

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑARÍA



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

PLANTA DE ISOMERIZACIÓN DE N-BUTANO
MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DE LA
TECNOLOGÍA ISOMALK-3

Julio 2021

Lorena Iglesias Torres
Gabriel Padín González

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO I. MEMORIA.
 - ANEXO IV. FICHAS DE SEGURIDAD

- DOCUMENTO III. ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA.
 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- DOCUMENTO IV. PLIEGO DE CONDICIONES.

ANEXO IV.
FICHAS DE
SEGURIDAD

ÍNDICE

- FICHAS DE SEGURIDAD
 - BUTANO
 - ISOBUTANO
 - ISOPENTANO
 - HIDRÓGENO
 - PROPANO

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013
Fecha de revisión: 17.07.2015

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793
1/16

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto: Butano (N-Butano)

Nombre comercial: Butano, Butano 2.5, N-Butano 2.5

Identificación adicional

Determinación química: butano

Fórmula química: C₄H₁₀

Número de identificación - UE: 601-004-00-0

No. CAS: 106-97-8

N.º CE: 203-448-7

No. de registro REACH: 01-2119474691-32

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso identificado: Industriales y profesionales. Realizar la evaluación de riesgos antes de su uso. Propelente para aerosol. Refrigerante. Trasvase de gas o líquido. Uso como combustible. Uso del gas solo o en mezclas para la calibración de equipos de análisis. Formulación de mezclas de gases en recipientes a presión. Consumo particular.

Usos no recomendados: Uso como combustible. Propelente para aerosol.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor

Abelló Linde, S. A.
Calle Bailén 105
E-08009 Barcelona

teléfono: +34 93 4 76 74 00

Correo electrónico: customerservice@es.linde-gas.com

1.4 Teléfono de emergencia: +34 93 4 76 74 00

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 17.07.2015

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793
 2/16

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación con arreglo a la directiva 67/548/CEE o la directiva 1999/45/CE con sus modificaciones posteriores.

F+; R12

El texto completo de todas las frases R figura en la sección 16.

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones posteriores.

Peligros Físicos

Gas inflamable	Categoría 1	H220: Gas extremadamente inflamable.
Gases a presión	Gas líquido	H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

2.2 Elementos de la Etiqueta



Palabras de Advertencia: Peligro

Indicación(es) de peligro: H220: Gas extremadamente inflamable.
 H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

Consejos de Prudencia

Prevención:	P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
Respuesta:	P377: Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro. P381: Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.
Almacenamiento:	P403: Almacenar en un lugar bien ventilado.
Eliminación:	Ninguno.

2.3 Otros peligros: El contacto con un líquido que está evaporándose puede causar quemaduras por frío o congelación de la piel.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 17.07.2015

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793
 3/16

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Determinación química: butano
 Número de identificación - UE: 601-004-00-0
 No. CAS: 106-97-8
 N.º CE: 203-448-7
 No. de registro REACH: 01-2119474691-32
 Pureza: 100%

La pureza de la sustancia indicada en esta sección se utiliza únicamente con fines de clasificación y no representa la pureza real de la sustancia tal como se suministra, para conocer la cual debe consultarse otra documentación.

Nombre comercial: Butano, Butano 2.5, N-Butano 2.5

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

General: A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Inhalación: A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima no siente la asfixia. Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.

Contacto con los ojos: Enjuagar el ojo con agua inmediatamente. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Lavar abundantemente con agua al menos durante 15 minutos. Recibir asistencia médica de inmediato. Si la asistencia médica no está disponible de inmediato, lavar con abundante agua durante 15 minutos más.

Contacto con la Piel: El contacto con un líquido que está evaporándose puede causar quemaduras por frío o congelación de la piel.

Ingestión: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados: Parada respiratoria. El contacto con gas licuado puede causar lesiones (deterioro por congelación) debido a un enfriamiento rápido por evaporación.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Riesgos: Parada respiratoria. El contacto con gas licuado puede causar lesiones (deterioro por congelación) debido a un enfriamiento rápido por evaporación.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013 Versión: 1.0 No. FDS: 000010021793
 Fecha de revisión: 17.07.2015 4/16

Tratamiento: Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada. Consultar a un médico inmediatamente.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

Riesgos Generales de Incendio: El calor puede ocasionar explosión de los recipientes.

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: Agua pulverizada o niebla. Polvo seco. Espuma.

Medios de extinción no apropiados: Dióxido de carbono.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla: No hay datos disponibles.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Medidas especiales de lucha contra incendios: En caso de incendio: Detener la fuga, si no hay peligro en hacerlo. No extinga las llamas en el lugar donde se produjo la fuga porque existe la posibilidad de reencendido incontrolado con explosión. Continuar vertiendo agua pulverizada desde un lugar protegido hasta que los contenedores permanezcan fríos. Use los extintores para contener el fuego. Aislar la fuente del fuego o dejar que se quemé.

Equipos de protección especial que debe llevar el personal de lucha contra incendios: Los bomberos deben utilizar un equipo de protección estándar incluyendo chaqueta ignífuga, casco con careta, guantes, botas de goma, y, en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA, según sus siglas en inglés). Guía: EN 469: Ropa de protección contra incendios. Requisitos de funcionamiento para la ropa de protección contra incendios. EN 15090 Calzado para extinción de incendios. EN 659 Guantes de protección para extinción de incendios. EN 443 Cascos para la lucha contra incendios en edificios y otras estructuras. EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia: Evacuar la zona. Procure una ventilación adecuada. Considere el riesgo de atmósfera potencialmente explosivas. Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo. Monitorizar la concentración del producto liberado. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos, fosos de trabajo o cualquier lugar donde su acumulación pueda ser peligrosa. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. EN 137 Equipos de protección respiratoria - Dispositivos autónomos de circuito abierto de aire comprimido para aparato de respiración con máscara completa - requisitos, ensayos, marcado.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793

Fecha de revisión: 17.07.2015

5/16

6.2 Precauciones Relativas al Medio Ambiente: Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza: Procure una ventilación adecuada. Elimine las fuentes de ignición.

6.4 Referencia a otras secciones: Ver también secciones 8 y 13.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013
Fecha de revisión: 17.07.2015

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793
6/16

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento:**7.1 Precauciones para una manipulación segura:**

Los gases a presión únicamente deben ser manipulados por personas con experiencia y adecuadamente formadas. Utilizar sólo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro. Purgue el sistema con un gas inerte seco (por ejemplo helio o nitrógeno) antes de introducir el producto y cuando el sistema esté puesto fuera de servicio. Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas. Los recipientes que contienen o han contenido sustancias inflamables o explosivos no deben ser inertizados con dióxido de carbono líquido. Evaluar el riesgo de atmósferas potencialmente explosivas y la necesidad de disponer de equipos a prueba de explosiones. Evítese la acumulación de cargas electroestáticas. Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática. Los aparatos y el equipo eléctrico usados en ambientes explosivos tienen que estar conectados a tierra. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas. Consulte al proveedor sobre instrucciones de uso y manipulación. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo a procedimientos de correcta higiene industrial y seguridad. Asegurarse que el sistema ha sido (o es regularmente) comprobado antes de su uso para detectar que no haya fugas. Proteja los recipientes de daños físicos; no arrastrar, deslizar, rodar o tirar. No quite las etiquetas suministradas por el proveedor como identificación del contenido del recipiente. Cuando mueva los recipientes, incluso en distancias cortas, use un carro diseñado para el transporte de este tipo de recipientes. Asegurarse que los recipientes estén siempre en posición vertical y cerrar las válvulas cuando no se estén usando. Procure una ventilación adecuada. Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente. No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente. Evitar la succión de agua, ácido y alcalino. Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado. Cumpla con todos los reglamentos y requisitos legales locales sobre el almacenamiento de los recipientes. No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización. Almacenar conforme a las normativas locales/regionales/nacionales/internacionales. Nunca use una llama directa o equipos eléctricos para aumentar la presión del recipiente. No retire las protecciones de las válvulas y en caso de necesidad nunca antes que el recipiente esté situado en su ubicación definitiva y asegurado en una pared o banco de trabajo adecuado. Recipientes con válvulas dañadas deben ser devueltos inmediatamente al proveedor. Cierre la válvula del recipiente después de su uso, incluso cuando esté vacío o esté conectado a un equipo. Nunca debe intentar reparar o modificar las válvulas o equipos de seguridad de los recipientes. Vuelva a colocar todas las protecciones de las válvulas tan pronto como el recipiente haya sido desconectado de su equipo. Mantenga todas las válvulas limpias y libres de aceites, petróleo o agua. Si el usuario tiene alguna dificultad en operar la válvula del recipiente, paralizar su uso y contactar con el proveedor. Nunca intente traspasar gases de un recipiente a otro. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 17.07.2015

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793
 7/16

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

Todo los equipos eléctricos en las áreas de almacenamiento debe ser compatible con el riesgo de atmósferas potencialmente explosivas. Separar de gases oxidantes y de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento. Los envases no deben ser almacenados en condiciones que puedan favorecer la corrosión del recipiente. Los recipientes deben ser revisados periódicamente para garantizar unas correctas condiciones de uso y la inexistencia de fugas. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Almacene los recipientes en lugares libres de riesgo de incendio y lejos de fuentes de calor e ignición. Manténgase lejos de materias combustibles.

7.3 Usos específicos finales: Ninguno.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de Control

Valores Límite de Exposición Profesional

Determinación química	tipo	Valores Límite de Exposición	Fuente
butano	VLA-ED	1.000 ppm	España. Límites de Exposición Ocupacional (2012)

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados: Utilizar sistema de permisos de trabajo (por ejemplo para actividades de mantenimiento). Asegurar la adecuada ventilación de aire. Proveer ventilación adecuada de escape general y local. Mantener las concentraciones muy por debajo de los límites de explosividad inferior. Deben utilizarse detectores de gases cuando pueden ser liberados gases inflamables. Asegure una ventilación adecuada, inclusive escape extracción local adecuada para que los límites de exposición profesional no se excedan. Los sistemas bajo presión deben ser regularmente revisados para detectar fugas. El producto debe se utilizado en sistemas cerrados. Usar únicamente instalaciones permanentemente libres de fugas (por ejemplo tuberías soldadas). Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.

Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal

Información general: Debe realizarse y documentarse la evaluación del riesgo en cada área de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para seleccionar los equipos de protección individual correspondientes al riesgo. Se deben seguir las siguientes recomendaciones. Disponer de aparato de respiración autónomo para uso en caso de emergencia. Los equipos de protección individual para el cuerpo se deben seleccionar en base a las tareas a ejecutar y a los riesgos involucrados. Consulte la normativa local para la restricción de las emisiones a la atmósfera. Vea la sección 13 para los métodos específicos para el tratamiento de gases residuales. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013 Versión: 1.0 No. FDS: 000010021793
 Fecha de revisión: 17.07.2015 8/16

Protección de los ojos/la cara:	Se deben usar gafas de seguridad, guantes de seguridad y pantalla de protección para evitar el riesgo de exposición por salpicadura de líquido. Use protección ocular, según la norma EN 166, cuando se utilicen gases. Guía: EN 166: Gafas de protección.
Protección cutánea	
Protección de las Manos:	Use guantes de protección cuando manipule los recipientes. Guía: EN 388 Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
Protección corporal:	Llevar prendas ignífugas/resistentes al fuego/resistentes a las llamas. Guía: ISO / TR 2801:2007 Ropa de protección contra el calor y el fuego - Recomendaciones generales para la selección, cuidado y uso de ropa protectora.
Otros:	Use zapatos de seguridad cuando manipule los recipientes. Guía: EN ISO 20345 Equipo de protección individual - Calzado de seguridad.
Protección respiratoria:	No requiere.
Peligros térmicos:	No hay medidas preventivas necesarias.
Medidas de higiene:	No son necesarias medidas de evaluación del riesgos más allá de la correcta manipulación de acuerdo a la higiene industrial y a los procedimientos de seguridad. Prohibido comer, beber y fumar durante la utilización del producto.
Controles de exposición medioambiental:	Para información sobre la eliminación, véase la sección 13.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto

Forma/estado:	Gas
Forma/Figura:	Gas líquido
Color:	Incoloro
Olor:	Olor como a gasolina o a gas natural
Olor, umbral:	La superación de límites por el olor es subjetiva e inadecuado para advertir del riesgo de sobrecarga.
pH:	no aplicable.
Punto de fusión:	-138,2 °C
Punto ebullición:	-0,5 °C
Punto de sublimación:	no aplicable.
Temperatura crítica (°C):	152,0 °C
Punto de inflamación:	-60 °C
Velocidad de evaporación:	No aplicable para gases y mezclas de gases.
Inflamabilidad (sólido, gas):	Gas inflamable
Límite de inflamabilidad - superior (%)-:	9,5 %(v)

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013 Versión: 1.0 No. FDS: 000010021793
 Fecha de revisión: 17.07.2015 9/16

Límite de inflamabilidad - inferior (%)-:	1,4 %(v)
Presión de vapor:	242,65 kPa (25 °C)
Densidad de vapor (aire=1):	2,07 (0 °C) AIRE = 1
Densidad relativa:	0,6012 (0 °C) 4 °C
Solubilidad(es)	
Solubilidad en agua:	88 mg/l
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua):	2,89
Temperatura de autoignición:	365 °C
descomposición, temperatura de:	435 °C
Viscosidad	
Viscosidad cinemática:	No hay datos disponibles.
Viscosidad dinámica:	0,007 mPa.s (20 °C)
Propiedades explosivas:	No corresponde.
Propiedades comburentes:	no aplicable.

9.2 OTRA INFORMACIÓN:	El vapor es más pesado que el aire. Puede acumularse en espacios confinados, particularmente al nivel del suelo o en sótanos.
Peso molecular:	58,12 g/mol (C ₄ H ₁₀)
Energía mínima de ignición:	0,25 mj

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad:	No existen peligros de reacción distintos de los descritos en otras secciones.
10.2 Estabilidad Química:	Estable en condiciones normales.
10.3 Posibilidad de Reacciones Peligrosas:	Puede formar atmósferas potencialmente explosivas en aire. Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.
10.4 Condiciones que Deben Evitarse:	Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
10.5 Materiales Incompatibles:	Aire y oxidantes. Por la compatibilidad de los materiales, consultar la última versión de la norma ISO-11114.
10.6 Productos de Descomposición Peligrosos:	Bajo condiciones normales de uso y almacenamiento, no debe producirse descomposición en productos peligrosos.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793

Fecha de revisión: 17.07.2015

10/16

SECCIÓN 11: Información toxicológica

Información general: Ninguno.

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda - Ingestión

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad aguda - Contacto dermal

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad aguda - Inhalación

Producto

butano LC 50 (Rata, 4 h): 658 mg/l

Toxicidad por dosis repetidas

butano

LOAEL (Nivel con mínimo efecto adverso observado) (Rata(Femenino, Masculino), inhalación): 21.641 mg/m³
NOAEL (Nivel sin efecto adverso observado) (Rata(Femenino, Masculino), inhalación): 19.678 mg/m³

Corrosión/Irritación Cutáneas

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Lesiones Oculares Graves/Irritación Ocular

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

butano No irritante

Sensibilización de la Piel o Respiratoria

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Mutagenicidad en Células Germinales

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Carcinogenicidad

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad para la reproducción

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793

Fecha de revisión: 17.07.2015

11/16

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposición Única

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad Sistémica Específica de Órganos Diana- Exposiciones Repetidas

Producto A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Peligro por Aspiración

Producto No aplicable para gases y mezclas de gases..

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1 Toxicidad****Toxicidad aguda**

Producto Sin daños ecológicos causados por este producto.

Toxicidad aguda - Pez

butano LC 50 (varios, 96 h): 24,11 mg/l (QSAR) Observaciones: QSAR

Toxicidad aguda - Invertebrados Acuáticos

butano LC50 (Daphnia magna, 48 h): 14,2 mg/l

Toxicidad para plantas acuáticas

butano LC50 (Alga, 72 h): 7,7 mg/l

12.2 Persistencia y Degradabilidad

Producto No aplicable para gases y mezclas de gases..

12.3 Potencial de Bioacumulación

Producto Se supone que el producto es biodegradable y no se supone que persista en el ambiente acuático durante períodos prolongados.

12.4 Movilidad en el Suelo

Producto Debido a su alta volatilidad, el producto es poco probable que cause contaminación del suelo o del agua.

12.5 Resultados de la valoración**PBT y mPmB**

Producto No clasificada como PBT o vPBT.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión:	16.01.2013	Versión:	1.0	No. FDS:	000010021793
Fecha de revisión:	17.07.2015				12/16

12.6 Otros Efectos Adversos:

Potencial de calentamiento global

Potencial de calentamiento atmosférico: 4

Contiene gas (es) de efecto invernadero. Si se descarga en grandes cantidades, puede contribuir al efecto invernadero.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Información general: No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Consultar con el suministrador para recomendaciones específicas. No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de antiretroceso de llama.

Métodos de eliminación: Consulte el código de buenas prácticas de EIGA (Doc.30 "La eliminación de gases", descargable en <http://www.eiga.org>) para obtener más orientación sobre los métodos apropiados para la eliminación. Eliminación de la botella sólo a través del proveedor. Las actividades de descarga, tratamiento o eliminación pueden estar sujetos a leyes nacionales, estatales o locales.

Códigos del Catálogo Europeo de Residuos

Contenedor: 16 05 04*: Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

ADR

14.1 Número ONU:	UN 1011
14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas:	BUTANO
14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte	
Clase:	2
Etiqueta(s):	2.1
No. de riesgo (ADR):	23
Código de restricciones en túneles:	(B/D)
14.4 Grupo de Embalaje:	-
14.5 Peligros para el medio ambiente:	no aplicable
14.6 Precauciones particulares para los usuarios:	-

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013 Versión: 1.0 No. FDS: 000010021793
 Fecha de revisión: 17.07.2015 13/16

RID

14.1 Número ONU: UN 1011
 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: BUTANO
 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:
 Clase: 2
 Etiqueta(s): 2.1
 14.4 Grupo de Embalaje: -
 14.5 Peligros para el medio ambiente: no aplicable
 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

IMDG

14.1 Número ONU: UN 1011
 14.2 Designación Oficial de Transporte de las Naciones Unidas: BUTANE
 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:
 Clase: 2.1
 Etiqueta(s): 2.1
 EmS No.: F-D, S-U
 14.3 Grupo de Embalaje: -
 14.5 Peligros para el medio ambiente: no aplicable
 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

IATA

14.1 Número ONU: UN 1011
 14.2 Designación oficial de transporte: Butane
 14.3 Clase(s) de Peligro para el Transporte:
 Clase: 2.1
 Etiqueta(s): 2.1
 14.4 Grupo de Embalaje: -
 14.5 Peligros para el medio ambiente: no aplicable
 14.6 Precauciones particulares para los usuarios: -

OTRA INFORMACIÓN

Transporte aéreo de pasajeros y mercancías: Prohibido.
 únicamente avión de carga: Permitido.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: no aplicable

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013
 Fecha de revisión: 17.07.2015

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793
 14/16

Identificación adicional:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o emergencia. Asegurar el recipiente de gas antes del transporte. Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan. Las protecciones de las válvulas deben estar en su lugar. Asegurar la adecuada ventilación de aire.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria**15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:****Legislación de la UE**

Reglamento (CE) No. 1907/2006, Anexo XVII, Sustancias sujetas a restricciones aplicables a la comercialización y uso:

Determinación química	No. CAS	Concentración
butano	106-97-8	

Directiva 96/82/CE (Seveso II) relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas:

Determinación química	No. CAS	Concentración
butano	106-97-8	100%

Directiva 98/24/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:

Determinación química	No. CAS	Concentración
butano	106-97-8	100%

Reglamentaciones nacionales

Directiva 89/391/CEE sobre la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. Directiva 89/686/CEE sobre equipos de protección personal. Directiva 94/9/CE sobre equipos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX). Sólo los productos que cumplen con los reglamentos alimentarios (CE) N° 1333/2008 y (UE) N° 231/2012 y que están etiquetados como tales pueden ser utilizados como aditivos alimentarios.

Esta Ficha de Datos de Seguridad ha sido elaborada en cumplimiento del reglamento UE 453/2010.

15.2 Evaluación de la seguridad química:

No se ha realizado ninguna evaluación de la seguridad química.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión:	16.01.2013	Versión:	1.0	No. FDS:	000010021793
Fecha de revisión:	17.07.2015				15/16

SECCIÓN 16: Otra información

Información sobre revisión: No pertinente.

Principales referencias bibliográficas y las fuentes de datos:

Se han utilizado diversas fuentes de datos en la elaboración de esta FDS. Esto incluye, no de forma exclusiva, lo siguiente:

Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR) - Agencia para las sustancias tóxicas y registro de enfermedades (<http://www.atsdr.cdc.gov/>).

Agencia Europea de Productos Químicos: Guía para la elaboración de fichas de datos de seguridad.

Agencia Europea de Productos Químicos: Información sobre sustancias <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx#search>

European Industrial Gases Association (EIGA) Doc.169 Guía para la clasificación y etiquetado.

Programa Internacional sobre Seguridad Química (<http://www.inchem.org/>)

ISO 10156:2010 Gases y mezclas de gases - Determinación del potencial de inflamabilidad y de oxidación para la selección de válvulas de botellas.

Matheson Gas Data Book, 7ª edición.

National Institute for Standards and Technology (NIST) Standard Reference Database Number 69.

The ESIS (European chemical Substances Information System) platform of the former European Chemicals Bureau (ECB) ESIS (<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/>).

The European Chemical Industry Council (CEFIC) ERICards.

United States of America's National Library of Medicine's toxicology data network TOXNET (<http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>).

Los valores umbral límite (TLV) de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH).

Información específica de la sustancia por parte de los proveedores.

Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de publicarse este documento.

Enunciado de las frases R y H en los apartados 2 y 3

H220	Gas extremadamente inflamable.
H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
R12	Extremadamente inflamable.

Información sobre formación: Los usuarios de los aparatos de respiración deben ser entrenados. Asegurarse que los operarios conocen el riesgo de inflamabilidad.

Clasificación de acuerdo con el reglamento (CE) No. 1272/2008 con sus modificaciones ulteriores.

Flam. Gas 1, H220
Press. Gas Liq. Gas, H280

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Butano (N-Butano)

Fecha de Emisión: 16.01.2013

Versión: 1.0

No. FDS: 000010021793

Fecha de revisión: 17.07.2015

16/16

OTRA INFORMACIÓN:

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales. Asegúrese que el equipo esté adecuadamente conectado a tierra. A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños.

Fecha de revisión:

17.07.2015

Exención de responsabilidad:

Se proporciona esta información sin ninguna garantía. Se cree que la información es correcta. Esta información debe usarse para hacer una determinación independiente de los métodos para proteger a los trabajadores y el medio ambiente.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Conforme al Reglamento CE N° 1907/2006 - REACH y Reglamento CE N° 1272/2008 - CLP

ISOBUTANO

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre comercial	ISOBUTANO
Nombre Químico	2-metil-propano.
Sinónimos	Gas licuado de petróleo (GLP).
N° CAS	68512-91-4
N° CE (EINECS)	270-990-9
N° Índice (Anexo VI Reglamento CE N° 1272/2008)	649-083-00-0
N° Registro	Exento de la obligación de Registro
N° Autorización	NP

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Utilización como propelente, agente de espumación y disolvente.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	REPSOL LUBRICANTES Y ESPECIALIDADES, S.A.
Dirección	Méndez Álvaro, 44 28045 - MADRID, España
Teléfono	+34 917538000 /+34 917538100
Fax	+34 902303145
Correo electrónico	FDSRLESA@repsol.com



1.4 Teléfono de emergencia

Carechem 24: +34 9 1114 2520

Carechem 24: +44 (0) 1235 239 670

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla	2.2 Elementos de la etiqueta	
Clasificación Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Etiquetado	
Gases inflamables: Gas infl. 1 Gases a presión: Gas a pres.	Pictogramas GHS02 GHS04	 
	Palabra de advertencia	Peligro
	Indicaciones de peligro	H220: Gas extremadamente inflamable. H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
	Información suplementaria	NP
	Consejos de prudencia	P102: Mantener fuera del alcance de los niños. P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P377: Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro. P381: Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo. P410+P403: Proteger de la luz del sol. Almacenar en un lugar bien ventilado.

2.3 Otros peligros

Los resultados de la valoración PBT y mPmB del producto, de conformidad con los criterios establecidos en el anexo XIII del reglamento REACH, se pueden consultar en la sección 12.5 de esta FDS.

La información relativa a otros peligros, diferentes a los de la clasificación, pero que, pueden contribuir a la peligrosidad general del producto, se puede consultar en las secciones 5, 6 y 7 de esta FDS.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C3 a C5, en su mayor parte de C3 a C4.

Componentes peligrosos Reg. (CE) 1272/2008 (CLP)	Concentración (%)	Indicaciones de peligro
Hidrocarburos, ricos en C3-4, destilado del petróleo; Gases de petróleo. (1,3-butadieno < 0.1%) Nº CAS: 68512-91-4 Nº CE (EINECS): 270-990-9	99,9	H220H280

SECCIÓN 4. PRIMEROS AUXILIOS**4.1. Descripción de los primeros auxilios**

Inhalación: Sacar a la persona al aire libre.

Evitar que la persona afectada se autolesione debido al estado de confusión mental y desorientación transitoria, provocados por la inhalación.

Si la respiración es dificultosa, suministrar oxígeno.

En caso de parada respiratoria, asistir la respiración, preferiblemente con un método de exhalación de aire.

Mantener a la persona quieta y mantener la temperatura corporal constante.

Solicitar asistencia médica urgente.

Ingestión/aspiración: No es probable.

Contacto con la piel: En caso de quemaduras por congelación local tras el contacto con el gas licuado, lavar las zonas afectadas con abundante agua para descongelarlas y quitar las prendas contaminadas, tras mojarlas abundantemente, si no están adheridas a la piel.

No frotar las partes afectadas.

Solicitar asistencia médica urgente.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Contacto con los ojos: No frotar las partes afectadas.
En contacto con los ojos lavar con abundante agua durante al menos 15 min.
Solicitar asistencia médica urgente.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

Inhalación: A altas concentraciones en el aire, posee propiedades narcóticas y asfixiantes debido a la disminución del oxígeno disponible para la respiración.
Puede causar efectos adversos sobre el sistema nervioso central.
Los efectos pueden incluir excitación, dolor de cabeza, mareos, somnolencia, visión borrosa, fatiga, temblores, convulsiones, pérdida de conocimiento, fallo respiratorio y muerte.
Concentraciones superiores al 10% pueden causar irregularidades cardíacas.
LC50: (isobutano) : 52 mg/ kg/1h (ratón-inhalación).

Ingestión/aspiración: El producto a temperatura y presión ambiente está en fase gaseosa por lo que no existe peligro de intoxicación por ingestión o aspiración.

Contacto con la piel: El producto licuado puede producir quemaduras por congelación en contacto con la piel y los ojos.

Contacto con los ojos: El producto licuado puede producir quemaduras por congelación en contacto con la piel y los ojos.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Solicitar asistencia médica.

SECCIÓN 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1. Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: Agua pulverizada, polvos químicos secos, espumas.

Contraindicaciones: NP

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Productos de combustión: CO₂, H₂O y CO (en defecto de oxígeno).

Medidas especiales: No apagar el fuego hasta que la fuga esté cerrada. Alejar los recipientes de la zona de fuego si puede hacerse sin riesgo. Aplicar agua fría a los recipientes que están expuestos a las llamas hasta que el fuego se haya extinguido. Mantenerse alejado de los recipientes. En caso de fuego intenso en la zona de carga, utilizar mangueras o sistemas automáticos de extinción de incendios, sin manipulación directa por personas, para evitar riesgos. Si no es posible controlar el fuego, abandonar la zona y dejar que arda. Consultar y aplicar planes de seguridad y emergencia en caso de que existan.

Peligros especiales: Producto extremadamente inflamable. Puede inflamarse por calor, chispas, electricidad estática o llamas. El vapor, más pesado que el aire, puede desplazarse grandes distancias hasta fuentes de ignición. Los recipientes sin válvulas de seguridad pueden explosionar tras exposición a elevadas temperaturas. Los recipientes semivacíos o vacíos, presentan los mismos riesgos que los llenos. Peligro de explosión de vapores en espacios cerrados, exteriores o en conductos. Son especialmente peligrosos los vertidos al alcantarillado.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

Trajes y guantes resistentes al fuego y equipo de respiración autónoma.

SECCIÓN 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Precauciones personales: Aislar el área peligrosa y prohibir la entrada de personal innecesario.

Permanecer alejados de zonas confinadas o deprimidas donde puedan almacenarse vapores inflamables y asfixiantes.

Protección personal: Aparatos de respiración autónoma en presencia de elevadas concentraciones del gas.

Guantes impermeables u otras prendas protectoras no degradables, si es posible el contacto con el producto.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

El producto licuado vertido al agua o al suelo, sufre una evaporación instantánea hasta quedar totalmente en fase gaseosa, por lo que no supone riesgos de contaminación acuática ni terrestre.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

El material licuado vertido se evapora rápidamente desprendiendo vapores inflamables y asfixiantes.

Eliminar todas las posibles fuentes de ignición; evitar chispas, llamas, electricidad estática o fumar en la zona de riesgo.

Detener la fuga si puede hacerse sin riesgo.

Emplear espuma de jabón para detectar pequeñas fugas.

No buscar nunca fugas con llamas.

Emplear agua pulverizada para reducir los vapores.

6.4. Referencia a otras secciones

El apartado 8 contiene consejos más detallados sobre los equipos de protección individual y el apartado 13 sobre la eliminación de los residuos.

SECCIÓN 7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Precauciones generales: Utilizar ropa de protección adecuada, para evitar el contacto con el producto y protección respiratoria si existe posibilidad de inhalación del gas.

Mantener alejado de posibles fuentes de ignición.

No soldar o cortar cerca de los contenedores.

Evitar la acumulación de cargas electrostáticas, los equipos y las líneas deben estar correctamente conectadas a tierra.

Condiciones específicas: En locales cerrados emplear sistemas de ventilación local eficiente, bien sea fija y/o forzada (consultar normativa vigente).

Equipos de trabajo y herramientas antichispas.

En operaciones de llenado y manejo de cisternas de gas licuado, se deben emplear guantes, traje y calzado antiestático; es aconsejable, en estas operaciones el empleo de gafas o mascarillas protectoras, para evitar posibles proyecciones.

La limpieza y mantenimiento de los recipientes debe ser realizado por personal cualificado bajo las normas de seguridad existentes (asegurarse de que los contenedores están vacíos y exentos de vapores antes de realizar cualquier inspección, la cual será efectuada por personal

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

especializado).

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Temperatura y productos de descomposición: NP

Reacciones peligrosas: Producto extremadamente inflamable y combustible.
El líquido tiene una marcada tendencia a almacenar electricidad estática cuando se transporta por tubería, por lo que es imprescindible en operaciones de carga y descarga dotar tanto a los sistemas de tuberías como a los recipientes de transporte, de tomas a tierra adecuadas.

Condiciones de almacenamiento: Emplear recipientes no degradables por el producto, correctamente sellados e identificados, dispuestos en lugares apropiados.
Almacenar preferentemente en espacios exteriores y espacios interiores preparados para el almacén de gases inflamables.

Proteger contra el daño físico y el fuego.

En áreas donde el almacenamiento de GLP esté contemplado por la normativa vigente, se deben instalar los sistemas de lucha contra incendios que dicha normativa exija.

Es recomendable el uso de detectores de gas.

Materiales incompatibles: Sustancias oxidantes.

7.3. Usos específicos finales

Ver apartado 1 ó escenario de exposición

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control

Butano (N° CAS: 106-97-8): INSHT (España):VLA-ED: 1000 ppm. ACGIH (USA): TLV/STEL: 1000 ppm. GKV_MAK (Austria): TWA: 800 ppm (1600 mg/m ³) / STEL: 1600 ppm (3800 mg/m ³). Lijst Grenswaarden / Valeurs Limites.(Bélgica): TWA: 800 ppm (1928 mg/m ³). Arbejdstilsynet (Dinamarca): TWA: 500 ppm (1200 mg/m ³) / STEL: 1000 ppm (2400 mg/m ³). INRS (Francia): TWA: 800 ppm (1900 mg/m ³). TRGS900 AGW (Alemania): TWA: 1000 ppm (2400 mg/m ³) / STEL: 4000 ppm (9600

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

mg/m³).

EüM-SzCsM (Hungria):TWA: 2350 mg/m³ / STEL: 9400 mg/m³.

LV Nat. Standardisation and Meteorological Centre (Letonia): TWA: 300 mg/m³.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej (Polonia): TWA: 1900 mg/m³ / STEL: 3000 mg/m³.

NIOSH (USA): REL-STEL: 800 ppm (1900 mg/m³).

EH40/2005 WELs (Reino Unido): OEL-TWA: 600 ppm (1450 mg/m³) / OEL-STEL: 750 ppm (1810 mg/m³).

Propano (N° CAS: 74-98-6):

INSHT (España):VLA/ED: 1000 ppm.

ACGIH (USA): TLV/TWA: 1000 ppm.

GKV_MAK (Austria): TWA: 1000 ppm (1800 mg/m³) / STEL: 2000 ppm (3600 mg/m³).

Lijst Grenswaarden / Valeurs Limites.(Bélgica): TWA: 1000 ppm.

Arbejdstilsynet (Dinamarca): TWA : 1000 ppm (1800 mg/m³) / STEL: 2000 ppm (3600 mg/m³).

TRGS900 AGW (Alemania): TWA: 1000 ppm (1800 mg/m³) / STEL: 4000 ppm (7200 mg/m³).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej (Polonia): TWA: 1800 mg/m³.

NIOSH (USA): REL-STEL: 1000 ppm (1800 mg/m³).

OSHA (USA): PEL-TWA: 1000 ppm (1800 mg/m³).

DNEL NP

PNEC NP

8.2 Controles de la exposición

Evitar el contacto con el producto licuado y la inhalación del gas. Las ropas contaminadas de gas licuado deben ser mojadas rápidamente para evitar las irritaciones y el riesgo de inflamación, y ser retiradas si no están adheridas a la piel.

Equipos de protección personal

Protección respiratoria: Máscara de protección respiratoria si existe posibilidad de inhalación del gas.

Protección cutánea: Guantes, traje y calzado antiestático.

Protección ocular: Gafas de seguridad o mascarillas protectoras.

Otras protecciones: Duchas y lavaojos en el área de trabajo.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Prácticas higiénicas en el trabajo: No fumar en zonas donde se manipulen gases licuados.

Condiciones médicas agravadas por la exposición: No suministrar epinefrina u otras aminas simpaticomiméticas.

Controles de exposición medioambiental:

El producto no debe alcanzar el medio a través de desagües ni del alcantarillado. Las medidas a adoptar en caso de vertido accidental se pueden consultar en la sección 6 de esta FDS.

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto: Gas licuado

Olor: Exento

Umbral olfativo: NP

Color: Incoloro

Valor pH: NP

Punto fusión/Punto de congelación: -138.3 °C

Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición: -11.7 °C

Punto de inflamación: -82.7 °C (Vaso cerrado)

Tasa de evaporación: NP

Inflamabilidad (sólido, gas): Extremadamente inflamable.

Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad: Lím. inferior explosivo: 1.9 %

Lím. superior explosivo: 8.5 %

Presión de vapor: 2.20 kg/cm² típico a 20 °C típico

Densidad de vapor: 2.01 (aire: 1)

Densidad: 0.550 g/cm³ a 25 °C

Solubilidad(es): Alcohol, éter, cloroformo.

Coeficiente de reparto n-octanol/agua: log Kow: 2.76

Temperatura de auto-inflamación: 460 °C

Temperatura de descomposición: NP

Viscosidad: NP

Propiedades explosivas: NP

Propiedades comburentes: NP

9.2 Información adicional

Azufre: 5 ppm máx. (ASTM D-4468) Calor de combustión: -685.71 Kcal/mol a 25 °C (gas) - 680.84 Kcal/mol a 25 °C (líquido) Residuo: 0.1% máx. (ASTM D-2158) Humedad: 20 ppm máx.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(UOP-344)

Hidrosolubilidad: 48.9 mg/l a 25 °C

Tensión Superficial: 14.1 dinas/cm a -10 °C (gas licuado)

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad: NP

10.2. Estabilidad química: Extremadamente inflamable y combustible.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas: Sustancias oxidantes fuertes.

10.4. Condiciones que deben evitarse: Exposición a llamas, chispas, calor y electricidad estática.

10.5. Materiales incompatibles: NP

10.6. Productos de descomposición peligrosos: CO₂, H₂O y CO (en defecto de oxígeno).

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

La información toxicológica facilitada resulta de la aplicación de los anexos VII a XI del reglamento 1907/2006 (REACH).

Toxicidad aguda: NP

Corrosión o irritación cutáneas: NP

Lesiones o irritación ocular graves: NP

Sensibilización respiratoria o cutánea: NP

Mutagenicidad en células germinales: NP

Carcinogenicidad: No presenta.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

La clasificación del producto se corresponde con la comparación de los resultados de los estudios toxicológicos realizados con los criterios que figuran en el Reglamento (CE) nº 1272/2008 para los efectos CMR, categorías 1A y 1B.

Toxicidad para la reproducción: No existen evidencias de toxicidad para la reproducción en mamíferos.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única: NP

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida: NP

Peligro de aspiración: NP

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

- 12.1. Toxicidad:** Debido a su elevada volatilidad y baja solubilidad, los GLP no presentan riesgos de contaminación acuática o terrestre. El propano y butano son contaminantes atmosféricos presentes en zonas urbanas; proceden fundamentalmente de los depósitos de los vehículos.
- 12.2. Persistencia y degradabilidad:** Liberado al medio ambiente los GLP sufren una intensa evaporación. El producto es biodegradable en el suelo especialmente bajo condiciones de aclimatación. La vida media de evaporación del compuesto de aguas continentales se ha estimado de 2.2h (ríos) a 3.0 días (lagos). A temperatura ambiente los GLP están en fase gaseosa en la atmósfera, donde son degradados por reacciones químicas; con una vida media de 6.9 días.
- 12.3. Potencial de bioacumulación:** No presenta problemas de bioacumulación ni de incidencia en la cadena trófica alimenticia. El producto tiene un factor de bioconcentración (FBC) estimado de 74 y un log Ko/w de 2.76, lo que indica que la bioconcentración en organismos acuáticos es mínima.
- 12.4. Movilidad en el suelo:** El producto tiene un factor de bioconcentración (FBC) estimado de 74 y un log Ko/w de 2.76, lo que indica que la bioconcentración en organismos acuáticos es mínima. La movilidad en el suelo es muy alta.
- 12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB:** La sustancia no cumple todos los criterios específicos que se detallan en el Anexo XIII o no permite realizar una comparación directa con todos los criterios del Anexo XIII, pero sin embargo, se señala que la sustancia no presentaría todas estas propiedades y la sustancia no se considera un PBT/vPvB.
- 12.6. Otros efectos adversos:** NP

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Eliminación: Dada la naturaleza altamente volátil del producto y los usos a los que normalmente se destina, no suelen existir residuos de GLP. El destino final de los mismos es la combustión, la adición como materia prima en la elaboración de otros compuestos o la dispersión a la atmósfera cuando se emplea como propelente de aerosoles.

Manipulación: NP

Disposiciones: Los establecimientos y empresas que se dediquen a la recuperación, eliminación, recogida o transporte de residuos deberán cumplir las disposiciones de la directiva 2008/98/CE relativa a gestión de residuos, u otras disposiciones autonómicas, nacionales o comunitarias en vigor.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14.1. Número ONU: UN 1969

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas: ISOBUTANO

14.3. Número de identificación de peligro: 23

14.4. Grupo de embalaje

ADR/RID: Clase 2. Código de clasificación: 2F. Código de restricción en túneles: B/D.

IATA-DGR: Clase 2.1.

IMDG: Clase 2.1.

14.5. Peligros para el medio ambiente

ADR/RID: NP

IATA-DGR: NP

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

IMDG: NP

14.6. Transporte a granel con arreglo al anexo II del convenio Marpol 73/78 y del código IBC
No tienen categoría asignada para código IBC.

14.7. Precauciones particulares para los usuarios
Etiquetado como gas inflamable. Está prohibido el transporte en avión de pasajeros y limitado en barcos de pasajeros.

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

REGLAMENTO (UE) N o 453/2010: REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA).

Reglamento (CE) no 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).

Reglamento (CE) no 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías peligrosas por Carretera (ADR).

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID).

Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG).

Regulaciones de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) relativas al transporte de mercancías peligrosas por vía aérea.

Código internacional de sustancias químicas a granel (Código IBC), Convenio Marpol 73/78.

Reglamento Otros peligros

NP

15.2. Evaluación de la seguridad química

NP

SECCIÓN 16. OTRA INFORMACIÓN

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Glosario

CAS: Servicio de Resúmenes Químicos.
IARC: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.
ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
TLV: Valor Límite Umbral.
TWA: Media Ponderada en el tiempo.
STEL: Límite de Exposición de Corta Duración.
REL: Límite de Exposición Recomendada.
PEL: Límite de Exposición Permitido.
INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
VLA-ED: Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria.
VLA-EC: Valor Límite Ambiental – Exposición Corta.
DNEL/DMEL: Nivel sin efecto derivado / Nivel derivado con efecto mínimo.
PNEC: Concentración prevista sin efecto.
DL50: Dosis Letal Media.
CL50: Concentración Letal Media.
CE50: Concentración Efectiva Media.
CI50: Concentración Inhibitoria Media.
BOD: Demanda Biológica de Oxígeno.
NOAEL: nivel sin efectos adversos observados
NOEL: nivel de efecto nulo
NOAEC: Concentración sin efecto adverso observado
NOEC: Concentración sin efecto observado
NP: No procede
| : Cambios respecto a la revisión anterior

Bases de datos consultadas

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Substances.
TSCA: Toxic Substances Control Act, US Environmental Protection Agency.
HSDB: US National Library of Medicine.
RTECS: US Dept. of Health & Human Services.

Texto completo de las Indicaciones de peligro que no están incluidas en el apartado 2

NP

Las empresas compradoras tienen la obligación de asegurar que sus empleados cuentan con la formación adecuada para manipular y utilizar el producto de forma segura, conforme a las indicaciones incluidas en esta ficha de datos de seguridad.

Asimismo, las empresas compradoras de este producto tienen la obligación de informar a sus empleados, y a las personas que pudieran manipularlo o utilizarlo en sus instalaciones, de todas las



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

indicaciones incluidas en la ficha de datos de seguridad, especialmente, las referidas a los riesgos del producto para la seguridad y salud de las personas y para el medio ambiente.

La información que se suministra en este documento se ha recopilado en base a las mejores fuentes existentes y de acuerdo con los últimos conocimientos disponibles y con los requerimientos legales vigentes sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Esto no implica que la información sea exhaustiva en todos los casos. Es responsabilidad del usuario determinar la validez de esta información para su aplicación en cada caso.

isopentane

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1 Product identifier:

Product name	: isopentane
Synonyms	: 1,1,2-trimethylethane; 2-methylbutane; butane, 2-methyl-; ethyldimethylmethane; EXXSOL isopentane; isoamyl hydride; pentane, iso-; R-601a
Registration number REACH	: 01-2119475602-38
Product type REACH	: Substance/mono-constituent
CAS number	: 78-78-4
EC index number	: 601-006-00-1
EC number	: 201-142-8
RTECS number	: EK4430000
Molecular mass	: 72.15 g/mol
Formula	: C ₅ H ₁₂

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against:

1.2.1 Relevant identified uses

Industrial and professional use. Before use: carry out a risk assessment

1.2.2 Uses advised against

No uses advised against known

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet:

Supplier of the safety data sheet

CHEMOGAS NV
Westvaartdijk 85
B-1850 Grimbergen Belgium
☎ +32 2 251 60 87
✉ +32 2 252 17 51
info@chemogas.com

Distributor of the product

CHEMOGAS NV
Westvaartdijk 85
B-1850 Grimbergen Belgium
☎ +32 2 251 60 87
✉ +32 2 252 17 51
info@chemogas.com

1.4 Emergency telephone number:

24h/24h (Telephone advice: English, French, German, Dutch):
+32 14 58 45 45 (BIG)

SECTION 2: Hazards identification

2.1 Classification of the substance or mixture:

Classified as dangerous according to the criteria of Regulation (EC) No 1272/2008

Class	Category	Hazard statements
Flam. Liq.	category 1	H224: Extremely flammable liquid and vapour.
Asp. Tox.	category 1	H304: May be fatal if swallowed and enters airways.
STOT SE	category 3	H336: May cause drowsiness or dizziness.
Aquatic Chronic	category 2	H411: Toxic to aquatic life with long lasting effects.

2.2 Label elements:



Signal word

H-statements

H224

H304

H336



Danger



Extremely flammable liquid and vapour.

May be fatal if swallowed and enters airways.

May cause drowsiness or dizziness.



isopentane

H411	Toxic to aquatic life with long lasting effects.
P-statements	
P210	Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources. No smoking.
P280	Wear protective gloves and eye protection/face protection.
P304 + P340	IF INHALED: Remove person to fresh air and keep comfortable for breathing.
P303 + P361 + P353	IF ON SKIN (or hair): Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower.
P331	Do NOT induce vomiting.
P301 + P310	IF SWALLOWED: Immediately call a POISON CENTER/doctor.
Supplemental information	
EUH066	Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.

2.3 Other hazards:

May build up electrostatic charges: risk of ignition
May be ignited by sparks
Gas/vapour spreads at floor level: ignition hazard
Heat may cause pressure rise in tanks/drums: explosion risk

SECTION 3: Composition/information on ingredients

3.1 Substances:

Name REACH Registration No	CAS No EC No	Conc. (C)	Classification according to CLP	Note	Remark
isopentane 01-2119475602-38	78-78-4 201-142-8	C>99 %	Flam. Liq. 1; H224 Asp. Tox. 1; H304 STOT SE 3; H336 Aquatic Chronic 2; H411	(1)(10)(2)	Mono-constituent

(2) Substance with a Community workplace exposure limit

(1) For H-statements in full: see heading 16

(10) Subject to restrictions of Annex XVII of Regulation (EC) No. 1907/2006

3.2 Mixtures:

Not applicable

SECTION 4: First aid measures

4.1 Description of first aid measures:

General:

Check the vital functions. Unconscious: maintain adequate airway and respiration. Respiratory arrest: artificial respiration or oxygen. Cardiac arrest: perform resuscitation. Victim conscious with laboured breathing: half-seated. Victim in shock: on his back with legs slightly raised. Vomiting: prevent asphyxia/aspiration pneumonia. Prevent cooling by covering the victim (no warming up). Keep watching the victim. Give psychological aid. Keep the victim calm, avoid physical strain. Depending on the victim's condition: doctor/hospital. Never give alcohol to drink.

After inhalation:

Remove the victim into fresh air. Respiratory problems: consult a doctor/medical service.

After skin contact:

Wash immediately with lots of water. Soap may be used. Do not apply (chemical) neutralizing agents. Take victim to a doctor if irritation persists.

After eye contact:

Rinse with water. Do not apply neutralizing agents. Take victim to an ophthalmologist if irritation persists.

After ingestion:

Rinse mouth with water. Immediately after ingestion: give lots of water to drink. Do not give milk/oil to drink. Do not induce vomiting. Consult a doctor/medical service if you feel unwell.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed:

4.2.1 Acute symptoms

After inhalation:

Slight irritation. Dry/sore throat. EXPOSURE TO HIGH CONCENTRATIONS: Irritation of the nasal mucous membranes. Coughing. Nausea. Central nervous system depression. Headache. Dizziness. Narcosis. Coordination disorders. Disturbances of consciousness. Respiratory difficulties. Disturbances of heart rate.

After skin contact:

Red skin. ON CONTINUOUS EXPOSURE/CONTACT: Dry skin. Cracking of the skin.

After eye contact:

Redness of the eye tissue.

After ingestion:

Risk of aspiration pneumonia. Nausea.

4.2.2 Delayed symptoms

No effects known.

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed:

If applicable and available it will be listed below.

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

2 / 11

isopentane

SECTION 5: Firefighting measures

5.1 Extinguishing media:

5.1.1 Suitable extinguishing media:

BC powder. Carbon dioxide. Sand/earth. MAJOR FIRE: Polyvalent foam. Water spray.

5.1.2 Unsuitable extinguishing media:

Solid water jet ineffective as extinguishing medium.

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture:

Upon combustion: CO and CO₂ are formed.

5.3 Advice for firefighters:

5.3.1 Instructions:

If no hazard for/from the surroundings: controlled burning. If hazardous substances are nearby: consider extinguishment. Extinguish only if gas supply/leak can be shut afterwards. Cool tanks/drums with water spray/remove them into safety. Physical explosion risk: extinguish/cool from behind cover. Do not move the load if exposed to heat. After cooling: persistent risk of physical explosion. Take account of environmentally hazardous firefighting water. Use water moderately and if possible collect or contain it.

5.3.2 Special protective equipment for fire-fighters:

Gloves. Protective clothing. Large spills/in enclosed spaces: compressed air apparatus. Heat/fire exposure: compressed air/oxygen apparatus.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures:

Keep upwind. Seal off low-lying areas. Close doors and windows of adjacent premises. Stop engines and no smoking. No naked flames or sparks. Spark- and explosionproof appliances and lighting equipment. Keep containers closed.

6.1.1 Protective equipment for non-emergency personnel

See heading 8.2

6.1.2 Protective equipment for emergency responders

Gloves. Protective clothing. Large spills/in enclosed spaces: compressed air apparatus.

Suitable protective clothing

See heading 8.2

6.2 Environmental precautions:

Contain released substance, pump into suitable containers. Plug the leak, cut off the supply. Dam up the liquid spill. Prevent soil and water pollution. Prevent spreading in sewers.

6.3 Methods and material for containment and cleaning up:

Prevent evaporation by covering with: foam. Take up liquid spill into a non combustible material e.g.: sand, earth, vermiculite. Scoop absorbed substance into closing containers. Carefully collect the spill/leftovers. Damaged/cooled tanks must be emptied. Do not use compressed air for pumping over spills. Clean contaminated surfaces with an excess of water. Take collected spill to manufacturer/competent authority. Wash clothing and equipment after handling.

6.4 Reference to other sections:

See heading 13.

SECTION 7: Handling and storage

The information in this section is a general description. If applicable and available, exposure scenarios are attached in annex. Always use the relevant exposure scenarios that correspond to your identified use.

7.1 Precautions for safe handling:

Use spark-/explosionproof appliances and lighting system. Take precautions against electrostatic charges. Keep away from naked flames/heat. Keep away from ignition sources/sparks. Gas/vapour heavier than air at 20°C. Observe normal hygiene standards. Keep container tightly closed. Remove contaminated clothing immediately. Do not discharge the waste into the drain.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities:

7.2.1 Safe storage requirements:

Storage temperature: <50 °C. Store below 50°C. Keep out of direct sunlight. Ventilation at floor level. Fireproof storeroom. Provide for an automatic sprinkler system. Provide for a tub to collect spills. Provide the tank with earthing. May be stored under nitrogen. Meet the legal requirements.

7.2.2 Keep away from:

Heat sources, ignition sources, combustible materials, oxidizing agents.

7.2.3 Suitable packaging material:

Steel, stainless steel, carbon steel, polyethylene, polypropylene, glass, Teflon.

7.2.4 Non suitable packaging material:

Natural rubber, butyl rubber, EPDM, polystyrene.

7.3 Specific end use(s):

If applicable and available, exposure scenarios are attached in annex. See information supplied by the manufacturer.

SECTION 8: Exposure controls/personal protection

8.1 Control parameters:

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

3 / 11

isopentane

8.1.1 Occupational exposure

a) Occupational exposure limit values

If limit values are applicable and available these will be listed below.

The Netherlands

isopentaan	Time-weighted average exposure limit 8 h (Public occupational exposure limit value)	600 ppm
	Time-weighted average exposure limit 8 h (Public occupational exposure limit value)	1800 mg/m ³

EU

Isopentane	Time-weighted average exposure limit 8 h (Indicative occupational exposure limit value)	1000 ppm
	Time-weighted average exposure limit 8 h (Indicative occupational exposure limit value)	3000 mg/m ³

Belgium

Pentane, tous isomères	Time-weighted average exposure limit 8 h	600 ppm
	Time-weighted average exposure limit 8 h	1800 mg/m ³
	Short time value	750 ppm
	Short time value	2250 mg/m ³

USA (TLV-ACGIH)

Pentane, all isomers	Time-weighted average exposure limit 8 h (TLV - Adopted Value)	1000 ppm
----------------------	--	----------

Germany

Methylbutan	Time-weighted average exposure limit 8 h (TRGS 900)	1000 ppm
	Time-weighted average exposure limit 8 h (TRGS 900)	3000 mg/m ³

France

Isopentane	Time-weighted average exposure limit 8 h (VRI: Valeur réglementaire indicative)	1000 ppm
	Time-weighted average exposure limit 8 h (VRI: Valeur réglementaire indicative)	3000 mg/m ³

UK

Isopentane	Time-weighted average exposure limit 8 h (Workplace exposure limit (EH40/2005))	600 ppm
	Time-weighted average exposure limit 8 h (Workplace exposure limit (EH40/2005))	1800 mg/m ³

b) National biological limit values

If limit values are applicable and available these will be listed below.

8.1.2 Sampling methods

If applicable and available it will be listed below.

8.1.3 Applicable limit values when using the substance or mixture as intended

If limit values are applicable and available these will be listed below.

8.1.4 DNEL/PNEC values

DNEL - Workers

isopentane

Effect level (DNEL/DMEL)	Type	Value	Remark
DNEL	Long-term systemic effects inhalation	3000 mg/m ³	
	Long-term systemic effects dermal	432 mg/kg bw/day	

DNEL - General population

isopentane

Effect level (DNEL/DMEL)	Type	Value	Remark
DNEL	Long-term systemic effects inhalation	643 mg/m ³	
	Long-term systemic effects dermal	214 mg/kg bw/day	
	Long-term systemic effects oral	214 mg/kg bw/day	

8.1.5 Control banding

If applicable and available it will be listed below.

8.2 Exposure controls:

The information in this section is a general description. If applicable and available, exposure scenarios are attached in annex. Always use the relevant exposure scenarios that correspond to your identified use.

8.2.1 Appropriate engineering controls

Use spark-/explosionproof appliances and lighting system. Take precautions against electrostatic charges. Keep away from naked flames/heat. Keep away from ignition sources/sparks. Measure the concentration in the air regularly. Work under local exhaust/ventilation.

8.2.2 Individual protection measures, such as personal protective equipment

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

isopentane

Observe normal hygiene standards. Keep container tightly closed. Do not eat, drink or smoke during work.

a) Respiratory protection:

Gas mask with filter type AX at conc. in air > exposure limit.

b) Hand protection:

Gloves.

- materials (good resistance)

Nitrile rubber, PVA, PVC, neoprene.

c) Eye protection:

Protective goggles.

d) Skin protection:

Head/neck protection. Protective clothing.

8.2.3 Environmental exposure controls:

See headings 6.2, 6.3 and 13

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1 Information on basic physical and chemical properties:

Physical form	Liquid
Odour	Almost odourless
	Paraffin odour
	Petroleum-like odour
Odour threshold	No data available
Colour	Colourless
Particle size	Not applicable (liquid)
Explosion limits	1.4 - 7.6 vol %
	38 - 230 g/m ³
Flammability	Extremely flammable liquid and vapour.
Log Kow	4 ; Experimental value ; OECD 117 ; 25 °C
Dynamic viscosity	0.214 mPa.s ; 25 °C
Kinematic viscosity	0.32 mm ² /s ; 25 °C
Melting point	-160 °C
Boiling point	28 °C ; 1013 hPa
Flash point	-51 °C ; 1013 hPa
Evaporation rate	1 ; ether
	12 ; butyl acetate
Relative vapour density	2.5
Vapour pressure	791 hPa ; 20 °C
	2055 hPa ; 50 °C
	1000 hPa ; 27.5 °C
Solubility	water ; 0.005 g/100 ml ; 25 °C
Relative density	0.62 ; 20 °C
Decomposition temperature	No data available
Auto-ignition temperature	420 °C ; 1013 hPa
Explosive properties	No chemical group associated with explosive properties
Oxidising properties	No chemical group associated with oxidising properties
pH	Not applicable

9.2 Other information:

Minimum ignition energy	0.70 mJ
Specific conductivity	0.25 pS/m ; room temperature
Softening point	-57 °C
Critical temperature	187 °C
Critical pressure	33336 hPa
Surface tension	0.01549 N/m ; 25 °C ; 100 vol %
Relative density saturated vapour/air mixture	2.5
Absolute density	624 kg/m ³

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1 Reactivity:

May build up electrostatic charges: risk of ignition. May be ignited by sparks. Gas/vapour spreads at floor level: ignition hazard. Substance has neutral reaction.

10.2 Chemical stability:

Stable under normal conditions.

10.3 Possibility of hazardous reactions:

Reacts with (strong) oxidizers: (increased) risk of fire/explosion.

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

5 / 11

isopentane

10.4 Conditions to avoid:

Use spark-/explosionproof appliances and lighting system. Take precautions against electrostatic charges. Keep away from naked flames/heat. Keep away from ignition sources/sparks.

10.5 Incompatible materials:

Combustible materials, oxidizing agents.

10.6 Hazardous decomposition products:

Upon combustion: CO and CO₂ are formed.

SECTION 11: Toxicological information

11.1 Information on toxicological effects:

11.1.1 Test results

Acute toxicity

isopentane

Route of exposure	Parameter	Method	Value	Exposure time	Species	Value determination	Remark
Oral	LD50	OECD 423	> 5000 mg/kg		Rat (male/female)	Read-across	
Dermal						Data waiving	
Inhalation (vapours)	LC50	OECD 403	> 25.3 mg/l	4 h	Rat (male/female)	Read-across	

Conclusion

Not classified for acute toxicity

Corrosion/irritation

isopentane

Route of exposure	Result	Method	Exposure time	Time point	Species	Value determination	Remark
Eye	Not irritating	OECD 405		1; 24; 48; 72 hours	Rabbit	Read-across	
Skin	Not irritating	Equivalent to OECD 404	4 h	24; 72 hours	Rabbit	Read-across	

Conclusion

Not classified as irritating to the skin

Not classified as irritating to the eyes

Not classified as irritating to the respiratory system

Respiratory or skin sensitisation

isopentane

Route of exposure	Result	Method	Exposure time	Observation time point	Species	Value determination	Remark
Intradermal	Not sensitizing	Equivalent to OECD 406		24; 48 hours	Guinea pig (female)	Experimental value	

Conclusion

Not classified as sensitizing for skin

Not classified as sensitizing for inhalation

Specific target organ toxicity

isopentane

Route of exposure	Parameter	Method	Value	Organ	Effect	Exposure time	Species	Value determination
Oral (stomach tube)	Dose level	Subacute toxicity test	500 mg/kg bw/day	Kidney	No effect	4 weeks (5 days/week)	Rat (male)	Experimental value
Dermal								Data waiving
Inhalation (vapours)	NOEC	OECD 413	> 2220 ppm	General	No effect	13 weeks (6h/day, 5 days/week)	Rat (male/female)	Experimental value
Inhalation (vapours)	NOEC	OECD 413	≥ 6646 ppm	Central nervous system	No effect	13 weeks (6h/day, 5 days/week)	Rat (male/female)	Experimental value

Conclusion

May cause drowsiness or dizziness.

Not classified for subchronic toxicity

Mutagenicity (in vitro)

isopentane

Result	Method	Test substrate	Effect	Value determination
--------	--------	----------------	--------	---------------------

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

6 / 11

isopentane

Negative with metabolic activation, negative without metabolic activation	Equivalent to OECD 471	Bacteria (S.typhimurium)	No effect	Experimental value
Negative with metabolic activation, negative without metabolic activation	Equivalent to OECD 473	Chinese hamster ovary (CHO)	No effect	Read-across

Mutagenicity (in vivo)

isopentane

Result	Method	Exposure time	Test substrate	Organ	Value determination
Negative	EU Method B.12		Rat (male/female)	Bone marrow	Read-across

Carcinogenicity

isopentane

Route of exposure	Parameter	Method	Value	Exposure time	Species	Value determination	Organ	Effect
Inhalation						Data waiving		
Dermal						Data waiving		
Oral						Data waiving		

Reproductive toxicity

isopentane

	Parameter	Method	Value	Exposure time	Species	Effect	Organ	Value determination
Developmental toxicity	NOAEC	Equivalent to OECD 414	7000 ppm	2 weeks (6h/day, 5 days/week)	Rat	No effect	Foetus	Read-across
Maternal toxicity	NOAEC	OECD 414	500 ppm - 2000 ppm	2 weeks (6h/day, 5 days/week)	Rat	No effect		Read-across
Effects on fertility	NOAEC	Equivalent to OECD 416	7000 ppm		Rat (male/female)	No effect		Read-across

Conclusion CMR

Not classified for carcinogenicity

Not classified for mutagenic or genotoxic toxicity

Not classified for reprotoxic or developmental toxicity

Aspiration hazard

May be fatal if swallowed and enters airways.

Toxicity other effects

isopentane

No (test) data available

Conclusion

Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.

Chronic effects from short and long-term exposure

isopentane

No effects known.

SECTION 12: Ecological information

12.1 Toxicity:

isopentane

	Parameter	Method	Value	Duration	Species	Test design	Fresh/salt water	Value determination
Acute toxicity fishes	LC50	Equivalent to OECD 203	4.26 mg/l	96 h	Oncorhynchus mykiss	Static system	Fresh water	Read-across; GLP
Acute toxicity invertebrates	EC50	Equivalent to OECD 202	2.3 mg/l	48 h	Daphnia magna	Static system	Fresh water	Experimental value
Toxicity algae and other aquatic plants	ErC50	OECD 201	10.7 mg/l	72 h	Selenastrum capricornutum	Static system	Fresh water	Read-across; GLP
Long-term toxicity fish	NOELR		7.618 mg/l	28 day(s)	Oncorhynchus mykiss		Fresh water	QSAR
Long-term toxicity aquatic invertebrates	NOELR		13.29 mg/l	21 day(s)	Daphnia magna		Fresh water	QSAR; Nominal concentration

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

7 / 11

isopentane

Toxicity aquatic micro-organisms	EL50		130.9 mg/l	48 h	Tetrahymena pyriformis		Fresh water	Growth inhibition
----------------------------------	------	--	------------	------	------------------------	--	-------------	-------------------

Conclusion

Toxic to fishes
 Toxic to invertebrates (Daphnia)
 Harmful to algae
 Slightly harmful to bacteria
 Toxic to aquatic life with long lasting effects.

12.2 Persistence and degradability:

isopentane

Biodegradation water

Method	Value	Duration	Value determination
OECD 301F: Manometric Respirometry Test	71.43 %; Oxygen consumption	28 day(s)	Experimental value

Half-life air (t1/2 air)

Method	Value	Primary degradation/mineralisation	Value determination
	2.3 day(s)	Primary degradation	Literature study

Conclusion

Readily biodegradable in water

12.3 Bioaccumulative potential:

isopentane

BCF fishes

Parameter	Method	Value	Duration	Species	Value determination
BCF		171		Pimephales promelas	Read-across

Log Kow

Method	Remark	Value	Temperature	Value determination
OECD 117		4	25 °C	Experimental value

Conclusion

Potential for bioaccumulation ($4 \geq \text{Log Kow} \leq 5$)

12.4 Mobility in soil:

isopentane

(log) Koc

Parameter	Method	Value	Value determination
log Koc		2.9	Read-across

Percent distribution

Method	Fraction air	Fraction biota	Fraction sediment	Fraction soil	Fraction water	Value determination
Mackay level III	95.9 %	0 %	0.9 %	0.1 %	3 %	Calculated value

Conclusion

Low potential for mobility in soil

12.5 Results of PBT and vPvB assessment:

Substance does not meet the criteria of PBT, nor the criteria of vPvB according to Annex XIII of Regulation (EC) No 1907/2006, so is neither PBT nor vPvB.

12.6 Other adverse effects:

isopentane

Global warming potential (GWP)

Not included in the list of fluorinated greenhouse gases (Regulation (EC) No 517/2014)

Ozone-depleting potential (ODP)

Not classified as dangerous for the ozone layer (Regulation (EC) No 1005/2009)

SECTION 13: Disposal considerations

The information in this section is a general description. If applicable and available, exposure scenarios are attached in annex. Always use the relevant exposure scenarios that correspond to your identified use.

13.1 Waste treatment methods:

13.1.1 Provisions relating to waste

Waste material code (Directive 2008/98/EC, Decision 2000/0532/EC).

07 01 04* (wastes from the manufacture, formulation, supply and use (MFSU) of basic organic chemicals: other organic solvents, washing liquids and mother liquors). Depending on branch of industry and production process, also other waste codes may be applicable. Hazardous waste according to Regulation (EU) No 1357/2014.

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

8 / 11

isopentane

13.1.2 Disposal methods

Recycle by distillation. Remove to an authorized incinerator equipped with an afterburner and a flue gas scrubber with energy recovery. Remove waste in accordance with local and/or national regulations. Hazardous waste shall not be mixed together with other waste. Different types of hazardous waste shall not be mixed together if this may entail a risk of pollution or create problems for the further management of the waste. Hazardous waste shall be managed responsibly. All entities that store, transport or handle hazardous waste shall take the necessary measures to prevent risks of pollution or damage to people or animals. Do not discharge into drains or the environment.

13.1.3 Packaging/Container

Waste material code packaging (Directive 2008/98/EC).

15 01 10* (packaging containing residues of or contaminated by dangerous substances).

SECTION 14: Transport information

Road (ADR)

14.1 UN number:

UN number	1265
-----------	------

14.2 UN proper shipping name:

Proper shipping name	Pentanes, liquid
----------------------	------------------

14.3 Transport hazard class(es):

Hazard identification number	33
Class	3
Classification code	F1

14.4 Packing group:

Packing group	I
Labels	3

14.5 Environmental hazards:

Environmentally hazardous substance mark	yes
--	-----

14.6 Special precautions for user:

Special provisions	
Limited quantities	none.

Rail (RID)

14.1 UN number:

UN number	1265
-----------	------

14.2 UN proper shipping name:

Proper shipping name	Pentanes, liquid
----------------------	------------------

14.3 Transport hazard class(es):

Hazard identification number	33
Class	3
Classification code	F1

14.4 Packing group:

Packing group	I
Labels	3

14.5 Environmental hazards:

Environmentally hazardous substance mark	yes
--	-----

14.6 Special precautions for user:

Special provisions	
Limited quantities	none.

Inland waterways (ADN)

14.1 UN number:

UN number	1265
-----------	------

14.2 UN proper shipping name:

Proper shipping name	Pentanes, liquid
----------------------	------------------

14.3 Transport hazard class(es):

Class	3
Classification code	F1

14.4 Packing group:

Packing group	I
Labels	3

14.5 Environmental hazards:

Environmentally hazardous substance mark	yes
--	-----

14.6 Special precautions for user:

Special provisions	
Limited quantities	none.

Sea (IMDG/IMSBC)

14.1 UN number:

UN number	1265
-----------	------

14.2 UN proper shipping name:

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

9 / 11

isopentane

Proper shipping name	pentanes
14.3 Transport hazard class(es):	
Class	3
14.4 Packing group:	
Packing group	I
Labels	3
14.5 Environmental hazards:	
Marine pollutant	P
Environmentally hazardous substance mark	yes
14.6 Special precautions for user:	
Special provisions	
Limited quantities	none.
14.7 Transport in bulk according to Annex II of Marpol and the IBC Code:	
Annex II of MARPOL 73/78	Not applicable, based on available data

Air (ICAO-TI/IATA-DGR)

14.1 UN number:	
UN number	1265
14.2 UN proper shipping name:	
Proper shipping name	Pentanes
14.3 Transport hazard class(es):	
Class	3
14.4 Packing group:	
Packing group	I
Labels	3
14.5 Environmental hazards:	
Environmentally hazardous substance mark	yes
14.6 Special precautions for user:	
Special provisions	
Passenger and cargo transport: limited quantities: maximum net quantity per packaging	Forbidden

SECTION 15: Regulatory information

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture:

European legislation:

VOC content Directive 2010/75/EU

VOC content	Remark
100 %	

REACH Annex XVII - Restriction

Subject to restrictions of Annex XVII of Regulation (EC) No. 1907/2006: restrictions on the manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances, mixtures and articles.

	Designation of the substance, of the group of substances or of the mixture	Conditions of restriction
isopentane	Liquid substances or mixtures which are regarded as dangerous in accordance with Directive 1999/45/EC or are fulfilling the criteria for any of the following hazard classes or categories set out in Annex I to Regulation (EC) No 1272/2008: (a) hazard classes 2.1 to 2.4, 2.6 and 2.7, 2.8 types A and B, 2.9, 2.10, 2.12, 2.13 categories 1 and 2, 2.14 categories 1 and 2, 2.15 types A to F; (b) hazard classes 3.1 to 3.6, 3.7 adverse effects on sexual function and fertility or on development, 3.8 effects other than narcotic effects, 3.9 and 3.10; (c) hazard class 4.1; (d) hazard class 5.1.	1. Shall not be used in: — ornamental articles intended to produce light or colour effects by means of different phases, for example in ornamental lamps and ashtrays, — tricks and jokes, — games for one or more participants, or any article intended to be used as such, even with ornamental aspects, 2. Articles not complying with paragraph 1 shall not be placed on the market. 3. Shall not be placed on the market if they contain a colouring agent, unless required for fiscal reasons, or perfume, or both, if they: — can be used as fuel in decorative oil lamps for supply to the general public, and, — present an aspiration hazard and are labelled with R65 or H304, 4. Decorative oil lamps for supply to the general public shall not be placed on the market unless they conform to the European Standard on Decorative oil lamps (EN 14059) adopted by the European Committee for Standardisation (CEN). 5. Without prejudice to the implementation of other Community provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances and mixtures, suppliers shall ensure, before the placing on the market, that the following requirements are met: a) lamp oils, labelled with R65 or H304, intended for supply to the general public are visibly, legibly and indelibly marked as follows: "Keep lamps filled with this liquid out of the reach of children"; and, by 1 December 2010, "Just a sip of lamp oil — or even sucking the wick of lamps — may lead to life-threatening lung damage"; b) grill lighter fluids, labelled with R65 or H304, intended for supply to the general public are legibly and indelibly marked by 1 December 2010 as follows: "Just a sip of grill lighter may lead to life threatening lung damage"; c) lamp oils and grill lighters, labelled with R65 or H304, intended for supply to the general public are packaged in black opaque containers not exceeding 1 litre by 1 December 2010. 6. No later than 1 June 2014, the Commission shall request the European Chemicals Agency to prepare a dossier, in accordance with Article 69 of the present Regulation with a view to ban, if appropriate, grill lighter fluids and fuel for decorative lamps, labelled R65 or H304, intended for supply to the general public. 7. Natural or legal

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

10 / 11

isopentane

		persons placing on the market for the first time lamp oils and grill lighter fluids, labelled with R65 or H304, shall by 1 December 2011, and annually thereafter, provide data on alternatives to lamp oils and grill lighter fluids labelled R65 or H304 to the competent authority in the Member State concerned. Member States shall make those data available to the Commission.
isopentane	Substances classified as flammable gases category 1 or 2, flammable liquids categories 1, 2 or 3, flammable solids category 1 or 2, substances and mixtures which, in contact with water, emit flammable gases, category 1, 2 or 3, pyrophoric liquids category 1 or pyrophoric solids category 1, regardless of whether they appear in Part 3 of Annex VI to that Regulation or not.	1. Shall not be used, as substance or as mixtures in aerosol dispensers where these aerosol dispensers are intended for supply to the general public for entertainment and decorative purposes such as the following: — metallic glitter intended mainly for decoration, — artificial snow and frost, — “whoopee” cushions, — silly string aerosols, — imitation excrement, — horns for parties, — decorative flakes and foams, — artificial cobwebs, — stink bombs.2. Without prejudice to the application of other Community provisions on the classification, packaging and labelling of substances, suppliers shall ensure before the placing on the market that the packaging of aerosol dispensers referred to above is marked visibly, legibly and indelibly with: “For professional users only”.3. By way of derogation, paragraphs 1 and 2 shall not apply to the aerosol dispensers referred to Article 8 (1a) of Council Directive 75/ 324/EEC.4. The aerosol dispensers referred to in paragraphs 1 and 2 shall not be placed on the market unless they conform to the requirements indicated.

National legislation The Netherlands

Waste identification (the Netherlands)	LWCA (the Netherlands): KGA category 03
Waterbezwaarlijkheid	6

National legislation Germany

Schwangerschaft Gruppe	C
Schwangerschaft Gruppe	C
WGK	2; Classification water polluting in compliance with Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS) of 27 July 2005 (Anhang 2)
TA-Luft	5.2.5; I

National legislation France

No data available

National legislation Belgium

No data available

Other relevant data

No data available

15.2 Chemical safety assessment:

A chemical safety assessment has been performed.

SECTION 16: Other information

Full text of any H-statements referred to under headings 2 and 3:

H224 Extremely flammable liquid and vapour.

H304 May be fatal if swallowed and enters airways.

H336 May cause drowsiness or dizziness.

H411 Toxic to aquatic life with long lasting effects.

(*) = INTERNAL CLASSIFICATION BY BIG

PBT-substances = persistent, bioaccumulative and toxic substances

CLP (EU-GHS) Classification, labelling and packaging (Globally Harmonised System in Europe)

The information in this safety data sheet is based on data and samples provided to BIG. The sheet was written to the best of our ability and according to the state of knowledge at that time. The safety data sheet only constitutes a guideline for the safe handling, use, consumption, storage, transport and disposal of the substances/preparations/mixtures mentioned under point 1. New safety data sheets are written from time to time. Only the most recent versions may be used. Old versions must be destroyed. Unless indicated otherwise word for word on the safety data sheet, the information does not apply to substances/preparations/mixtures in purer form, mixed with other substances or in processes. The safety data sheet offers no quality specification for the substances/preparations/mixtures in question. Compliance with the instructions in this safety data sheet does not release the user from the obligation to take all measures dictated by common sense, regulations and recommendations or which are necessary and/or useful based on the real applicable circumstances. BIG does not guarantee the accuracy or exhaustiveness of the information provided and cannot be held liable for any changes by third parties. This safety data sheet is only to be used within the European Union, Switzerland, Iceland, Norway and Liechtenstein. Any use outside of this area is at your own risk. Use of this safety data sheet is subject to the licence and liability limiting conditions as stated in your BIG licence agreement or when this is failing the general conditions of BIG. All intellectual property rights to this sheet are the property of BIG and its distribution and reproduction are limited. Consult the mentioned agreement/conditions for details.

Publication date: 2015-06-25

Reference number: 3520

Product number: 10289

Revision number: 0000

11 / 11

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**067A****HIDROGENO****SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa****1.1. Identificador del producto**

Nombre comercial : HIDROGENO
Descripción Química : Hidrógeno :1333-74-0 :215-605-7 :001-001-00-9
Número de registro : Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.
Fórmula química : H₂

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos aplicables identificados : Industrial y profesional. Llevar a cabo evaluación de riesgo antes de usar.
Gas de ensayo / gas de calibrado.
Uso en laboratorio.
Reacción Química (Síntesis)
Gas laser.
Usar como un combustible.
Gas de protección en procesos de soldadura.
Usar para la fabricación de componentes electrónicos/fotovoltaicos.
Para mayor información sobre su uso contactar al suministrador.
Usos desaconsejados : No inflar globos para fiestas.

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Identificación de la Compañía : PRAXAIR ESPAÑA, S.L.U.
Orense, 11 - 5ª Planta
28020 Madrid

Dirección email (persona competente)

: contact_espana@praxair.com

1.4. Teléfono de emergencia

: (+34)914533000

: (+34)915974453

Teléfono de emergencia en Transporte Líquido (24 h)

: (+34)902213000

Instalaciones (24 h)

: (+34)917863432

Teléfono de emergencia en Gases Especiales (24 h)**SECCIÓN 2: Identificación de los peligros****2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla**

Clase y categoría de riesgo, :
Código de Normativa CE 1272/2008 (CLP)

• **Peligros físicos** : Gases inflamables - Categoría 1 - Peligro - (CLP : Flam. Gas 1) - H220
Gases a presión - Gases comprimidos - Atención - (CLP : Press. Gas) - H280

Clasificación 67/548 CE o 1999/45 : CE

: F+; R12

2.2. Elementos de la etiqueta

Normativa de Etiquetado CE 1272/2008 (CLP)

• **Pictogramas de peligro**

GHS02



GHS04

• **Palabra de advertencia**

: Peligro

• **Indicación de peligro**: H220 : Gas extremadamente inflamable.
H280 : Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.• **Consejos de prudencia**- **Prevención**

: P210 : Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. – No fumar.

- **Respuesta**

: P377 : Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.

: P381 : Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.

: P403 : Almacenar en un lugar bien ventilado.

- **Almacenamiento****2.3. Otros peligros**

Información general : Ninguno.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancia / Mezcla : Sustancia.

Nombre del componente : Hidrógeno

Contenido : 100 %

Nº CAS : 1333-74-0

Nº EC : 215-605-7

Nº Índice : 001-001-00-9

Nº Reach : Nota1

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**HIDROGENO**

Clasificación	: F+; R12 Flam. Gas 1 (H220) Press. Gas Compressed (H280)
Información general	: No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto. Texto completo de Frases-R, véase capítulo 16. Texto completo de declaraciones-H, véase capítulo 16.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios**4.1. Descripción de los primeros auxilios**

- Inhalación	: Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.
- Contacto con la piel	: No se esperan efectos adversos de este producto.
- Contacto con los ojos	: No se esperan efectos adversos de este producto.
- Ingestión	: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Información general	: A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia.
----------------------------	---

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Información general	: Ninguno.
----------------------------	------------

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios**5.1. Medios de extinción**

- Medios de extinción adecuados	: Agua en spray o en nebulizador. Polvo seco.
- Medios de extinción inadecuados	: No usar agua a presión para extinguirlo. Dióxido de carbono.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Peligros específicos	: La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.
-----------------------------	---

Productos de combustión peligrosos

	: Ninguno.
--	------------

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Métodos específicos	: Si es posible detener la fuga de producto. Utilizar medidas de control de incendios apropiadas con el incendio circundante. La exposición de los envases de gas al fuego y al calor puede provocar su ruptura. Enfriar los envases dañados con chorro de agua pulverizada desde una posición protegida. No vaciar el agua contaminada por el fuego en los desagües. No extinguir una fuga de gas inflamada si no es absolutamente necesario. Se puede producir la reignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos. Usar agua en spray o en nebulizador para disipar humos de incendios.
Equipo de protección especial para extinción de incendios	: En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva. Vestimenta y equipo de protección standard (aparato de respiración autónoma) para bomberos. Standard EN 137-mascara de cara completa que incluya un aparato de respiración autónoma de aire comprimido en circuito abierto. EN 469: Vestimenta protectora para bomberos. EN 659: Guantes de protección para bomberos.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental**6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia**

Información general	: Intentar parar el escape/derrame. Evacuar el área. Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura. Asegurar la adecuada ventilación de aire. Téngase en cuenta el riesgo de atmósferas explosivas. Eliminar las fuentes de ignición.
----------------------------	--

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Información general	: Intentar parar el escape/derrame.
----------------------------	-------------------------------------

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Información general	: Ventilar la zona.
----------------------------	---------------------

6.4. Referencia a otras secciones

Información general	: Ver también las Secciones 8 y 13.
----------------------------	-------------------------------------

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento**7.1. Precauciones para una manipulación segura**



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Página: 3 / 6

Versión: 2

Fecha de Emisión: 10/02/2011

Fecha de Revisión: 13/11/2013

Número de FDS:

067A

HIDROGENO

Uso seguro del producto

- : Solo personas experimentadas y debidamente entrenadas deben manejar gases sometidos a presión. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo con los procedimientos de buena higiene industrial y seguridad. Utilizar solo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador.
- Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas.
- Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas.
- Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática.
- No fumar cuando se manipule el producto.
- Tener en cuenta el riesgo de una posible atmosfera susceptible de explotar y la necesidad de disponer de un equipo que pruebe la explosión.
- Considerar el uso de herramientas que no emitan chispas.
- Comprobar que el conjunto del sistema de gas ha sido, o es con regularidad, revisado antes de usarse respecto a la posibilidad de escapes.
- Considerar los instrumentos de reducción de la presión en las instalaciones de gas..

Manipulación segura del envase del gas

- : Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los contenedores.
- Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente.
- No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente.
- Proteger las botellas de los daños materiales, no arrastrar, ni rodar, deslizar ó dejar caer.
- Si mueve botellas, incluso en pequeños recorridos, use una carretilla (mecanica, manual,etc) diseñada para transportar botellas.
- Mantener colocada la caperuza de la valvula hasta que el envase quede fijo contra una pared, un banco ó situado en una plataforma , y ya dispuesto para su uso.
- Si el usuario aprecia cualquier problema en una valvula de una botella en uso, termine su utilización y contacte al suministrador.
- Nunca intentar reparar ó modificar las valvulas de los depositos ó los mecanismos de seguridad.
- Las valvulas que estan dañadas deben ser inmediatamente comunicadas al suministrador.
- Mantener los accesorios de la valvula del deposito libre de contaminantes, especialmente aceites y agua.
- Reponer la caperuza de la valvula ó del depósito si se facilitan por el suministrador , siempre que el envase quede desconectado del equipo.
- Cierre la valvula del del deposito despues de su uso y cuando quede vacio, incluso si aún esta conectado al equipo.
- No intentar nunca trasvasar gases de una botella/envase a otro.
- No utilizar nunca mecanismos con llamas ó de calentamiento electrico para elevar la presión del deposito.
- No quitar ni desfigurar las etiquetas facilitadas por el suministrador para identificar el contenido de las botellas .

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Información general

- : Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado.
- Separa de los gases oxidantes o de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento.
- Los contenedores ser almacenados en posición vertical y debidamente asegurados para evitar su caída.
- Los contenedores almacenados deben ser comprobados periodicamente respecto a su estado general y a posibles fugas .
- Las protecciones de las valvulas y las caperuzas deben estar colocadas .
- Almacenar los contenedores en un lugar libre del riesgo y lejos de fuentes de calor e ignición.
- Todos los equipos electricos en las areas de almacenamiento deben ser compatibles con el riesgo de una posible atmosfera explosiva.
- Observar todas las regulaciones y los requerimientos locales relativos al almacenamiento de contenedores.
- Los contenedores no deben ser almacenados en condiciones que favorezcan la corrosión .
- Mantener alejado de materiales combustibles.

7.3. Usos específicos finales

Información general

- : Ninguno.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

8.2. Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados

- : Los sistemas sujetos a presión deben ser regularmente comprobados respecto a fugas.
- Detectores de gases deben de ser usados siempre que gases/vapores inflamables pueden ser emitidos.
- Proporcionar ventilación adecuada, general y local, a los gases de escape.
- Considerar un sistema de permisos de trabajo p.ej para trabajos de mantenimiento.

Equipo de protección personal

- : Un analisis de riesgos debe ser realizado y formalizado en cada area de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para determinar el PPE que provoca un riesgo relevante. Estas recomendaciones deben ser tenidas en cuenta.
- PPE que cumplan los estandares recomendados por EN/ISO deben seleccionarse.

- Protección para el ojo/cara

- : usar gafas con de seguridad con protecciones laterales.
- Standard EN 166- Protección para el ojo.

- Protección para la piel
- Protección de las manos

- : Usar guantes de trabajo al manejar envases de gases.
- Standard EN 388- guantes que protegen contra riesgos mecanicos.

- Otras

- : Usar zapatos de seguridad mientras se manejan envases.
- Considerar el uso de prendas de seguridad resistentes a llama antiestatica.
- Standard EN ISO 20345 - Equipos de protección personal-zapatos de seguridad.
- Estándar EN ISO 14116- Materiales que limitan la difusión de llamas.
- Standard EN ISO 1149-5- Ropa de protección: Propiedades electrostaticas.

- Protección de las vías respiratorias
- Peligros térmicos

- : No necesaria.
- : No necesaria.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**067A****HIDROGENO**

Controles de exposición medioambiental : No se requieren específicas medidas de gestión distintas de los procedimientos de buena higiene industrial y seguridad.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas**9.1. Información sobre****propiedades físicas y químicas básicas**

Apariencia : Gas.
Estado físico a 20°C / 101.3kPa : Gas.
Color : Incoloro.
Olor : Inoloro.
Valor de pH : No aplica.
Masa molecular [g/mol] : 2
Punto de fusión [°C] : -259
Punto de ebullición [°C] : -253
Temperatura crítica [°C] : -240
Punto de inflamación [°C] : No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Velocidad de evaporación (éter=1) : No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Rango de inflamabilidad [% de volumen en aire] : 4 - 77
Presión de vapor [20°C] : No aplica.
Densidad relativa del gas (aire=1) : 0.07
Densidad relativa del líquido (agua=1) : 0.07
Solubilidad en agua [mg/l] : 1.6
Coefficiente de reparto n-octanol/agua [log Kow] : No es aplicable a gases inorganicos.
Temperatura de auto-inflamación [°C] : 560
Viscosidad a 20°C [mPa.s] : No aplica.
Propiedades explosivas : No aplica.
Propiedades comburentes : Ninguno.

9.2 Información adicional
Otros datos : Se quema con una llama invisible.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad**10.1. Reactividad**

Información general : Sin riesgo de reactividad salvo lo expresado en la sub-sección mas adelante.

10.2. Estabilidad química

Información general : Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Información general : Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Información general : Manténgase alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. – No fumar.

10.5. Materiales incompatibles

Información general : Aire, Oxidante.
Para información complementaria sobre su compatibilidad referirse a la ISO 11114.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Información general : Productos con riesgo de descomposición no se deben producir por en condiciones normales de almacenamiento y uso.

SECCIÓN 11: Información toxicológica**11.1. Información sobre los****efectos toxicológicos**

Toxicidad aguda : No se conocen los efectos toxicológicos de este producto.

Corrosión o irritación cutáneas : Se desconocen los efectos de este producto.

Lesiones o irritación ocular graves : Se desconocen los efectos de este producto.

Sensibilización respiratoria o cutánea : Se desconocen los efectos de este producto.

Carcinogénesis : Se desconocen los efectos de este producto.

Mutagenicidad : Se desconocen los efectos de este producto.

Toxicidad para la reproducción : Se desconocen los efectos de este producto.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única : Se desconocen los efectos de este producto.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida : Se desconocen los efectos de este producto.

Peligro de aspiración : No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1. Toxicidad**

Información general : Este producto no causa daños ecológicos.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**067A****HIDROGENO****12.2. Persistencia y degradabilidad****Información general** : Este producto no causa daños ecológicos.**12.3. Potencial de bioacumulación****Información general** : Este producto no causa daños ecológicos.**12.4. Movilidad en el suelo****Información general** : Este producto no causa daños ecológicos.**12.5. Resultados de la valoración****PBT y mPmB**
Información general : No se clasifica como PBT o vPvB.**12.6. Otros efectos adversos****Información general** :**Efectos sobre la capa de ozono** : Ninguno.**Produce efectos en el calentamiento global** : Se desconocen los efectos de este producto.**SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación****13.1. Métodos para el tratamiento****de residuos****Información general**

: No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de antirretroceso de llama.
No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.
Referirse al código de prácticas de EIGA Doc 30/10 Eliminación de gases accesible en <http://www.eiga.org> para mayor información sobre métodos adecuados de vertidos.
Asegurarse de no superar los límites de emisión establecidos en regulaciones locales.

Lista de residuos peligrosos

: 16 05 04: Contenedores de gases a presión (incluido halones) que contienen sustancias peligrosas.

13.2. Información complementaria**Información general**

: Ninguno.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte**14.1. Número ONU****Número ONU** : 1049**14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas****Designación oficial** : HIDRÓGENO COMPRIMIDO**14.3. Clase(s) de peligro para el transporte****Clase(s) de peligro para el transporte** :

2.1 : Gases inflamables

14.4. Grupo de embalaje**Código de clasificación** : 1
F**14.5. Peligros de contaminación****Peligros para el medio ambiente** : Ninguno.**IMDG-Marine pollutant****14.6 Precauciones particulares para los usuarios** : No**Información general**

: Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia.
Antes de transportar las botellas :
- Asegurar una ventilación adecuada.
- Asegúrese de que los recipientes están bien fijados.
- Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan.
- Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado.
- Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada.

14.7. Transporte de granel según anexo II del tratado MARPOL**73/78 y según código IBC****Información general** : No aplica.**SECCIÓN 15: Información reglamentaria****15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla****Legislación UE**

:

Restricciones : Ninguno.**Seveso directiva 96/82/EC** : Figura en la lista.**Legislación Nacional** :**Información general** : Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**HIDROGENO****15.2. Evaluación de la seguridad química**

Información general : El CSA (Análisis de Seguridad Química) no debe de realizarse para este producto.

SECCIÓN 16: Otra información

Enumeración de los cambios : Hoja de datos de seguridad revisada de acuerdo con la regulación de la Comisión (UE) Nº453/2010.
Consejos relativos a la formación : Asegurarse que los operarios conocen el riesgo de inflamabilidad.
El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios.

Etiquetado 67/548 CE o 1999/45 CE :

• **Símbolo(s)**



• **Frase(s) R**
• **Frase(s) S**

F+ : Extremadamente inflamable
R12 : Extremadamente inflamable.
S9 : Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
S16 : Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
S33 : Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
R12 : Extremadamente inflamable.

Lista del texto completo de Frases-R en la sección 3
Origen de la información
Notas

: La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor .
: Nota 1:
Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.
Nota 2:
No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro.
Nota 3:
No exige su registro. Sustancias fabricadas o importadas < 1t/y.

Otras advertencias

: Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales.
Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión.
A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes.

Responsabilidades

: Estas instrucciones han sido elaboradas por Praxair sobre la base de las informaciones disponibles a la fecha de las mismas y cubren las aplicaciones más habituales, sin garantizar que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. Su observancia no excluye el cumplimiento de la normativa vigente en cada momento.

Descripción de cambios

: Adaptación a la normativa vigente.

Fin del documento

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto : PROPANO
Familia química : Gas de petróleo licuado
Número del índice : 649-083-00-0
Número CE : 270-990-9
Número de Registro de REACH : 02-2119737773-30-0000
Número CAS : 68512-91-4
Código del producto : 12111
Descripción del producto : hidrocarburos, ricos en C3-4, destilado del petróleo
Tipo del producto : Gas.
Otros medios de identificación : Combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo. Compuesta de hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C3 a C5, en su mayor parte de C3 a C4.

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso como combustible

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Proveedor : Campo de las Naciones - Ribera del Loira, 50
28042 Madrid – España
Correo electrónico : seguridadcgl@cepsa.com

1.4 Teléfono de emergencia

Número de teléfono : Teléfono: 91 337 6000, Fax: 91 337 9648
Información al Cliente: 902 416 416
Teléfono de emergencia : +34 91 337 6000
Horas de funcionamiento : 24 horas teléfono y/o website.

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Definición del producto : UVCB
Contiene > 80% Propano CAS 74-98-6.
Contiene < 0.1% Benceno CAS 71-43-2, < 0,1 % 1,3 butadieno CAS 106-99-0, < 0,5 % Sulfuro de hidrógeno. CAS 7783-06-4, < 0,3 % monóxido de carbono CAS 630-08-0.
Puede contener < 0.001 % etanotiol CAS 75-08-1 como olor.

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP/GHS]

Flam. Gas 1, H220
Press. Gas Comp. Gas, H280

Clasificación según la Directiva 67/548/CEE [DSD]

F+; R12

Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases R o H arriba declaradas.

Consulte la sección 11 para obtener una información más detallada acerca de los efectos sobre la salud y síntomas.

2.2 Elementos de la etiqueta

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

Pictogramas de peligro :



Palabra de advertencia : Peligro

Indicaciones de peligro : H220 Gas extremadamente inflamable.
H280 Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

Consejos de prudencia

Prevención : P102 - Mantener fuera del alcance de los niños.
P201 - Pedir instrucciones especiales antes del uso.
P281 - Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.
P210 - Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llamas abiertas y superficies calientes. - No fumar.

Respuesta : EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: consultar a un médico Consultar a un médico. Fuga de gas en llamas:
No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.

Almacenamiento : Proteger de la luz del sol.

Eliminación : No aplicable.

Ingredientes peligrosos : hidrocarburos, ricos en C3-4, destilado del petróleo

Elementos suplementarios que deben figurar en las etiquetas : No aplicable.

Requisitos especiales de envasado

Recipientes que deben ir provistos de un cierre de seguridad para niños : Sí, se aplica.

Advertencia de peligro táctil : Sí, se aplica.

2.3 Otros peligros

La sustancia cumple los criterios de PBT según el Reglamento (CE) n.º 1907/2006, Anexo XIII : No.

La sustancia cumple los criterios de mPmB según el Reglamento (CE) n.º 1907/2006, Anexo XIII : No.

Otros peligros que no conducen a una clasificación : No disponible.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

Sustancia/preparado : UVCB
Contiene > 80% Propano CAS 74-98-6.
Contiene <0.1% Benceno CAS 71-43-2, < 0,1 % 1,3 butadieno CAS 106-99-0, < 0,5 % Sulfuro de hidrógeno. CAS 7783-06-4, < 0,3 % monóxido de carbono CAS 630-08-0.
Puede contener < 0.001 % etanotiol CAS 75-08-1 como olor.

Ficha de Datos de Seguridad

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

Nombre del producto o ingrediente	Identificadores	%	<u>Clasificación</u>		Tipo
			67/548/CEE	Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP]	
hidrocarburos, ricos en C3-4, destilado del petróleo	REACH #: 02-2119737773-30 CE: 270-990-9 CAS: 68512-91-4 Índice: 649-083-00-0	100	F+; R12 Véase la sección 16 para el texto completo de las frases R mencionadas.	Flam. Gas 1, H220 Press. Gas, H280 Consultar en la Sección 16 el texto completo de las frases H arriba declaradas.	[A]

No hay presentes componentes adicionales que, según el conocimiento actual del proveedor, estén clasificados y contribuyan a la clasificación de la sustancia y por tanto requieran notificación en este apartado.

Tipo

[A] Constituyente

[B] Impureza

[C] Aditivo de estabilización

Los límites de exposición laboral, en caso de existir, figuran en la sección 8.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

- Contacto con los ojos** : Lave abundantemente con agua por lo menos durante 15 minutos, levantando los párpados superior e inferior. Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Obtenga atención médica si se produce irritación. Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación. El líquido puede provocar quemaduras similares a la congelación.
- Inhalación** : Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca. Procurar atención médica. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y consiga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.
- Contacto con la piel** : Lave con agua abundante la piel contaminada. Quítese la ropa y calzado contaminados. Obtenga atención médica si se presentan síntomas. Lavar la ropa antes de volver a usarla. Limpiar completamente el calzado antes de volver a usarlo. Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación. El líquido puede provocar quemaduras similares a la congelación.
- Ingestión** : Como este producto es un gas, refiérase a la sección de inhalación.
- Protección del personal de primeros auxilios** : No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Puede ser peligroso para la persona que proporcione ayuda aplicar la respiración boca-a-boca. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Efectos agudos potenciales para la salud

- Contacto con los ojos** : Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación.
- Inhalación** : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

Contacto con la piel : Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación.

Ingestión : Como este producto es un gas, refiérase a la sección de inhalación.

Signos/síntomas de sobreexposición

Contacto con los ojos : Ningún dato específico.

Inhalación : Ningún dato específico.

Contacto con la piel : Ningún dato específico.

Ingestión : Ningún dato específico.

4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata o tratamiento especial necesarios

Notas para el médico : Tratar sintomáticamente. Contactar un especialista en tratamientos de envenenamientos inmediatamente si se ha ingerido o inhalado una gran cantidad.

Tratamientos específicos : No hay un tratamiento específico.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Apropiado(s) : Usar polvo químico seco.

No apropiado(s) : No usar chorro de agua.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Peligros derivados de la sustancia o mezcla : Contiene gas a presión. Gas extremadamente inflamable. La presión puede aumentar y el contenedor puede explotar en caso de calentamiento o incendio, con el riesgo de producirse una explosión.

Productos de descomposición térmica peligrosos : Los productos de descomposición pueden incluir los siguientes materiales:
dióxido de carbono
monóxido de carbono

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Medidas especiales que deben tomar los equipos de lucha contra incendios : En caso de incendio, aisle rápidamente la zona evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Contactar con el proveedor inmediatamente para asistencia especializada. Desplazar los contenedores lejos del incendio si puede hacerse sin peligro. Use agua pulverizada para refrigerar los envases expuestos al fuego. Si se encuentra en un incendio, corte el flujo inmediatamente si se puede hacer sin riesgo. Si esto es imposible, retirese del área y deje que arda el producto. Combata el incendio desde un lugar protegido o a la máxima distancia posible. Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios : Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva. Las prendas para bomberos (incluidos cascos, guantes y botas de protección) conformes a la norma europea EN 469 proporcionan un nivel básico de protección en caso de incidente químico.

Medidas de lucha contra incendios : Apagar todas las fuentes de ignición. Si no se puede extinguir el incendio, aléjese del área y deje el incendio extinguirse por sí mismo. Use agua pulverizada para refrigerar los envases expuestos al fuego.

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Para personal de no emergencia : Descargas accidentales presentan un serio riesgo de fuego o explosión. No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. Apagar todas las fuentes de ignición. Ni bengalas, ni humo, ni llamas en el área de riesgo. Evitar respirar gas. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Llevar puestos equipos de protección individual adecuados.

Para personal de respuesta de emergencia : Cuando se necesiten prendas especializadas para gestionar el vertido, atender a cualquier información recogida en la Sección 8 en relación con materiales adecuados y no adecuados. Consultar también la información bajo "Para personal de no emergencia".

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente : Asegúrese de que existen procedimientos de emergencia para afrontar fugas de gas accidentales que eviten la contaminación medioambiental. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Derrame pequeño : Contacte inmediatamente con el personal de emergencia. Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión.

Gran derrame : Contacte inmediatamente con el personal de emergencia. Detener la fuga si esto no presenta ningún riesgo. Use herramientas a prueba de chispas y equipo a prueba de explosión. Nota: Véase la sección 1 para información de contacto de emergencia y la sección 13 para eliminación de desechos.

6.4 Referencia a otras secciones : Consultar en la Sección 1 la información de contacto en caso de emergencia. Consultar en la Sección 8 la información relativa a equipos de protección personal apropiados. Consultar en la Sección 13 la información adicional relativa a tratamiento de residuos.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

La información recogida en este apartado contiene datos y orientación de naturaleza genérica. Se debe consultar la lista de Usos identificados de la Sección 1 para recabar la información específica de uso disponible que se recoge bajo Escenario(s) de exposición.

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Medidas de protección : Use equipo protector personal adecuado (vea sección 8). Contiene gas a presión. Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso. No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad. No introducir en ojos en la piel o en la ropa. Evitar respirar gas. Use sólo con ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. No entre en áreas de almacenamiento y espacios cerrados a menos que estén ventilados adecuadamente. Mantener alejado del calor, chispas, llamas al descubierto, o de cualquier otra fuente de ignición. Use equipo eléctrico (de ventilación, iluminación y manipulación de materiales) a prueba de explosiones. Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos. No perforar o incinerar el contenedor.

Información relativa a higiene en el trabajo de forma general : Deberá prohibirse comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes comer, beber o fumar. Retirar el equipo de protección y las ropas contaminadas antes de acceder a zonas donde se coma. Consultar también en la Sección 8 la información adicional sobre medidas higiénicas.

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades : Conservar de acuerdo con las normativas locales. Almacenar en un área separada y homologada. Almacenar alejado de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver sección 10). Guardar bajo llave. Eliminar todas las fuentes de ignición. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo.

7.3 Usos específicos finales

Recomendaciones : No disponible.

Soluciones específicas del sector industrial : No disponible.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

La información recogida en este apartado contiene datos y orientación de naturaleza genérica. Se debe consultar la lista de Usos identificados de la Sección 1 para recabar la información específica de uso disponible que se recoge bajo Escenario(s) de exposición.

8.1 Parámetros de control

Límites de exposición profesional

Se desconoce el valor límite de exposición.

Procedimientos recomendados de control : Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector. Se debe hacer referencia al Estándar europeo EN 689 por métodos para evaluar la exposición por inhalación a agentes químicos y la guía nacional de documentos por métodos para la determinación de sustancias peligrosas.

Niveles con efecto derivado

No hay valores DEL disponibles.

Concentraciones previstas con efecto

No hay valores PEC disponibles.

8.2 Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados : Use sólo con ventilación adecuada. Utilizar aislamientos de áreas de producción, sistemas de ventilación locales, u otros procedimientos de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios. Los controles de ingeniería también deben mantener el gas, vapor o polvo por debajo del menor límite de explosión. Utilizar equipo de ventilación anti-explosión.

Medidas de protección individual

Medidas higiénicas : Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del período de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo.

Protección ocular/ facial : Equipo protector ocular que cumpla con las normas aprobadas debe ser usado cuando una evaluación del riesgo indique que es necesario para evitar toda exposición a salpicaduras del líquido, lloviznas, gases o polvos. Recomendado: Gafas protectoras contra salpicaduras químicas. Según Norma EN-166:01.

Protección cutánea

Protección de las manos : Guantes químico-resistentes e impenetrables que cumplen con las normas aprobadas deben ser usados siempre que se manejen productos químicos si una evaluación del riesgo indica que es necesario. >8 horas (tiempo de detección): Guantes químicamente resistentes. Según Norma EN-374-1-2-3:94.

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

- Protección corporal** : Llevar prendas de protección.
- Otra protección cutánea** : Calzado protector adecuado.
- Protección respiratoria** : Use protección respiratoria adecuada si hubiera riesgo de sobrepasar cualquier límite de exposición.
- Controles de la exposición del medio ambiente** : Emisiones de los equipos de ventilación o de procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos será necesario el uso de eliminadores de humo, filtros o modificaciones del diseño del equipo del proceso para reducir las emisiones a un nivel aceptable.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Apariencia

- Estado físico** : Gas.
- Color** : Incoloro.
- Olor** : Característico.
- Umbral del olor** : No disponible.
- pH** : No disponible.
- Punto de fusión/Punto de congelación** : -188°C
- Punto de ebullición inicial e intervalo de ebullición** : -42°C
- Temperatura de inflamabilidad** : Vaso cerrado: -104°C
- Índice de evaporación** : No disponible.
- Inflamabilidad (sólido, gas)** : No disponible.
- Tiempo de Combustión** : No aplicable.
- Velocidad de Combustión** : No aplicable.
- Límites superior/inferior de inflamabilidad o explosión** : Punto mínimo: 2,4%
Punto máximo: 9,3%
- Presión de vapor** : 853 kPa [20°C]
- Densidad de vapor** : 2 [Aire= 1]
- Densidad relativa** : 0,599
- Densidad** : No disponible.
- Solubilidad(es)** : No disponible.
- Coefficiente de partición octanol/agua** : No disponible.
- Temperatura de autoignición** : 432°C
- Temperatura de descomposición** : No disponible.
- Viscosidad** : No disponible.
- Propiedades explosivas** : No disponible.
- Propiedades oxidantes** : No disponible.

9.2 Información adicional

Ninguna información adicional.

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

- 10.1 Reactividad** : No hay disponibles datos de ensayo relacionados específicamente con la reactividad de este producto o sus componentes.
- 10.2 Estabilidad química** : El producto es estable.
- 10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas** : En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se producen reacciones peligrosas.
- 10.4 Condiciones que deben evitarse** : Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama). No someta a presión, corte, suelde, suelde con latón, taladre, esmerile o esponga los envases al calor o fuentes térmicas.
- 10.5 Materiales incompatibles** : Ningún dato específico.
- 10.6 Productos de descomposición peligrosos** : En condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deberían formar productos de descomposición peligrosos.

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

Conclusión/resumen : No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Irritación/Corrosión

Conclusión/resumen

Piel : No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Sensibilización

Conclusión/resumen

Piel : No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Respiratoria

: No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Mutagénesis

Conclusión/resumen

: No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Carcinogénesis

Conclusión/resumen

: No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad para la reproducción

Conclusión/resumen

: No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Teratogenicidad

Conclusión/resumen

: No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

Toxicidad sistémica específica de órganos diana (exposición única)

No disponible.

Toxicidad específica de órganos diana (exposiciones repetidas)

No disponible.

Peligro de aspiración

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

No disponible.

Información sobre las posibles vías de exposición : No disponible.

Efectos agudos potenciales para la salud

Contacto con los ojos : Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación.

Inhalación : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Contacto con la piel : Contacto con gas que se expande rápidamente puede causar quemaduras o congelación.

Ingestión : Como este producto es un gas, refiérase a la sección de inhalación.

Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas

Contacto con los ojos : Ningún dato específico.

Inhalación : Ningún dato específico.

Contacto con la piel : Ningún dato específico.

Ingestión : Ningún dato específico.

Efectos inmediatos y retardados así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

Exposición a corto plazo

Posibles efectos inmediatos : No disponible.

Posibles efectos retardados : No disponible.

Exposición a largo plazo

Posibles efectos inmediatos : No disponible.

Posibles efectos retardados : No disponible.

Efectos crónicos potenciales para la salud

No disponible.

Conclusión/resumen : No disponible.

General : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Carcinogénesis : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Mutagénesis : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Teratogenicidad : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Efectos de desarrollo : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Efectos sobre la fertilidad : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

Información adicional : No disponible.

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1 Toxicidad

Conclusión/resumen : No clasificado. En base a los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación.

12.2 Persistencia y degradabilidad

Conclusión/resumen : UVCB
Hidrocarburo.

12.3 Potencial de bioacumulación

No disponible.

Ficha de Datos de Seguridad

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

12.4 Movilidad en el suelo

Coefficiente de partición tierra/agua (K_{oc}) : No disponible.

Movilidad : No disponible.

12.5 Resultados de la valoración de PBT y mPmB

PBT : No.

mPmB : No.

12.6 Otros efectos adversos : No se conocen efectos significativos o riesgos críticos.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

La información recogida en este apartado contiene datos y orientación de naturaleza genérica. Se debe consultar la lista de Usos identificados de la Sección 1 para recabar la información específica de uso disponible que se recoge bajo Escenario(s) de exposición.

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Producto

Métodos de eliminación : Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. No se deben utilizar los sistemas de alcantarillado de aguas residuales para deshacerse de cantidades significativas de desechos del producto, debiendo ser éstos procesados en una planta de tratamiento de efluentes apropiada. Elimine del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para su eliminación. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales.





Residuos Peligrosos : La clasificación del producto puede cumplir los criterios de mercancía peligrosa.

Empaquetado

Métodos de eliminación : Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los recipientes a presión vacíos deben devolverse al proveedor. Los envases residuales deben reciclarse. Sólo se deben contemplar la incineración o el enterramiento cuando el reciclaje no sea factible.

Precauciones especiales : Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. No perforar o incinerar el contenedor.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

	ADR/RID	ADN/ADNR	IMDG	IATA
14.1 Número ONU	UN1965	UN1965	UN1965	UN1965
14.2 Designación oficial de transporte ONU	HIDROCARBUROS GASEOSOS LICUADOS EN MEZCLA, N.E.P.	HYDROCARBON GAS MIXTURE, LIQUEFIED, N.O.S.	HYDROCARBON GAS MIXTURE, LIQUEFIED, N.O.S.	Mezcla de hidrocarburos gaseosos, licuada, n.e.p. (hidrocarburos, ricos en C3-4, destilado del petróleo)
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	2 	2 	2.1 	2.1 

Ficha de Datos de Seguridad

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

14.4 Grupo de embalaje	-	-	-	-
14.5 Peligros para el medio ambiente	No.	No.	No.	No.
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	No disponible.	No disponible.	No disponible.	No disponible.
Información adicional	<u>Número de identificación de peligros</u> 23 <u>Cantidad limitada</u> 0 <u>Previsiones especiales</u> 274 583 652	-	<u>Emergency schedules (EmS)</u> _F-D_, S-U	<u>Aeronave de pasajeros y carga</u> Limitación de cantidad: Prohibido <u>Sólo aeronave de carga</u> Limitación de cantidad: 150 kg <u>Cantidades limitadas - Aeronave de pasajeros</u> Limitación de cantidad: Prohibido

14.7 Transporte a granel según el Anexo II del convenio MARPOL 73/78 y el código GRG (IBC)

Observaciones :

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Reglamento de la UE (CE) nº. 1907/2006 (REACH)

Anexo XIV - Lista de sustancias sujetas a autorización

Sustancias altamente preocupantes

Ninguno de los componentes está listado.

Anexo XVII - Restricciones : No aplicable.
a la fabricación, la comercialización y el uso de determinadas sustancias, mezclas y artículos peligrosos

Otras regulaciones de la UE

Inventario de Europa : Este material está listado o está exento.

Sustancias químicas en lista negra : No inscrito

Sustancias químicas en lista prioritaria : No inscrito

Lista de la ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) - Aire : No inscrito

Lista de la ley de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) - Agua : No inscrito

Regulaciones Internacionales

Nombre del producto : **PROPANO**

Fecha de emisión: 04/01/2012.

Cod. CEPSA : 12111

Versión: 1

Sustancias químicas incluidas en la lista I de la convención sobre armas químicas : No inscrito

Sustancias químicas incluidas en la lista II de la convención sobre armas químicas : No inscrito

Sustancias químicas incluidas en la lista III de la convención sobre armas químicas : No inscrito

15.2 Evaluación de la seguridad química : No disponible.

SECCIÓN 16: Otra información

Indica la información que ha cambiado desde la edición de la versión anterior.

Abreviaturas y acrónimos : ETA = Estimación de Toxicidad Aguda
CLP = Reglamento sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado [Reglamento (CE) No 1272/2008]
DNEL = Nivel de No Efecto Derivado
EE = Escenarios de Exposición
PNEC = Concentración Prevista Sin Efecto
RRN = Número de Registro REACH

Procedimiento utilizado para deducir la clasificación según el Reglamento (CE) nº. 1272/2008 [CLP/SGA]

Clasificación	Justificación
Flam. Gas 1, H220 Press. Gas Comp. Gas, H280	Opinión de expertos De acuerdo al paquete.

Texto completo de las frases H abreviadas : H220 Gas extremadamente inflamable.
H280 Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.

Texto completo de las clasificaciones [CLP/SGA] : Flam. Gas 1, H220 Gases Inflamables. - Categoría 1
Press. Gas Comp. Gas, H280 GASES A PRESIÓN - Gas comprimido

Texto completo de las frases R abreviadas : R12- Extremadamente inflamable.

Texto completo de las clasificaciones [DSD/DPD] : F+ - Extremadamente inflamable

Fecha de impresión : 04/01/2012.

Fecha de emisión/ Fecha de revisión : No hay validación anterior

Fecha de la emisión anterior : No hay validación anterior

Versión : 1

Aviso al lector

Según nuestro conocimiento y experiencia, la información aquí contenida es correcta. No obstante, ni el proveedor ni ninguna de sus subsidiarias asumen ninguna responsabilidad sobre la exactitud o integridad de la información aquí contenida. La determinación final relativa a la idoneidad de todo material es responsabilidad exclusiva del usuario. Todos los materiales pueden presentar peligros desconocidos y deben usarse con cautela. Si bien aquí se describen ciertos peligros, no podemos garantizar que éstos sean los únicos que existan.

DOCUMENTO III.
ESTUDIOS CON
ENTIDAD PROPIA

ÍNDICE

2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
2.1. OBJETO Y ANTECEDENTES	4
2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	4
2.2.1. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	5
2.2.2. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS	5
2.2.3. TRAFICO RODADO	5
2.2.4. OFICIOS CUYA INTERVENCIÓN ES OBJETO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	6
2.2.5. ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA	6
2.2.6. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALZIACIÓN DE LA OBRA.....	6
2.2.7. MAQUINARIA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	6
2.2.8. ZONA PREVISTA PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIAL	7
2.2.9. MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBRO, DESECHOS Y BASURA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	8
2.2.10. LUGARES DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS MÓVILES DE TRABAJO.....	8
2.2.11. DELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN.	9
2.2.12. RELACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS A DISPONER EN OBRA.	9
2.2.13. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS DURANTE LA OBRA...	10
2.3. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA OBRA	10
2.3.1. RIESGO DEL ACONDICINAMIENTO DEL TERRENO	10
2.3.2. RIESGO DE LA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS Y EQUIPOS	11
2.3.3. RIESGOS ELÉCTRICOS.....	11
2.3.4. RIESGO DE INCENDIOS	11
2.3.5. RIESGOS DE TRABAJOS DE SOLDADRA Y OXICORTE.....	12
2.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	12
2.4.1. PROGRAMA DE SEGURIDAD.....	12
2.4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	12
2.4.3. PROTECCIÓN COLECTIVAS.....	14
2.5. MEDIOS AUXILIARES DE PROTECCIÓN	16
2.6. FORMACIÓN	17
2.7. ACTUACIÓN PREVENTIVA ANTE DAÑOS A TERCEROS.....	17
2.8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	18
2.9. MANEJO DE EQUIPOS.....	18
2.9.1. INTERCAMBIADORES DE CALOR.....	18

2.9.2. BOMBAS, VÁLVULAS Y TUBERÍAS	18
2.9.3. SISTEMAS DE DESCARGA DE PRESIÓN Y LLAMA	19
2.10. PLAN DE EMERGENCIA	19
2.11. LIBRO DE INCIDENCIAS	19
2.12. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.....	20
2.13. CONCLUSIÓN	20
3. BIBLIOGRAFÍA	21

2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. OBJETO Y ANTECEDENTES

El estudio básico de seguridad y salud debe ser elaborado segundo se estipula en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En concordancia con el artículo 4, se estipula que para todo proyecto en fase de redacción el técnico competente designado por el promotor estará obligado a elaborar un estudio de seguridad y salud.

Por otro lado, en el artículo 5 de la citada norma se establece el contenido mínimo requerido en la elaboración del estudio de seguridad y salud, citados a continuación:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para este fin. Deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realicen la obra, así como los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución del trabajo.
- Pliego de condiciones particulares, donde se han de tener en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se han de cumplir con relación a las características, empleo y conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- Planos en los que se desarrollen los gráficos y esquemas necesarios para la definición y comprensión de las medidas preventivas definidas.
- Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud
- Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Siendo la obra objeto de este estudio la construcción de una planta de isomerización de butano, empleando la tecnología de ISOMALK-3, para la obtención de isobutano, emplazada en los terrenos expuestos para tal uso en el apartado de Emplazamiento del Documento I: Memoria, situada en el polígono industrial de Constantí, provincia de Tarragona, a continuación, se detallan los siguientes puntos pertinentes relativos a las características de la obra.

2.2.1. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

A continuación, se elabora una lista de las diferentes unidades que conforman la obra descrita y objeto de este estudio:

- Unidad de obra civil.
- Unidad de instalación de tuberías y soportes.
- Unidad de instalación de quipos.
- Unidad de soldadura y radiografiado.
- Unidad de electricidad.
- Unidad de instrumentación.

2.2.2. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

En cuanto a los materiales, componentes y elementos que se hallan en la obra se comprenden los enumerados a continuación:

- Vallado de las obras.
- Pequeña maquinaria, herramientas.
- Maquinaria pesada.
- Equipos.
- Válvulas y tuberías.

2.2.3. TRAFICO RODADO

En cuanto al tráfico rodado, la circulación de vehículos y personas en las proximidades de la obra, así como el desarrollo de determinadas actividades, pueden condicionar el normal desarrollo de los trabajos.

Como norma general, se establece que ninguna calle podrá ser cortada ni se podrá producir estrechamiento en sus calzadas superiores a 3 metros libres, no obstante, esto se puede variar con el consentimiento del ayuntamiento. Así mismo, deberán respetarse aquellas ocupaciones que afecten a las aceras y puntos de la calzada debidamente señalizados (pasos para peatones), deberá respetarse el paso de estos. Cuando a menos de 1 metro de distancia del paso de peatones precisa una zanja o excavación, será de obligado cumplimiento la instalación de una barandilla de protección.

2.2.4. OFICIOS CUYA INTERVENCIÓN ES OBJETO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Las actividades de obras descritas se completan con el trabajo de los siguientes oficios:

- Albañilería.
- Montadores de equipos.
- Maquinistas.

2.2.5. ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

Las actividades de construcción acorde al plan de obra se enumeran a continuación:

- Actividades asociadas a la organización del solar.
- Actividades de recepción de maquinaria, medios auxiliares y herramientas.
- Actividades de colocación de tierras, rellenos.
- Actividades de colocación de depósitos.
- Actividades de montaje de equipos y tuberías.
- Actividades relacionadas con las soldaduras y comprobación de estas.
- Actividades de colocación de válvulas, accesorios y equipos de medida y control.
- Actividades asociadas a las obras complementarias y remates.
- Actividades de trabajos en vías públicas con carácter ocasional

2.2.6. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

Los materiales listados a continuación deben ser comprados o alquilados a larga duración por el Contratista Adjudicado o por algún subcontratista bajo su control directo y se han de mantener en buen estado técnico para evitar fallos, accidentes o funcionamientos erróneos.

- Andamios.
- Escaleras de mano.
- Cuerdas, pequeño material auxiliar, etc.
- Cables, eslingas.

2.2.7. MAQUINARIA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Al igual que el apartado anterior, la maquinaria principal, ha de ser comprada o alquilada por el Contratista o subcontratista que se halle bajo el control directo del primero. Se debe garantizar que el material se encuentre en buen estado. De este modo, la maquinaria prevista se enumera a continuación:

- Camiones de transporte de materiales.
- Camión-grúa (carga de material de desecho).
- Grúa auto transportadora (elevación y descarga de equipos).
- Maquinaria, herramienta en general.
- Rozadora radial eléctrica
- Compresor móvil
- Pisón mecánico

2.2.8. ZONA PREVISTA PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

En la fase de diseño de la implantación se definen las superficies delimitadas y organización de las zonas de acopio de material, procurando que la superficie para tal fin sea la mayor posible y que esté siempre cubierta por el barrido de una grúa instalada en obra, siendo además de fácil acceso para vehículos que transporten material. El objetivo clave es facilitar la fluidez de las tareas y actividades dentro del recinto destinado a la obra.

El almacenaje se realizará tanto en el exterior como en el interior, en función de la tolerancia que este tenga respecto a la humedad. Los objetos almacenados en el exterior contarán con lonas para su cobertura en caso de considerarse necesario. Por otro lado, para los objetos almacenados en el interior se pondrán a disposición locales o casetas habilitadas para tal efecto. Su situación se decidirá de forma que facilite su accesibilidad en caso de necesidad.

Los materiales y ciertos elementos manipulados en la obra se almacenarán según lo indicado a continuación:

- Tierras: Almacenamiento a la intemperie, en recintos accesibles y delimitados perimetralmente mediante un encintado. En caso de que estos materiales se mojen no se emplearán hasta que estén secos.
- Maderas y materiales para encofrarlos: Acopio en el interior y protegidos del exterior para impedir que se mojen.
- Sacos de cemento y mortero prefabricado: Almacenamiento en el interior para evitar que se mojen.
- Tuberías: Almacenaje en función del tipo de material y en un local delimitado perimetralmente y a la intemperie. Se acopiarán en los paquetes que vienen de fábrica, apuntalados y a la intemperie. Se acopiarán en los paquetes que vienen de fábrica, apuntalados de tal manera que se impida la caída de los tubos, pudiendo provocar accidentes.
- Válvulas: Almacenamiento y agrupación por tipos en locales totalmente cerrados, protegidos del exterior. Su localización será próxima a las casetas de los trabajadores.

- Materiales tóxicos y/o inflamables: Almacenamiento en recipientes totalmente herméticos para evitar fugas y en locales cerrados y protegidos del exterior. Cada recipiente poseerá en un cartel indicativo del material y sus características. En el perímetro exterior se colocarán las señales del material y sus características. El acceso al almacén será controlado por un encargado de mantenimiento y con conocimiento suficiente sobre los materiales existentes.

2.2.9. MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBRO, DESECHOS Y BASURA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Al Final de la jornada laboral, un empleado se encargará en cada zona de la obra de recopilar y recoger los escombros, desechos y basuras generados durante la ejecución de la misma. Posteriormente, uno o varios camiones transportarán los desechos para depositarlos junto a las casetas de obra, en un lugar indicado para ello.

Los escombros se trasladarán a un vertedero. Asimismo, se les mencionará a todos los operarios, durante horas de formación en temas de seguridad, la habilitación de un lugar destinado al depósito de los escombros generados.

Una vez a la semana o cuando el vigilante de seguridad lo estime oportuno, comprobará que los operarios depositan los escombros en los lugares indicados para ello.

Por otra parte, en los planos de seguridad se indicará el lugar habilitado para el acopio de escombros.

2.2.10. LUGARES DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS MÓVILES DE TRABAJO.

Las zonas de estacionamiento, reparación, revisión y mantenimiento de maquinaria y equipos auxiliares serán habilitadas por el contratista, bajo la supervisión del Coordinador en Seguridad y Salud.

Si es posible, es recomendable disponer de dos lugares independientes, siendo uno de ellos para la maquinaria (retroexcavadoras, rodillos autopropulsados, camiones, etc.) y otro espacio para los equipos y maquinaria auxiliar. Estos lugares estarán situados en un punto totalmente separado de la obra y bien comunicados, para un fácil acceso a la zona de trabajo y al exterior, para que no se produzcan interferencias con la maquinaria en movimiento.

Asimismo, se vallará totalmente su perímetro para poder independizar este recinto del exterior y se dispondrán señales indicativas para identificarlos. Dentro de estas áreas, la maquinaria se estacionará de forma agrupada en función del tipo equipo. Además, se facilitará un lugar en el interior dedicado a la reparación de la maquinaria y/o equipos auxiliares.

Habr  un operario encargado de la vigilancia y control de acceso a dicho recinto, auxiliando las operaciones de entrada y salida de maquinaria y que además será el responsable de facilitar su acceso a la obra.

En los planos del Plan de Seguridad y Salud se indicará el lugar habilitado para el estacionamiento y almacenamiento de maquinaria y quipos auxiliares.

2.2.11. DELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN.

Se delimitarán los espacios destinados a la circulación de la maquinaria y camiones por toda la obra en función de las diferentes actividades a ejecutar y se independizar n las zonas de circulación de v hculos y de personal de obra, mediante el empleo de cintas de se nalizaci n y vallado de obra, garantizando visibilidad suficiente a lo largo de la jornada.

En caso de que se prevea que en la circulación interna de la obra, así como en el acceso y salida de v hculos al exterior, se generen puntos conflictivos se dispondrán se nalizadores luminosos que faciliten la circulación, especialmente en situaciones de reducida luz natural.

Ante una situación característica no prevista, se se nalizar  y delimitar  la zona afectada con los medios que se consideren necesarios.

2.2.12. RELACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS A DISPONER EN OBRA.

En la obra se disponen de los servicios que se muestran a continuación:

- Agua potable y energía eléctrica, procederá de la red general de abastecimiento.
- Instalaciones sanitarias, letrinas, retretes, previsión de un sistema de descarga automática de agua o de tratamiento químico, tuberías y demás elementos de las instalaciones sanitarias. Se instalarán ajustarse a las prescripciones de las autoridades competentes.
- Duchas y lavajos dispuestos e instalados de forma que en caso de necesidad se puedan hacer uso de los mismos de forma rápida.
- Vestuarios para los trabajadores. Su instalación debe facilitar el acceso, Debe contar con los medios que permitan colgar y secar la ropa, en caso de contaminación debe estar previsto de armarios para la desinfección del vestuario y la propia instalación. Su uso debe estar restringido únicamente a las actividades previstas.
- En caso de considerarse necesario, en función de la duración y lugar de trabajo, en la obra o en sus inmediaciones se dispondrán de medios para preparar comida y bebidas, en caso de que no se dispongan de otras instalaciones para dicho uso.

2.2.13. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS DURANTE LA OBRA

Se elaborará y aplicará siempre un programa adecuado de orden y limpieza por parte del contratista, mediante la contratación de un servicio ajeno dedicado a la limpieza de los comedores y de los vestuarios. La limpieza se efectuará dos veces al día, una después de la jornada de mañana y otra al final de la jornada laboral.

En complemento al servicio de limpieza, se nombrará por parte del contratista un retén de dos operarios para auxiliar el servicio de limpieza en previsión de posibles emergencias. Asimismo, se controlará el buen uso de las instalaciones, así como su mantenimiento en previsión de posibles reparaciones y conservación. Este equipo de retén será el responsable de su conservación y mantenimiento para evitar el abuso en el uso de las instalaciones.

Se realizará una enumeración de los riesgos presentes en la construcción y montaje para cada uno de los trabajos y oficios existentes.

2.3. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA OBRA

Acorde al Real Decreto 1627/1997 el estudio básico deberá establecer con precisión las normas de seguridad y salud que se apliquen a la obra., de modo que se debe contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan evitar dichos riesgos, indicando las medidas técnicas necesarias para este fin.

2.3.1. RIESGO DEL ACONDICINAMIENTO DEL TERRENO

En este caso, se entiende como riesgos de acondicionamiento del terreno aquellos asociados al allanamiento y compactación del terreno. Se distinguen los siguientes riesgos:

- Accidentes asociados a la circulación de maquinaria y vehículos.
- Atropellos de viandantes.
- Caídas a distinto nivel.
- caídas al mismo nivel.
- Levantamiento de Polvo.
- Trauma acústico debido a ruido elevado (agudo o crónico=
- Efectos debido a la exposición a vibraciones.
- Caída de objetos a diferentes alturas.
- Electrocutión.
- Accidentes por conducción en ambientes y/o terrenos adversos.

2.3.2. RIESGO DE LA INSTALACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS Y EQUIPOS

En cuanto a la instalación, donde se incluye el montaje de equipos y tuberías se ha identificado los siguientes riesgos:

- Golpes o cortes por roce o impacto con objetos o maquinaria.
- Elevación y transporte de cargas.
- Cortes, pinchazos y golpes con la máquina, herramienta y material
- Caída a distinto nivel de personal y objetos.
- Caída al mismo nivel.
- Propulsión de partículas.
- Sobreesfuerzos

2.3.3. RIESGOS ELÉCTRICOS

Riesgos asociados a las actividades con electricidad, el principal riesgo eléctricos es el choque eléctrico, dentro del cual se pueden distinguir efectos sobre el cuerpo humano leves o graves:

- Lesiones leves:
 - ❖ Golpes
 - ❖ Caídas
 - ❖ Hormigueos
- Lesiones graves:
 - ❖ Tetanización
 - ❖ Fibrilación ventricular
 - ❖ Quemaduras
 - ❖ Asfixia
 - ❖ Electrocuación (cuando el resultado del hoque eléctrico es la muerte).

2.3.4. RIESGO DE INCENDIOS

Se identifica riesgo de incendio en áreas donde existe producto y por lo tanto potencial fuga, en áreas donde existe electricidad estática, y debido a inclemencias climáticas, ante una tormenta eléctrica.

2.3.5. RIESGOS DE TRABAJOS DE SOLDADRA Y OXICORTE

Los principales riesgos son los siguientes:

- Daños oculares.
- Daños en la dermis.
- Choque eléctrico.
- Inhalación o exposición a humos o gases tóxicos.

2.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

Con el objeto de minimizar o eliminar los riesgos asociados a las actividades implicadas en la fase de obra se establecen una serie de medidas preventivas y de protección que deben ser implementadas. Se distinguen medidas de protección colectivas e individuales, reguladas por el Real Decreto 773/1197, de 30 de mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de protección individual, y por las normas de desarrollo reglamentario contemplado en la Ley 31/1995, artículo 6, de Prevención de Riesgos Laborales.

2.4.1. PROGRAMA DE SEGURIDAD

Una parte importante para mantener la seguridad en la instalación es la elaboración de un programa de seguridad que debe ser cumplido. Los programas de seguridad a elaborar son los siguientes:

- Programas que garanticen las revisiones de diseño y construcción.
- Programas de investigación e informes de accidentes e incidentes.
- Programas de prácticas y procedimientos seguros de trabajo.
- Programas de seguridad eléctrica y protección de máquinas.
- Programas de señales y rótulos de seguridad

2.4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual, comúnmente conocidos por sus siglas (EPI) son aquellos empleados para la protección de la persona que las lleva de uno o varios riesgos a los que pueda estar expuesto. Como ya se han dicho, se regulan mediante el Real Decreto 773/1197 y la Ley 31/1995. Todos los EPIS deben estar certificados conforme cumplen los criterios de calidad y criterios técnicos exigidos por la legislación vigente. En España, el organismo encargado de la certificación correspondiente es AENOR.

Con carácter obligatorio, todo el personal debe hacer uso de los equipos de protección individual designados a la actividad a realizar, siempre que se especifique como necesario. A continuación, se muestran los equipos de protección individual, así como su finalidad.

- Cascos: obligatorio para todas las personas que intervengan en la obra, inclusive visitantes. Deben presentar la correspondiente homologación. El material de fabricación debe ser polietileno rígido y deben contar con arnés regulable y bandas de amortiguación.
- Guantes de seguridad: Deben presentar un buen estado, en caso contrario deben ser desechados. El material está sujeto a la tarea a desempeñar, pueden estar fabricados de neopreno, cuero, material aislante, o diseñados para labores de soldador.
- Botas impermeables y botas de seguridad: acorde a la tarea a desempeñar, puede ser necesario el uso de botas de seguridad reforzada (con puntera y suela reforzada), que presenten protección frente a impactos, elementos punzantes y antideslizante, o botas impermeables para la protección frente a medios húmedos.
- Gafas de protección: Empleadas cuando existe riesgo de impacto de partículas o salpicaduras que permitan la protección de los ojos ante proyectiles procedentes de cualquier dirección. La cinta de sujeción debe acoplarse siempre a la cabeza.
- Pantallas de protección: Para protección de ojos ante riesgo de proyectiles procedentes de cualquier dirección.
- Protectores auditivos: Abarcan desde protectores internos, como son los tapones auditivos, hasta protectores externos como orejeras y cascos antiruido.
- Trajes de protección: incluye desde ropa de protección para la totalidad del cuerpo, como guantes y manguitos para la protección de manos y brazos y mandiles para protección de tronco y abdomen.
- Mascarillas: Mascarillas auto filtrantes homologadas para la protección de las vías respiratorias ante el riesgo de inhalación de partículas o polvo.
- Arnés de seguridad: Empleado siempre que se trabaje a altura superior a dos metros no protegidos de forma adecuada.

Las prendas empleadas serán siempre de manga y longitud de pierna larga, del mismo modo el calzado empleado debe ser el de seguridad, en todas las áreas donde sea requerido.

2.4.3. PROTECCIÓN COLECTIVAS

Las protecciones colectivas garantizan la seguridad y protección ante los riesgos asociados a las diferentes actividades de obra.

2.4.3.1. MEDIDAS GENERALES

Señalización de zona de trabajo

- Vallas y barandilla de protección, colocadas en el perímetro de desniveles superiores a 2 metros, y cualquier otra situación donde se considere oportuno.
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Pasillos de seguridad
- Sistema de defensa contra incendios, cumplimentando las medidas de seguridad
- Redes de seguridad, fabricadas de poliamida de alta densidad.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra
- Se señalará la zona peligrosa antes de proceder a la ejecución de radiografías
- Se revisarán eslingas para evitar caídas
- Se revisarán apoyos de la maquinaria para evitar accidentes.

Señales “pictogramas”

Acorde al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se distinguen diferentes tipos de señales existentes, que pueden ser clasificadas como se muestra a continuación:

- **Advertencia:** Pictograma negro sobre fondo Amarillo con bordes negros. Su forma es triangular. En caso de señalar materias nocivas o irritantes al fondo será sustituido por un color naranja.
- **Prohibición:** El pictograma es negro sobre fondo blanco, con bordes y banda roja, su forma es redonda.
- **Obligación:** tienen forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el fondo debe cubrir al menos el 50% de la superficie de la señal).
- **Lucha contra incendios:** Pictograma blanco sobre fondo rojo (el fondo debe cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). Su forma es rectangular o cuadrada.
- **Salvamento y socorro:** Pictograma blanco sobre fondo verde (el fondo debe cubrir al menos el 50% de la superficie de la señal). Su forma es rectangular o cuadrada

2.4.3.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS SEGÚN LA ACTIVIDAD

Actividades de movimiento de tierra

- Se prohíbe la circulación de personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- La circulación de vehículos estará restringida a rutas diseñadas y señalizadas de forma previa.
- Se debe garantizar el mantenimiento y cuidado de las vías de circulación.
- Todo el personal que trabaje con maquinaria o vehículos debe estar en posesión de la Certificación de Capacitación correspondiente.
- Se debe realizar una revisión periódica de los vehículos y maquinaria.

Actividades que impliquen radioactividad

- La realización de las placas radioactivas de las soldaduras estará a cargo del personal competente en el ámbito debidamente autorizado por el organismo correspondiente.
- Estas actividades serán llevadas a cabo en horas en las que no exista personal en las inmediaciones, siempre que sea posible
- Se señalizará la zona afectada con cintas rojas y señales de peligro de radiación.
- El personal de la obra deberá tener conocimiento del uso de este tipo de métodos y los lugares donde se lleva a cabo.
- El personal que trabaja habitualmente con estos equipos habrá de estar dotado de un dosímetro.

Trabajos que conlleven altura

- Los trabajos en altura que así lo permitan se realizarán con ayuda de equipos diseñados para tal fin.
- Capacitación del personal.
- Verificación del correcto estado e instalación de los distintos medios empleados.

Trabajos de albañilería

- Completo conocimiento de las estructuras y tuberías subterráneas en el área de trabajo.
- Equipamiento adecuado para acceder a zanjas profundas.
- Colocar los tubos adecuadamente y sujetos, para evitar su desplazamiento.
- Emplear detectores de gases ante posibles fugas de tuberías subterráneas.

Trabajos de soldadura

- Empleo de los sistemas de extracción local, ventilación general y protección sanitaria del personal, según será el caso.
- Las botellas o bombonas serán almacenadas en posición vertical, con una separación adecuada y a cubierto de las inclemencias del tiempo.
- El personal debe estar capacitado para la realización de las actividades correspondientes.

Instalación eléctrica

- Debe ajustarse al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y ser realizado por un instalador homologado.
- Las tomas de corriente estarán provistas de neutro de enclavamiento y serán blindadas.
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto o dejarlas sin techo. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

2.5. MEDIOS AUXILIARES DE PROTECCIÓN

Acorde al Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se debe señalar para permitir una fácil localización los siguientes elementos:

- Dispositivos contra incendios.
- Dirección y número de teléfono del servicio local de urgencia.

- Vías de acceso limitado a la zona de acopios.
- Vías de circulación.

En añadido, se pueden emplear instrumentos auxiliares que permitan la información a los trabajadores de riesgos presentes en la obra, entre las que destacan:

- Carteles de aviso o informativos.
- Barreras móviles o cintas.
- Timbres, sirenas, bocinas, etc.
- Pintura de riesgo permanente en esquinas, salientes, etc. (bandas oblicuas amarillas sobre fondo negro inclinadas 60° respecto a la horizontal).

2.6. FORMACIÓN

Acorde la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), Ley 31/1995, los empresarios están obligados a gestionar la formación e información necesarias para el desarrollo del trabajo, para garantizar la seguridad en el entorno laboral.

La Ley PRL establece que el empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo sean adecuados, de forma que garanticen la seguridad y salud d ellos trabajadores, deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual (EPIs) adecuados para el desempeño de sus funciones.

De este modo, el contratista está legalmente obligado a instruir a todo el personal bajo su cargo de las medidas y protocolos de seguridad pertinentes centrada en el puesto de trabajo o función el trabajador y adaptada a la evolución d ellos riesgos y a la aparición de otros nuevos, de forma que se garantice el conocimiento de los riesgos de cada actividad laboral por parte de las personas implicadas, así como de las medidas de protección necesarias. Además, de ser necesario, de forma periódica, se impartirán cursos de formación en materia de seguridad donde se trate la utilización de protección individual, protección colectiva, riesgos profesionales y primeros auxilios.

2.7. ACTUACIÓN PREVENTIVA ANTE DAÑOS A TERCEROS

Como medida de prevención ante daños a terceros se establecen las siguientes medidas:

- Se prohibirá el paso de las personas ajenas a la zona de trabajo.
- Se señalizará los cruces de viales acorde a la normativa vigente, tomando medidas de seguridad que cada caso requiera.

2.8. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- **Botiquín:** Se dispondrá de un botiquín a disposición situado en un local limpio y adecuado para su resguardo. Su localización será indicada mediante señalizaciones tanto en el propio botiquín como en el exterior del local indicando su acceso. De este modo, el botiquín se encontrará cerrado, pero no estará bajo llave, ya que se debe permitir su acceso en caso de necesidad. Su uso será realizado por personal con conocimientos mínimos previos. En su interior se encontrará el material estipulado en la Ordenanza General de seguridad y Salud en el Trabajo. En caso de accidente, de emplear el material contenido este debe ser anotado para la redacción de un parte interno de la empresa. El contenido del botiquín debe ser revisado de forma periódica, de modo que su contenido debe ser repuesto en caso de ser necesario.
- **Reconocimiento médico:** Tanto en el momento de la contratación como una vez al año, o con la frecuencia estipulada en la normativa vigente, los empleados deben ser sometidos a un reconocimiento médico de forma que se prevengan enfermedades asociadas al ejercicio profesional en la obra, así como dolencias físicas, psíquicas o adicciones tóxicas peligrosas.
- **Servicios de urgencias:** La movilización de los accidentados, cuando sea necesario, se realizará mediante la contratación de un servicio de ambulancias. El Contratista debe tener definido en el plan de seguridad y salud la dirección, teléfono de los hospitales más cercanos, y estos deben estar visibles para una rápida actuación.

2.9. MANEJO DE EQUIPOS

2.9.1. INTERCAMBIADORES DE CALOR

De forma previa a la retirada de cabezales o colocación de tapones se debe garantizar que la presión de los tubos del intercambiador de calor se haya anulado por completo. En caso de un posible bloqueo del sistema de tuberías, debe ser valorada la provisión de un dispositivo de descarga de presión para actuación si se da la casuística donde estos se hallen llenos de líquido.

2.9.2. BOMBAS, VÁLVULAS Y TUBERÍAS

Las válvulas, bombas y tuberías deben contar con un acceso fácil de cara a los operarios, ya sea desde el suelo como de las plataformas de trabajo. Para evitar cualquier tipo de escape se destinan conexiones activas de purga o drenaje dotadas con doble válvula de bloqueo, así como un tapón o brida de ciega. En dependencia tanto del tipo de servicio como del producto que intervenga, se pueden requerir medidas para evitar el refluo desde el conducto de descarga. En añadido, deben ser consideradas las posibilidades de posibles percances o daños que afecten al

funcionamiento de las bombas debido a condiciones de operación, como pueden ser el no flujo u operar a presiones demasiado elevadas.

2.9.3. SISTEMAS DE DESCARGA DE PRESIÓN Y LLAMA

La reducción de las concentraciones de vapores inflamables se encuentra dentro de los controles técnicos incorporados a los procesos, para ello se emplea la ventilación, dilución o inertización. Para ello se decide recurrir a la presurización para mantener las salas de control a una presión superior a la atmosférica, con el objetivo de reducir la posibilidad de entrada de vapores.

Se emplean sistemas de descarga de presión con el objeto de controlar los vapores y líquidos liberados por los dispositivos delimitados de presión y por las fugas. La descarga de presión es una operación automática y prevista, de forma que produce cuando la presión de operación alcanza un determinado nivel.

2.10. PLAN DE EMERGENCIA

Acorde a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 20, se debe disponer de un Plan de Emergencias en la empresa en orden de adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, evacuación de los trabajadores y lucha contra incendios. Se trata por lo tanto de un documento que asienta los procedimientos de actuación en caso de un accidente en planta. Es por lo tanto la finalidad de este documento la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia.

En este documento se recogen las medidas de prevención y protección previstas e implantadas, así como la secuencia de actuaciones a realizar ante la aparición de un siniestro, para ello se analizan los riesgos de la planta y se dando la totalidad de los procedimientos con nombramiento de las personas implicadas, además del plan de evacuación, punto de encuentro y avisos a organismos.

2.11. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los

representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

2.12. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Las principales recomendaciones de seguridad son las siguientes:

- No permitir el acceso a la plana a personal no autorizado.
- Mantener en servicio continuo los sistemas de antorcha y purga.
- Precauciones de actuación en las proximidades de venteos.
- Implementar inspecciones periódicas a los equipos.
- Énfasis en la correcta formación del personal, asegurando el conocimiento de este de los procedimientos de operación, emergencia o contra incendios.
- Mantener conectados a tierra los equipos susceptibles a tener una acumulación de carga estática para evitar chispas indeseadas.
- Mantener el drenaje de líquidos y los sistemas de venteo abiertos para evitar la formación de condiciones de vacío.
- Evitar la acumulación indeseada de agua en la base de los equipos.
- Tomar precauciones en el manejo de productos potencialmente explosivos.

2.13. CONCLUSIÓN

El presente Estudio de Seguridad de Salud elaborado integra la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de estas, y sus respectivas medidas preventivas.

De realizarse modificación alguna respecto a lo previsto será de obligado cumplimiento la constatación de las interacciones de las nuevas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente estudio de Seguridad y Salud, incluyendo las respectivas modificaciones de ser estas necesarias.

3. BIBLIOGRAFÍA

1. REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25/10/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción, 2016.
2. Real DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, 1997.
3. REAL DECRETO 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajos de os equipos de trabajo, 1997.
4. COMUNIDAD DE MADIRD. Guía de buenas prácticas en prevención de riesgos laborables. Obra civil. [en línea] [Consultado: 7 Junio 2021]. Disponible en:
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM010743.pdf>
5. COMUNIDAD DE MADIRD. Recomendaciones para la elaboración de estudios de seguridad y salud. [en línea] [Consultado: 7 Junio 2021]. Disponible en:
http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blo%20bheadername1=ContentDisposition&blobheadervalue1=filename%3DESTUDIOS_BAJA.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1352853731651&ssbinary=true

DOCUMENTO IV.
PLIEGO DE
CONDICIONES

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	4
1.1. ALCANCE Y OBJETO DEL PROYECTO	4
1.2. CONCURSO	4
1.3. CONTRATO	5
1.4. ESTUDIOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	6
1.5. PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES	7
1.6. SEGURIDAD Y ACCIDENTES DE TRABAJO	8
1.7. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	8
1.8. DOCUMENTOS DE OBRA	9
1.9. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	9
1.9.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE CALIDAD	9
1.9.2. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.....	9
1.9.3. TRABAJOS NO ESTIPULAOS EXPRESAMENTE	9
1.9.4. SUBCONTRATAS	9
2. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	10
2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	10
2.1.1. PROPIEDAD O PROPIETARIO	10
2.1.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	10
2.1.3. CONTRATISTA	11
2.1.4 ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAEDIFICACIÓN.....	14
2.1.5. OFICINA DE OBRA	14
2.2. INSUFICIENTE ESPECIFICACIÓN EN LADOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	15
2.2.1. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	15
2.2.2. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOSDOCUMENTOS DEL PROYECTO	15
2.2.3. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	16
2.2.4. OBRAS Y EJECUCIÓN	16
2.2.5. ACTA DE RECEPCIÓN	20
2.2.6. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS	23
2.2.7. PLAZO DE GARANTÍA	23
2.2.8 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA	23
2.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS	24
2.3.1. BASE FUNDAMENTAL	24
2.3.2. GARANTÍA.....	24
2.3.3. FIANZA.....	24
2.3.4. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	24

2.3.5. IMPORTES DE EJECUCIÓN DE MATERIAL	26
2.3.6. PRECIOS DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	26
2.3.7. GASTOS GENERALES Y FISCALES.....	27
2.3.8. HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA	27
2.3.9. BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA	27
2.3.10. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	27
2.3.11. PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS	30
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULATRES	31
3.1. CONDICIONES DE LOS MATERIALES	31
3.1.1. CONDICIONES GENERALES	31
3.1.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES	31
3.2. MAQUINARIA Y EQUIPO	35
3.2.1. MANTENIMIENTO Y GARANTÍA.....	35
3.2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE	35
3.2.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN	36
3.2.4. CONDICIONES DE PUESTA EN MARCHA	36
3.2.5. MEDICIONES Y VALORACIÓN.....	37
3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	37
3.3.1. MOTORES	37
3.3.2. CABLEADO	37
3.3.3. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN	38
3.3.4. INSTALACIONES DE FUERZA Y ALUMBRADO	38
3.3.5. PUESTA A TIERRA	38
3.4. INSPECCIONES, PRUEBAS Y RECEPCIONES	38

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. ALCANCE Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente Pliego de Condiciones integra las exigencias de carácter técnico y legal que deben conducir la ejecución de la obra del presente proyecto: Planta de Isomerización de Butano emplazado en Constantí, Tarragona. Se conforma por el conjunto de instrucciones, normas, especificaciones e instrucciones que, de forma conjunta con lo indicado en los documentos de Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras de construcción de la Planta de Isomerización de Butano.

El presente documento contiene, además de la descripción general de las obras, las condiciones de obligado cumplimiento para los materiales y las instrucciones de ejecución, medición y abono de las unidades de dichas obras, constituyendo de este modo las normas y guía que ha de seguir el Adjudicatario de la obra en todo momento.

A estos efectos, serán de aplicación estricta, además de las prescripciones recogidas en este Pliego y en todo en todo lo que no sea modificado en ellas, cuantas disposiciones de carácter oficial hagan referencia a obras del tipo de las proyectadas y se encuentren en vigor en el momento de licitación de las mismas y en especial las que se modifiquen en cada Capítulo para los distintos materiales y la ejecución de las unidades de obra.

Asimismo, el presente pliego de condiciones se compone de un conjunto de artículos y cláusulas aplicables al desarrollo de las obras que tienen como objetivo la correcta regulación de las obras e instalaciones que integran el proyecto en el que se incluye, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, especificando aquellas actuaciones que correspondan acorde a el contrato y a la legislación aplicable, y en general. Cabe destacar la importancia del pliego de condiciones desde el punto de vista contractual.

1.2. CONCURSO

Como objeto de concurso se consideran todas aquellas empresas que la Propiedad estime oportuno invitar. En conformidad, la Propiedad del proyecto se reserva el derecho realizar la introducción de modificaciones de detalle o exigir prestación de servicios o suministros suplementarios que el Adjudicatario pueda prestar o realizar.

Por consiguiente, el Adjudicatario puede proponer modificaciones de las especificaciones de suministro, debiendo hacerlo siempre que sea estimado aconsejable de forma técnica y económica, por efecto del uso de patentes o por otras razones. El Adjudicatario deberá facilitar todos los datos e información que estime indispensable para conseguir plenamente los fines del contrato.

Por parte de los Concursantes, se estipula que estos deben presentar un Cuadro de Precios Unitarios, presupuestos parciales y generales correspondientes, una descripción de la organización de sus trabajos incluyendo la relación de personal técnico que tendrá a su cargo a lo largo de la realización de las obras, una lista detallada de la maquinaria o medios a emplear, incluyendo sus requerimientos y capacidades, para cumplir los plazos establecidos. En última instancia, se indicarán las fechas límites en la que se debe recibir de la Propiedad la información complementaria necesaria para poder desarrollar sus trabajos de acuerdo con el plan de obra previsto.

Como documento fundamental para la adjudicación de concurso se considera el Cuadro de Precios presentado, siendo los errores que pudieran haberse cometidos en los presupuestos subsanados con la Propiedad o su representante legal, al estudiar las ofertas a partir de los datos del citado cuadro y las mediciones del Anteproyecto.

La Propiedad pasará notificación del resultado del concurso a los diferentes Concursantes, de forma que, si el Concursante no recibiese esta comunicación en el plazo señalado en la carta de invitación, puede notificar a la propiedad su renuncia al concurso. Asimismo, la Propiedad comunicará al Adjudicatario la concesión de los trabajos objeto del concurso. En el programa de trabajo se estipulará la fecha de comienzo de estos. La firma del contrato será formalizada entre la Propiedad y el Adjudicatario durante el período comprendido entre la adjudicación y la fecha de iniciación de dichos trabajos.

1.3. CONTRATO

Correrán por cuenta del Adjudicatario los gastos fiscales y todo tipo de gastos a que dé lugar la formalización del contrato. Sendas partes intervinientes en el contrato pueden solicitar la elevación a escritura pública del convenio de adjudicación, donde los gastos corren por cuenta de la parte peticionaria.

El Adjudicatario estará obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajocorrespondiente, contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar o de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes en el momento de la ejecución de obras.

La responsabilidad por la totalidad del suministro y servicios indicados en el contrato, en cumplimiento de las disposiciones contractuales de las buenas normas de la técnica. De ser necesario, la Propiedad puede suspender los pagos al Adjudicatario y pedir indemnizaciones en concordancia con lo establecido en el contrato sin perjuicio de la aplicación de penalizaciones de rescisión.

El Adjudicatario estará representado en todas las reuniones convocadas con un plazo no inferior a ocho días por la Propiedad, en la obra o en cualquier otro lugar que se indique, mediante la presencia de técnicos que cuenten con la especialidad en las materias objetivo de dichas reuniones.

La lista de proveedores principales y empresas colaboradoras del Adjudicatario, establecida de común acuerdo con la Propiedad, no podrá ser modificada sin la aprobación previaescrita de esta última entidad. La aprobación por parte de la Propiedad de la lista de proveedores y empresas colaboradoras del Adjudicatario no eximirá en ningún caso a este último de su responsabilidad.

En añadido, el Adjudicatario no podrá ceder ni traspasar a terceros ninguna de sus obligaciones o derechos, tampoco podrá ni utilizar en la ejecución de los trabajos otras empresas o sociedades que las que figuran en el contrato como aceptadas por la Propiedad. En todos los casos el Adjudicatario es plenamente responsable del contrato ante la Propiedad, personal obrero y terceros.

El Adjudicatario es el único responsable de la correcta ejecución técnica de las obras, noteniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiesen resultar, ni por las falsas operaciones que cometa durante la construcción de estas, ni por las modificaciones que la Dirección Facultativa tenga a bien marcar, corriendo dichas operaciones por su cuenta y riesgo, independientemente de las inspecciones ejercidas por la Dirección Técnica.

1.4. ESTUDIOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Por el hecho de acusar recibo de encargo, el Adjudicatario reconoce haber recibido de la Propiedad todos los datos y documentos de base necesarios para los estudios y proyectos. En caso de errores u omisiones, el Adjudicatario deberá proponer las modificaciones que estime convenientes para una buena ejecución de este.

Con antelación, el Adjudicatario debe pedir a la Propiedad todas las informaciones complementarias y de detalle para la buena ejecución del suministro. Los documentos contractuales y todos aquellos que la propiedad haga entrega durante la ejecución del contrato, deben ser minuciosamente revisados por el Adjudicatario. En caso de errores u omisiones, el Adjudicatario deberá proponer las modificaciones que estime convenientes para la buena organización del suministro.

El Adjudicatario proporcionará, en la fecha dispuesta en el calendario general de ejecución de las obras con los datos y condiciones indicados en las normas y demás documentos que le encargue la Propiedad: memoria, cálculos justificativos, características de los materiales, especificaciones relativas a los mismos, planos y demás documentación técnica complementaria a la incluida en la oferta presentada, de forma que se compromete así la definición del equipo y servicios contratados, lo que permitirá a la Propiedad contar con conocimiento pleno del estado al que estará sometido el equipo en las distintas hipótesis de cálculo, garantías que ofrecen los materiales, las soldaduras y demás elementos incluidos en el suministro, así como de su funcionamiento, conservación y explotación, efectuar la inspección de su fabricación y montaje y estudiar y proyectar todos los trabajos afines que no incumban al Adjudicatario.

Los documentos aprobados no podrán ser modificados sin previa autorización escrita de la Propiedad. La aprobación por parte de la Propiedad de dibujos, notas de cálculo u otros documentos no limita la responsabilidad del Adjudicatario, sino que ésta se mantiene total.

Todos los documentos y planos recibidos por la Propiedad como parte del suministro, serán tratados por ésta a todos los efectos como de su propiedad. De igual modo, toda la documentación y dibujos serán enviados por la Propiedad al Adjudicatario para la ejecución del suministro, no pudiendo este último comunicar a terceros o publicar sus reproducciones sin previa autorización de

la propiedad.

El Adjudicatario hará entrega de al menos tres copias de los manuales de instrucciones de los equipos suministrados, cuyo contenido mínimo debe ser: descripción del equipo, características nominales de diseño y prueba, composición y características de los materiales, principios de operación, instrucciones de operación, lista de componentes o despieces, con números de identificación, dibujos de referencia, nombres y características de la pieza, instrucciones de recepción, almacenamiento, manejo y desembalaje del equipo, instrucciones de montaje, desmontaje y tolerancias, instrucciones de mantenimiento, pruebas y controles periódicos y lista de repuestos.

1.5. PLIEGOS, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES

De carácter general y sin contradecir o modificar el alcance de las indicaciones incluidas en el presente documento, serán de aplicación las prescripciones de las instrucciones y normas que se muestran listadas a continuación:

- Artículos 1588 a 1600 del Código Civil, en los casos en los que sea procedente su aplicación.
- Real Decreto 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Orden Ministerial 18/11/74, Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles.
- Real Decreto 1247/2008, Instrucción de hormigón estructural, con nulidad de los párrafos 7 y 8 del art. 81 y el anejo 19 de la instrucción, por Sentencia del TS del 27 de septiembre de 2012.
- Real Decreto 314/2006, Código Técnico de la edificación.
- Real Decreto 2060/2008, Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 256/2016, Instrucción para la recepción de cementos.
- Real Decreto 997/2002, Norma de construcción sismorresistente.
- Orden Ministerial 22/08/63, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Real Decreto 379/2001, Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias con modificación de los arts. 1 a 3 y 6.2, la disposición final 1 y las ITC MIE APQ-1 a 7 y añadiendo la MIE APQ-9, por R.D. 105/2010 y la MIE APQ-8 por R.D. 2016/2004.

- Cuantos preceptos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior en vigor.

1.6. SEGURIDAD Y ACCIDENTES DE TRABAJO

El Adjudicatario queda obligado al cumplimiento de la normativa referente al estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo vigente. Todos los aparatos, maquinaria, herramientas y medios auxiliares empleados por el Adjudicatario en la ejecución de los trabajos deberán reunir las máximas condiciones de seguridad y resistencia, así como cumplir todas las normas oficiales dictadas al efecto.

El personal del Adjudicatario está obligado a utilizar todos los dispositivos y medios de protección personales necesarios para eliminar o reducir los riesgos profesionales, pudiendo el Ingeniero suspender los trabajos si estima que el personal está expuesto a peligros no corregibles.

El Ingeniero Director podrá exigir al Adjudicatario, ordenándolo por escrito, el cese de la obra de cualquier trabajador que, por imprudencia temeraria, pudiese provocar accidentes que hicieran peligrar su propia integridad física o la de alguno de los demás empleados u obreros.

Toda la responsabilidad en los accidentes que pudieran ocurrir por el empleo de materiales defectuosos, por imprudencias o por el incumplimiento de lo anteriormente mencionado, recaerá exclusivamente sobre el Adjudicatario. Correrán también por cuenta exclusiva de éste las multas en las que incurra por contravenir las disposiciones oficiales, así como los daños y desperfectos ocasionados a terceros en su persona, bienes o haciendas.

El Adjudicatario queda en libertad de ejecutar los andamiajes que estime convenientes, siempre dentro de las normas de seguridad para el personal que señale en cada momento las Leyes y Reglamentos de Seguridad e Higiene o Accidentes de Trabajo.

El Ingeniero Director podrá exigir al Adjudicatario en cualquier momento, antes o después del comienzo de los trabajos, que presente los documentos que acrediten el haber formalizado los regímenes de la Seguridad Social en la forma legalmente establecida.

1.7. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente documento, Pliego de Condiciones, es uno de los documentos contractuales, de forma conjunta con los planos, mientras que el resto de los documentos que conforman el proyecto tienen únicamente carácter meramente informativo, en añadido, consta destacar que el conjunto de documentos las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.8. DOCUMENTOS DE OBRA

Se establece que, en la oficina de obras, debe existir en todo momento un ejemplar completo del proyecto, normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes, disposiciones legales y ordenanzas a las que se hacen referencia para su consulta.

1.9. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

1.9.1. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE CALIDAD

Antes del comienzo de las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

1.9.2. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al arquitecto o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.9.3. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

El constructor podrá requerir del arquitecto o del aparejador o arquitecto técnico, según respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el constructor, habrá que dirigirla dentro del plazo de 3 días a quién lo hubiese dictado.

1.9.4. SUBCONTRATAS

El contratista podrá realizar subcontrataciones de o unidades de obra a otros contratistas, sujetos a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

2. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1.1. PROPIEDAD O PROPIETARIO

Se denominará como “Propiedad” o “Propietario” a la entidad, física o jurídica, pública o privada que, ya sea de forma individual o colectiva, impulsa, programa, financia y encarga la redacción y ejecución de las obras del presente proyecto, atendiendo a los siguientes puntos:

- Ostentar, sobre el solar o ubicación física, la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto, de ser necesario.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto y autorizar al director de obra las posteriores modificaciones de este.
- Durante la ejecución de las obras no podrá dar órdenes directas al contratista o personal subalterno. De ser necesario, las órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- Terminadas y entregadas las obras, la propiedad no podrá realizar modificaciones en las mismas sin la autorización del ingeniero autor del proyecto.

2.1.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras recaerá sobre un ingeniero técnico o superior nombrado por la propiedad en su representación, sobre quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. Las funciones del Ingeniero-Director serán las siguientes:

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Asumir personalmente bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, por lo cual, el contratista deberá poner a su disposición el personal y el material de la obra.
- Acreditar al contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.
- El director de las obras no será responsable de la tardanza de los organismos competentes en la tramitación del proyecto, Una vez conseguidos todos los permisos, concederá la autorización para comenzar la obra.

2.1.3. CONTRATISTA

El contratista será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, con los medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato y a la legislación aplicable. Debe tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor y haber examinado toda la documentación necesaria del presente proyecto para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS el contratista manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada.

El contratista podrá ser representado por un delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa cuando sea necesaria su actuación o presencia. Este delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en práctica las órdenes del Ingeniero- Director.
- Proponer a la Dirección Facultativa colaborar en la resolución de los problemas que se planteen

en la ejecución de los trabajos.

El delegado del contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero-Director, y podrá exigir también que el contratista designe al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado. El incumplimiento de esta obligación o la falta de cualificación por parte del personal facultará al Ingeniero-Director para ordenar la paralización de la obra hasta que se subsane la deficiencia. El Ingeniero-Director también podrá recabar del contratista la designación de un nuevo delegado y cualquier facultativo que de él dependa cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

2.1.3.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Serán obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto, cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato y con la legislación aplicable.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales correctos.
- Designar al Jefe de obra, que asumirá la representación técnica del contratista y permanecerá en la obra durante la totalidad de la jornada legal de trabajo con plena dedicación. Éste deberá contar con la capacitación profesional adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra, y deberá cumplir obligaciones de la Dirección Facultativa, custodiando y firmando el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, así como los libros de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad; así como asegurarse de la correcta instalación de los medios auxiliares y realizar otras operaciones técnicas.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al Jefe de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud en la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, vigilando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo. Este documento será presentado para la aprobación del Ingeniero-Director.
- Designar al coordinador de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra, el cual velará por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud según la normativa vigente y el Plan de Seguridad y Salud.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en la obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con la Propiedad las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del propietario y de la Dirección Facultativa. A menos que el contrato disponga lo contrario o de que su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el Adjudicatario, este último podrá contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, cumpliendo para ello los siguientes requisitos:
 - ❖ Notificar por escrito al Ingeniero del subcontrato las partes de obra a realizar y las condiciones económicas, de modo que éste las pueda autorizar previamente.
 - ❖ Las unidades de obra que el Adjudicatario contrate con terceros no deben exceder el cincuenta por ciento (50%) del presupuesto total de la obra principal.

La subcontratación deberá siempre supeditarse a la autorización previa por parte de la Propiedad. En cualquier caso, la Propiedad no quedará vinculada en absoluto, ni reconocerá ninguna obligación contractual entre ella y el Subcontratista, de forma que cualquier subcontratación de obra no eximirá al Adjudicatario de ninguna de sus obligaciones respecto a la Propiedad.

El propietario podrá introducir otros constructores o instaladores además de los del contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

El contratista tendrá a su disposición el proyecto de Control de Calidad en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de materiales.

2.1.3.2. GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Cuando el contrato no prevea explícitamente lo contrario, será por cuenta del contratista los gastos dispuestos a continuación:

- Gastos de construcción y retirada de todo tipo de construcciones auxiliares.
- Gastos de alquiler y adquisición de terreno para depósito de maquinaria y materiales.
- Gastos de montaje, conservación, y retiradas de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica para las obras.

- Gastos de corrección o retirada de materiales, y de los correspondientes ensayos y pruebas.
- Gastos de limpieza, de suministros, colocación y conservación de señales de tráfico, balizamiento y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad en las obras.
- Gastos de corrección o retirada de materiales, y de los correspondientes ensayos y pruebas.

2.1.4 ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

La asistencia técnica se presta por parte de las entidades de control de calidad de la edificación en la verificación de la calidad del proyecto, incluyendo materiales, ejecución de la obra, instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable vigente. En concordancia, la asistencia técnica se llevará a cabo mediante la realización de ensayos y/o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de la obra.

2.1.5. OFICINA DE OBRA

La obra debe contar con una oficina, local o habitáculo que presente las condiciones convenientes para realizar trabajo. En su interior debe contener una mesa y tableros, donde se puedan exponer los planos correspondientes del presente proyecto y obra. En la oficina deben estar los siguientes documentos:

- Proyecto de ejecución, incluidos los complementos y anexos que redactados por el ingeniero.
- Libro de órdenes y asistencias.
- Licencia de obras.
- Plan de Seguridad y Salud.
- Libro de incidencias.
- Documentación y los seguros mencionados en el artículo 2.3.
- Proyecto de Control de Calidad y su libro de registro, si existiese.
- Legislación vigente conforme a la seguridad y salud en el trabajo.

Durante la jornada del trabajo el contratista, o bien sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la obra, y acompañará al Ingeniero-Director y a sus representantes en las visitas llevadas

a cabo a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2. INSUFICIENTE ESPECIFICACIÓN EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Si alguna parte de la obra no quedara suficientemente especificada en esta documentación, a juicio del contratista o de la propiedad, no se realizará hasta que la Dirección Facultativa diera las indicaciones precisas y concretas para su ejecución. Este extremo se advertirá a la citada dirección por escrito, con antelación suficiente para que pueda ser estudiado el problema y aportar la solución más acertada sin que ello suponga un retraso en la marcha de la obra. El tiempo de antelación variará con la importancia del estudio, siendo el mínimo de una semana.

2.2.1. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

Es obligación del contratista el ejecutar, cuando sea posible y lo crea conveniente, aun cuando no se halle expresamente estipulado en el presente pliego, siempre sin separarse de su recta interpretación, lo disponga el Ingeniero-Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra, y tipo de ejecución.

Se entenderá por reformado de proyecto toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.2. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Cláusulas Administrativas o indicaciones de planos, croquis y esquemas de montaje, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las obras como del Ingeniero-Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de cinco (5) días, al inmediato técnico superior que la hubiera dictado, el cual dará al contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.2.3. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El contratista no podrá recusar al Ingeniero-Director o persona de cualquier índole de la Dirección Facultativa o de la propiedad encargada de la vigilancia de las obras, ni solicitar que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los trabajos de reconocimiento y mediciones.

2.2.4. OBRAS Y EJECUCIÓN

2.2.4.1. REPLANTEO DE LA OBRA

En el plazo de quince (15) días a partir de la adjudicación definitiva se comprobarán, en presenciadel adjudicatario o de su representante, el replanteo de las obras efectuadas antes de la licitación, extendiéndose por duplicado la correspondiente acta de replanteo firmada por el Ingeniero-Director y por el contratista o su representante.

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o no del replanteo respecto a los documentos contractuales del proyecto. Cuando ésta refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el contrato, se considerará el existente en el Plan de Seguridad y Salud, o en su defecto en la memoria descriptiva del presente proyecto.

La comprobación del replanteo deberá incluir como mínimo los datos y referencias previstos para poder materializar las obras, así como puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalles y otros elementos que puedan estimarse precisos.

El contratista se responsabilizará de la conservación de las señales de los puntos que hayan sido integrados. También dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para cumplir el plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, el contratista deberá dar cuenta al Ingeniero-Director delcomienzo de los trabajos al menos con tres (3) días de antelación.

2.2.4.2. ORDEN DE LOS TRABAJOS

La determinación del orden de los trabajos es facultad del contratista, salvo en casos en que, por circunstancias de orden técnico la Dirección Facultativa estime conveniente su variación.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las obras, el contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero-Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras. El Ingeniero-Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicándolas al contratista y siendo éstas de obligado cumplimiento.

El citado Programa de Trabajo, una vez aprobado por el Ingeniero-Director, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor.

2.2.4.3. LIBRO DE ÓRDENES

El contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición del Ingeniero-Director un “Libro de Ordenes y Asistencia”, son sus hojas foliadas por duplicado, en el que se redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes y/o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificaciones habitadas, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del proyecto.

Cada orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero-Director y el “Enterado” suscrito con la firma del contratista o de su encargado en la obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero-Director. El hecho de que el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al contratista.

2.2.4.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base al contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero-Director al contratista siempre que éstas encajen en la cifra a la que ascienden los presupuestos aprobados.

2.2.4.5. AMPLIACIÓN DE PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS

Cuando debido a imprevistos sea necesario ampliar el proyecto, se establece que los trabajos no deben ser interrumpidos, continuando dichos trabajos según las instrucciones facilitadas por el Ingeniero-Director en tanto se tramita el formulario del proyecto reformado.

El Contratista está obligado a llevar a cabo con cargo a su propio personal y materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga los apuntalamientos, apeos, o cualquier obra de carácter urgente, anticipando este servicio. Asimismo, el importe correspondiente le será estipulado en un presupuesto adicional o será abonado directamente, según lo convenido de forma mutua.

2.2.4.6. PRÓRROGAS POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor no se pudiese comenzar las obras, tuviesen que ser suspendidas, o los plazos prefijados no se puedan cumplir, se podrá otorgar una prórroga proporcionada para el cumplimiento del contratista bajo un informe previo favorable del Ingeniero-Director que haya evaluado la causa del impedimento de la ejecución o retraso que originará por escrito del contratista.

2.2.4.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las posibles faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

El contratista deberá utilizar materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de condiciones particulares, en caso de advertir el Ingeniero-Director, o su representante en la obra, advierta vicios o defectos en los trabajos efectuados o materiales o aparatos que no reúnan las condiciones estipuladas, se podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas acorde al contrato, por cargo del Adjudicatario. En caso de que el Adjudicatario considerase injusta la decisión y se niegue a la demolición y reconstrucción ordenada, se procederá con lo siguiente:

- En caso de que los materiales o aparatos no reúnan la calidad, el Ingeniero-Director dará orden al Adjudicatario para que sean reemplazados por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos.
- Si las circunstancias sean las aconsejadas, el Ingeniero-Director podrá permitir el empleo de aquellos materiales de mayor calidad a la fijada de antemano en caso de que el Adjudicatario no le fuese posible suministrarlos de dicha calidad, siendo descontada la diferencia de precio del material requerido al defectuoso empleado.

2.2.4.8. MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS

Cuando el Ingeniero-Director advierta vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados o los equipos y aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del contratista.

2.2.4.9. MAQUINARIA

El contratista quedará obligado a situar en la obra los equipos de la maquinaria que se comprometan a aportar licitación, y que el director de las obras considere necesario para el correcto desarrollo de las mismas. Dichos equipos de maquinaria deberán ser aprobados por el director.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en condiciones de funcionamiento y quedar adscritos a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades en las que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento del Ingeniero-Director.

2.2.4.10. ENSAYOS

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como unidades de obras terminadas, será fijado por el Ingeniero-Director, y se efectuarán con arreglo a las normas aplicables a cada unidad de obra, o, en su defecto, con arreglo a las instrucciones que dicte el Ingeniero-Director.

2.2.4.11. MATERIALES NO UTILIZADOS

El contratista transportará y colocará los materiales y escombros que no sean utilizables en la obra, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado que se le designe. Queda también obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero o gestor de residuos autorizado.

2.2.4.12. MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones resultan defectuosos, el Ingeniero-Director dará orden al contratista para que los sustituya por otros que satisfagan las condiciones establecidas. Si a los quince (15) días de recibir el contratista dicha orden ésta no hubiese sido cumplida, podrá hacerlo el propietario cargando los gastos al contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones, equipos y/o aparatos fueran de calidad inferior pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se recibirán pero con la correspondiente rebaja del precio que se determine, a no ser que el contratista pudiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.2.4.13. ACOPIOS

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita del director, efectuar acopio de materiales sobre la plataforma de obra y en aquellas zonas marginales que defina el director. Se considera especialmente prohibido el depositar materiales, herramientas, maquinaria, escombros o cualquier otro elemento no deseable en cualquier lugar en el que la presencia de dichos

elementos pueda entorpecer las labores de mantenimiento y operación de las unidades de proceso, o pueda dificultar el proceso de emergencia de la planta.

Los materiales se almacenarán de forma que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas en la zona de acopios deberán acondicionarse para que recuperen su aspecto original una vez terminada su utilización. Los gastos que de ello se deriven correrán por cuenta del contratista.

2.2.4.14. MEDIOS AUXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, de manera que el propietario no tenga responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

2.2.5. ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al propietario y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el propietario y el contratista, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados, habrá que constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Ingeniero-Director y la documentación

justificativa del control de calidad realizado, si procede.

El propietario podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo expreso de lo contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de la obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. En caso de que no haya respuesta del promotor en dicho periodo, la recepción se entenderá tácitamente producida.

2.2.5.1. DOCUMENTACIÓN FINAL

El Ingeniero-Director, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de la obra, que se facilitará al propietario. Dicha documentación se adjuntará al Acta de Recepción con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento de la edificación y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el propietario, será entregada a los usuarios finales de la edificación. A su vez dicha documentación se divide en los siguientes puntos.

2.2.5.1.1. Documentación de seguimiento de la obra

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación (CTE) se compone de:

- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de incidencias en materia de Seguridad y Salud.
- Proyecto con sus anexos y modificaciones debidamente autorizadas por el Ingeniero- Director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

2.2.5.1.2. Documentación de control de obra

- Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del Jefe de obra, se compone de:
- Documentación de control, que debe responder a lo establecido en el proyecto, anexos y modificaciones

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el contratista.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el contratista y autorizada por el Ingeniero-Director.

2.2.5.1.3. Documentación de seguimiento de la obra

Este se ajustará al modelo aprobado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España, en donde el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las mismas, controlado cuantitativa y cualitativamente su construcción y la calidad de lo edificado e instalado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica y las normas de buena construcción.

Asimismo, certificará que en el desarrollo de los trabajos se han observado y cumplido todas las prescripciones técnicas de seguridad y que se han realizado todas las pruebas y ensayos previstos en los Reglamentos vigentes que afectan a las instalaciones comprendidas en el proyecto.

Al certificado final de obra se le unirán como anexos la descripción de las modificaciones que se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia y la relación de los controles realizados.

2.2.5.1.4. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva, con precisa asistencia del Contratista o su representante, debiendo aplicarlos precios establecidos en el contrato entre las partes y levantando acta, por triplicado ejemplar, correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el contratista, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan. Lo mismo en las mediciones parciales como en la final, entendiéndose que éstas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas.

Servirán de base para la medición los datos del replanteo general: los datos de los replanteos parciales, los datos de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del contratista y la Dirección Facultativa, la medición que se lleve a efecto de las partes descubiertas de la obra y, en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Las valoraciones de las unidades de obra se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario, incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales.

2.2.6. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la obra, quedando relevado el contratista, a partir de este momento, de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles así como la normal conservación y mantenimiento de la edificación y de sus instalaciones, quedando solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

De la recepción definitiva, se levantará un acta, firmada por triplicado por parte del propietario, el Ingeniero-Director y el contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por éste último. Una vez recibidas definitivamente las obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

2.2.7. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras e instalaciones deberá estipularse en el contrato suscrito entre el propietario y el contratista y en ningún caso será menor a nueve (9) meses. Durante este tiempo el contratista es responsable de la conservación de la obra.

Si durante el plazo de garantía el contratista no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

Asimismo, hasta tanto se firme el Acta de Recepción Provisional, el contratista garantizará al propietario contra toda reclamación de terceros fundada por causas y por ocasión de la ejecución de la obra.

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las obras, y si procede su recepción definitiva.

2.2.8 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder el reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero-Director marcará al contratista los plazos y formas en que deberían realizarse las obras necesarias, y, deno efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

2.3.1. BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental o principio general de estas condiciones económicas, se establece que el contratista debe percibir, de todos los trabajos efectuados, su real importe, siempre de acuerdo con la sujeción al proyecto y a las condiciones generales y particulares que han de regir la obra.

Asimismo, el propietario, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.3.2. GARANTÍA

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias y/o avales bancarios o de otras entidades y/o personas, al objeto de cerciorarse de que éste reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias serán presentadas por el Contratistas antes de la firma del Contrato, siempre que sea requerido.

2.3.3. FIANZA

El contratista deberá abonar una fianza del 5% del presupuesto de las obras adjudicadas, con vistas a responder al cumplimiento de lo contratado, esta fianza puede ser depositada mediante cheque o aval bancario.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para terminar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra en nombre y representación de la propiedad los ordenará ejecutar a un tercero, abonando su importe con la fianza depositada por el contratista, sin perjuicio de las acciones legales a las que tenga derecho el propietario.

La fianza depositada, o lo que quede de ella, será devuelta al contratista una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra en un plazo que no excederá de treinta (30) días, siempre que el contratista haya acreditado por medio de certificado del alcalde del municipio en cuyo término se halle emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra el por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deuda de los jornales o materiales, ni por indemnización derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

2.3.4. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, indirectos, gastos generales y beneficio industrial. A estos efectos se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención de riesgos laborales y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, de combustible, de energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistema y equipos anteriormente citados.

Mientras que, se considerarán costes indirectos, los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, comedores, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos, evaluándose todos ellos en un porcentaje de los costes directos.

A falta de convenio especial los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

- Materiales: Cada unidad de obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.
- Mano de obra: Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de obra, y los jornales horarios correspondientes.
- Transporte de materiales: Desde el punto de origen expresando el precio del transporte por unidad de peso, volumen o número que la costumbre tenga establecido en la localidad.
- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad: sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de obra que los precise.
- Tanto por ciento de seguros u cargas fiscales: Vigentes sobre el importe de la mano de obra, especificando en documento parte la cuantía de cada concepto del seguro, y de la carga.
- Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista: Aplicado a la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes de materiales, y los

tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputa cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales Vigentes, así como los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma de contrato.

2.3.5. IMPORTES DE EJECUCIÓN DE MATERIAL

Se entiende por precios de ejecución material, para cada unidad de obra, los resultantes de la suma de ellos constes directos más los costes indirectos, compuestos por los conceptos de:

- Mano de obra.
- Materiales.
- Transportes.
- Equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud.
- Gastos de combustibles.
- Gastos de energía.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria.
- Instalaciones.
- Sistemas y equipos.
- Gastos de instalación de oficinas a pie de obra.
- Comunicaciones.
- Edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra.
- Imprevistos.

2.3.6. PRECIOS DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, a la suma de los costes directos, los costes indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. En caso de que los trabajos a realizar en una obra se contratasen a tanto alzado, se entiende por precio de Contrata al que importa el coste total de la unidad de obra.

2.3.7. GASTOS GENERALES Y FISCALES

Se establecen en un porcentaje calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como gastos de Dirección y Administración de la Contrata, gastos de prueba y control de calidad, gastos de honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa y gastos Fiscales.

2.3.8. HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA

Dichos honorarios serán por cuenta del contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los gastos generales, salvo que se especifique lo contrario en el contrato de adjudicación, o sean deducidos en la contratación.

2.3.9. BENEFICIO INDUSTRIAL DEL CONTRATISTA

Se trata del porcentaje que el contratista se marca como beneficio, generalmente este beneficio ronda un 6% del presupuesto de ejecución material. Se debe tener en cuenta la aplicación de la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes de materiales, y porcentajes aplicados a medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

2.3.10. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

2.3.10.1. VALORACIÓN DE LA OBRA

La medición de la obra se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto. La valoración de la obra se obtendrá partiendo del importe definido en el presupuesto, añadiendo a dicho coste el tanto por ciento correspondiente al beneficio industrial. Las valoraciones serán llevadas a cabo por el director de la obra, en presencia del contratista, con periodicidad mensual. En el proceso se dispondrá de un acta por duplicado, que debe ser firmado por ambas partes.

2.3.10.2 ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el contrato suscrito entre el Contratista y el Propietario se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicación al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos y ultimadas con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- Por listas de salarios o jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el contrato suscrito entre el Contratista y la Propiedad determina.
- Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

2.3.10.3. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA

Salvo lo estipulado en el contrato entre el Contratista y la Propiedad, el abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratos.

En caso contrario, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, excepto en el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración,

valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del contratista.

2.3.10.4. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS

De ser necesario realizar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

2.3.10.5. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERÍODO DE GARANTÍA

Posterior a la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá acorde a lo siguiente:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero- Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio o de sus instalaciones, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por la Propiedad, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

2.3.10.6. OBRAS NO TERMINADAS

Las obras no terminadas o incompletas se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

2.3.10.7. CERTIFICACIONES

Acorde al intervalo de tiempo acordado, el Contratista tomará las disposiciones necesarias lleguen a conocimiento del Ingeniero-Director las unidades de obra realizadas previa medición, teniendo la facultad de revisarlas sobre el terreno, al cual le facilita cuantos medios sean necesarios para

llevar a buen término su cometido.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios unitarios aprobados y extenderá la correspondiente certificación, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego de Condiciones respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales.

2.3.11. PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

En caso de que se incumpla los plazos de ejecución de las obras estipuladas en el contrato de adjudicación por parte del contratista, y dicho incumplimiento no sea correctamente justificado a juicio de la Dirección Técnica, el propietario puede imponer penalizaciones económicas segundo lo acordado. La indemnización será un porcentaje expresado en tanto por mil del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija con cargo a la fianza, sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan. Dicha indemnización, que deberá indicarse en el contrato suscrito entre contratista y el propietario. En el caso de no haberse estipulado en el contrato el plazo de ejecución de las obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del proyecto.

De no haber estipulado una cuantía específica para las penalizaciones, las indemnizaciones por retraso en la terminación de las obras se aplicarán según lo establecido a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos, siendo el importe resultante descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza:

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día natural, semana, mes, etc.) desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El importe de los alquileres que el propietario dejase de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear serán de calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Todos ellos podrán ser sometidos a ensayos o pruebas para acreditar su calidad, tal y como se expresa en las Cláusulas Administrativas del pliego de condiciones. Deberán ser resistentes a las acciones a las que estén sometidos en las condiciones de trabajo. Aquellos materiales para los cuales existan disposiciones oficiales que reglamenten la recepción, transporte, manipulación o empleo, deberán satisfacer la reglamentación en vigor.

Para aquellos materiales no consignados, se seguirán las instrucciones de la Dirección Técnica. Además, estos materiales podrán ser sometidos a pruebas o análisis por cuenta de la contrata que se crean necesarios para acreditar su calidad.

3.1.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1.2.1. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

3.1.2.1.1. Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE en cuanto al tamaño de los áridos. Se prohibirán el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

3.1.2.1.2. Agua para amasado

Se establecen a cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez de forma que el pH mayor a 5.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 g/L.
- Cualquier otra prescripción que disponga un límite de la EHE.

3.1.2.1.3. Aditivos

- De emplearse cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% en peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% en peso del cemento, no se hará uso de colorantes orgánicos.
- De emplear aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción del aireante será mayor al 4% en peso del cemento.
- Cualquier otro que se derive de la EHE.

3.1.2.1.4. Cemento

- El almacenamiento del cemento se podrá realizar en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad (tanto del suelo como de las paredes). En caso de realizar el almacenaje a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.
- Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los ensayos se realizarán en laboratorios homologados.
- Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.1.2.2. ACEROS

Pueden emplearse acero de alta adherencia en redondos para armaduras y acero laminado. En caso del primero, los aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán defectos, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%. En caso de los aceros laminados, los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%. Se tendrán en cuenta de forma prioritaria las determinaciones de la EHE.

3.1.2.3. MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES

3.1.2.3.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie de hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

3.1.2.3.2. Desencofrantes

Se definen como desencofrantes a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. Cabe destacar que el empleo de estos productos deberá ser autorizado expresamente.

3.1.2.4. ENCOFRADOS

Encofrados en muros, podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado.

Por otro lado, los encofrados de pilares, vigas y arcos serán de metal y cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Además, deberán tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

3.1.2.5. AGLOMERANTES

En este apartado no se incluyen el cemento.

3.1.2.5.1. Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm².
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm².
- Fraguado entre 9 y 30h.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada el séptimo día.

3.1.2.5.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- El fraguado no comenzará antes de los min y no terminará después de los 30 min.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra.

3.1.2.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los demás materiales que se emplean en las obras objeto de este proyecto, y que no han sido específicamente tratados, serán de probada calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las adecuadas características que exige su correcta conservación, utilización y servicio. Deberán cumplir las exigencias que figuran en las exigencias de este proyecto y el contratista deberá indicar las características mecánicas, así como su composición química.

En todo caso, los materiales serán sometidos a estudio y aprobación, exigiendo catálogos, referencias, muestras, informes y certificados que los correspondientes fabricantes estimen necesarios. Si la información no se considerase suficiente, podrán exigirse los ensayos oficiales oportunos de los materiales a utilizar.

3.2. MAQUINARIA Y EQUIPO

Los equipos y maquinaria a emplear presentarán y cumplirán con la normativa vigente que les sea aplicable de la Dirección Provincial de Industria o el departamento correspondiente, presentando buen estado de conservación, y no representando un peligro para ningún trabajador o a terceros.

No se señalan características constructivas de los equipos que están determinados por marca y modelo, ya que se trata de unidades de fabricación normalizada. Se admitirán otras marcas y modelos que los fijados en el proyecto siempre a juicio del contratista, debiendo elegir otros de igual o mejor calidad.

3.2.1. MANTENIMIENTO Y GARANTÍA

La empresa adjudicataria garantizará por un periodo de tiempo de un (1) año el funcionamiento de todos los dispositivos e instalaciones del sistema por causas derivadas de defectos de los materiales.

Independientemente de esta garantía, la empresa adjudicataria podrá, a la entrega de la instalación, suscribir un contrato de mantenimiento, por lo que en la presentación de la oferta deberá describir y evaluar su propuesta de mantenimiento, así como la lista de repuestos que considere necesarios para el tiempo estimado para la garantía.

3.2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

La totalidad de los equipos, tuberías, conductos, etc. serán montados, suspendidos o fijados en bancadas y soportes según sea requerido. La coordinación de la utilización de los soportes comunes entre varios oficios será responsabilidad del contratista, que deberá presentar datos de los sistemas a emplear para su sustentación, demostrado la viabilidad y seguridad ante el peso y esfuerzo de estos a la Dirección Técnica en forma de planos de taller.

Los equipos deberán ser montados en los espacios asignados para tal uso, verificando el espacio requerido para el equipo propuesto. Se instalarán válvulas, motores, controles, aparatos, etc. de modo que sean fácilmente accesibles para su manejo, limpieza, reparación y sustitución. Se realizarán las conexiones de aparatos o equipos a las redes de tuberías de forma que no exista

interacción mecánica y sin transmitir al equipo ningún esfuerzo mecánico a través de la conexión procedente de la tubería.

Durante la instalación de la maquinaria, se deberá proteger todos los aparatos y accesorios, empleando tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertos durante cierto tiempo. Terminado el montaje se procederá a la limpieza y exterior e interior de todos los equipos.

3.2.3. SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN

Todas las máquinas y equipos instalados estarán pintados de fábrica. Cada equipo o elemento principal llevará fijada con seguridad, en sitio visible, una placa con el nombre, la dirección del fabricante y el número de catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

Todos los equipos de la instalación quedarán debidamente señalizados para su posterior identificación en los planos y en las instrucciones de funcionamiento. Para ello se rotularán en lugar visible el número y denominación correspondiente del aparato que se trate, o mediante placas metálicas si fuese necesario.

3.2.4. CONDICIONES DE PUESTA EN MARCHA

El contratista garantizará que todos los equipos han sido probados antes de su instalación final, de manera que cualquier equipo que presente deficiencias de cualquier tipo será reemplazado a expensas del instalador.

Antes de la realización de las pruebas finales, la instalación se deberá encontrar totalmente terminada de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Y deberá haber cumplido de antemano las exigencias previas tales como limpieza, suministro de energía, etc.

Se deberá comprobar correcto funcionamiento de las bombas y motores presentes en la instalación. También se comprobará el consumo de energía en condiciones de trabajo y se verificará que las condiciones de operación y caudales sean los deseados en cada caso. Se revisará que no se produzcan fugas o goteos. Para la comprobación del caudal se comprobará que la curva característica experimental coincida con la dada con el fabricante.

Se deberá comprobar el buen funcionamiento de todos los elementos de medida (manómetros, indicadores, etc.), evitando errores superiores al $\pm 1\%$ del fondo de escala. Se realizará también una comprobación del buen funcionamiento y ajuste de las sondas, interruptores de nivel, etc.

La reparación y sustitución cuando proceda de los elementos de control y regulación será responsabilidad del contratista.

3.2.5. MEDICIONES Y VALORACIÓN

De forma previa a la verificación de la recepción provisional, se debe someter a las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad. Asimismo, el contratista procederá a realizar la puesta a punto de la instalación, verificando pruebas generales de su funcionamiento y efectividad de tratamiento.

Por otro lado, las unidades que vayan a ser tapadas deben ser objeto de medición previa. De lo contrario, se entenderá que el contratista acepta correr con los gastos de demolición y descubrimiento necesarios para destaparla en caso de que se requiera.

3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se aplicarán los reglamentos vigentes (Reglamento de Alta Tensión y Reglamento de Baja Tensión), las normas y reglamentos de la UE de aplicación, así como las normas UNE. Además, se debe garantizar que todos los equipos y materiales eléctricos se instalarán de acuerdo con las normas de los fabricantes, y todos ellos estarán identificados al principio y al final del recorrido.

3.3.1. MOTORES

Los motores eléctricos tendrán la protección idónea para el lugar y condiciones de trabajo. Serán, en general, de jaula de ardilla. Deben cumplir las normas especificadas por el fabricante.

3.3.2. CABLEADO

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados. No se introducirán los conductores en los conductos antes de que éstos estén perfectamente colocados en su sitio y haya sido previamente comprobado que no existe ninguna obstrucción en su interior.

Cuando varios conductores vayan juntos en un tubo, se introducirán ambos al mismo tiempo. Los conductores empleados deberán ser de cobre y su aislamiento será de PVC. No se admitirán cables con desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen, en las que debe figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

En cuanto a las derivaciones individuales, los diámetros de conductores y tubos se fijan en los planos correspondientes y cada derivación contendrá las fases, neutro y conductor de protección.

3.3.3. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Los cuadros serán nivelados y alineados perfectamente en su sitio. Antes de entrar en servicio serán repasadas todas las conexiones y la tornillería y se limpiarán perfectamente todos los aisladores, etc. El adjudicatario realizará todas las conexiones interiores y exteriores que se requieran.

3.3.4. INSTALACIONES DE FUERZA Y ALUMBRADO

El adjudicatario realizará las conexiones en cajas de mecanismos, aparatos, etc, instalando todos los accesorios que formen parte del montaje, incluyendo lámparas, reactancias, y demás. Concretamente, las lámparas deberán ser instaladas una vez que todos los aparatos correspondientes con el alumbrado estén dispuestos como se indica en los planos e instrucciones del fabricante.

3.3.5. PUESTA A TIERRA

La red de puesta a tierra será realizada de forma que se encuentre accesible y señalizada, de forma que se permita medir la resistencia a tierra de forma correcta y sencilla. La instalación será realizada de acuerdo con la normativa vigente.

Se instalarán embarrados de tierra de forma que no interfieran en el tendido e instalación de los elementos y sistemas. Además, estos serán fijados a paredes o estructuras adecuadas empleando elementos que aislen eléctricamente.

Los sistemas portables presentes en la instalación que presenten material metálico será conectado a tierra en el inicio de su recorrido. Pantallas y armaduras correspondientes a los circuitos de alta tensión serán conectados a tierra en los puntos de alimentación.

3.4. INSPECCIONES, PRUEBAS Y RECEPCIONES

El Adjudicatario realizará todas las pruebas y ensayos de circuitos y equipos, y todas aquellas requeridas por la Propiedad, proporcionando mano de obra y medios. De forma general, se encuentran incluidas las siguientes pruebas y ensayos:

- Pruebas necesarias por la garantía de los fabricantes.
- Pruebas de aislamiento fase-fase y fase-tierra de la totalidad del cableado.
- Nivel de aislamiento.

- Comprobación de polaridad y secuencia de fases.
- Pruebas de medida de resistencia de las tensiones de paso y contacto, así como de la red de tierra.

Las pruebas correspondientes al cableado serán realizadas tras realizar el tendido eléctrico, de forma previa a realizar la conexión.

En Santiago de Compostela, a 14 de junio de 2021
La autora y el autor del proyecto,



Lorena Iglesias Torres



Gabriel Padín González