento notable y rápido.**

En muchos casos, también es posible la operación inversa, lo que permite desmontar piezas de un conjunto mecánico en el taller, sin destruir ninguna de ellas, por lo que esta técnica se utiliza cada vez más en operaciones de mantenimiento.

**El experto ALTEC a su disposición**

hoy hablamos de...



## Controle la temperatura de sus procesos con los gases de Air Liquide

**En los diferentes procesos industriales el control de la temperatura y la aportación de frío es un elemento fundamental para realizar una producción homogénea y de calidad. Los Gases Industriales inertes, como el Nitrógeno líquido y el Dióxido de Carbono, son herramientas que permiten controlar la temperatura de los procesos a un coste asequible.**

En la industria productora y transformadora, así como en la industria de la construcción o el mantenimiento de instalaciones, el frío es un elemento de gran importancia.

Podemos considerar dos grandes tipos de necesidades de frío:

1. **Procesos a temperatura controlada**
2. **Procesos criogénicos.**

Las reacciones químicas, en la industria química o farmacéutica, requieren un exigente control de temperatura. Existen también procesos de mezcla, molienda, batido, amasado, etc. tanto en la industria alimentaria, como en la industria química o farmacéutica, que generan calor que afecta al propio producto, degradándolo, descongelándolo o incluso llegando a fundirlo y colmatando el equipo, como sucede en la molienda de polímeros.

Algunos ejemplos de estos procesos podrían ser la fabricación de pintura en polvo, la molienda y reciclado de plásticos, la fa-

bricación de medicamentos, el amasado de productos de panadería, el picado de carne, la refrigeración de uvas antes de la fermentación, o el amasado de hormigón.

En otras ocasiones el frío nos permite mantener a muy baja temperatura una pieza, para contraerla y poder introducirla en otra (zunchado), o congelar el agua que pueda contener, como por ejemplo en la congelación de suelos para poder trabajar en condiciones seguras, o en la obturación criogénica de tuberías.



Para obtener las bajas temperaturas que en estos casos se necesitan, y que pueden llegar fácilmente hasta los  $-130^{\circ}\text{C}$ , o incluso inferiores, se utilizan los gases industriales como el Dióxido de Carbono (hasta  $-80^{\circ}\text{C}$ ) o el Nitrógeno líquido (hasta  $-196^{\circ}\text{C}$ ). Cuando queremos llegar a temperaturas inferiores, utilizamos Helio líquido ( $-269^{\circ}\text{C}$ , a sólo  $4^{\circ}$  por encima del cero absoluto).

Air Liquide dispone de una amplia gama de equipos para lograr un perfecto control de temperatura en los procesos, desde la gama **ALASKA™** a los sistemas **CARBOFLASH™**, **CARBOSPRAY™** o **CRYOCRETE™**, pasando por equipos innovadores como el **BOREAL™** para la refrigeración de la vendimia.

## ALbee™ Cool

*La solución para el profesional de la climatización*

Llega el verano, suben las temperaturas y el aire acondicionado se convierte en nuestro principal aliado para combatir el calor.

Nuevamente Air Liquide aporta una **solución innovadora** mediante una botella portátil de nitrógeno especialmente diseñada para satisfacer las necesidades de los profesionales dedicados al montaje y mantenimiento de los sistemas de climatización y de aire acondicionado: **ALbee™ Cool**.

**ALbee™ Cool** es una botella ligera de gas nitrógeno que lleva un

manorreductor incorporado y sus **principales ventajas** son:

- Permiten funcionar tanto con alta presión para los test de estanqueidad, como con baja presión para las purgas e inertizados de las canalizaciones de los sistemas de refrigeración.
- La presión de salida es regulable entre 0 y 50 bares (según necesidad).
- Un Regulador MINITOP con palanca ON/OFF de acción inmediata, indicador del contenido de

gas en la botella y conector de salida 1/4 SAE (de acuerdo con los requerimientos del sector de la climatización).

Asimismo, trabajar con la marca Albee, es garantía de intercambio inmediato de botella llena por vacía en cualquiera de los **más de 1.000 puntos de servicio que Air Liquide** posee en la Península Ibérica. Sin duda, una ventaja para los profesionales que basan su trabajo en la movilidad diaria.



## Botellas Air Liquide



## Seguridad



# Precauciones en el uso de gases criogénicos

A temperatura ambiente, los gases del aire permanecen en estado gaseoso, independientemente de cuánto aumente su presión. Para conseguir que estos gases pasen a su fase líquida, hay que bajar radicalmente su temperatura, hasta los  $-196^{\circ}\text{C}$  el nitrógeno,  $-183^{\circ}\text{C}$  el oxígeno,  $-186^{\circ}\text{C}$  el argón y  $-269^{\circ}\text{C}$  el helio.

**Las temperaturas inferiores a los  $-150^{\circ}\text{C}$  se conocen como temperaturas criogénicas.** Para manipular estos gases en estado líquido, hay que extre-

mar las precauciones porque, además de los riesgos inherentes a sus propias características (anoxia para los gases inertes,  $\text{N}_2$ , Ar y He, y combustión para el  $\text{O}_2$ ), no debemos olvidar los riesgos de la temperatura criogénica.

El contacto de un líquido criogénico con la piel provoca quemaduras criogénicas, cuyas consecuencias y gravedad son prácticamente iguales que las de las quemaduras por calor. La principal diferencia es que nuestro cuerpo no está

preparado para detectar temperaturas criogénicas, por lo que cuando el líquido entra en contacto con la piel, no tenemos la sensación de quemarnos y nuestra reacción no es inmediata.

Esto puede prolongar el tiempo de exposición al frío criogénico y contribuye a agravar las consecuencias de este tipo de quemaduras en comparación con las quemaduras por calor.

Para evitar estas situaciones debemos:

### Utilizar siempre EPI adecuados

- Utilice **guantes criogénicos** que aseguran que la piel esté debidamente protegida en caso de contacto con el líquido, unos guantes "normales" dejan pasar el frío; se pegan a la piel y al intentar quitárselos se puede levantar la piel.



- Utilice **zapatos de seguridad impermeables**. La entrada de líquido en el interior del calzado suele detectarse demasiado tarde o incluso no se percibe, lo que puede provocar quemaduras graves.

- Utilice **manga larga**. En verano puede resultar complicado llevar ropa de manga larga, pero no olvide que debe evitar el contacto directo con la piel. Si la ropa se empapa de líquido, quítese la prenda inmediatamente sin que entre en contacto con otras partes del cuerpo. Si es necesario, rasgue la ropa, antes de, por ejemplo, quitarse una camiseta por la cabeza.



- Utilice además un **delantal de cuero** que le permitirá proteger una parte importante del cuerpo contra un posible derramamiento ya que la ropa no es una protección total contra el líquido.

- Utilice una **pantalla facial adecuada** o al menos utilice unas gafas de seguridad estancas ya que los ojos y la cara son las partes más sensibles del cuerpo.

### En caso de contacto actuar inmediatamente

- En caso de contacto del líquido con cualquier parte del cuerpo, enjuague la zona con abundante agua (preferiblemente tibia) durante al menos 15 minutos. No lo haga durante menos tiempo, aunque crea que ya se encuentra bien. No olvide que el cuerpo no está preparado para estas temperaturas y que por ese motivo no tiene medios para avisarnos de que la situación aún no está resuelta.



© AIR LIQUIDE

### Cumplir los procedimientos establecidos

- Cumplir los procedimientos definidos reduce significativamente el riesgo de que se produzcan derramamientos.
- Asegúrese de realizar el trabajo con el tiempo necesario. No tenga prisa.
- Asegúrese de que el líquido no está a una presión superior a 1,5 bar. El aumento de la presión facilita la proyección del líquido.



© AIR LIQUIDE