

REPSOL BUTANO S.A.

INDICE

A I.7 REPSOL BUTANO	2
A I.7.1 Descripción de las instalaciones	2
A I.7.1.1 Identificación y Datos Generales	2
A I.7.1.2. Descripción de las Instalaciones y Procesos.....	3
A I.7.1.2.1. Instalaciones.....	3
A I.7.1.2.2. Procesos.....	3
A I.7.2. Descripción del entorno.....	9
A I.7.2.1. Población.....	9
A I.7.2.2. Entorno Tecnológico.....	9
A I.7.2.3. Entorno Natural, Histórico y Cultural	10
A I.7.3 Sustancias y productos	11
A I.7.4. Medios e Instalaciones de Protección	15
A I.7.4.1. Sistemas de Protección contra Incendios	15
A I.7.4.2. Sistemas de Protección Medioambiental.....	32
A I.7.5 Organización de la empresa	34
A I.7.5.1 Plantilla / Turnos de trabajo	34
A I.7.5.2 Organización de Seguridad	34
A I.7.7 Vulnerabilidad	40
A I.7.8 Efecto dominó	62
A I.7.9 Cartografía	63

A I.7 REPSOL BUTANO

A I.7.1 Descripción de las instalaciones

A I.7.1.1 Identificación y Datos Generales

REPSOL BUTANO S.A., Factoría de Santurtzi
<u>RAZÓN SOCIAL</u>
REPSOL BUTANO, S.A. Calle José Abascal, 4 28003 Madrid
<u>ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL</u>
REPSOL BUTANO, S.A. (Factoría de Santurtzi) Ctra. Santurtzi – Zierbena, km. 2 48980 Santurtzi (BIZKAIA) Telf. 944 201 200 Fax 944 201 237
<u>ACTIVIDAD</u>
<u>Descripción:</u> Aprovisionamiento, almacenamiento, envasado, transporte y comercialización de gases licuados del petróleo (G.L.P.). Actividades clasificadas según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) con el código 40.20.

La factoría de REPSOL BUTANO, S.A. objeto del presente Plan de Emergencia Exterior, se encuentra situada en el término municipal de Santurce, ocupando una superficie aproximada de 74.000 m².

Las coordenadas geográficas y coordenadas U.T.M del punto central aproximado de la Factoría de REPSOL BUTANO, S.A. son las siguientes:

Coordenadas Geográficas	
Longitud Oeste	3° 1' 16"
Latitud Norte	43° 30' 43"

Proyección U.T.M. (m)	
Ordenadas "Y"	4.799.040
Abcisas "X"	495.258

El acceso a las instalaciones se realiza a través de la Carretera Nacional N-639 a la altura del km 3, la línea de FFCC. Santurce-Bilbao, que circula a 50 metros y el puerto exterior de Santurce a 80 m, ambos al Norte.

A I.7.1.2. Descripción de las Instalaciones y Procesos

A I.7.1.2.1. Instalaciones

La Factoría está construida en una explanada de 74.000m² con un cerramiento completo de muro de mampostería y malla trenzada de 2,5 m de altura. Aproximadamente el 10% de esta superficie está edificada.

Las instalaciones constan de los siguientes edificios:

- Oficinas y Servicios sociales en dos plantas. Portería integrada en la planta baja de las oficinas Realizados en mampostería y cubiertas de hormigón.
- Almacén, garaje y taller en una sola planta. Realizados en mampostería y cubiertas de uralita.
- Naves de envasado, realizadas en construcciones metálicas con cubierta de chapa.
- Salas de bombas y compresores, realizadas en construcciones metálicas con cubierta de chapa.

A I.7.1.2.2. Procesos

Las actividades que se realizan en la factoría de Repsol Butano, S.A. en Santurtzi son: almacenamiento, manipulación y distribución de gases licuados del petróleo (GLP), envasado y a granel. Los GLP que se suministran son butano y propano en su forma comercial y mezclas de estos.

Las operaciones principales que se llevan a cabo en el establecimiento son dos.

- 1) Envasado de GLP (butano, propano y sus mezclas) en botellas de capacidades varias
- 2) Trasiego entre depósitos de almacenamiento y medios de transporte como camiones cisterna o gasoducto.

A continuación se describen brevemente dichas actividades:

Los Gases Licuados del Petróleo (GLP) son hidrocarburos obtenidos de la destilación del petróleo y se utilizan principalmente como combustible. En su forma comercial se suministran como mezclas con las proporciones indicadas en la tabla.

(% en volumen)	Propano	Butano
Hidrocarburos C2	2,5 máx.	2 máx.
Hidrocarburos C3	80 min.	20 máx.
Hidrocarburos C4	20 máx.	80 min.
Hidrocarburos C5	1,5 máx.	1,5 máx.
Olefinas totales	35 máx.	20 máx.
Diolefinas (ppm)	Menor de 1000	Menor de 1000

También se suministra mezcla automoción con una proporción de 70% de butano y 30% de propano.

Debido a su temperatura de ebullición (aproximadamente 0° C el butano y -42° C el propano) los GLP son sustancias gaseosas a la temperatura ambiente, pero se manipulan en estado líquido por lo que han de estar sometidos a una presión equivalente a la presión de vapor correspondiente a cada temperatura.

Dos son las operaciones principales que se realizan en la Factoría. Una es el envasado de GLP (Butano, Propano y sus mezclas) en botellas de capacidades varias y la otra el trasiego entre depósitos de almacenamiento y medios de transporte como camiones cisternas o gasoducto.

En general, las actividades que se llevan a cabo en las factorías de Repsol Butano y que serán descritas más adelante son las siguientes:

- Envasado.
- Trásvase, dentro de la cual se pueden llevar a cabo las siguientes operaciones:
 - Trásvase de envasado
 - Carga / Descarga de Cisternas
 - Recepción de GLP por gasoducto (de Refinería)
 - Refrigeración
- Servicios Auxiliares.
- Odorización de los GLP.
-

Envasado

Las operaciones de envasado se realizan en la nave denominada con este nombre en los planos. Generalmente, en los establecimientos de Repsol Butano los GLP se envasan en los siguientes tipos de recipientes:

Capacidad (L)	Producto	Peso neto (Kg.)	Denominación
26	Butano	12,5	UD 125
12'3	Butano	6	UD-60
26	Propano	11	UD 110
26	Mezcla auto	12	K 120
83	Propano	35	I 350

Las características constructivas de los recipientes son las siguientes:

Tipo de envases	UD 125	UD 60	I 350
Diámetro exterior mm	300	290	300
Altura Mm.	475	380	1.430
Peso en vacío Kg.	13,9	7'22	35
Presión prueba Kpa	3000	1500	3000
Espesor Mm.	3,2	1'9	3,2

En el cuerpo de la válvula se dispone de una válvula de seguridad tarada a 25-28 bar, a excepción del envase de UD 60 cuyo tarado es de 12-14 bar.

El envasado de los recipientes de 26 l. con los diferentes productos se efectúa en circuitos automáticos donde se realizan las siguientes operaciones.

Los envases vacíos se sacan de jaulas de 35 botellas cada una y pasan a las cadenas de manutención que las transportan por toda la nave.

Las botellas defectuosas o que presentan pintura en mal estado se sacan de la nave para su posterior envío a talleres externos de mantenimiento.

A continuación se comprueba la existencia y correcto estado de la junta de estanqueidad de la válvula de la botella, corrigiéndose los defectos encontrados.

Seguidamente un doble lector de cámara de vídeo lee la tara y el año del último retimbrado de la botella, que viene marcado con un código de barras en la zona ecuatorial del recipiente, y la envía a un ordenador central donde se tratan dichos datos para el llenado de la botella ó incluso para enviar a retimbrar las que estén caducadas.

Las botellas entran en el carrusel de llenado compuesto de (40 básculas electrónicas) sobre las que se sitúan las botellas y comienza la operación de envasado mientras el carrusel va girando.

El GLP se envía a los carruseles desde los depósitos de almacenamiento por medio de bombas centrífugas.

A medida que se completa la vuelta del carrusel las botellas son expulsadas y pasan a una báscula electrónica de repesado dinámico que verifica la exactitud de la cantidad envasada y rechaza las que no son correctas que se transportan al taller de reacondicionamiento de envases dentro de la misma nave.

En el taller de reacondicionamiento de envases se vacían las botellas que requieren sustitución de la válvula y se ajusta el peso de producto rellenando o vaciando la cantidad necesaria a las botellas que han sido rechazadas en el repesado a la salida del carrusel.

Posteriormente se comprueba por medio de un detector la estanqueidad de la válvula y de la parte superior del recipiente, separándose las botellas que presentan fuga. También se comprueba nuevamente la existencia en la válvula de la junta de estanqueidad para el acople del regulador

Después se dirigen hacia un túnel de lavado donde todas las botellas aceptadas por los controles de fugas y juntas son lavadas con agua a presión.

Por último se coloca el precinto de plástico y las botellas se introducen en las jaulas para el transporte

El envasado de botellas de 6 Kg. de butano se efectúa en 2 básculas electrónicas estacionarias, con tratamiento manual e individualizado.

Las botellas defectuosas o que presentan pintura en mal estado se sacan de la nave para su posterior tratamiento en la zona de mantenimiento o talleres externos. Antes del llenado se comprueba la existencia y correcto estado de la junta de estanqueidad de la válvula de la botella, corrigiéndose los defectos encontrados. Una vez llenadas las botellas se realiza el repesado y la comprobación manual estanqueidad de la junta, para terminar con la colocación del precinto en cada botella.

El envasado de las botellas de 83 l., una vez sacados los envases vacíos de las jaulas de 35 botellas, se efectúa sobre 8 básculas electrónicas semiautomáticas de tipo estacionario. Una vez llenas las botellas se repesan y se comprueba la estanqueidad manualmente.

En la zona de reparación se vacían las botellas que requieren sustitución de válvula y se ajusta el peso rellenando o vaciando hasta que tengan el peso correcto. Las botellas defectuosas, que presentan pintura en mal estado o se tienen que retimbrar, se sacan de la nave para su traslado a talleres externos de mantenimiento.

El rendimiento de la instalación es de 140 botellas hora.

En el patio de maniobras de la Factoría se pueden almacenar 20.000 botellas UD y 2.500 botellas tipo I.

Trasvase

Las operaciones de trasvase comprenden todo el movimiento de GLP que se realiza en la Factoría como carga / descarga de medios de transporte, envío desde los depósitos de almacenamiento a las naves de envasado, trasiego entre depósitos, refrigeración etc.

Para estas operaciones, las factorías de Repsol Butano cuentan con los equipos siguientes:

- Bombas :

Marca	Tipo	Potencia	Caudal máx.	Presión	Unidades
HALBERG	HEGQ-8005	20 CV	50 m ³ /h	15 bar	4
HALBERG	HEGA-5005	40 CV	70 m ³ /h	15 bar	4
SIHI	CEHK-5106	15 CV	35 m ³ /h	15 bar	2

- Compresores:

Marca	Tipo	Potencia	Unidades
SABROE	SMC 4 100	50 CV	2
SABROE	SMC 10 100	125 CV	2
SABROE	BFO 4	10 CV	1

Trasvase de envasado

Para el envasado de butano en las botellas tipo UD125 el líquido se envía desde los depósitos de almacenamiento a la nave por medio de las bombas HEGA 5005 con un caudal máximo de 70m³/h y una presión de 15 bar. Existe una línea de retorno que devuelve por medio de válvulas reguladoras de flujo a los depósitos el exceso de GLP que se pueda producir por paradas en los circuitos de envasado.

Las botellas tipo I-350 se llenan con propano por medio de las bombas CEHK 5106 con un caudal de 30 m³/h y una presión de 15 bar.

Las botellas tipo K-120 se llenan con mezcla automoción compuesta por el 70% de butano y el 30% de propano por medio de las bombas HEGA 5005. El caudal es de 35 m³/h y la presión de 15 bar.

Las botellas tipo UD60 se llenan con butano por medio de las bombas HEGA 5005 con un caudal de 2 m³/h y la presión de 15 bar.

En las líneas de entrada de producto a la nave de envasado, existen válvulas de corte de accionamiento hidráulico a distancia.

Carga/descarga de cisternas

La instalación de carga/descarga de cisternas está compuesta por 4 puntos de carga. En cada punto existen dos brazos articulados, uno de 2" para la fase líquida y otro de 1 ½" para la fase de gas. Además de las correspondientes válvulas manuales, cada brazo dispone de una válvula de accionamiento hidráulico a distancia. La secuencia de operaciones que se realiza para la carga de una cisterna es la siguiente:

Cuando la cisterna entra en la Factoría, ésta se pesa y en función del volumen y de la carga residual se determina la cantidad de producto a cargar. Situada la cisterna en el punto de carga, se inmoviliza por medio de calzos y el conductor hace entrega de las llaves de contacto al operador de la terminal. A continuación se conecta la conexión equipotencial para eliminar la

electricidad estática y en caso de existir se fijan a la estructura del cargadero los mandos de las válvulas de accionamiento rápido de las cisternas para que en el caso de que se produzca un desplazamiento o una emergencia se bloqueen las válvulas internas.

Se conectan los dos brazos a las correspondientes bocas de carga de la cisterna por medio de acoplamientos secos y una vez abiertas las válvulas puede comenzar la carga. El producto se impulsa por medio de las bombas HEGQ 8005 y se extrae la presión de la cisterna con los compresores SMC 4 100 y se envía a los depósitos.

La operación de descarga se realiza creando por medio de los compresores una diferencia de presión entre la cisterna y el depósito de almacenamiento al que vaya destinado el producto.

La cisterna se carga sobre báscula, sabiendo en todo momento cual es el nivel de carga. El corte de llenado es automático.

Una vez finalizada la carga y antes de salir de la Factoría, se pesa la cisterna para comprobar la carga, y se verifica la documentación del vehículo.

Todas las operaciones están recogidas en una lista de chequeo que se ha de cumplimentar por el conductor y el operario de la terminal.

El rendimiento de la terminal es de 250 m³/h.

En la Factoría se cargan / descargan una media de 24 cisternas día.

Recepción de G.L.P. por gasoducto

La Factoría se encuentra unida con la Refinería de PETRONOR por un gasoducto subterráneo de 12000 m. de longitud aproximada, formado por una tubería de 8" de diámetro. En el extremo del gasoducto existen válvulas de accionamiento hidráulico con mando a distancia.

El caudal de descarga depende de la Refinería siendo la media de 110 T/h.

El movimiento anual del año 2.003 fue de 165.024 toneladas.

Refrigeración

En las Esferas E-2.001R y E-2.002R se puede almacenar propano semirrefrigerado a una temperatura entre 0 y 5° C. La unidad de refrigeración esta compuesta por los 2 compresores SABROE de 125 CV, separador de aspiración, separador de incondensables y 2 condensadores evaporativos para la condensación del propano. Está dotada de los dispositivos necesarios para un funcionamiento automático.

Odorización

Tanto el butano como el propano son sustancias inodoras, por lo tanto, y para poder percibir una fuga de dichos productos, se les le agrega una pequeña proporción de etil mercaptano, líquido que le da el olor al fluido. La Factoría de Repsol Butano dispone de dos depósitos, uno de 2.7 m³ y otro de 0,6 m³ en los que se almacena el etil mercaptano.

Servicios auxiliares

La Factoría dispone de una central de producción de aire comprimido con 3 compresores KAESSER de 75 CV cada uno y una red de distribución por diversas zonas.

La energía eléctrica se recibe en AT existiendo una estación de transformación con 2 transformadores de 1.000 Kva. cada uno. La instalación eléctrica está realizada según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la Instrucción Técnica Complementaria MI BT 026 (a partir de Septiembre de 2003 el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión según RD 842/2002 y la Instrucción Técnica Complementaria MI BT 029) para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión. Según las citada ITCs, los gases butano y propano comercial están clasificados en el Grupo IIB y clase de temperatura T 2.

A I.7.2. Descripción del entorno

A I.7.2.1. Población

Los núcleos habitados más importantes cercanos a la Factoría de Santurce de REPSOL BUTANO, S.A. planta son Santurtzi y Zierbena.

La densidad de población media en el municipio de Santurce es de 6.551,8 hab./km², correspondiente a una población de derecho de 47.153 habitantes y a una superficie de 7 km².

A I.7.2.2. Entorno Tecnológico

La factoría de Repsol Butano S.A., en "Santurce", no forma parte de un polígono químico, encontrándose alejada de otras instalaciones clasificadas según la legislación de Accidentes Graves, por lo que el Polígono y el Subpolígono son una misma entidad. Las instalaciones más cercanas son:

- Central térmica de Iberdrola.
- CLH.

ACCESOS

Las carreteras más cercanas a las instalaciones son las siguientes:

CARRETERA	DISTANCIA (1)	DIRECCIÓN
N-639	5 m	Norte

(1) Distancia en línea recta desde los límites de la planta de almacenamiento.

SISMICIDAD

De acuerdo con el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02, las instalaciones de la planta son de importancia especial¹ ya que se encuentran incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dado que la aceleración sísmica básica de la zona, a_b , es menor a 0,04 g, deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

La sismicidad considerada en el diseño de las instalaciones ha sido acorde a la NCSR-02.

A I.7.2.3. Entorno Natural, Histórico y Cultural

Las distancias a los principales elementos naturales son:

ELEMENTO NATURAL	DISTANCIA	DIRECCIÓN
Punta Ceballos	250 m	Oeste
Sierra de Mar Cantábrico	100 m	Norte
Ría de Bilbao	1000 m	Este
Monte Serantes (451 m de altura)	0 m	Sur

Distancia en línea recta desde los límites de la Factoría.

¹ Aquellas construcciones cuya destrucción por terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

A I.7.3 Sustancias y productos

En la siguiente tabla, se recogen las sustancias y/o productos clasificados según el RD 1254/1999 presentes en el establecimiento. Los ratios por categorías de las sustancias incluyen en los sumatorios todas las sustancias de la tabla y no sólo aquellas que no llegan a los valores umbrales del anexo 1 tal y como indica la nota 7 del impreso oficial de Notificación.

Tipo de sustancia (2)		Nº ONU Nº CAS (3)	Nombre de la sustancia (4)	Cantidad máx. (toneladas) (5)	Ratio (6)	
					Col. 2	Col. 3
Parte 1 del Anexo o Categoría de la parte 2 del Anexo: -1 Muy tóxica -2 Tóxica -3 Comburente -4 Explosiva (a) -5 Explosiva (b) -6 Inflamable -7.a Muy inflamable -7.b Líquido muy inflamable -8 Extremadamente inflamable -9i R50 -9ii R51 y R53 -10i R14 o R14/15 -10ii R29	Parte 1	1965 68512-91-4	Butano	2500	50	12.5
	Parte 1	1965 68512-91-4	Propano	3000	60	15
Ratio de sustancias (7)						
Tóxicas (categorías 1, 2)		Respecto a columna 2		Respecto a columna 3		
Ecotóxicas (categoría 9)		Respecto a columna 2		Respecto a columna 3		
Inflamables (categorías 3, 4, 5, 6, 7a, 7b, 8)		Respecto a columna 2: 110		Respecto a columna 3: 27,5		

(1) Relación de todas las sustancias que pueden existir (materias primas, productos intermedios o acabados, subproductos, residuos o los que puedan generarse en caso de pérdida de control) que superen el 2 % de los valores umbrales de la columna 2.

(2) Indicar: "Parte 1" si esta incluida en esa parte del anexo I, o la categoría de la sustancia de la parte. Para las sustancias no incluidas en la parte 1 deberán indicarse las referencias a todas las categorías que le sean de aplicación de la parte 2.

(3) Número ONU: clasificación aplicada al transporte de mercancías peligrosas. Número CAS: número de registro del "Chemical Abstract Service" que identifica a cada producto.

(4) Denominación técnica de la sustancia.

(5) Cantidad máxima que puede existir en la situación más desfavorable.

(6) Valor ponderado qx/Qx (qx = cantidad máxima de una sustancia peligrosa y Qx = cantidad umbral de esa sustancia en la columna 2 o 3).

(7) Suma ponderada de las cantidades que no lleguen a los valores umbrales del anexo 1: $q1/Q1 + q2/Q2 + \dots$ (q = cantidad máxima de sustancia peligrosa y Q = cantidad umbral de la columna 2 o 3).

La Factoría de Santurtzi de Repsol Butano S.A. quedaría afectada por la obligación de cumplimiento de las disposiciones del R.D. 1254/1999 por la presencia de GLPs en las instalaciones en cantidades mayores al umbral superior fijado por dicha normativa.

Cabe señalar que la mezcla de automoción no se describe porque al estar exclusivamente compuesta por butano y propano sus consecuencias en ningún caso serán superiores a las del propano.

A parte de las sustancias anteriormente mencionadas, en la Factoría están presente otros productos en reducidas cantidades puesto que son necesarios para llevar a cabo procesos auxiliares, como la odorización, o como el suministro de combustible para carretillas y equipos de emergencia. Entre dichas sustancias destacan el etil mercaptano, el gasoil o las pinturas.

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS DE LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO QUE CONTIENEN SUSTANCIAS CLASIFICADAS

En la Factoría de Repsol Butano existen dos tipos de depósitos de almacenamiento, los esféricos y los cilíndricos horizontales. Cada producto se almacena específicamente en los depósitos indicados en la siguiente tabla:

TABLA RESUMEN DE DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO						
Sustancia	Número	Unidades y forma	Volumen (m³)		Condiciones de almacenamiento	Otras
			Capacidad por depósito.	Grado de llenado (%)		Datos de diseño de los depósitos
Propano	101-102	2 cilindros L = 15.8 m	115	85	Tª ambiente P de vapor correspondiente	Cilindros: P diseño= 20 Kg./cm ² P prueba= 30 Kg./cm ²
	201-212	12 cilindros L = 23,963 m	213	85		
	2001-2002	2 esferas calorifugadas Ø _{interior} =15,6 m	2.000	85	T=0-5°C P de vapor correspondiente	Esferas: P diseño= 10 Kg./cm ² P prueba= 15 Kg./cm ²
Butano	1001	1 esfera Ø _{interior} =12,25 m	1.000	85	Tª ambiente P de vapor correspondiente	
	2003-2004	2 esferas Ø _{interior} =15,6 m	2.000	85		

*Cantidades calculadas tomando como densidades las proporcionadas por el programa Effects 8: Propano (5°C): 523,81 Kg./m³, Propano (14°C): 510,76 Kg./m³, Butano (14°C): 585,7 Kg./m³

DESCRIPCIÓN DE LOS CUBETOS PRESENTES EN EL ESTABLECIMIENTO

No existen cubetos en la factoría por lo que no procede el desarrollo del presente apartado.

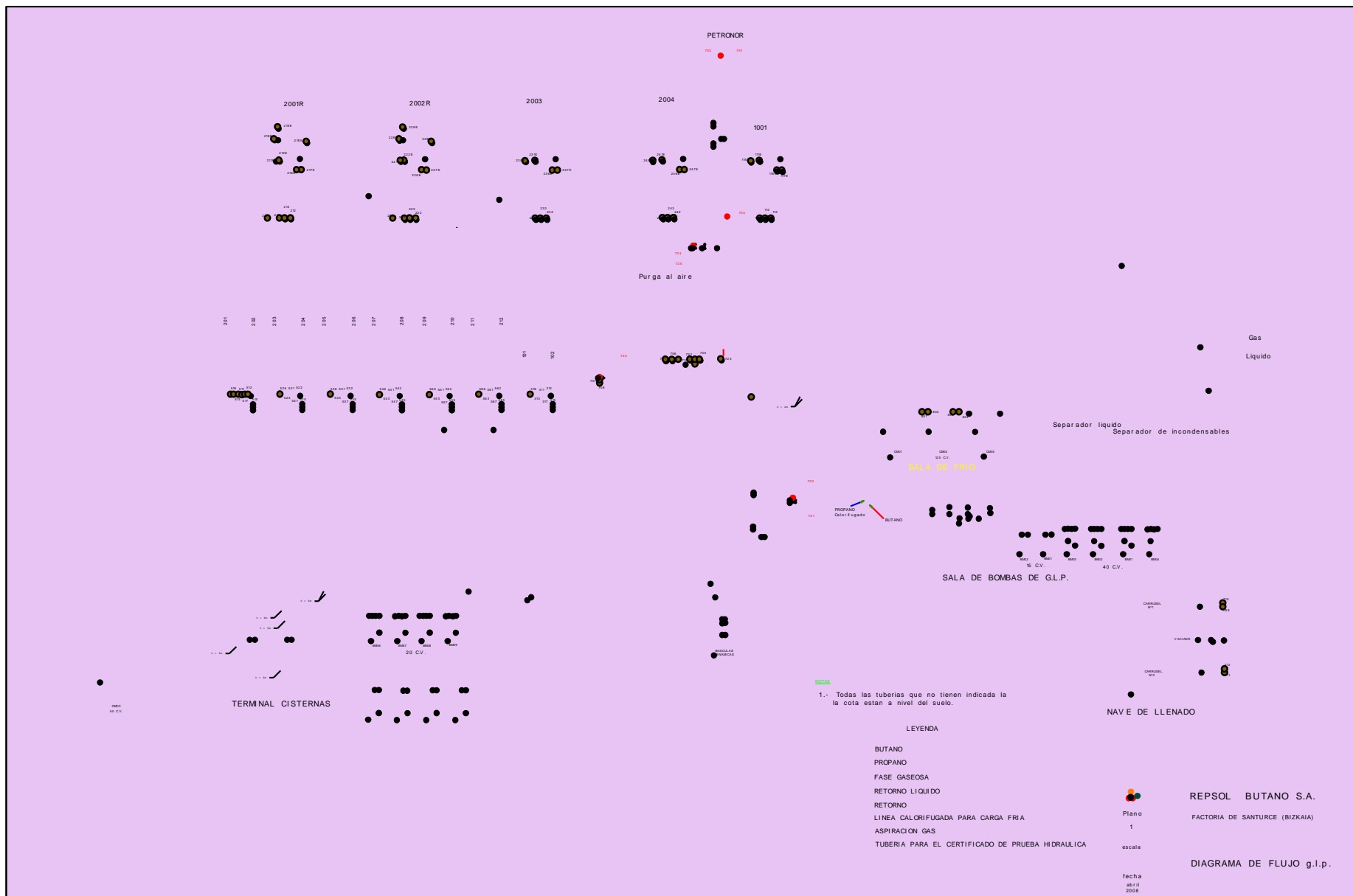
BANDEJAS DE TUBERÍAS y CONDUCCIONES DE FLUIDOS, PROPIAS DE LA PLANTA O DE INTERCONEXIÓN CON OTRAS

Las características de los tubos para conducciones de los GLP son las siguientes:

- Acero al carbono sin soldadura
- Material 53, grado B ó bien API 5L, grado B
- Schedule 40 ó 20

Las bridas para conexión, son PN40, DIN2527

En el plano adjunto se indican las bandejas por las que discurren las diferentes tuberías, incluyendo sus diámetros y válvulas de aislamiento.



CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS CLASIFICADOS EN LOS PUNTOS DE RECEPCIÓN Y EXPEDICIÓN

Los productos se reciben y expiden a temperatura ambiente y a su presión de vapor correspondiente.

BUTANO				
INSTALACIÓN		P (kg/cm²)	T (° C)	Q (t/h)
RECEPCIÓN	Gasoducto y camiones cisterna	5	12	110
EXPEDICIÓN	Camiones cisterna	3	18	40

PROPANO				
INSTALACIÓN		P (kg/cm²)	T (° C)	Q (t/h)
RECEPCIÓN	Gasoducto y camiones cisterna	7	12	100
EXPEDICIÓN	Camiones cisterna	7	18	80

Asimismo, todos los envases, botellas domésticas e industriales, están a temperatura ambiente y a su correspondiente presión de vapor.

A I.7.4. Medios e Instalaciones de Protección

Los medios de prevención y protección disponibles en Repsol Butano para hacer frente a los posibles accidentes, se basan en:

- Red de agua contra incendios y material de lucha contra incendios
- Medios de protección, detección y alarma ante incendios.

A continuación se detallan las medidas de prevención, control y mitigación previstas en la Planta Repsol Butano de Santurtzi.

Asimismo, el establecimiento dispone de un vehículo de socorro del modelo **URO**

A I.7.4.1. Sistemas de Protección contra Incendios

Red de agua contra incendios y material DCI

A continuación se describe el Sistema de Defensa Contra incendios, compuesto por un sistema combinado de detección y extinción que da cobertura al conjunto de la instalación, con el objeto de salvaguardar la integridad física del personal y equipos. Otro de los objetivos de este sistema de DCI es controlar las fugas de GLP para dispersar las mismas, evitando concentraciones peligrosas o, en su caso, dirigir las a zonas no peligrosas, y la refrigeración de depósitos de almacenamiento o zonas de especial peligro.

Una de las mejoras introducidas con respecto al anterior sistema de red DCI, consiste en el hecho de que se ha pasado de un caudal de agua para la protección contra la radiación de los depósitos de GLP de 3 l/min. m² a 10 l/min. m², extendiéndose las protecciones mediante agua pulverizada a las salas de bombas, naves de envasado, cargadero de cisternas, bombas de GLP, etc. que anteriormente no estaban dotadas de este sistema.

Por otra parte, se han integrado todas las señales correspondientes a los Sistemas de Seguridad de la Factoría en un mismo sistema, intercomunicando los elementos de campo con una consola de mando manual (pupitre sinóptico) y un ordenador en Sala de Control.

Para la seguridad de las instalaciones de almacenamiento de GLP existen otros elementos instalados en los depósitos de almacenamiento, que contribuyen a la efectividad del sistema DCI. Estos elementos son fundamentalmente:

- Válvulas de seguridad de accionamiento oleohidráulico (Shand & Jurs). Estas válvulas disponen de un fusible que cierra todas las entradas del depósito de almacenamiento cuando se supera una determinada temperatura, interrumpiendo cualquier operación de trasvase.
- Válvulas de seguridad en depósitos. Válvulas de alivio de presión dimensionadas, al menos, de acuerdo con el Reglamento de Aparatos a Presión (RAP), de forma que pueda evacuarse producto en volumen suficiente que compense la potencial aportación de calor de un fuego próximo sobre la superficie del depósito.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DCI

El sistema general de DCI se encarga de proteger, en caso de incendio o fuga de GLP, las diferentes áreas de la Factoría. Así suministrará agua, entre otros, a:

- Sistema de riego de las esferas.
- Sistema de riego de los depósitos horizontales.
- Sistema de riego de las naves de llenado.
- Sistema de riego del cargadero de camiones.
- Sistema de riego de las salas de bombas.

Componentes básicos del sistema DCI

➤ Tanques de almacenamiento:

La Factoría dispone de 3 tanques de agua de 9800 m³, conectados entre sí y con una capacidad con una reserva total de agua capaz de abastecer al menos durante 3 horas el siniestro más desfavorable.

De dichos tanques aspiran las motobombas diesel para suministrar el agua a los diferentes Puestos de Control.

➤ Sala de Bombas DCI:

Está compuesta por 4 motobombas diesel, sistema de medición por recirculación a los tanques para la comprobación de las curvas de las bombas y pruebas periódicas de las mismas, una electro bomba jockey para el mantenimiento de presión en el circuito principal de DCI y un grupo compresor de aire para las líneas de detección de fuego. Además cada estación de bombeo dispone de un sistema de ventilación, donde si se trata de puertas automatizadas, al arrancar cualquier bomba su controlador haría abrir todas las puertas.

Cada motobomba diesel dispone de una alimentación de combustible independiente compuesta por un depósito de combustible dimensionado para 5,07 l/kW_{instalado}, mayorado en un 5% para posibles evaporaciones y otro 5% por decantación. Dicho depósito representa un consumo equivalente a unas veinte horas de funcionamiento de la motobomba.

El cuadro de control y mando de las motobombas está diseñado y fabricado de acuerdo a los requisitos indicados en la norma NFPA-20 y los establecidos en la especificación de Repsol. Tratando de garantizar la máxima seguridad funcional destacan:

- Actuación en modo manual independiente del funcionamiento del autómata que gestiona el funcionamiento automático. Dicha actuación permite el arranque por pulsadores independiente del sistema automático y de la presión de la red.
- Funcionamiento automático soportado por autómata, gestionado bien por caída de presión en la red, bien por demanda en caso de incendio, bien por órdenes externas en sala de control, o bien por la orden de arranque semanal donde se verifica el correcto funcionamiento de la bomba, para lo cual, una vez arranca, se ordena la apertura de la válvula de diluvio que controla el paso de agua hacia la recirculación a los tanques, dejando la bomba en marcha durante 30 minutos.

Poder realizar una actuación u otra dependerá de la posición de un selector de funcionamiento ubicado en el panel de control.

Las motobombas disponen de un maneral de arranque con una doble función:

- a) Arrancar una bomba desde la estación de bombeo abriendo una válvula que despresuriza el presostato de arranque de la bomba.
- b) Comprobar el funcionamiento de los presostatos sin necesidad de despresurizar la red principal de DCI.

La parada de las motobombas no puede realizarse si persiste la demanda de agua del sistema. La parada de emergencia puede ser local o desde sala de control.

En la sala de bombas de DCI se encuentra alojado el *Sistema de Aire Comprimido*, cuyo objeto es el mantenimiento de la presión de aire en el circuito de detección de fuego por encima de los 2 Kg./cm². Este sistema consta de:

- Compresor de aire de 15 m³/h nominales y una presión de trabajo de 5-7 bar.
- Depósito de aire comprimido.
- Secador de aire de 20 m³/h.
- Filtro y postfiltro.

➤ Red DCI:

Formada por una red de tuberías de forma mallada para el suministro de agua a los puestos de control que abastecen a los riesgos en caso de incendio.

El código de diseño de la tubería empleada ha sido la API-5L GR-B, con una presión de diseño de 16 Kg./cm².

Se dispone de una serie de válvulas direccionales situadas de tal forma que, en caso de avería en cualquier punto de la red, ésta pueda ser aislada sin interrumpir el servicio en el resto de la red.

La red DCI es en su mayor parte aérea, siendo solamente enterrada en aquellos emplazamientos donde sea obligado por las características de la zona donde discorra.

➤ Puestos de Control:

Están compuestos por:

- a) Válvula de diluvio (válvula VIKING de control de flujo modelo H-1)
- b) Trim de agua y aire para control y pruebas de la válvula de diluvio.
- c) Filtros para impedir que llegue la suciedad a las válvulas y rociadores

Los puestos de control situados a una distancia inferior a 30 m de un riesgo, se protegen mediante una pantalla de hormigón armado. En las zonas con riesgo de heladas, los puestos de control se instalan en una caseta.

El agua, procedente de la red general de DCI, llega a cada puesto de control a través de un colector que alimentará a las válvulas de diluvio. Este colector dispone de una válvula de compuerta para el aislamiento del puesto de control de la red general, así como válvulas de 2" o 4" en su extremo para vaciado.

Para racionalizar el consumo de agua, cada válvula Viking alimenta a media esfera, consiguiendo así economizar agua ante la presencia de fuego en una esfera cubriendo sólo las medias esferas que la rodean y que estén situadas en un radio de 30 m.

La válvula de Control de flujo Viking Modelo H-1 tiene una cámara de entrada, una de salida y una de cebado. Las cámaras de entrada y salida están separadas de la de cebado por una

claveta y un diafragma. La cámara de cebado se presuriza con la presión de agua del sistema, a través de la línea de cebado (trim) que dispone de un filtro, una válvula de regulación y una válvula de retención.

En estado de operación, la presión retenida en la cámara de cebado mantiene la claveta cerrada sobre su asiento debido a la diferencia de superficies y a la acción de un muelle. La claveta separa la cámara de entrada de la de salida, manteniendo seca la parte de tuberías del sistema aguas debajo de la válvula.

La válvula Viking H-1 se abre al despresurizarse la cámara de cebado y se cierra al presurizarse esta cámara. La despresurización de la cámara de cebado puede producirse de las siguientes formas:

- Manualmente, abriendo la válvula existente en el puesto de control
- A distancia, cortando la alimentación de tensión de una electroválvula (abierta con fallo de tensión)
- En caso de existir un sistema de detección de incendio neumático, por falta de la presión de aire en el mismo

Sistema de Riego de Esferas:

Los equipos fundamentales del sistema están homologados por Factory Mutual para servicio contra incendios.

Todos los componentes se han diseñado para una presión de trabajo de 12 bar.

La adecuación de la protección de las esferas, así como el resto de sistemas de protección que se describen más adelante, se ha hecho según el documento de ingeniería conceptual del proyecto de ampliación de DCI de la Dirección de Ingeniería de Repsol YPF, indicado en el procedimiento de seguridad PS-III-3e del Sistema de Gestión de Seguridad de Repsol Butano.

Asimismo, el Real Decreto 1492/1993 y la Orden del 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimientos y desarrollo del R.D., da los requisitos exigibles para los aparatos, equipos y sistemas, instalación y mantenimiento de los equipos de protección contra incendios.

En dicho reglamento se indica específicamente la obligatoriedad de cumplir como mínimo con las normas UNE aplicables a cada tipo de protección (en caso de agua pulverizada las UNE 23501 a UNE 23507).

Dichas normas (básicamente de acuerdo con la NFPA-15) indican lo siguiente (UNE 23503-89):

- Protección contra el calor de radiación (Exposure protection); capítulo 5.3.2. Recipientes:

“El agua se aplicará a la superficie vertical o inclinadas de los depósitos, con una densidad de descarga no inferior a 10,2 l/min m² de superficie expuesta no aislada. La

densidad de descarga de cada boquilla se incrementará teniendo en cuenta el escurrimiento y el agotamiento, en este último caso la distancia vertical entre boquillas no excederá de 3,5 m...”

“Las superficies por debajo del ecuador de los depósitos esféricos o cilíndricos horizontales que no se mojen por el agua de escurrido, deberán protegerse con boquillas independientes...”

Por lo anteriormente expuesto, se aplica una densidad de 10,2 l/min m².

1.- Detección neumática

La presión de los sistemas de diluvio se realiza mediante rociadores conectados a una línea de aire comprimido que discurre paralela a las tuberías del sistema y soportada de ésta. La selección se debe a:

- La altura estática de las zonas más altas a proteger impiden la utilización de detección hidráulica.
- No depende de alimentación eléctrica para su funcionamiento.
- La instalación se realiza simultáneamente con el sistema de tuberías y boquillas de descarga.

La detección de los sistemas de diluvio será mediante rociadores de ampolla de respuesta rápida (*Quick Response Sprinklers*) con sistema de activación térmico, cuyo desarrollo tecnológico permite obtener una rapidez de detección tan buena como los detectores termovelocimétricos.

Los rociadores se conectan mediante tubing de acero inoxidable AISI 316 DN 15x1 Mm. y están conectados al actuador neumático de los accesorios de control de la presión de la cámara de cebado de la válvula de diluvio. Dicha red está alimentada con aire comprimido a través de un sistema alimentación con orificio de restricción, filtro y presostato antideflagrante de supervisión, de modo que el disparo de cualquier detector o el accionamiento de cualquier tirador manual, ocasiona la caída de presión de la red de detección, permitiendo la apertura de la válvula de diluvio.

Al ser la red de detección hermética, en posición de reposo, no existe ningún consumo de aire de instrumentación debido a la protección de la esfera.

El sistema de protección contra incendios de esferas emplea secciones de tubo recto instaladas verticalmente. Cada tubo está conectado a un anillo superior.

El tubo principal de alimentación sube junto a un apoyo de la esfera y se conecta al anillo superior.

Los tubos verticales están conectados en la parte inferior a otro anillo que sirve para ajustar la tensión del sistema alrededor de la esfera.

El punto central de cada sección recta puede estar en contacto con la superficie de la esfera, en este caso dispone de un tubo protector de plástico.

Se colocan soportes especiales ajustables en los cambios de dirección de los tubos verticales, apoyados sobre la esfera con protectores. Dichos protectores son de caucho sintético EPDM y están diseñados de modo que la presión que ejercen sobre la superficie de la esfera nunca supere 1 Kg./cm^2 , lo que permite aplicarlos directamente sobre las esferas recubiertas con aislamientos sintéticos.

El soporte es, asimismo, ajustable en altura, de modo que puede posicionarse a fin de que los tubos, en su parte tangente a la esfera, nunca entren en contacto con la misma.

Los pulverizadores están montados sobre cortas antenas de 90° con la superficie de la esfera. Estos están diseñados especialmente para protección de recipientes esféricos. Su diseño permite mantener la tubería a una distancia muy reducida, respecto a la esfera. Su ángulo de descarga es de 125° . Por su diseño, la distancia recomendada del reflector de los mismos a la superficie de aislamiento de la esfera es de 600 a 700 Mm.

El anillo superior e inferior se realizan por curvado en caliente para garantizar el perfecto acabado y la uniformidad de espesores. Una vez curvados se realizan los taladros necesarios para montar en ellas las derivaciones especiales “CLAMP TEE” ranuradas, a las que se conectan los ramales descendentes.

Los rociadores de detección se instalan en tres anillos situados en la parte superior, inferior y en el ecuador de la esfera.

El anillo inferior no conduce agua y sirve únicamente como sustentación y tensado del conjunto.

Los ramales descendentes se realizan mediante tramos de tubería galvanizada en origen y que se curva en frío, en uno de los extremos, el ángulo requerido por el diseño de la instalación.

El conjunto de ramales se tensa, como ya se ha indicado, mediante unos conjuntos tensores especiales, que disponen de muelles en anillo para garantizar la constancia de la tensión aplicada dentro de un amplio margen de temperaturas ambiente y grados de llenado de la esfera.

Los apoyos de la esfera están protegidos, al inicio mediante rociadores de descarga directa y bajo ángulo de descarga dirigida con 4 proyectores sobre la plataforma. El gunitado de la parte inferior de las patas lleva una protección de RF-180.

La protección utilizada permite dividir la descarga de forma vertical de modo que se consigue minimizar el consumo de agua, en caso de parques de esferas para las esferas contiguas expuestas a la radiación de la esfera incendiada.

2.- Tubería de descarga

Las tuberías son galvanizadas en caliente para evitar el taponamiento de las boquillas por óxidos producidos por corrosión debido al contacto agua-aire con el interior de la tubería.

Los tramos de tubería enterrada se protegen exteriormente con cinta bituminosa doble además del galvanizado en el caso de tuberías secas. Van suficientemente profundos para que no puedan ser afectados mecánicamente.

Las tuberías se instalan de modo que no se obstruya el acceso o se impida la operación o uso de componentes como escaleras, pasillos, pasarelas, válvulas, etc.

Las tuberías secas del sistema tienen una pendiente mínima de 1:200 para garantizar el drenaje adecuado de las mismas y disponen de válvulas automáticas de drenaje en los puntos bajos.

Las tuberías drenan hacia las boquillas y válvulas de drenaje principal en los puestos de control. En sectores que no se drenen por las mismas boquillas o elementos de descarga, las tuberías aéreas drenan hacia los puntos bajos accesibles con el fin de dejar seco el sistema en todo su recorrido después de su utilización. La descarga del drenaje se realiza por medio de válvulas de drenaje automáticas (resorte) y válvula manual (de bola) Ø 1" en tuberías de alimentación o ramales y por válvulas automáticas en los montantes o bajantes, cada 6 m, para garantizar el drenaje de la columna de agua sin necesidad de actuación manual.

El diámetro de las tuberías de agua pulverizada es lo más uniforme posible. Ningún diámetro es inferior a 1".

El sistema de riego de las esferas está dividido en dos hemisferios, con acometidas separadas. Cada una de las acometidas de agua está controlada por una válvula de diluvio Viking H-1 descrita anteriormente.

Sistema de Riego de depósitos cilíndricos horizontales

Los depósitos cilíndricos horizontales disponen de un caudal de agua para refrigeración de 10 l/min m², tanto para los supuestamente incendiados como para los adyacentes.

Para depósitos cilíndricos horizontales, cada una de las válvulas de diluvio alimenta a 2 o 3 depósitos.

La distancia entre boquillas no excede de 3,5 m y la superficie cubierta por cada unidad, no es superior a los 5 m². La distancia entre la superficie del tanque y la boquilla viene determinada por el cono de descarga de la misma, no superando en ningún caso los 700 Mm.

El sistema de actuación automática de los sistemas de diluvio, se realiza por actuación de rociadores sobre tubería neumática.

La acometida de agua a cada grupo de depósitos horizontales está controlada por una válvula de diluvio Viking H-1.

Sistema de Riego de cargadero de cisternas

El cargadero de cisternas disponen de un caudal de agua para refrigeración de 20 l/min m².

La distancia entre rociadores no es superior a 3,5 m y la superficie cubierta por cada rociador no es superior a 9 m². La distribución de boquillas de descarga se realiza en forma de “árbol” y va soportada en la estructura metálica de la cubierta del cargadero.

La acometida de agua está controlada por una válvula de diluvio Viking H-1.

La actuación automática de los sistemas de diluvio se realiza por medio de rociadores cerrados, conectados a una red de tubería neumática en paralelo a los rociadores de diluvio.

También dispone el cargadero de un sistema de cortinas de agua en todo su perímetro.

Sistema de Riego de la sala de bombas de DCI

La sala de bombas de DCI, está dotada de un sistema de rociadores automáticos, de sistema húmedo, con una densidad de diseño de 8 l/min m². La distancia entre rociadores no es superior a 3,5 m.

La distribución se realiza en forma de “árbol” y va soportada en la estructura metálica de la cubierta de la sala de bombas.

La actuación prevista es siempre automática por apertura de los sensores térmicos de los rociadores.

Tiene un puesto de control simplificado, que consta de los siguientes componentes:

- Válvula de retención
- Indicador de flujo
- Válvula de pruebas de DN 1”
- Válvula de seccionamiento tipo mariposa

En la posición de reposo la clapeta de la válvula de retención permanece cerrada. Si se produce la apertura de uno o más rociadores, se abre la claveta por efecto del paso del agua, actuando el indicador de flujo y transmitiendo una alarma hasta el panel de control existente. La válvula de prueba permite la comprobación de la actuación del sistema de alarma.

Sistema de Riego de la sala de bombas de GLP

La sala de bombas de GLP, está dotada de un sistema de rociadores automáticos, de sistema húmedo, con una densidad de diseño de 20 l/min m². La distancia entre rociadores no es superior a 3 m y el área de cobertura de cada unidad no es superior a 9 m².

El puesto de control es exactamente el mismo que el empleado en la sala de bombas de DCI, y por tanto, tiene el mismo sistema de actuación.

Sistema de Riego de naves de envasado

La nave de envasado dispone de un sistema de refrigeración por diluvio, con una densidad de diseño de 20 l/min m². La distancia entre rociadores no es superior a 3,5 m y el área de cobertura de cada unidad no es superior a 9 m².

La distribución de rociadores se realiza en forma de “árbol” y va soportada en la estructura metálica de la nave y sobre los carruseles de llenado.

Se encuentra instalado un sistema de detección neumático por medio de rociadores cerrados con cápsula térmica, montados en paralelo a los rociadores de diluvio. En caso de apertura de alguno de los rociadores mencionados, desciende la presión de aire en el sistema y un presostato transmite la señal de fuego hasta el panel de control.

La red de tuberías de diluvio tiene dos válvulas de seccionamiento de mariposa normalmente cerradas situadas una después de la otra, entre ambas se instala un drenaje con válvulas que permite la prueba de un indicador de flujo antideflagrante instalado antes de las válvulas.

La actuación de descarga del sistema de enfriamiento es siempre manual, por apertura de la válvula de seccionamiento anteriormente descrita.

En caso de descarga de agua, el indicador de flujo transmite la señal correspondiente al panel de control.

Sistema de Riego de cortinas de agua.

Estas cortinas se utilizan para aislar unas zonas de otras. En caso de fuga de gas, se deben poner en funcionamiento las cortinas de agua que puedan evitar que el gas vaya hacia las zonas donde se produzca un aumento de riesgo.

En principio las cortinas de agua no se diseñan para proteger riesgos contra el fuego, con excepción de las situadas junto a la nave de llenado, por lo que no se deben poner en funcionamiento para proteger del fuego las esferas o depósitos horizontales que tienen su propia protección, a no ser que se considere que una determinada cortina contribuirá de forma efectiva a la disminución de un posible accidente mayor. Hay que considerar que la utilización conjunta de cortinas con protecciones específicas da lugar a una menor duración de las reservas de agua.

La acometida de agua a cada cortina está controlada por una válvula de diluvio sin sistema de detección neumático.

➤ Hidrantes y monitores

Éstos forman parte de la instalación fija de la Factoría y están distribuidos por todas las áreas productivas de la misma, yendo entroncados a la red de agua de DCI.

Al lado de cada hidrante existe una caseta numerada que da nombre al mismo, conteniendo cada una de ellas el siguiente material:

- 1 manguera de 15 m y 70 Mm. de diámetro.
- 2 mangueras de 15 m y 45 Mm. de diámetro.
- 1 bifurcación (de 70 x 2 de 45) con válvulas de corte rápido.
- 1 reducción de 70-45.
- 2 lanzas de 45 Mm. de diámetro.
- 3 porta mangueras.
- 1 tapa poros para manguera de 70 Mm.
- 1 tapa poros para manguera de 45 Mm.

Los monitores pueden ser de boquilla o cola de carpa.

➤ Conexión líneas GLP a red de agua DCI

En caso de producirse una fuga en la parte baja de un depósito, o cualquier eventualidad en la que se necesite inundar el equipo, se dispone de una conexión de agua con las líneas de GLP que consta de racor tipo Barcelona, válvula de corte y válvula antirretorno de GLP y un sistema separado de hidrante y caseta con mangueras para unir las redes de agua y GLP.

➤ Control del Sistema de Defensa Contraincendios

El mando del Sistema de Defensa Contraincendios se basa en una combinación de un PLC de seguridad (AC410), una consola de control y PLC de control de las bombas de DCI. La conexión de las señales de campo y de estos elementos de control entre sí se ha representado esquemáticamente en el croquis adjunto en el estudio *"Descripción del funcionamiento del Sistema de Defensa Contraincendios en las Factorías de Repsol Butano"*. El control de la posición de los monitores telemandados sólo puede realizarse desde la consola.

En el sistema de control se ha buscado una redundancia en la capacidad de intervención es decir, debe ser posible la intervención sobre los elementos del sistema (válvulas Viking y bombas de DCI) incluso en caso de fallo de algún elemento. Esto unido al comportamiento seguro en caso de fallo de las válvulas Viking y las bombas DCI, y a la definición de niveles de tensión seguros (con fallo de tensión se señaliza alarma y se actúan las válvulas Viking y las bombas de DCI) hacen que el conjunto del sistema mantenga su funcionalidad en prácticamente todas las condiciones potenciales de fallo.

Las válvulas Viking pueden abrirse de forma independiente desde la consola o desde el PLC de seguridad, asimismo las bombas de DCI pueden ser arrancadas a distancia, de forma independiente desde la consola o desde el PLC de seguridad. La señalización de paso de agua en cada válvula de diluvio y del estado de las bombas de DCI se realiza igualmente de forma independiente en la consola y en el PLC de seguridad.

Además de la redundancia descrita en el apartado anterior la consola proporciona una posibilidad de actuar sobre el sistema de DCI de forma sencilla e intuitiva que no requiere conocimiento particulares del sistema de control.

La detección automática de fuego, la supervisión de tensiones del sistema, los pulsadores de alarma, los detectores de fugas y en general las restantes alarmas del sistema y señales analógicas se procesan en el PLC de seguridad y, en su caso, se señalizan adicionalmente en la consola de mando.

Existen además una señales de control del sistema que se indican de la consola de mando al PLC de seguridad: enterrado de alarmas, alarma general, confinamiento de fuego, falsa alarma, fin de siniestro y sistema en modo manual o automático.

La consola de mando dispone de un selector que permite el funcionamiento en automático o en manual. Si se elige el funcionamiento en automático, al dar la orden de apertura de una válvula correspondiente a un riesgo (por el operador desde la consola, por apertura manual en campo o por apertura automática generada por alarma de incendio en el riesgo), el sistema da orden de apertura de las válvulas correspondientes a este depósito y a los sectores de los depósitos adyacentes situados a menos de 30 m del supuestamente incendiado.

Cuando se sobrepase el nivel de peligro en un detector de gas, se da orden de apertura a la cortina de agua correspondiente, si alguna se encuentra asociada a este detector, siempre que el sistema de seguridad se encuentre en modo automático.

Si se elige el funcionamiento en manual, únicamente se abre la válvula del riesgo a la que se ha dado la orden por el operador desde la consola, desde campo o por alarma de incendio en riesgo.

Si una vez dada una orden de apertura de una válvula se pasa de automático a manual, el sistema da orden de cierre de todas las válvulas a las que había ordenado abrir por programa.

En automático únicamente da orden de apertura a las válvulas correspondientes a los depósitos adyacentes al asociado a la primera orden que se reciba, es decir, si se da orden de apertura de una válvula se abren las de los riesgos situados a menos de 30 m, pero si posteriormente se da una orden de apertura de otra válvula, o se produzca una nueva detección de fuego, el sistema no abre las de los riesgos asociados a esta segunda válvula. Cuando se tenga la certeza de que ha terminado el siniestro, se activará el pulsador de fin de siniestro, rearmándose de esta forma el funcionamiento del sistema. Las bombas deben pararse manualmente.

En automático, el sistema evalúa el caudal de agua que va a ser necesario suministrar y va dando orden de arranque secuencialmente a las bombas necesarias, independientemente de que se produzca demanda en las bombas por actuación de sus presostatos. En cualquier caso, independientemente del funcionamiento del PLC de seguridad, las bombas van arrancando por demanda de los presostatos: arranca la primera y tras un periodo predeterminado, si persiste la

demanda (presión menor que la de tarado del presostato) van arrancando sucesivamente las siguientes.

Si durante un siniestro, fuera necesario debido a la intensidad del viento activar el sistema de protección de otro riesgo, se abrirá la válvula manualmente desde la consola de Mando o desde la Operation Station. Si fuera necesario dejar de regar algún riesgo, se dará la orden de apertura manual de todos los riesgos que deban permanecer abiertos y a continuación se pasará el sistema de automático a manual, con lo que se producirá el cierre de aquellas válvulas que no se habían seleccionado manualmente.

Cuando se produzca una avería en un sistema de detección de fuego, se anula éste cerrando la válvula de agua situada en la línea de descarga del actuador neumático. Además se indicará al PLC mediante un diagrama del sistema que este elemento de detección de fuego se encuentra fuera de servicio, ya que si no se informa al PLC se produciría la alarma y se abrirían las válvulas de diluvio tanto de este riesgo como de los riesgos adyacentes.

En cuanto a las bombas de DCI, señalar que en la consola de mando se dispone de un selector con retorno a cero para parada de emergencias y rearme de la bomba y pulsador de arranque y paro. Los pulsadores de paro de bombas únicamente obedecen a la orden de parada si la bomba no está en demanda, es decir si ni su presostato ni el sistema requieren que la bomba se encuentre en marcha. Mediante el pulsador de marcha, se da orden manual de arranque a la bomba correspondiente, pudiendo pararla desde la señal de control si no hay demanda.

Desde el pupitre o sinóptico de seguridad, se pueden accionar los monitores telemandados y orientarlos según sea preciso en caso de riesgo.

Por otra parte las funciones del autómatas de seguridad son las siguientes:

- Recibir señales de elementos de campo (detectores de gas, pulsadores de alarma, detectores de fuego, confirmación de descarga de válvulas de diluvio, control de alimentación eléctrica de los sistemas de seguridad, estado de bomba jockey y de red de aire, nivel de presión y temperatura de agua en los tanques de DCI, órdenes desde pulsadores generales de la consola de mando de DCI, estado de monitoreo telemandados y sus grupos oleohidráulicos).
- Procesar la información y dar órdenes (aperturas de válvulas de diluvio en automático, arranque de bombas, indicar la posición al sistema de cámara móviles del CTV hacia una posición predeterminada, activar la sirena de alarma general).
- Señalizar en el sinóptico de seguridad (estado de los detectores de gas, claxon de pupitre, alarma por pulsadores manuales zonales, alarmas de fuego, estado de la bomba jockey, estado de la red de aire de detección de fuego y alarma por fallo del compresor, alarmas y estado de los grupos oleohidráulicos de monitores telemandados).
- Señalizar en la pantalla del ordenador (nivel de agua en los tanques de DCI, alarma por

bajo nivel de agua en los tanques de DCI, presión y temperatura de la Red de DCI, alarma de alimentación eléctrica de los sistemas de seguridad y alarma por baja presión o temperatura de la red de DCI.

➤ Monitores telemandados

Este tipo de monitores se utiliza en áreas donde la presencia humana ante un incendio entraña un gran riesgo. Los principales elementos que forman parte de estas instalaciones son:

- Central hidráulica
- Panel de válvulas
- Conjunto monitor-lanza

Panel de control situado en la consola de mando. Es el elemento desde el que se controlan las funciones y estado del conjunto que componen el sistema de monitores de control hidráulico remoto. Dispone entre otros elementos de: pulsador de parada y arranque del motor del grupo oleohidráulico, señalización óptica de presencia de tensión en la bomba oleohidráulica, conmutador de 4 posiciones para controlar los movimientos del monitor, conmutador de 2 posiciones para el control de la descarga de la lanza (chorro o niebla), pulsador de apertura y cierre automático de la válvula de diluvio que controla el paso de agua al monitor.

A modo de conclusión, se detallan en la tabla adjunta en la página siguiente, los recursos de lucha contraincendios de los que se dispone en la Factoría.

AGUA		
Almacenamiento.	Núm	Capacidad
Depósitos	3	9.300 m ³
Suministro exterior.	m ³ /h	200
Bombeo	Núm.	Caudal T.
Motobombas.	4	800 m ³ /h
Electrobombas.	0	
Portátiles.	1	800 l/min
Utilización.		Número
Hidrantes.		24
Mangueras.		90
Reducciones.		62
Lanzas.		55
Hidroshields. Portátiles		21
Monitores fijos manuales.		6
Colas de carpa.		2
Monitores portátiles.		2
Monitores telemandados.		6
Generadores de espuma.		2
Cortinas de agua fijas		2

EXTINTORES		
Polvo		Número
P - 6		10
P - 12		68
P - 50		16
P - 250.		19
CO2		
C - 10		3
C - 5		5
C - 3.5		6
Hídricos		
H - 10		1

Medios de Detección, alarma y protección

La Factoría dispone de un sistema de alarma formado por varios accionadores (pulsadores o interruptores) y una sirena de uso exclusivo para este fin. Los accionadores están repartidos por la Factoría y como mínimo hay uno en los siguientes emplazamientos

- Naves de envasado (1 por circuito)
- Salas de bombas y compresores de GLP
- Terminales de cisternas
- Patio de almacenamiento de GLP
- Sala de Control

Asimismo la Factoría dispone de un sistema de megafonía que permite emitir una señal de alarma desde la Sala de Control (como sistema alternativo).

A continuación se describen, de forma más detallada, el sistema de pulsadores de alarma y de detección de gases y se adjunta un listado de los recursos disponibles en la Factoría tanto de detección como de protección personal.

➤ Pulsadores de Alarma

Estos elementos permiten dar una alarma manual por cualquier persona que descubra un incendio o fuga de gas. Este sistema de alarma dispone de una fuente de alimentación eléctrica ininterrumpida.

En ningún caso la distancia a recorrer hasta el pulsador más próximo es superior a 50 m en los patios de almacenamiento de GLP, y a 25 m en los cargaderos, naves de envasado y sala de bombas de GLP. Las señales de dos pulsadores de alarma van a una tarjeta de entradas digitales situadas en el armario de seguridad, y desde éste son enviadas tanto a la Operation Station como a la consola de mando manual.

Detectores gas

Instalados en zonas de posibles riesgos, como el patio de almacenamiento, naves de llenado, sala de bombas de GLP, etc. Su función es la detección de cualquier fuga de gas que pueda producirse en las diferentes áreas de riesgo.

En el momento de producirse la detección mandan una señal de alarma, tanto óptica como acústica, a la OS y al sinóptico DCI.

Si la concentración de gas detectada es superior al 30% e inferior al 60% del LEL bastará con acusar la alarma con el pulsador de enterado de alarmas. Si la concentración de gas detectada es superior al 60% del LEL se activará la alarma óptica y acústica; sin embargo, en este caso, al pulsar el enterado de alarmas, solamente se acusaría la alarma acústica, permaneciendo intermitente el led rojo de la óptica, que no se apagará hasta que se acuse en campo con el pulsador local de la zona a la que pertenece la alarma.

Todas estas señales se recogen en una tarjeta de entradas digitales ubicada en el armario de seguridad y desde aquí, a través de otra tarjeta de salida digital, derivan dichas señales a la consola de mando manual y a la Operation Station.

Por otra parte, cuando se produce una fuga de gas, el P.L.C. asocia las señales de los detectores de fugas a unas posiciones determinadas del circuito cerrado de televisión. De esta manera cuando se produce una fuga de gas, podemos saber dónde se ha producido ésta y de qué magnitud es inmediatamente.

Los diferentes tipos de detectores instalados en Factorías pueden ser: puntuales (catalíticos e infrarrojos) y barrera de infrarrojos.

DETECTORES DE GAS	
Sistemas fijos.	
. nº detectores puntuales	8
nº barreras IR	3
Detectores portátiles	6
PROTECCION PERSONAL	
Trajes aproximación 2 piezas	2
Trajes aproximación integral	1
Equipos respiración.	8
Mantas ignífugas.	24
Trajes intervención (bomberos)	12
Mascarillas con filtro.	13

Medios auxiliares para evitar la contaminación medioambiental

Dada la naturaleza de los GLP, más pesados que el aire y debido a su nula toxicidad, un derrame de éstos no provocará contaminación del terreno, ya que acabará evaporándose. Sus impactos recaerán principalmente sobre la atmósfera por posibles emisiones de hidrocarburos. Los GLP, a su vez, pueden originar escenarios accidentales por radiación térmica, si se ignita la nube formada, y, en algunos casos, por onda de presión, únicamente cuando la mezcla aire-GLP se encuentre en un rango de proporciones determinadas (1.9 – 9.5 %de GLP en el aire).

En caso de fuga de algún producto, la mayor parte de la superficie de la Factoría se encuentra impermeabilizada por pavimento o por soleras de hormigón. Concretamente, bajo los depósitos, el pavimento se ha dispuesto de forma inclinada con el fin de evitar la acumulación de posibles fugas y para favorecer la dispersión de dichos gases.

Si bien esta medida resulta principalmente efectiva para la prevención de BLEVE, la impermeabilización del terreno reduce, al mismo tiempo, la posibilidad de contaminación a corto plazo de éste, en especial si es arcilloso, y de posibles acuíferos existentes. No se prevé que en caso de absorción por el terreno pueda llegar a contaminar acuíferos al ser la velocidad de evaporación del GLP superior a la velocidad de absorción por el terreno. Los GLP no son gases que contribuyan al efecto invernadero, se difunden en la atmósfera sin consecuencias ambientales. No están considerados por la Environmental Protection Agency como contaminantes de la atmósfera.

Suministro de electricidad y otras fuentes de energía

La energía eléctrica se recibe en AT existiendo una estación de transformación con 2 transformadores de 1000 KVA cada uno. La instalación eléctrica está realizada según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la Instrucción Técnica Complementaria MI BT 026 para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión. Según la citada ITC, los gases butano y propano están clasificados en el Grupo IIB y clase de temperatura T.4.

El suministro eléctrico está contratado con la compañía eléctrica Gas Natural.

En la Factoría de Santurce se suministra gasoil para carretillas, motobombas DCI y grupo electrógeno, así como propano para calefacción de nave de envasado y oficinas.

El gasoil se recibe por medio de camiones cisterna en un depósito desde el cual se suministran las carretillas, motobombas y el grupo electrógeno.

El propano se recibe por medio de camión cisterna a un depósito destinado a usos de calefacción y agua sanitaria.

Producción interna de energía, suministro y almacenamiento de combustible

No se dispone de ningún sistema de producción interna de energía eléctrica aparte del grupo electrógeno de emergencia descrito en el apartado 3.2.3.

En cuanto al almacenamiento de combustible la factoría cuenta con 1 depósitos de gasóleo para suministro a las carretillas de 20.000 litros de capacidad. El depósito, enterrado, y está adaptado a la MI-IP 03 / 04.

La factoría dispone de un tanque de propano, independiente de los tanques de almacenamiento de GLP, que alimenta a las calderas de calefacción de las naves de envasado y edificio de servicios comunes.

La instalación eléctrica interna de la factoría está realizada según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la Instrucción Técnica Complementaria MI BT 026 para las instalaciones de locales con riesgo de incendio o explosión en las zonas clasificadas. Se tiene contratada una potencia de 625 KW.

La Factoría cuenta con un grupo electrógeno marca MOLINS, de potencia 190 CV, que asegura el suministro eléctrico a los sistemas de emergencia en caso de fallo en el suministro exterior. También se cuenta con baterías para la alimentación de los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

A I.7.4.2. Sistemas de Protección Medioambiental

La gestión de los residuos se realiza con gestores autorizados disponiendo de las autorizaciones de los gestores y documentación generada en la retirada de los residuos peligrosos.

La factoría dispone en distintos puntos de contenedores para la recogida selectiva de los residuos generados (papel, plásticos residuos peligrosos).

En la factoría existe un almacén para los residuos peligrosos generados (principalmente aceites usados, baterías, filtros, lámparas y material absorbente)

El almacén de residuos se encuentra convenientemente habilitado. Es de acceso restringido, se encuentra techado, dispone de cerramiento, de contenedores adecuados para los residuos susceptibles de producir derrames y de material absorbente. Existen etiquetas identificativas en los contenedores y paredes, etc.

Los residuos no peligrosos se almacenan en contenedores y la chatarra se almacena en una zona habilitada al efecto.

Red de alcantarillado y sistemas de evacuación de aguas residuales

La factoría dispone de una red de recogida de las aguas residuales generadas. Las aguas residuales sanitarias de las oficinas y servicios sociales antes de su vertido final pasan por una fosa séptica de dos compartimientos y oxidación anaerobia

La factoría dispone de otros sistemas para el tratamiento puntual de corrientes de aguas residuales generadas en las distintas actividades de la factoría como son decantadores de sólidos separadores de grasas e hidrocarburos, filtros para retener aceite.

La factoría dispone de una red separativa de las aguas pluviales y residuales. El vertido final de todas las aguas se realiza al arroyo Cercamar.

Dispositivos de control y recogida de agua contra incendios

El agua utilizada en las pruebas del sistema de Defensa contra incendios no tiene tratamiento especial y se asimila a aguas pluviales. El destino es por tanto el mismo parte de las aguas se infiltran en el terreno y otra parte se incorpora con el resto de aguas residuales generadas vertiéndose al punto final de vertido.

Sistemas de comunicación

Los sistemas de comunicación internos utilizados en la factoría son:

- Sistema de megafonía
- Sistema de alarma
- Radio transmisores, diseñados para su utilización en atmósferas explosivas, adecuados a la Directiva 94/9/CE (ATEX 100).

Aire para instrumentación

La Factoría dispone de una central de producción de aire comprimido para dar servicio a los sistemas de detección y actuación neumáticos de la factoría, con 3 compresores Atlas Copco de 75 CV cada uno y una red de distribución por diversas zonas.

Servicios de Vigilancia

Desde el punto de vista de seguridad patrimonial, se dispone de un sistema anti-intrusión compuesto por un cerramiento físico y por vídeo sensores cuya alarma se transmite al vigilante de seguridad de la Factoría las 24 H del día, al mismo tiempo que al Centro de Seguimiento de Vigilancia (CSV) situado en Madrid.

La gestión del control de accesos se encuentra en el procedimiento de seguridad PS-III-9 “Control de acceso a los centros”.

A I.7.5 Organización de la empresa

A I.7.5.1 Plantilla / Turnos de trabajo

Total en Plantilla: 34 empleados

Horario de turnos: 08:00 a 15:00

15:00 a 22:00

TURNO	Nº DE PERSONAS PRESENTE
Mañana	Entre 15 y 20
Tarde	Entre 4 y 17
Noche	1

A I.7.5.2 Organización de Seguridad

La estructura de organización, en la planta de Repsol Butano, bajo el mando de la dirección de la emergencia ha de garantizar las siguientes funciones:

- Intervención.
- Soporte logístico.
- Relaciones sociales y primeros auxilios.
- Comunicación con el exterior.

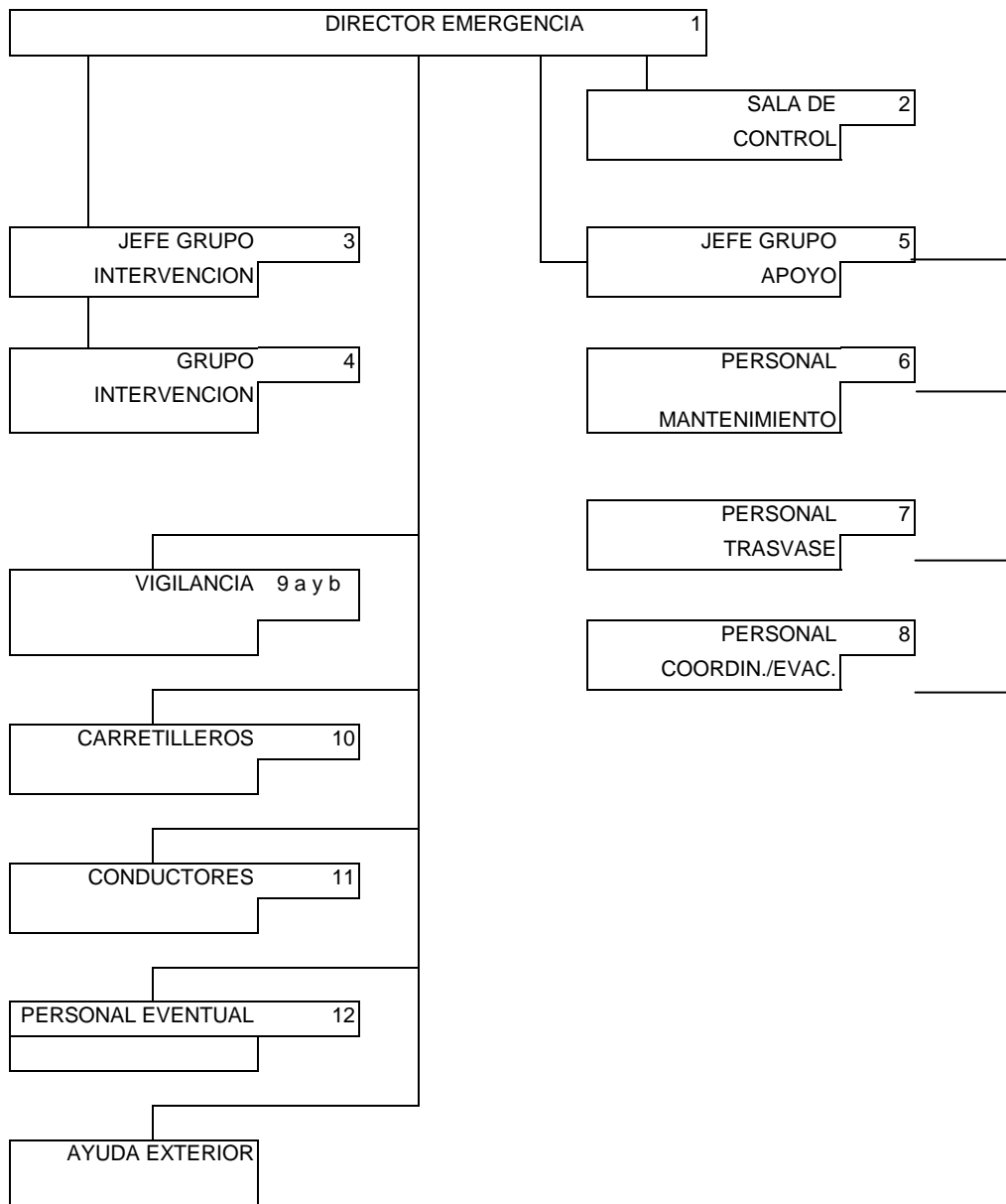
El Jefe de Factoría, o persona que le suple de acuerdo con la cadena de mando establecida, es el Director de la Emergencia, quien deberá ser consultado en todas las situaciones que afecten a la seguridad de las instalaciones.

En caso de ausencia física de la factoría del Director de la Emergencia, ésta será comunicada directamente a su sustituto en la cadena de mando y así sucesivamente con el resto de los componentes de la cadena, informando posteriormente de la vuelta la situación de normalidad en cuanto se produzca la incorporación al Centro de Trabajo.

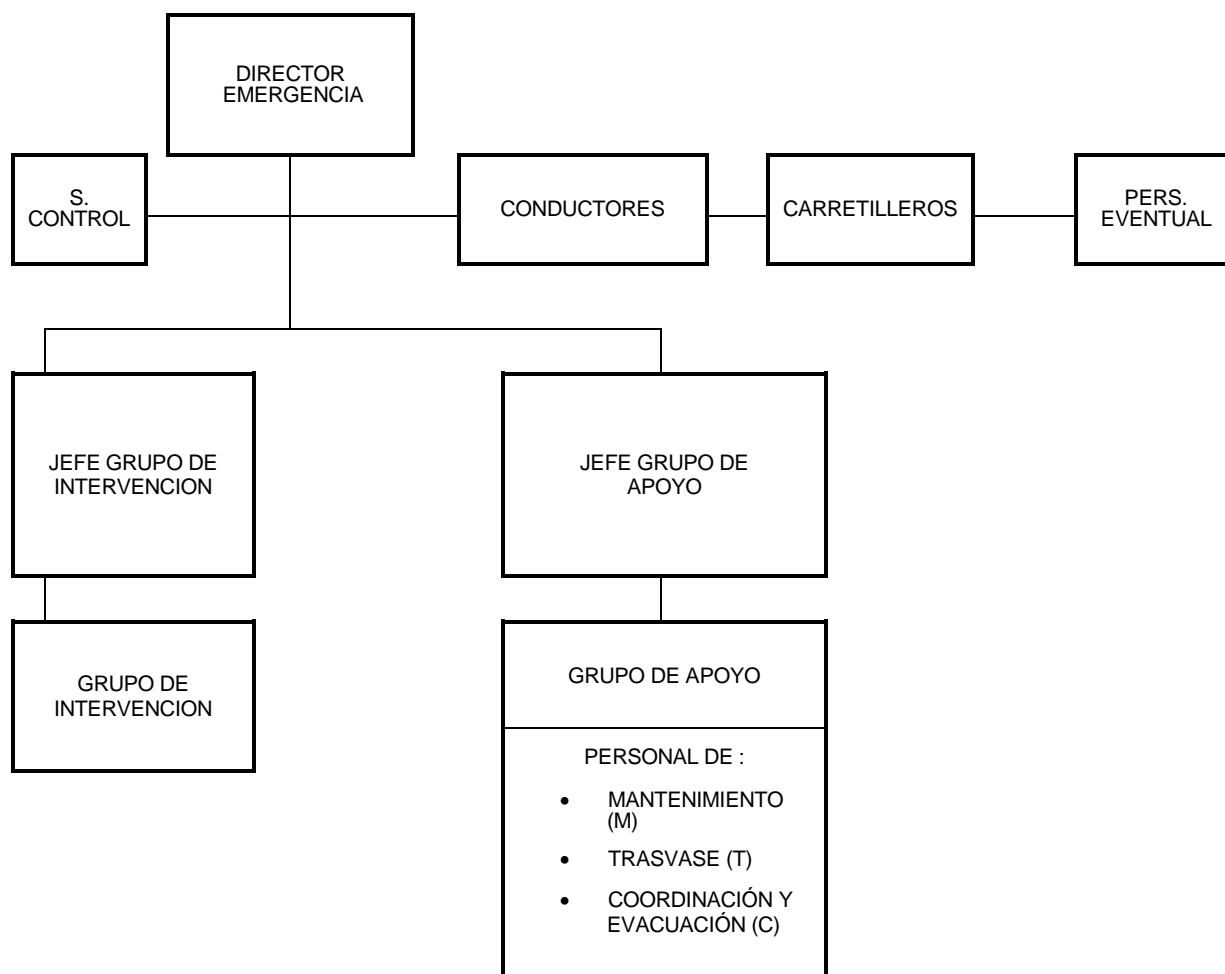
De presentarse una situación de emergencia, encontrándose la Factoría totalmente parada, el personal de vigilancia, presente 24 h., realizará de forma exclusiva las funciones enunciadas en su ficha de operatividad que se presenta en el apartado 3.5.1 (Ver ficha 10 b) del presente capítulo.

El organigrama y composición de los distintos equipos que intervienen en el Plan de Emergencia Interior de esta planta se muestran en las figuras de las dos páginas siguientes.

ORGANIGRAMA DEL PLAN DE EMERGENCIA*



COMPOSICIÓN DE LOS GRUPOS QUE INTERVIENEN EN LA EMERGENCIA.



Misiones de los equipos de Emergencia

Dirección de la Emergencia

El Jefe de la Factoría es el Director de la Emergencia. Debe evaluar, coordinar y dirigir las acciones a desarrollar durante la Emergencia por los diferentes Grupos Operativos.

En tanto la Factoría se encuentre en explotación será obligatoria la presencia continua en la instalación del Director de la Emergencia o persona en quien delegue según la cadena de mando.

Grupos Operativos

El personal del Centro Productivo se distribuirá en Grupos Operativos cuya composición dependerá de las características de cada dependencia.

Todos los Grupos Operativos estarán a las órdenes del Director de la Emergencia

Las funciones principales de cada Grupo serán las siguientes:

Grupo de Intervención

Tiene por misión actuar desde los primeros momentos de presentarse una emergencia con el fin de combatirla.

Grupo de Apoyo

Formado por personal de mantenimiento, trasvase y coordinación / evacuación.

Este Grupo ha de actuar en las operaciones de tipo eléctrico, mecánico, trasvase de GLP, suministro a aprovisionamiento de material de seguridad, organización del tráfico interno y funciones de evacuación, según las indicaciones concretas del Plan.

Grupos no Operativos

El personal asignado a Grupos no Operativos (VIGILANCIA, CARRETEROS, CONDUCTORES) realizará las tareas que figuran en sus hojas correspondientes.

Grupo de Personal Eventual

Teniendo en cuenta la variabilidad de este personal su relación nominal exclusivamente figurará a efectos internos en el Plan de Emergencia del propio Centro Productivo, en hoja específica que no se remitirá a ningún Organismo exterior a él. Las funciones de este personal figura en la ficha operativa correspondiente.

Centro de Coordinación Interno

El Centro de Coordinación Interno (***Sala de Control***) es el lugar donde se establecerá el centro de operaciones, control y comunicaciones durante la emergencia.

Debe estar dotado de los siguientes elementos:

- Base de radio-transmisión.
- Equipos de radio portátiles.
- Central de Megafonía.
- Equipo de Telefax (este equipo puede estar en otra zona próxima de las oficinas).
- Panel de sinóptico de pulsadores de alarma e interruptor de paro de sirena.
- Pulsador de alarma.
- Centro informático (situación actualizada de existencias del parque de tanques y de cisternas en operación)

Asimismo, el Centro de Coordinación Interno dispone de la siguiente documentación:

- Un ejemplar del Plan de Emergencia Interior.

- Planos y documentación actualizados de la instalación.
- Relación nominal del personal de la instalación y de las personas externas que se encuentren en ella.
- Fichas de seguridad de los productos almacenados.

Además, en la Sala de Control, así como en la sala de Vigilancia, se dispone de Carpetas Azules, formato A4, en la que debidamente protegidos se archivan los siguientes documentos:

- Avisos y Notas de seguridad
- Hojas del Plan de Emergencia correspondientes a los Vigilantes de Seguridad
- Planning Telefónico de Emergencia
- Personal de Guardia de seguridad
- Listado telefónico del personal del Centro Productivo
- Listado telefónico de los Centros Productivos
- Servicio de asistencia al cliente (S.A.C.)
- Listado de empresas transportistas
- Listados de compañías de servicios (grúas, ambulancias, etc.).
- Modelos de impresos de comunicación de accidentes, según anexo II
- Personal autorizado a entrar en el Centro Productivo fuera de la jornada laboral.

La dirección de la emergencia se llevará a cabo desde el Centro de Control Interno, siempre que las circunstancias no lo impidan, y por el Director de la Emergencia (Jefe de la Factoría) o, en caso de estar ausente, por la persona que asuma sus funciones. (Ver capítulo 3.2.1).

Si los medios disponibles en la Factoría son insuficientes para combatir el accidente se podrá solicitar ayuda externa mediante los canales de información que se citan en el apartado 3.4.1.

A I.7.6 Escenarios accidentales

La identificación de riesgos se concreta en los siguientes escenarios de posibles accidentes graves en función de la zona donde pueden producirse. (Entre paréntesis se indica la hipótesis accidental con la cual se corresponde en evaluación de riesgos de dicha Planta):

ÁREA DE ALMACENAMIENTO

1. Rotura de la línea de 6" de salida de un esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (Hipótesis 1).
2. Rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (Hipótesis 3).
3. Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (Hipótesis 5).
4. *BLEVE* de una esfera de almacenamiento de propano. (Hipótesis 7).
5. *BLEVE* de una esfera de almacenamiento de butano. (Hipótesis 8).
6. *BLEVE* de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano. (Hipótesis 9).

ÁREA DE CARGA/DESCARGA

1. Rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (Hipótesis 10).
2. Rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (Hipótesis 11).
3. Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano. (Hipótesis 12).
4. Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano. (Hipótesis 13).
5. *BLEVE* de un camión cisterna de propano. (Hipótesis 14).
6. *BLEVE* de un camión cisterna de butano. (Hipótesis 15).

SALA DE BOMBAS/COMPRESORES

1. Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano. (Hipótesis 18).
2. Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano. (Hipótesis 19).

A I.7.7 Vulnerabilidad

En la tabla adjunta se presenta el resumen de los escenarios accidentales en REPSOL BUTANO, Factoría de Santurtzi, así como el alcance de los efectos de dichos accidentes (zonas de intervención y zonas de alerta):

ALCANCE Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES

ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES						ALCANCE NUBE INFLAMABLE (m)		ALCANCE CONCENTRACIONES TÓXICAS (m)		ALCANCE POR SOBREPRESIÓN (m)			ALCANCE RADIACIÓN TÉRMICA (m)		
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	Sustancia involucrada	Efectos potenciales	Fenómeno peligroso	Est.	ZI (m)	ZA(m)	ZI (m)	ZA(m)	ZI (125 mbar)	ZA (50 mbar)	ZD (160 mbar)	ZI (²⁵⁰ (kW/m ²) ^{4/3} .s)	ZA (¹¹⁵ (kW/m ²) ^{4/3} .s)	ZD (⁸ (kW/m ²))
REP-1	Rotura de la línea de 6" de salida de un esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	Propano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	569	--			510	857	461	181	219	181
					F	666	--			573	977	515			
REP-2	Rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	Propano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	440	--			294	532	260	120	135	142
					F	515				490	793	447			
REP-3	Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	Butano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	396				384	649	346	53	54	59
					F	442				436	766	389			
REP-4	BLEVE de una esfera de almacenamiento de propano	Propano	BLEVE	-Radiación térmica	D	--	---			--	---	--	1.750	2.372	1.377

ALCANCE Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES

ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES						ALCANCE NUBE INFLAMABLE (m)		ALCANCE CONCENTRACIONES TÓXICAS (m)		ALCANCE POR SOBREPRESIÓN (m)			ALCANCE RADIACIÓN TÉRMICA (m)		
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	Sustancia involucrada	Efectos potenciales	Fenómeno peligroso	Est.	ZI (m)	ZA(m)	ZI (m)	ZA(m)	ZI (125 mbar)	ZA (50 mbar)	ZD (160 mbar)	ZI (250 (kW/m ²) ^{4/3} .s)	ZA (115 (kW/m ²) ^{4/3} .s)	ZD (8 (kW/m ²) ^{4/3} .s)
REP-5	BLEVE de una esfera de almacenamiento de butano	Butano	BLEVE	-Radiación térmica	D	--				--	--	--	1.794	2.433	1.399
REP-6	BLEVE de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano	Propano	BLEVE	-Radiación térmica	D	--				--	--	--	517	704	602
REP-7	Rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	Propano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	94				60	107	53	66	80	73
					F	131				63	111	56			
REP-8	Rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	Butano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	102				89	162	78	58	63	63
					F	236				115	203	103			
REP-9	Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano	Propano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	155				137	249	121	80	98	90
					F	296				261	418	238			
REP-10	Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de	Butano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	76				70	130	62	22-pool 18 jet	27 -pool 20-jet	28 - pool 20-jet

ALCANCE Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES

ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES						ALCANCE NUBE INFLAMABLE (m)		ALCANCE CONCENTRACIONES TÓXICAS (m)		ALCANCE POR SOBREPRESIÓN (m)			ALCANCE RADIACIÓN TÉRMICA (m)		
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	Sustancia involucrada	Efectos potenciales	Fenómeno peligroso	Est.	ZI (m)	ZA(m)	ZI (m)	ZA(m)	ZI (125 mbar)	ZA (50 mbar)	ZD (160 mbar)	ZI (²⁵⁰ (kW/m ²) ^{4/3} .s)	ZA (¹¹⁵ (kW/m ²) ^{4/3} .s)	ZD (⁸ (kW/m ²))
	camiones cisterna durante la descarga de butano				F	182				94	169	84			
REP-11	BLEVE de un camión cisterna de propano	Propano	BLEVE	-Radiación térmica	D	--				--	--	--	317	432	366
REP-12	BLEVE de un camión cisterna de butano	Butano	BLEVE	-Radiación térmica	D	--				--	--	--	291	399	337
REP-13	Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano	Propano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	130				117	214	103	73	90	81
					F	267				226	357	207			
REP-14	Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano	Butano	Dispersión Explosión Incendio	Nube inflamable Sobrepresión Radiación térmica	D	102				78	142	69	39-pool 31-jet	49-pool 33-jet	47- pool 29-jet
					F	151	--			94	165	84			

Estimación de Letalidad al 1%

Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	Estabilidad	DISTANCIA POR LETALIDAD AL 1% POR SOBREPRESIÓN (m)	DISTANCIA POR LETALIDAD AL 1% POR RADIACIÓN TÉRMICA (m)	DISTANCIA POR LETALIDAD AL 100% POR DISPERSIÓN DE LA NUBE INFLAMABLE (m) (50% LEL).
REP-1	Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	D		170	568
		F			666
REP-2	Rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	D		134	440
		F			514
REP-3	Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	D		58	396
		F			442
REP-4	BLEVE de una esfera de almacenamiento de propano	D		1.230	--
		F			--
REP-5	BLEVE de una esfera de almacenamiento de butano	D		1.249	--
		F			--
REP-6	BLEVE de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano	D		535	--
		F			--
REP-7	Rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	D		69	94
		F			131
REP-8	Rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	D		62	101
		F			236
REP-9	Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano	D		84	155
		F			296
REP-10	Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna	D		25 (charco)	76

Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	Estabilidad	DISTANCIA POR LETALIDAD AL 1% POR SOBREPRESIÓN (m)	DISTANCIA POR LETALIDAD AL 1% POR RADIACIÓN TÉRMICA (m)	DISTANCIA POR LETALIDAD AL 100% POR DISPERSIÓN DE LA NUBE INFLAMABLE (m) (50% LEL).
	durante la descarga de butano	F		20 (chorro)	182
REP-11	BLEVE de un camión cisterna de propano	D		327	--
		F			--
REP-12	BLEVE de un camión cisterna de butano	D		299	--
		F			--
REP-13	Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano	D		76	130
		F			266
REP-14	Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano	D		44 (charco) 58 (jet)	101
		F			151

A continuación se muestra, el alcance y consecuencias de los accidentes por **nube tóxica/nube inflamable** en REPSOL BUTANO, Factoría de Santurtzi:

ALCANCE Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES (NUBE TÓXICA/NUBE INFLAMABLE)							CAT ²
ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES			ALCANCE NUBE INFLAMABLE (m)		ALCANCE CONCENTRACIONES TÓXICAS (m)		
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	Est.	ZI (m)	ZA(m)	ZI (m)	ZA(m)	
REP-1	Dispersión de nube inflamable por rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	D	569	--			2
		F,	666	--			
REP-2	Dispersión de nube inflamable por rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	D	440	--			2
		F	515				
REP-3	Dispersión de nube inflamable por rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	D	396				2
		F	442				
REP-7	Dispersión de nube inflamable por rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	D	94				1
		F	131				
REP-8	Dispersión de nube inflamable por rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	D	102				2
		F	236				
REP-9	Dispersión de nube inflamable por rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano.	D	155				2
		F	296				
REP-10	Dispersión de nube inflamable por dispersión de nube inflamable por rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano.	D	76				2
		F	182				
REP-13	Dispersión de nube inflamable por rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano	D	130				2
		F	267				
REP-14	Dispersión de nube inflamable por rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano	D	102				2
		F	151	--			

² La categoría real se valorará en el momento del accidente.

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de una posible fuga tóxica o nube inflamable en REPSOL BUTANO, se han definido las siguientes Zonas de Intervención y Alerta que representan los alcances máximos que se pueden dar en cualquier situación accidental de este tipo en función de la instalación afectada:

ZONAS DE PLANIFICACIÓN. FUGA TÓXICA/NUBE INFLAMABLE REPSOL BUTANO, FACTORÍA DE SANTURTZI				
Instalación	NUBE INFLAMABLE		FUGA TÓXICA	
	ZI	ZA	ZI	ZA
REPSOL BUTANO, FACTORÍA DE SANTURTZI	570	--	--	--

Los establecimientos, instalaciones o poblaciones que quedan dentro de las zonas definidas anteriormente se muestran en la siguiente tabla:

Instalación		NUBE INFLAMABLE
PLANTA DE REPSOL	Zona de intervención	Instalaciones de Repsol Butano, CLH, Central térmica de Iberdrola, RENFE, Estación de Formación de Trenes y la Zona de almacenamiento y Depósito del Puerto de Bilbao. NO EXISTEN NÚCLEOS DE POBLACIÓN
	Zona de alerta	Coincide con la Zona de Intervención.

A continuación se muestra el alcance y consecuencias de los accidentes que **generen radiación térmica** en REPSOL BUTANO, Factoría de Santurtzi.

ALCANCE Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES (RADIACIÓN TÉRMICA , EXCLUIDA BLEVE)						
ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES			ALCANCE RADIACIÓN TÉRMICA (m)			CAT ³
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	Est.	.ZI ⁽¹⁾ (250 (kW/m ²) ^{4/3} ·s)	ZA ⁽¹⁾ (115 (kW/m ²) ^{4/3} ·s)	ZD ⁽¹⁾ (8 (kW/m ²)	
REP-1	Incendio posterior a la rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	--	181	219	181	2
REP-2	Incendio posterior a la rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	--	120	135	142	2
REP-3	Incendio posterior a la rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	--	53	54	59	1
REP-7	Incendio posterior a la rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	--	66	80	73	2
REP-8	Incendio posterior a la rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	--	58	63	63	1
REP-9	Incendio posterior a la rotura /desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano	--	80	98	90	2
REP-10	Incendio posterior a la rotura /desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano	--	22-pool 18 jet	27 -pool 20-jet	28 -pool 20-jet	1
REP-13	Incendio posterior a la rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano	--	73	90	81	2
REP-14	Incendio posterior a la rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano	--	39-pool 31-jet	49-pool 33-jet	47-pool 29-jet	1

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de una posible radiación térmica en REPSOL BUTANO, Factoría de Santurtzi, se han definido las siguientes Zonas de Intervención y Alerta que representan los alcances máximos que se pueden dar en cualquier situación accidental de este tipo.

³ La categoría real se valorará en el momento del accidente.

ZONAS DE PLANIFICACIÓN RADIACIÓN TÉRMICA (INCENDIO, EXCLUIDO BLEVE) REPSOL BUTANO, FACTORÍA DE SANTURTZI.		
Instalación	ZI	ZA
REPSOL BUTANO, FACTORÍA DE SANTURTZI	185	220

Los establecimientos, instalaciones o poblaciones que quedan dentro de las zonas definidas anteriormente se muestran en la siguiente tabla:

Instalación		RADIACIÓN TÉRMICA
PLANTA DE REPSOL BUTANO	Zona de intervención	Instalaciones de Repsol Butano y de CLH NO EXISTEN NÚCLEOS DE POBLACIÓN.
	Zona de alerta	Instalaciones de Repsol Butano y de CLH, oficinas de Renfe Estación de formación de vagones. NO EXISTEN NÚCLEOS DE POBLACIÓN.

A continuación se muestra el alcance y consecuencias de los accidentes que generen **sobrepresión** en la planta de REPSOL BUTANO, Factoría de Santurtzi:

ALCANCE Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES (SOBREPRESIÓN)						
ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES		Est.	ALCANCE POR SOBREPRESIÓN (m)			CAT ⁴ .
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE		ZI (125 mbar)	ZA (50 mbar)	ZD (160 mbar)	
REP-1	Explosión por rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	D	510	857	461	3
		F	573	977	515	
REP-2	Explosión por rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	D	294	532	260	3
		F	490	793	447	
REP-3	Explosión tras rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	D	384	649	346	3
		F	436	766	389	
REP-7	Explosión por rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	D	60	107	53	2
		F	63	111	56	
REP-8	Explosión por rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	D	89	162	78	2
		F	115	203	103	
REP-9	Explosión por rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano.	D	137	249	121	2
		F	261	418	238	
REP-10	Explosión por rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano.	D	70	130	62	2
		F	94	169	84	
REP-13	Explosión por rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano.	D	117	214	103	2
		F	226	357	207	
REP-14	Explosión por rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano.	D	78	142	69	2
		F	94	165	84	

⁴ La categoría real se valorará en el momento del accidente.

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de una posible explosión en Repsol Butano, Factoría de Santurtzi, se han definido en los siguientes escenarios accidentales las Zonas de Intervención y Alerta que engloban todas las posibles situaciones:

ZONAS DE PLANIFICACIÓN SOBREPRESIÓN REPSOL BUTANO, FACTORÍA DE SANTURTZI		
Instalación	ZI	ZA
REPSOL BUTANO, FACTORÍA DE SANTURTZI	510	860

Los establecimientos, instalaciones o poblaciones que quedan dentro de las zonas definidas anteriormente se muestran en la siguiente tabla:

Instalación		SOBREPRESIÓN
PLANTA DE REPSOL BUTANO	Zona de intervención	Instalaciones de Repsol Butano, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, Estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao. NO EXISTEN NÚCLEOS DE POBLACIÓN.
	Zona de alerta	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao y APARCABISA MP, Muelle A-2 (Terminal de contenedores). NO EXISTEN NÚCLEOS DE POBLACIÓN.

Finalmente se muestra, el alcance y consecuencias de los accidentes que generen una **BLEVE** en la planta de REPSOL BUTANO, Factoría de Santurtzi.

ALCANCE Y CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES (RADIACIÓN TÉRMICA , EXCLUIDA BLEVE)						CAT.
ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES		Est.	ALCANCE RADIACIÓN TÉRMICA (m)			
Nº	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE		ZI (²⁵⁰ (kW/m ²) ^{4/3} ·s) (1)	ZA (¹¹⁵ (kW/m ²) ^{4/3} ·s)	ZD (8 (kW/m ²)	
REP-4	BLEVE de una esfera de almacenamiento de propano	D	1.750	2.372	1.377	3
REP-5	BLEVE de una esfera de almacenamiento de butano	D	1.794	2.433	1.399	3
REP-6	BLEVE de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano	D	517	704	602	3
REP-11	BLEVE de un camión cisterna de propano	D	317	432	366	3
REP-12	BLEVE de un camión cisterna de butano	D	291	399	337	3

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de un posible BLEVE en la Planta de Repsol Butano, Factoría de Santurtzi, se han definido las siguientes Zonas de Intervención y Alerta que representan los alcances máximos que se pueden dar en cualquier situación accidental de este tipo.

ZONAS DE PLANIFICACIÓN. BLEVE		
Instalación	ZI	ZA
REPSOL BUTANO, FACTORÍA DE SANTURTZI	1.800	2.450

Dentro de la **Zona de Intervención** se encuentran, las siguientes instalaciones y núcleos de población:

- Instalaciones situadas en los muelles A-1, A-2 y A-3, Adosado, Victoria Eugenia y Príncipe de Asturias norte y Príncipe de Asturias sur). Incluyendo las instalaciones de APARCABISA, Renfe (Estación de Formación), y la terminal TECO. Zona de almacenamiento y Depósito del Puerto de Bilbao.

- Instalaciones de Repsol Butano, CLH, Renfe (Estación de Formación), terminal TECO, Central Térmica de Iberdrola,
- NÚCLEOS DE POBLACIÓN:
 - Santurtzi (Barrios de San Juan y de Regales).

Dentro de la **Zona de Alerta** se encuentran instalaciones y núcleos de población:

- Instalaciones situadas en los muelles A-1, A-2, A-3 y AZ-1, AZ-2, AZ-3, Muelles Adosado, Nemar, Victoria Eugenia, Princesa de España, Príncipe de Asturias y Bizkaia). Incluyendo las instalaciones de APARCABISA, Renfe (Estación de Formación), y la terminal TECO. Zona de almacenamiento y Depósito del Puerto de Bilbao.
- Instalaciones de de Repsol Butano, CLH, Renfe (Estación de Formación), terminal TECO, Central Térmica de Iberdrola y Bunge Ibérica.
- NÚCLEOS DE POBLACIÓN:
 - Zierbena (Barrios de El Puerto, La Calleja y la Cercada).
 - Santurtzi (Barrios de San Juan. Regales, las Viñas y Mamariga).

A continuación se muestran las medidas de protección para evitar o atenuar las consecuencias de los accidentes graves en la Zona Industrial de Santurtzi para cada uno de los riesgos contemplados.

Sector 4: Zona Industrial de Santurtzi

INCENDIO EN CLH EI CALERO (ZI= 173 m /ZA= 209 m (Desde el borde de los cubetos))

ACCIDENTES TIPO

- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA MENOR DE GASOLINA EN TANQUE T-4: ZI = 80 m / ZA = 98 m.
- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA MENOR DE GASOLINA EN TANQUE T-9: ZI = 72 m / ZA = 88 m.
- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA MENOR DE KEROSENO EN TANQUE T-6: ZI = 77 m / ZA = 95 m.
- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA MENOR DE GASOLINA EN LÍNEA DE TRASIEGO: ZI=61 m. ZA=74 m.
- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA MENOR DE GASOLINA EN CARGA CAMIONES: ZI = 15 m / ZA = 18 m.
- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA DE OLEODUCTO DE GASOLINA: ZI = 61 m / ZA = 74 m.
- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA DE GASÓLEO EN TANQUE T-11 ZI = 77 m / ZA = 94 m.
- INCENDIO EN CHARCO DE FUGA DE GASÓLEO EN TANQUE T-14 ZI = 89 m / ZA = 108 m.
- INCENDIO EN CHARCO EXTENDIDO A TODO EL CUBETO C-1: ZI = 112 m / ZA = 136 m.
- INCENDIO EN CHARCO EXTENDIDO A TODO EL CUBETO C-2: ZI = 115 m / ZA = 141 m.
- INCENDIO EN CHARCO EXTENDIDO A TODO EL CUBETO C-3: ZI = 133 m / ZA = 162 m.
- INCENDIO EN CHARCO EXTENDIDO A TODO EL CUBETO C-4: ZI = 173 m / ZA = 209 m.

PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN

ZONA OBJETO DE PLANIFICACIÓN		CONDICIONES DEL ACCIDENTE	MEDIDAS DE PROTECCIÓN				
			ALARMA	CONTROL DE ACCESO	CONFINAMIENTO	ALEJAMIENTO	EVACUACIÓN
ZI ZA	• Planta	TODAS	SI	SI	SI	NO	NO
	• Planta • Planta de REPSOL BUTANO SA	INCENDIO EN CHARCO DE FUGA MENOR DE KEROSENO EN TANQUE T-6					
	• Planta • Carretera N-639	INCENDIO TOTAL EN CUBETO C-2 INCENDIO TOTAL EN CUBETO C-3					
	• Planta. • Carretera N-639. • Planta de REPSOL BUTANO, S.A.	INCENDIO TOTAL EN CUBETO C-1 INCENDIO TOTAL EN CUBETO C-4					

PROTECCIÓN GRUPOS DE ACCIÓN

GRUPOS DE INTERVENCIÓN:

- EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA.
- EQUIPO DE INTERVENCIÓN CONTRA INCENDIOS COMPLETO.

OTROS GRUPOS DE ACCIÓN:

- SITUARSE EN LOS PUNTOS DE ESPERA (FUERA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN).

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

- CONTENCIÓN DE AGUAS DE EXTINCIÓN Y ABATIMIENTO DE HUMOS.

PROTECCIÓN DE BIENES

- REFRIGERACION DE EQUIPOS/INSTALACIONES EXPUESTAS.

Sector 4: Zona Industrial de Santurtzi

EXPLOSIÓN EN CLH EI CALERO (ZI= 116 m /ZA= 262 m)

ACCIDENTES TIPO

- EXPLOSIÓN EN EL INTERIOR DEL TANQUE DE GASOLINA T-7: ZI = 116 m / ZA = 262 m
- EXPLOSIÓN EN EL INTERIOR DEL TANQUE DE GASOLINA T-3: ZI = 76 m / ZA = 173 m.

PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN

ZONA OBJETO DE PLANIFICACIÓN		CONDICIONES DEL ACCIDENTE	MEDIDAS DE PROTECCIÓN				
			ALARMA	CONTROL DE ACCESO	CONFINAMIENTO	ALEJAMIENTO	EVACUACIÓN
ZI	• Planta	TODAS	SI	SI	NO	SI	NO
ZA	• Planta • Carretera N-639 • Planta Repsol Butano	EXPLOSIÓN EN TANQUE T-3	SI	SI	SI	NO	NO
	• Planta • Carretera N-639 • Parking Aparcabisa MP	EXPLOSIÓN EN TANQUE T-7					

PROTECCIÓN GRUPOS DE ACCIÓN

ALEJAMIENTO Y PREVISIÓN DE POSIBLES EFECTOS DOMINÓ.

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

(NINGUNA MEDIDA EN ESPECIAL)

PROTECCIÓN DE BIENES

(NINGUNA MEDIDA EN ESPECIAL).

SECTOR 4: Zona Industrial de Santurtzi

DISPERSIÓN NUBE INFLAMABLE EN REPSOL BUTANO S.A., FACTORÍA DE SANTURCE (ZI=ZA=570 m)

ACCIDENTES TIPO

Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZA=ZI=570 m).
 Rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZA=ZI=440 m).
 Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZA=ZI=396 m).
 Rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (ZA=ZI=94 m).
 Rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (ZA=ZI=102 m).
 Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano. (ZA=ZI=155 m).
 Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano. (ZA=ZI=76 m).
 Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano (ZA=ZI=130 m).
 Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano. (ZA=ZI=102 m).

PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN

ZONA OBJETO DE PLANIFICACIÓN		CONDICIONES DEL ACCIDENTE	MEDIDAS DE PROTECCIÓN				
			ALARMA	CONTROL DE ACCESO	CONFINAMIENTO	ALEJAMIENTO	EVACUACIÓN
ZI, ZA	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao.	Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. Rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	SI	SI	Si	NO	NO
ZI, ZA	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, estación de formación de trenes.	Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	SI	SI	Si	NO	NO
ZI, ZA	Instalaciones de Repsol	TODAS	SI	SI	Si	NO	NO

PROTECCIÓN GRUPOS DE ACCIÓN

GRUPOS DE INTERVENCIÓN:

- EQUIPO DE INTERVENCIÓN CONTRA INCENDIOS COMPLETO.
- EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA.

OTROS GRUPOS DE ACCIÓN:

- SITUARSE EN LOS PUNTOS DE ESPERA (FUERA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN)

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

CONTENCIÓN DE AGUAS DE EXTINCIÓN Y ABATIMIENTO DE HUMOS

PROTECCIÓN DE BIENES

REFRIGERACIÓN DE EQUIPOS/INSTALACIONES EXPUESTAS

SECTOR 4: Zona Industrial de Santurtzi

INCENDIO EN REPSOL BUTANO S.A., FACTORÍA DE SANTURCE (ZI=185 m / ZA=220 m)

ACCIDENTES TIPO

Incendio en la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZI=181 ZA=219 m).

Incendio en la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZI=120 ZA=135 m).

Incendio en la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZI= 53 ZA=54 m).

Incendio en la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (ZI=66 ZA=80 m).

Incendio en la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (ZI=58, ZA=63 m).

Incendio en el brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano. (ZI=80, ZA=98 m).

Incendio de charco en el brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano. (ZI=22 ZA=27 m).

Incendio en la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano (ZI=73 m, ZA=90 m).

Incendio de charco en la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano. (ZI=39 m, ZA= 49 m).

PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN

ZONA OBJETO DE PLANIFICACIÓN		CONDICIONES DEL ACCIDENTE	MEDIDAS DE PROTECCIÓN				
			ALARMA	CONTROL DE ACCESO	CONFINAMIENTO	ALEJAMIENTO	EVACUACIÓN
ZI	Instalaciones de Repsol Butano, instalaciones de CLH.	Incendio en la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	SI	SI	NO	SI	NO
	Instalaciones de Repsol Butano.	Todas					
ZA	Instalaciones de Repsol Butano, instalaciones de CLH.	Incendio en la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. Incendio en la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZI=120 ZA=135 m).	SI	SI	SI	NO	NO
	Instalaciones de Repsol Butano.	Todas					

PROTECCIÓN GRUPOS DE ACCIÓN

GRUPOS DE INTERVENCIÓN:

- EQUIPO DE INTERVENCIÓN CONTRA INCENDIOS COMPLETO.
- EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA.

OTROS GRUPOS DE ACCIÓN:

- SITUARSE EN LOS PUNTOS DE ESPERA (FUERA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN)

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

CONTENCIÓN DE AGUAS DE EXTINCIÓN Y ABATIMIENTO DE HUMOS

PROTECCIÓN DE BIENES

(NINGUNA MEDIDA EN ESPECIAL)

SECTOR 4: Zona Industrial de Santurtzi

EXPLOSIÓN (EXCLUIDO BLEVE) EN REPSOL BUTANO S.A., FACTORÍA DE SANTURCE (ZI=510 m/ZA=860 m)

ACCIDENTES TIPO

Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZI=510 ZA=857 m).
 Rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZI=294 ZA=532 m).
 Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto. (ZI= 384 ZA=649 m).
 Rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (ZI=60 ZA=107 m).
 Rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A. (ZI=89 ZA=162 m).
 Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano. (ZI=137, ZA=249 m).
 Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano. (ZI=70 ZA=130 m).
 Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano (ZI=117 m, ZA=214 m).
 Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano. (ZI= 78 m, ZA=142 m).

PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN

ZONA OBJETO DE PLANIFICACIÓN	CONDICIONES DEL ACCIDENTE	MEDIDAS DE PROTECCIÓN				
		ALARMA	CONTROL DE ACCESO	CONFINAMIENTO	ALEJAMIENTO	EVACUACIÓN
ZI	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao.	SI	SI	No	Si	No
	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola y de CLH. Estación de formación de trenes					
	Instalaciones de Repsol butano					
ZA	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao, APARCABISA MP. Muelle A-2.	Si	Si	Si	No	No
	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao.					
	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola y de CLH					

PROTECCIÓN GRUPOS DE ACCIÓN

ALEJAMIENTO Y PREVISIÓN DE POSIBLE EFECTO DOMINÓ

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

(NINGUNA MEDIDA EN ESPECIAL)

PROTECCIÓN DE BIENES

(NINGUNA MEDIDA EN ESPECIAL)

SECTOR 4: Zona Industrial de Santurtzi

BLEVE EN REPSOL BUTANO S.A., FACTORÍA DE SANTURCE (ZI=1.800/ZA=2.450)

ACCIDENTES TIPO

BLEVE de una esfera de almacenamiento de propano (ZI=1.750 m, ZA=2.372 m).
 BLEVE de una esfera de almacenamiento de butano (ZI=1.794 m, ZA=2.433 m).
 BLEVE de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano (ZI=517 m, ZA=704 m).
 BLEVE de un camión cisterna de propano (ZI=317 m, ZA=432 m).
 BLEVE de un camión cisterna de butano (ZI=291 m, ZA=399 m).

PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN

ZONA OBJETO DE PLANIFICACIÓN		CONDICIONES DEL ACCIDENTE	MEDIDAS DE PROTECCIÓN				
			ALARMA	CONTROL ACCESO	CONFINAMIENTO	ALEJAMIENTO	EVACUACIÓN
ZI	Instalaciones situadas en los muelles A-1, A-2 y A-3, Adosado, Victoria Eugenia y Príncipe de Asturias norte y Príncipe de Asturias sur). Incluyendo las instalaciones de APARCABISA, Renfe (Estación de Formación), y la terminal TECO. Zona de almacenamiento y Depósito del Puerto de Bilbao. Instalaciones de Repsol Butano, CLH, Renfe (Estación de Formación), terminal TECO, Central Térmica de Iberdrola, Santurtzi (Barrios de San Juan y de Regales).	BLEVE de una esfera de almacenamiento de propano/butano	SI	SI	NO	SI	NO
	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao. Contenedores.	BLEVE de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano					
	Instalaciones de Repsol, Iberdrola CLH	BLEVE en un camión de propano/butano.					
ZA	Instalaciones situadas en los muelles A-1, A-2, A-3 y AZ-1, AZ-2, AZ-3, Muelles Adosado, Nemar, Victoria Eugenia, Princesa de España, Príncipe de Asturias y Bizkaia). Incluyendo las instalaciones de APARCABISA, Renfe (Estación de Formación), y la terminal TECO. Zona de almacenamiento y Depósito del Puerto de Bilbao. Instalaciones de Repsol Butano, CLH, Renfe (Estación de Formación), terminal TECO, Central Térmica de Iberdrola, Bunge Ibérica. Poblaciones de Zierbena (Barrios de El Puerto, La Calleja y la Cercada). Y Santurtzi (Barrios de San Juan, las Viñas y Mamariga).	BLEVE de una esfera de almacenamiento de propano/ de butano.	SI	SI	SI	NO	NO
	Instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y depósito del Puerto de Bilbao. Muelle A-2.	BLEVE de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano.					
	Instalaciones de Repsol, Iberdrola CLH, muelle A-2, zona de almacenamiento y depósito del PAB	BLEVE en un camión de propano/butano.					

PROTECCIÓN GRUPOS DE ACCIÓN

GRUPOS DE INTERVENCIÓN:

- EQUIPO DE INTERVENCIÓN CONTRA INCENDIOS COMPLETO.
- EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA.

OTROS GRUPOS DE ACCIÓN:

- SITUARSE EN LOS PUNTOS DE ESPERA (FUERA DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN).

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

CONTENCIÓN DE AGUAS DE EXTINCIÓN Y ABATIMIENTO DE HUMOS

PROTECCIÓN DE BIENES

REFRIGERACIÓN DE EQUIPOS/INSTALACIONES EXPUESTAS

La vulnerabilidad derivada de las hipótesis accidentales de la planta de Repsol Butano depende de la naturaleza del accidente, pudiendo darse los siguientes casos:

El máximo alcance por **Dispersión de Nube Inflamable** se obtiene en la **hipótesis 1** (Rotura de la línea de 6" que sale de una esfera de almacenamiento de propano) y es **569 m** para la **zona de intervención** (50 % LEL) con estabilidad D y 4 m/s y 666 m con estabilidad F y 2 m/s. La zona de alerta no se determina según la Guía Técnica de Criterios TNO report 2006AR0308/B.

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de riesgo de **dispersión de nube inflamable**, se ha definido un escenario accidental con unas **zonas de Intervención de 570 m para las Zonas de Intervención y Alerta** desde la zona central de la nube inflamable.

Dentro de la Zona de Intervención y alerta se encuentran: Las instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y deposito del Puerto de Bilbao.

Los máximos alcances por **sobrepresión** se obtienen igualmente para la hipótesis 1 (Rotura de la línea de 6" que sale de una esfera de almacenamiento de propano) y son **510 m** (D4) y **573 m** (F2) para la **zona de intervención**, y **857 m** (D4) y **977 m** (F2) **para la zona de alerta**.

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de riesgo de explosión, se ha definido un escenario accidental con unas **zonas de Intervención de 510 m y 860 m para la Zona de Alerta** desde el lugar donde se encuentra la fuente de sobrepresión.

Dentro de la Zona de Intervención se encuentran las instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y deposito del Puerto de Bilbao.

Dentro de la Zona de Alerta se encuentran las instalaciones de Repsol, de Iberdrola, de CLH, Terminal TECO, estación de formación de trenes y Zona de almacenamiento y Depósito del Puerto de Bilbao y APARCABISA.

En cuanto a los alcances por **Radiación Térmica**:

- En el caso de **dardo de fuego** los alcances máximos se obtienen en la hipótesis 1 (Rotura de la línea de 6" que sale de una esfera de almacenamiento de propano) y son **181 m** la zona de intervención y **219 m** la **zona de alerta** para estabilidad D y 4 m/s. Para velocidad del viento 2 m/s no se ha calculado ya que los alcances son menores.
- En el caso de **incendios de charco** los alcances máximos se obtienen en la hipótesis 19 (Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego (carga de butano) y son **39 m** la zona de **intervención** y **49 m** la **zona de alerta** para estabilidad D y 4 m/s. Para velocidad del viento 2 m/s no se ha calculado ya que los alcances son menores.

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de incendio, se ha definido un escenario accidental con unas **zonas de Intervención de 185 m y 220 m para la Zona de Alerta** desde el lugar donde se encuentra la fuente de radiación.

Dentro de la Zona de Intervención se encuentran las instalaciones de Repsol Butano.

Dentro de la Zona de Alerta se encuentran las instalaciones de Repsol Butano y de CLH

En el caso de **bola de fuego** de BLEVE los valores máximos se obtienen en la hipótesis 8 (BLEVE de una esfera de almacenamiento de butano) y son **1.794 m la zona de intervención** y **2.433 m la zona de alerta** para estabilidad D y 4 m/s. Para velocidad del viento 2 m/s no se ha calculado ya que los alcances son menores.

A efectos de definir y planificar las medidas de protección a aplicar en los primeros momentos de una emergencia en caso de riesgo de BLEVE, se ha definido un escenario accidental con unas **zonas de Intervención de 1.800 m y 2.450 m para la Zona de Alerta** desde el lugar donde se encuentra el posible origen del BLEVE.

Dentro de la Zona de Intervención se encuentran, las empresas y los núcleos de población:

- Puerto autónomo de Bilbao:(Muelles A-1, A-2 y A-3, Muelles Nemar, Victoria Eugenia, Princesa de España, APARCABISA.
- Santurtzi (Barrio de San Juan),
- Zierbena (Barrio de Valle).
- Instalaciones de Repsol Butano, Iberdrola, instalaciones de CLH, APARCABISA y Renfe MP

Dentro de la Zona de Alerta se encuentran y los núcleos de población:

- Puerto Autónomo de Bilbao (Muelles A-1,A-2, A-3 y AZ-1, Muelles Nemar, Victoria Eugenia, Princesa de España, Príncipe de Asturias).
- Población de Zierbena (Barrios de El Puerto, Valle, de la Cuesta y San Roke),
- Santurtzi (Barrios de San Juan y las Viñas).

Instalaciones de CLH, Befesa VA SLU, Iberdrola, APARCABISA y Renfe MP.

A I.7.8 Efecto dominó

Escenario accidental	Alcance efecto dominó (m)	
	Sobrepresión (m)	Radiación térmica (m)
REP-1: Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto.	461	181
REP-2: Rotura de la línea de 4" de salida de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	260	142
REP-3: Rotura de la línea de 6" de salida de una esfera de almacenamiento de butano considerando la actuación de la válvula de accionamiento remoto	346	59
REP-4: BLEVE de una esfera de almacenamiento de propano	--	1.377
REP-5: BLEVE de una esfera de almacenamiento de butano	--	1.399
REP-6: BLEVE de un depósito cilíndrico de almacenamiento de propano	--	602
REP-7: Rotura de la línea de trasvase de propano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	53	73
REP-8: Rotura de la línea de trasvase de butano desde Refinería a Repsol Butano S.A.	78	63
REP-9: Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de propano	121	90
REP-10: Rotura/desacople del brazo de carga/descarga de camiones cisterna durante la descarga de butano	62	28 –pool 20-jet
REP-11: BLEVE de un camión cisterna de propano	--	366
REP-12: BLEVE de un camión cisterna de butano	--	337
REP-13: Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de propano	103	81
REP-14: Rotura de la tubería de impulsión de la bomba de trasiego/carga de butano	69	47-pool 29-jet

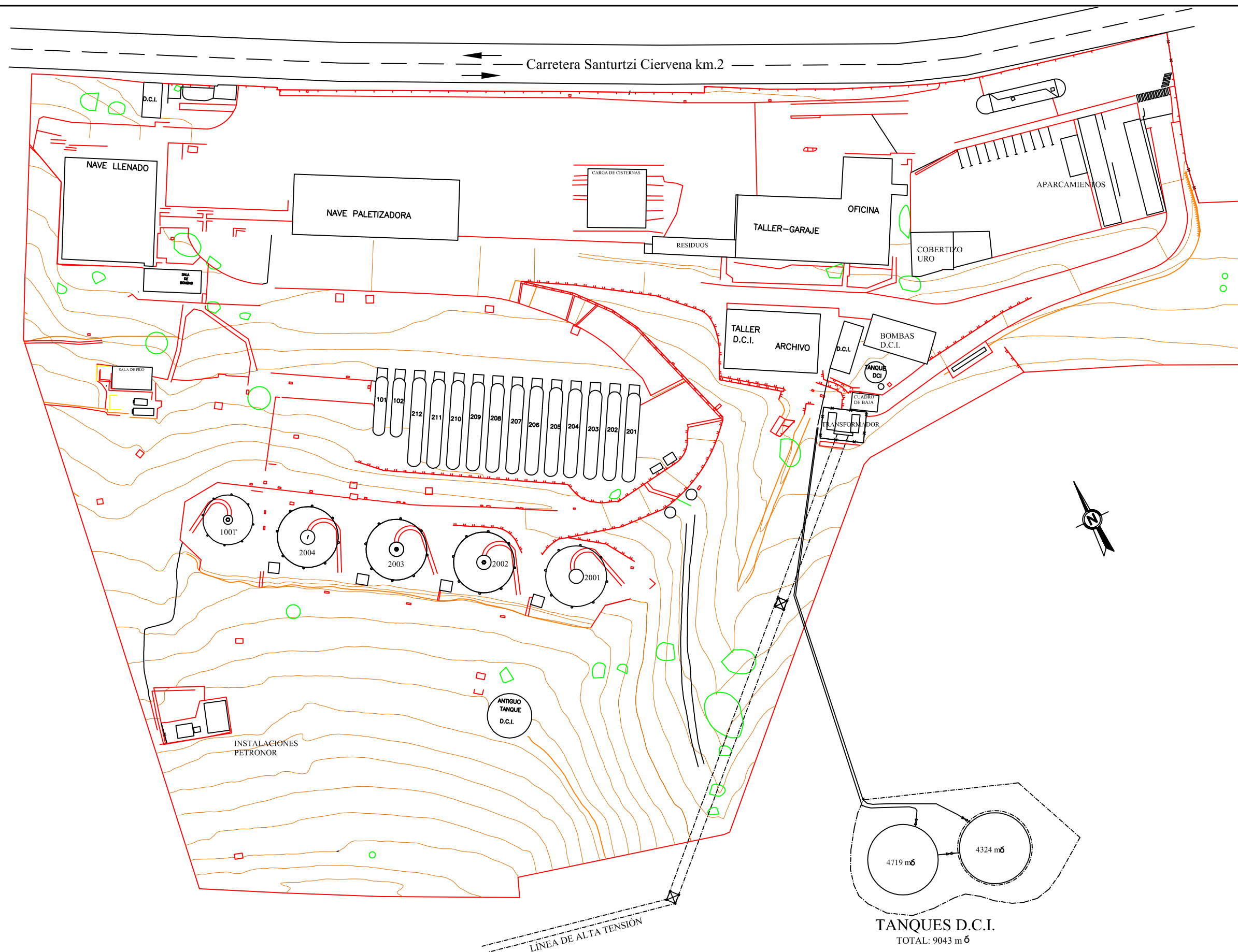
En cuanto al **EFFECTO DOMINÓ** en Repsol, ha estimado las siguientes distancias máximas:

- Por radiación térmica en el caso de **BLEVE** de la esfera de butano (**1.399 m**), no obstante teniendo en cuenta que la duración de la BLEVE es muy limitada (≈ 30 s) se puede considerar que no originará concatenación de accidentes por efecto dominó.
- Por **radiación térmica de dardo de fuego o incendio de charco** el alcance máximo se obtiene en la hipótesis 1 (Rotura de la línea de 6" que sale de una esfera de almacenamiento de propano) y es **181 m**.

- En cuanto al alcance del efecto domino por **sobrepresión** se obtiene igualmente para la hipótesis 1 (Rotura de la línea de 6" que sale de una esfera de almacenamiento de propano) y es **461 m** (D4).

Cabe señalar que por efecto domino no se producirían accidentes individuales diferentes a los ya planteados, si bien si se podrían producir varios de ellos concatenados.

A I.7.9 Cartografía



PLAN DE EMERGENCIA EXTERIOR / KANPOKO LARRIALDI PLANA
 ÁREA INDUSTRIAL DE LA ZONA DE SANTURTZI,
 ZIERBENA Y PUERTO AUTÓNOMO DE BILBAO
 Diciembre 2012 / 2012ko Abendua

ESCALA: 1:1.000
 FORMATO: DIN A3

REPSOL BUTANO S.A., PLANTA DE SANTURTZE
 PLANO DE PLANTA GENERAL

