

9. Bases Estadísticas Aplicadas a la Prevención

En Seguridad e Higiene en el Trabajo, con objeto de poder establecer comparaciones de accidentalidad entre distintos países, comunidades, provincias, actividades industriales, empresas y sus dependencias, períodos de tiempo, etc., o para valorar el grado de seguridad, se emplean los denominados **Índices Estadísticos**.

Los índices más utilizados en Seguridad, recomendados por la Xª y XIIIª Conferencias Internacionales de Estadísticos del Trabajo de la O.I.T. son los siguientes:

1. Índice de frecuencia
2. Índice de gravedad
3. Índice de incidencia
4. Duración media de las bajas

9.1. Índice de frecuencia.

Relaciona el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el número de horas trabajadas en dicho período. Es el índice más utilizado en Seguridad.

Se calcula por la expresión:

$$\text{I.F.} = \frac{\text{Nº total de accidentes}}{\text{Nº total de horas trabajadas}} \times 10^6$$

Este índice representa el número de accidentes ocurridos en jornada de trabajo con baja por cada millón de horas trabajadas por el colectivo expuesto al riesgo.

En su cálculo deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Sólo se incluyen los accidentes dentro de las horas de trabajo, excluyendo por consiguiente, los accidentes "in itinere".
- Sólo se contabilizan las horas reales de exposición al riesgo, descartando, permisos, vacaciones, enfermedad, etc.
- No todo el personal de la empresa está expuesto al mismo riesgo, por lo que se tienen que calcular índices distintos para cada zona de riesgo homogéneo (talleres, oficinas, etc.).

Aunque normalmente estos índices están referidos a accidentes con baja, podrá calcularse también la frecuencia de los accidentes con y sin baja, según el interés interno de la empresa.

El número total de horas-hombre trabajadas se calcula según la recomendación de la O.I.T. a partir de la expresión:

$$\text{Nº total de horas-hombre trabajadas} = P_m \times H_d \times D_I$$

- Siendo:
- Pm = Número de trabajadores expuestos al riesgo
 - Hd = Horas trabajadas por día
 - DI = Días laborables o trabajados

9.2. Índice de gravedad.

Relaciona el número de jornadas perdidas por accidentes durante un período de tiempo y el total de horas trabajadas durante dicho período de tiempo.

Se calcula por la expresión:

$$\text{I.G.} = \frac{\text{Nº de Jornadas Perdidas por accidente}}{\text{Nº total de horas trabajadas}} \times 10^3$$

Este índice representa el número de jornadas perdidas por los accidentes de trabajo por cada mil horas trabajadas.

En su cálculo deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las anteriormente numeradas para la determinación del I.F.
- Los días naturales.
- Las jornadas perdidas se determinarán sumando las correspondientes a las incapacidades temporales y las incapacidades permanentes y muertes. Estas últimas se calcularán según la escala o baremo de equivalencia entre la naturaleza de la lesión (porcentaje de incapacidad) y las jornadas perdidas equivalentes.

Para el cálculo del I.G. teniendo en cuenta las consideraciones apuntadas, se aplicará la expresión:

$$\text{I.G.} = \frac{(\text{Jt} + \text{Jb}) \times 10^3}{\text{Nº total de horas trabajadas}}$$

- Siendo:
- Jt= Jornadas perdidas por los accidentes que dieron lugar a incapacidades temporales, contando días naturales y sin incluir el día del accidente y el día de la incorporación.
 - Jb = Jornadas equivalentes de las incapacidades permanentes según un baremo.

9.3. Índice de incidencia.

Relaciona el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número medio de personas expuestas al riesgo considerado.

Se calcula por la expresión:

$$li = \frac{\text{Nº total de accidentes}}{\text{Nº medio de personas expuestas}} \times 10^3$$

Este índice representa el número de accidentes en jornada de trabajo con baja por cada mil personas expuestas.

9.4. Duración media de las bajas.

Relaciona las jornadas perdidas por incapacidades en un periodo de tiempo y los accidentes en jornada de trabajo con baja ocurridos en dicho periodo.

Se calcula por la expresión:

$$Dmb = \frac{\text{Nº total de jornadas perdidas por accidente}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

Este índice representa el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

9.5. Otros índices.

9.5.1. Índice de Frecuencia de Accidentes Mortales.

Relaciona el número de accidentes mortales registrados en jornada de trabajo en un periodo de tiempo y el número de horas trabajadas.

Se calcula por la expresión:

$$IFM = \frac{\text{Nº de accidentes mortales}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 10^8$$

Representa el número de accidentes mortales ocurridos por cada cien millones de horas trabajadas.

9.5.2. Índice de Incidencia de Accidentes Mortales.

Relaciona el número de accidentes registrados en jornada de trabajo en un periodo y el número medio de personas expuestas.

Se calcula por la expresión:

$$IIM = \frac{\text{Nº de accidentes mortales}}{\text{Nº de personas expuestas}} \times 10^5$$

Representa el número de accidentes mortales ocurridos por cada cien mil personas expuestas.

9.5.3. Porcentaje de horas perdidas por accidente.

Relaciona las horas perdidas con el número de horas trabajadas en un periodo de tiempo determinado.

Se calcula por la expresión:

$$\text{Porcentaje de horas perdidas} = \frac{\text{Nº de horas perdidas}}{\text{Nº de horas trabajadas}} \times 10^2$$

Representa las horas perdidas por accidente de cada cien horas de trabajo.

9.5.4. Horas trabajadas por accidente.

Relaciona las horas-hombre trabajadas con el número de accidentes ocurridos en un periodo de tiempo determinado.

Se calcula por la expresión :

$$\text{Horas por accidente} = \frac{\text{Nº de horas trabajadas}}{\text{Nº de accidentes}}$$

Representa cada cuántas horas de trabajo se produce un accidente.

10. Metodología y Desarrollo de la Guía

10.1. Metodología de desarrollo.

Con el fin de realizar un documento lo más didáctico posible, en esta Guía se ha querido exponer casos de buenas prácticas en la prevención de riesgos laborales. Para ello, Oficemen ha contado con la participación de todas las empresas que forman parte de la Agrupación.

A través del debate e intercambio de información se han identificado y definido los principales grupos de casos que más afectan al sector. Así, en un primer término se han detectado cinco grupos:

- 1) **Seguridad Vial:** la principal causa de accidentes del sector cementero son el tráfico y los equipos en movimiento. En este grupo de casos se ha tratado la seguridad vial interna en las fábricas de cemento, carga y transporte de materiales en cantera y carga de graneles.
- 2) **Trabajos en altura:** las caídas de altura constituyen la segunda causa de fatalidad. Las labores con plataforma elevadora y el montaje y utilización de andamios son ejemplos que se han tratado en esta sección.
- 3) **Mantenimiento de maquinaria:** ha comprendido la reparación de hornos y enfriadores, limpieza y desatasco de los ciclones de la torre, trabajos en molinos, atascos en machacadoras, cintas transportadoras y trabajos eléctricos.
- 4) **Almacenamiento:** trabajos de laboratorio y almacenamiento de productos químicos.
- 5) **Legislación:** la nueva legislación creado la figura del recurso preventivo, así como la necesidad de realizar una coordinación de las actividades empresariales. En este documento se han analizado ambas cuestiones.

Además, conscientes de que la seguridad laboral tiene entre sus retos principales conseguir implicación e interés social, se ha analizado un último grupo de casos formado por la motivación en la Prevención de Riesgos Laborales y las Observaciones Preventivas de Seguridad.

Para cada grupo, se ha decidido aportar una experiencia de buenas prácticas a modo ilustrativo. De este modo, se ha contado con dieciocho casos que se exponen a continuación.

10.2. Estructura de los casos.

En primer lugar se ha realizado una introducción del caso que ha sido dividida en cuatro puntos:

■ Aspectos técnicos:

- Situación inicial previa a la detección del riesgo (fotos, diagramas, videos).
- Indicios detectados de la existencia del riesgo.
- Accidentes – incidentes producidos consecuencia del riesgo.
- Análisis del trabajo.

■ Consecuencias para la salud:

- Tipología de accidentes producidos, patologías padecidas por los trabajadores.
- Duración de las bajas producidas

■ Marco social:

- Posibles reivindicaciones sociales (problemas con sindicatos, denuncias...).

■ Marco jurídico.

Una vez realizada la introducción se enumeran los riesgos teóricos que se pueden asociar al caso.

El siguiente paso que se realiza es la determinación de las alternativas y ejemplos de Buenas Prácticas. El objetivo es clarificar aspectos técnicos, económicos y jurídicos que interesan a la industria cementera para conseguir un sector más seguro.

10.3. Casos analizados.

Los casos de los que consta la Guía de Buenas Prácticas proceden de la experiencia de las empresas que propusieron su realización. Estos son:

Caso 1

Título: Seguridad vial interna en fábricas **Empresa:** Sociedad Financiera y Minera, S.A.

Resumen:

La seguridad vial en las fábricas es un tema que no está contemplado en la legislación. El sector cementero, muy consciente de la importancia de este tema, ha decidido la mejora de este punto.

Caso 2

Título: Cargas de graneles **Empresa:** Cementos Cosmos, S.A.

Resumen:

La mayor parte del cemento se vende a granel (a través de camiones, trenes o barcos). El objetivo de este caso es el de analizar la forma más segura de realizar esta tarea.

Caso 3

Título: Carga y transporte de materiales en cantera **Empresa:** Cementos Alfa, S.A.

Resumen:

Bajo este título se analizan las tareas de carga y transporte de materia prima que se realiza en la cantera.

Caso 4

Título: Trabajos en altura con plataforma elevadora **Empresa:** Sociedad Financiera y Minera, S.A.

Resumen:

La aparición de la plataforma elevadora para la realización de los trabajos en altura es bastante reciente. Por ello, se trata de analizar la mejor forma de operar con la plataforma.

Caso 5

Título: Andamios

Empresa: Lafarge Cementos, S.A.

Resumen:

El trabajo en altura conlleva muchos peligros. Este caso trata de establecer la mejor forma de montar, utilizar y desmontar todos los andamios que se emplean en la reparación de averías, obras de ampliación, mejora y mantenimiento.

Caso 6

Título: Limpieza de torre de ciclones

Empresa: Lafarge Cementos, S.A.

Resumen:

Este es un tema que analiza las labores de mantenimiento más complicadas y peligrosas que se realizan en una fábrica de cemento.

Caso 7

Título: Reparaciones de hornos y enfriadores

Empresa: Uniland Cementera, S.A.

Resumen:

El funcionamiento del horno es necesario para poder producir clínker (imprescindible para producir cemento). Con este argumento se analizan las tareas que se han de llevar a cabo para realizar una reparación de horno de manera segura.

Caso 8

Título: Protocolos de máquinas

Empresa: A.G. Cementos Balboa, S.A.

Resumen:

El objeto de este caso es el de analizar el protocolo que se debe seguir en caso de realizar cualquier trabajo de mantenimiento en las máquinas (molinos, motores...) de una fábrica de cemento.

Caso 9

Título: Trabajos en molinos

Empresa: Cementos Molins Industrial, S.A

Resumen:

Muchas de las labores de mantenimiento que se realizan en una fábrica de cemento se realizan en espacios confinados. En este apartado se analiza la puesta en práctica efectiva del empleo de medidores de gases en espacios confinados, con valoración de oxígeno, monóxido de carbono y explosividad.

Caso 10

Título: Atascos machacadoras

Empresa: Lemona Industrial, S.A.

Resumen:

En muchas ocasiones se producen atascos en la machacadora que suministra la materia prima. La peligrosidad del proceso de desatranque ha originado la necesidad de un estudio más en detalle para poder crear una Buena Práctica.

Caso 11

Título: Trabajos en silos y tolvas

Empresa: Cemex España, S.A.

Resumen:

Con relativa frecuencia es necesario realizar actuaciones en los silos y tolvas consistentes en un vaciado total de los mismos con el fin de eliminar pegaduras de material que se van acumulando sobre sus paredes o para reparar los sistemas de fluidificación. En este caso se analizan las tareas que han de realizarse así como las medidas de seguridad que se han de emplear para efectuar los trabajos de manera segura.

Caso 12

Título: Cintas transportadoras

Empresa: Uniland Cementera, S.A.

Resumen:

Las cintas transportadoras son elementos auxiliares de las instalaciones, cuya misión es la de recibir un producto de forma más o menos continua y conducirlo a otro punto. Pese a la sencillez de funcionamiento de estos elementos, desde el sector cementero se quiere realizar un estudio profundo de esta maquinaria tan importante en el proceso productivo.

Caso 13

Título: Trabajos eléctricos

Empresa: Cementos Alfa, S.A.

Resumen:

Los trabajos eléctricos que se realizan en una fábrica de cemento pueden ser en instalaciones de baja y alta tensión. El número de accidentes producidos por trabajos eléctricos es muy bajo. El sector cementero, dispuesto a mejorar la seguridad laboral y reducir aun más el número de accidentes, ha querido incluir en esta Guía un caso dedicado a los trabajos eléctricos.

Caso 14

Título: Trabajos en laboratorios

Empresa: Cementos Portland Valderrivas, S.A.

Resumen:

Para la obtención y comercialización de un producto de calidad es de vital importancia los trabajos que se realizan en los laboratorios de las fábricas. En este caso se analiza la forma correcta de actuar, así como el almacenaje de los productos (peligrosos y no peligrosos) empleados en el laboratorio.

Caso 15

Título: Organización de los recursos preventivos **Empresa: Cemex España, S.A.**

Resumen:

La aparición de la Ley 54/2003 de Reforma del marco normativo de la PRL tiene por objetivo evitar accidentes de trabajo producidos por el agravamiento o modificación de riesgos, e introducir la figura del recurso preventivo. En el ejemplo se analiza la labor y la mejor forma de organizar los recursos preventivos en una empresa cementera.

Caso 16

Título: Coordinación de actividades empresariales

Empresa: Cemex España, S.A. y Lemona Industrial, S.A.

Resumen:

La aparición del RD 171/2004, que es un desarrollo del art. 24 de la LPRL en materia de coordinación de actividades empresariales, hace necesario el estudio detallado de cómo coordinar a las distintas empresas que operan en una fábrica de cemento.

Caso 17

Título: Motivación en la PRL

Empresa: Cementos Portland Valderrivas, S.A.

Resumen:

El sector cementero es consciente de la necesidad de seguridad y salud en el trabajo y realiza fuertes inversiones en este sentido. El objeto de este caso es el de analizar la mejor manera de concienciar a los trabajadores.

Caso 18

Título: Observaciones preventivas de seguridad

Empresa: Holcim España, S.A.

Resumen:

Las Observaciones Preventivas de Seguridad son una herramienta muy útil para detectar actos peligrosos que pueden llegar a convertirse en accidentes graves.

11. Caso 1: Seguridad Vial

11.1. Introducción al caso.

11.1.1. Aspectos técnicos.

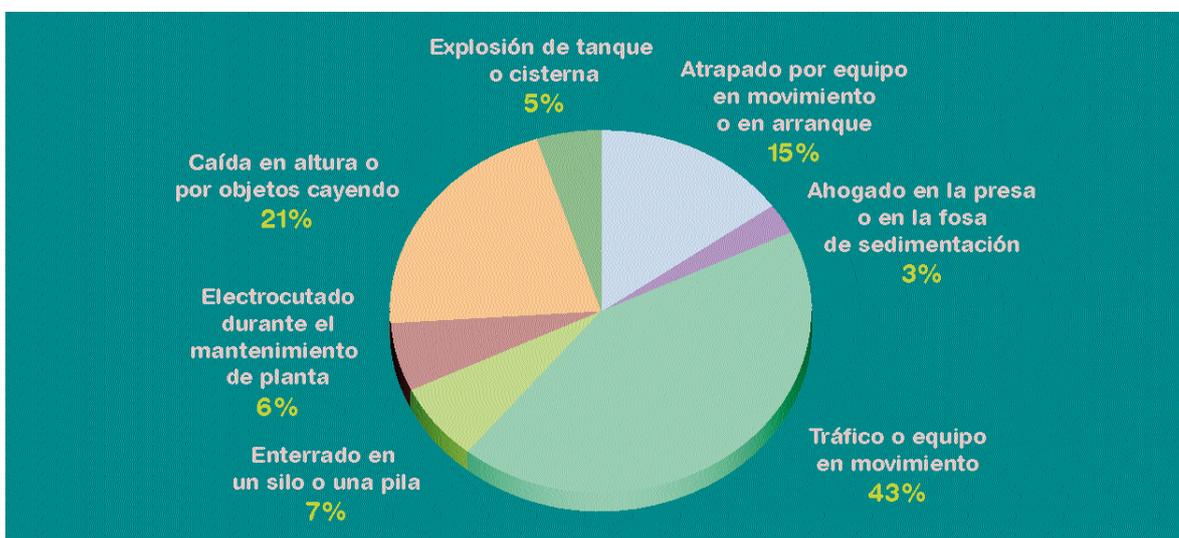
La circulación en el conjunto de la fábrica se considera habitualmente como una actividad auxiliar y de difícil dominio debido a la variedad y cantidad de desplazamientos de vehículos, maquinaria y personas.

La circulación en la empresa puede definirse como el conjunto de desplazamientos de personas, medios de transporte, materias primas y productos en el interior y exterior de edificios. En definitiva:

- Entradas y salidas de trabajadores y visitantes.
- Entrada en fábrica de materias primas y cualquier producto necesario para la fabricación.
- Entrada de productos necesarios para el funcionamiento de la empresa (administración, reparación...).
- Salida del producto terminado tanto a granel como ensacado.
- Desplazamiento de personal por el interior de la fábrica para realizar las labores propias de su puesto de trabajo, reparación, vigilancia ...
- Desplazamientos del personal hacia los vestuarios, lavabos, enfermería, comedor...

La rentabilidad de la empresa está estrechamente ligada a la correcta gestión de los desplazamientos, sea en términos de beneficios (tiempo, número de operarios...) o de costes directos o indirectos (accidentes, mercancías perdidas, coste de las reparaciones, desorganización de servicios, conflictos sociales...).

Un estudio realizado por el **World Business Council for Sustainable Development** entre los años 2000 y 2003 revela que el 79% de todas las fatalidades derivan de tres causas principales:



Las siguientes imágenes tratan de ilustrar los riesgos relacionados con la circulación que existen en una fábrica de cemento.



Figura 11. 1. Camioneta arrollada por dumper

El principal problema al que nos enfrentamos está en el origen de las fábricas. Por lo general, son instalaciones muy antiguas, en las cuales no estaba previsto un intenso movimiento de maquinaria y vehículos como existe actualmente.

El sector cementero en su esfuerzo continuo para aumentar la seguridad, no ha olvidado la importancia de la mejora en la circulación. Es por ello que se están realizando fuertes inversiones en el acondicionamiento de las instalaciones, así como en la formación del personal tanto propio como contratado, con el fin de que la circulación en las fábricas sea lo más segura posible.

11.1.2. Consecuencias para la salud.

Los accidentes relacionados con la circulación se caracterizan por ser de índole muy variada, desde el resbalón sufrido por un trabajador al dirigirse a su puesto de trabajo, hasta el caso más grave del atropello de un trabajador por un vehículo.

Las patologías que padecen los trabajadores, así como las partes del cuerpo afectadas, como consecuencia de los accidentes relacionados con la circulación aparecen reflejadas en la siguiente tabla:

PATOLOGÍAS	PARTES DEL CUERPO AFECTADAS
Golpes	Miembros superiores e inferiores
Torceduras	Cráneo
Esguinces	Cuello
Fracturas	Tórax y espalda
Hemorragias	Órganos internos
Fallecimiento	

La variabilidad de las patologías padecidas por los trabajadores como consecuencia de los accidentes relacionados con la circulación influye directamente en la duración de las bajas.



11.1.3. Marco social.

Todas las actuaciones que se están llevando a cabo para la mejora de la circulación en las fábricas se consultan con los delegados de prevención. En la medida que suponen un aumento de la seguridad son bien recibidas por los trabajadores de las fábricas (tanto propios como contratados).

Cuando una nueva medida comienza a funcionar, como es el caso de badenes o ropa de trabajo de alta visibilidad, siempre existen leves reticencias y oposición al cambio. Con el paso del tiempo los trabajadores no solo las aceptan sino que se involucran para mejorarlas.

11.1.4. Marco jurídico.

No existe ninguna legislación específica de circulación en el interior de las fábricas. En todas las fábricas se exige el cumplimiento del Código de Circulación y en muchas instalaciones se ha desarrollado una normativa de circulación interna para conductores clientes.

11.2. Riesgos teóricos asociados al caso.

Los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores relacionados con la circulación son principalmente:

- Caídas al mismo nivel
- Colisión entre vehículos
- Atropello

11.3. Alternativas y ejemplos de Buenas Prácticas.

11.3.1. Alternativas planteadas.

Una de las herramientas para poder gestionar adecuadamente la circulación en la fábrica consiste en identificar los diferentes parámetros (técnicos, arquitectónicos, funcionales, organizacionales) que la determinan, para seguidamente elegir aquellos sobre los cuales se puede actuar.



Tabla 11. 1. Actividades de circulación en fábrica

FABRICACIÓN		OTROS
VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> • Carga clientes • Transportes internos • Mantenimiento y producción • Descarga proveedores 	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas • Acceso personal fábrica
PERSONAS	<ul style="list-style-type: none"> • Rondas de vigilancia • Accesos a maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso y zonas sociales (vestuarios, comedor...) • Visitas

La circulación, según la situación de cada empresa, puede ser abordada según dos posibilidades:

- Fábrica en nueva construcción o con proyecto de ampliación
- Fábrica en funcionamiento



Figura 11. 2. Fábrica en proceso de ampliación



Figura 11. 3. Fábrica en funcionamiento

Las medidas de señalización (horizontales, verticales) se consideran imprescindibles para poder gestionar correctamente la circulación y, de esta manera, garantizar la seguridad, en el interior de las instalaciones. Se utilizan conformes al Código de Circulación y se adaptan a las características de la planta. Es necesario emplearlas con rigor y sin excesos para aumentar su fuerza de convicción y la capacidad de producir una reacción en las personas a las que van destinadas.



Figura 11. 4. Medidas de señalización

El acceso de camiones en las fábricas de cemento es constante. En ocasiones pueden circular a velocidades indebidas por las instalaciones, por ello, y para aumentar la eficacia de las señales de velocidad, se ha planteado la construcción de badenes en diversos puntos de las plantas.

Históricamente muchos de los atropellos producidos en fábricas de cemento se han producido porque el conductor del vehículo no ha visto al trabajador. Con el objeto de eliminar o reducir este riesgo se ha planteado que los trabajadores lleven ropa de alta visibilidad.

11.3.2. Ejemplos de Buenas Prácticas.

Para ilustrar el caso de una fábrica en nueva construcción o con un proyecto de ampliación se ha tomado como ejemplo las labores de ampliación y mejora que se están llevando a cabo en la fábrica de Málaga de la empresa Sociedad Financiera y Minera S.A.

La situación inicial de la planta se caracterizaba por la siguientes cuestiones:

- Se observa, que en el diseño original, el acceso a fábrica era único tanto para personal como para camiones.
- Los aparcamientos estaban muy alejados del acceso y la gran mayoría de los trabajadores no los empleaban, estacionando el vehículo en el interior de las instalaciones.
- El personal que se dirigía a las oficinas tenía que recorrer toda la fábrica a pie para poder llegar a su puesto de trabajo.
- Los camiones que iban a cargar recorrían la fábrica en un único sentido, el contrario al de las agujas del reloj (marcado por la flecha roja). Esta era una buena medida, sin embargo mantenía el riesgo de personas circulando continuamente por la zona de paso de los camiones.

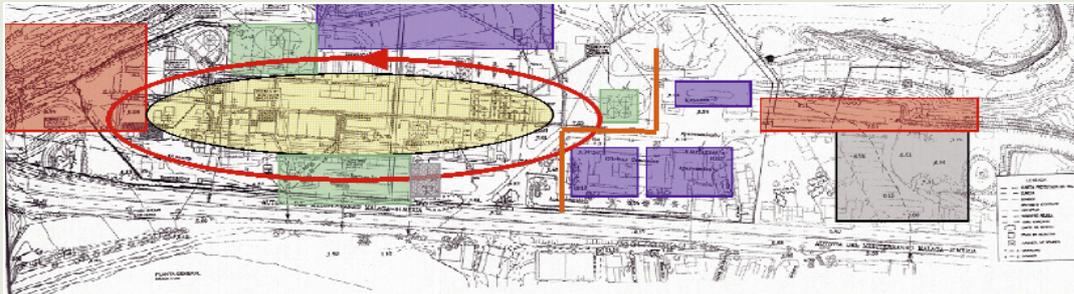


	Accesos fábrica
	Puntos de carga
	Vestuarios, oficinas y talleres
	Aparcamientos

Figura 11.5. Fábrica antes del proyecto de ampliación

En el proyecto de ampliación de la fábrica de Málaga se ha tenido en cuenta la importancia de la circulación y por ello se han realizado las siguientes actuaciones:

- Se ha duplicado el acceso, de manera que los trabajadores entren por un acceso y los camiones, por otro. Con ello se ha conseguido que haya un menor número de personas próximas a los camiones.
- Se ha realizado un aparcamiento exterior para camiones, con ello se consigue que las esperas para cargar se realicen fuera de la fábrica.
- El acceso del personal se encuentra junto a la zona de aparcamiento cubierto, ningún vehículo no autorizado podrá entrar en las instalaciones. Los vestuarios y las oficinas se encuentran junto al parking cubierto y acceso a la planta. Con todas estas medidas se ha cumplido el objetivo de separar la fábrica de otras instalaciones y los vehículos de las personas.



	Accesos fábrica
	Puntos de carga
	Vestuarios, oficinas y talleres
	Aparcamientos

Figura 11.6. Fábrica tras el proyecto de ampliación

En el caso de fábricas existentes y de igual forma para las fábricas remodeladas se han adoptado las siguientes medidas:

- Control de accesos.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Badenes.
- Señalización vertical y horizontal.
- Sentidos únicos de circulación.
- Aceras.
- Pasos de peatones.
- Pintado de zonas de acceso peatonal.
- Normas de circulación internas.



Fig 11. 7. Control de accesos



Fig 11. 8. Ropa de trabajo de alta visibilidad



Fig 11. 9. Badenes



Fig 11. 10. Aceras



Fig 11. 11. Sentidos únicos de circulación



Fig 11. 12. Señalización vertical

Es importante destacar que todas las empresas cementeras están de acuerdo en que el badén que obtiene mejores resultados en la reducción de velocidad de los vehículos es el plano y alargado, ya que todos ellos coinciden en que la única forma de pasarlo es hacerlo lentamente.

La señalización vertical es muy importante pero hay que tener cuidado con ella, ya que el polvo presente en la fábrica puede acumularse, haciendo que sea menos visible.

11.3.3. Valoración y seguimiento.

El control se hace de la siguiente manera:

- En caso de que un conductor de una empresa cliente incumpla las normas se le sancionará prohibiéndole la entrada a la planta durante varios días.
- Una vez al año se pondrá un vigilante con el fin de recordar a los camioneros las normas de circulación en la fábrica.
- Control riguroso de acceso. Ningún vehículo podrá entrar sin tener una autorización previa.
- Los trabajadores tienen la obligación de emplear las aceras en las zonas existentes, así como de circular por las zonas delimitadas.

Para que las medidas implantadas funcionen es imprescindible un compromiso completo de la dirección de fábrica así como del departamento comercial.

11.4. Ficha Resumen

Caso 1: Seguridad Vial

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La circulación en el conjunto de la fábrica se considera habitualmente una actividad auxiliar, de difícil dominio debido a la variedad y cantidad de desplazamientos de vehículos, maquinaria y personas.

La circulación en la empresa puede ser definida como el conjunto de desplazamientos de personas, medios de transporte, materias primas y productos en el interior y exterior de edificios. En definitiva:

- Entradas y salidas de trabajadores y visitantes.
- Entrada en fábrica de materias primas y cualquier producto necesario para la fabricación.
- Entrada de productos necesarios para el funcionamiento de la empresa (administración, reparación...)
- Salida del producto terminado tanto a granel como ensacado.
- Desplazamiento de personal por el interior de la fábrica para realizar las labores propias de su puesto de trabajo, reparación, vigilancia ...
- Desplazamientos del personal hacia los vestuarios, lavabos, enfermería, comedor...



Sentidos únicos de circulación



Ropa de trabajo de alta visibilidad



Aceras

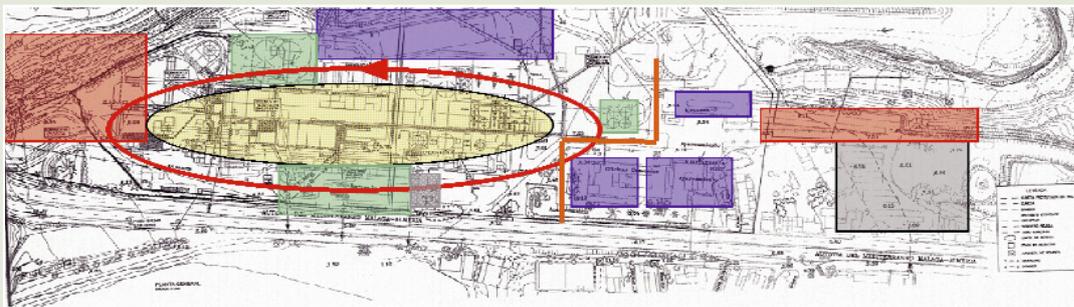
El principal problema al que nos enfrentamos está en el origen de las fábricas. Por lo general son instalaciones muy antiguas, en las cuales no estaba previsto un intenso movimiento de maquinaria y vehículos como existe actualmente.

El sector cementero en su esfuerzo continuo para aumentar la seguridad, no ha olvidado la importancia de la mejora en la circulación. Es por ello que se están realizando fuertes inversiones en acondicionamiento de las instalaciones, así como en la formación del personal tanto propio como contratado con el fin de que la circulación en las fábricas sea lo más segura posible.

EJEMPLO DE BUENAS PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD

En el proyecto de ampliación de una fábrica hay que tener en cuenta la importancia de la circulación intentando realizar las siguientes actuaciones:

- Duplicar los accesos. Con ello se ha conseguido que haya un menor número de personas próximas a los camiones.
- Realización de aparcamiento exterior para camiones para que las esperas para cargar se realicen fuera de la fábrica.
- El acceso del personal se encuentra junto a la zona de aparcamiento cubierto, para que ningún vehículo no autorizado pueda entrar en las instalaciones.



	Accesos fábrica
	Puntos de carga
	Vestuarios, oficinas y talleres
	Aparcamientos

Fábrica tras el proyecto de ampliación

En el caso de fábricas existentes y de igual forma para las fábricas remodeladas se han adoptado las siguientes medidas:

- Control de accesos
- Ropa de trabajo reflectante
- Badenes
- Señalización vertical y horizontal
- Sentidos únicos de circulación
- Aceras
- Pasos de peatones
- Pintado de zonas de acceso peatonal
- Normas de circulación internas



Control de accesos

11.4. Ficha de Adaptación de Contenidos al Centro de Trabajo

Caso 1: Seguridad Vial

Nombre de empresa:

Fábrica:

Procedimiento de trabajo en la fábrica

Identificación de los principales riesgos asociados al caso en la fábrica

12. Caso 2: Cargues de Cemento a Granel

12.1. Introducción al caso.

12.1.1. Aspectos técnicos.

El objetivo comercial de una fábrica de cemento es la venta del producto elaborado. El cemento se puede vender ensacado o a granel, cargado en camiones cisterna. Esta Guía de Buenas Prácticas va a analizar en profundidad la modalidad de venta de cemento a granel ya que en los últimos años se ha constatado que el momento de carga de cemento es un factor de riesgo calificado como muy alto por las empresas del sector. En este caso práctico, Cementos Cosmos aporta su experiencia en el tema.

Para poder cargar el cemento el trabajador ha de subirse necesariamente a la cisterna del camión para proceder a la apertura de las tapas. Las cisternas tienen una altura media de cuatro metros y, por lo general, no disponen de protección perimetral. Estos son dos de los problemas más importantes que debemos afrontar.



Figura 11. 1. Silos de cemento a granel



Figura 12. 2. Camión cisterna para transporte de cemento a granel

A estos riesgos hay que añadir las escasas medidas de seguridad de los camiones cisterna. Estos camiones, por lo general, disponen de accesos a través de escalas a la parte superior del camión, donde se encuentran las tapas para el llenado. Los problemas anteriores se agravan en el caso de condiciones climatológicas adversas como pueden ser la lluvia y el hielo.

El cargue de cemento comprende todo el proceso desde que el camión entra en las instalaciones hasta que abandona las mismas con el producto cargado

De la problemática expuesta y del análisis de los accidentes e incidentes producidos en los cargues, así como del estudio exhaustivo del proceso y las condiciones en las que se venía realizando la ope-



Figura 12. 3.
Accesos a camión cisterna



Figura 12. 4. Camión accediendo a las instalaciones

ración de carga, Cementos Cosmos se plantea la necesidad de abordar una solución a esta preocupante situación de riesgo.

Teniendo en cuenta que la expedición de cemento a granel supone un alto porcentaje de las salidas de cemento de una fábrica o instalación de expedición, y dadas las condiciones en que se realiza, esto supone una elevada exposición a una situación de riesgo. Los estudios estadísticos demuestran que las acciones inseguras acaban con un accidente grave o mortal.

En la realización de los cargues de cemento se ha observado que existen una serie de riesgos que es necesario evitar y que se ilustran en las siguientes Figuras.

En la Figura 12. 7 se observa como el trabajador se encuentra dentro de las instalaciones y no dispone de los EPI's obligatorios. La figura 12. 6 muestra el riesgo que existe al realizar la apertura de la tapa de la cisterna.



Figura 12. 5. Pirámide de accidentes



Figura 12. 6.
Riesgo apertura de las tapas



Figura 12. 7. Incumplimiento normas de seguridad

12.1.2. Consecuencias para la salud.

Los accidentes relacionados con el cargue de graneles se caracterizan por su elevada gravedad ya que son trabajos que se realizan en altura.

Las patologías que padecen los trabajadores, así como las partes del cuerpo afectadas, como consecuencia de los accidentes relacionados con esta actividad se pueden resumir en:

PATOLOGÍAS	PARTES DEL CUERPO AFECTADAS
Fracturas	Cráneo
Luxaciones	Cuello
Esguinces	Miembros superiores e inferiores
Torceduras	Tórax y espalda
Distensiones	Órganos internos
Fallecimiento	

La variabilidad de las estas dolencias padecidas por los trabajadores como consecuencia de los accidentes relacionados con la carga de material sin ensacar influye directamente en la duración de las bajas.



12.1.3. Marco social.

La gravedad de las consecuencias de un accidente que se ha producido en el cargue de granel es un asunto que provoca una gran preocupación tanto a la empresa como a los trabajadores.

El mayor problema radica en el incumplimiento por parte de los transportistas (principalmente aquellos que no pertenecen a la empresa) de las medidas de seguridad existentes en esta tarea.

La empresa, consciente de la necesidad de mejora de la seguridad en el cargue de graneles, ha tomado medidas que han permitido reducir la probabilidad de un accidente de forma drástica.

12.1.4 Marco jurídico

El cargue de graneles es un proceso de gran complejidad desde el punto de vista legal. La solución aplicada está afectada fundamentalmente por Reales Decretos tanto generales como de diseño y fabricación.



LE AFECTAN PRINCIPALMENTE

- **Diseño y fabricación:**
 - RD 1435/1992
 - RD 56/1995
- **Disposiciones generales:**
 - RD 486/1997
 - RD 773/1997
 - RD 1215/1997

12.2. Riesgos teóricos asociados al caso.

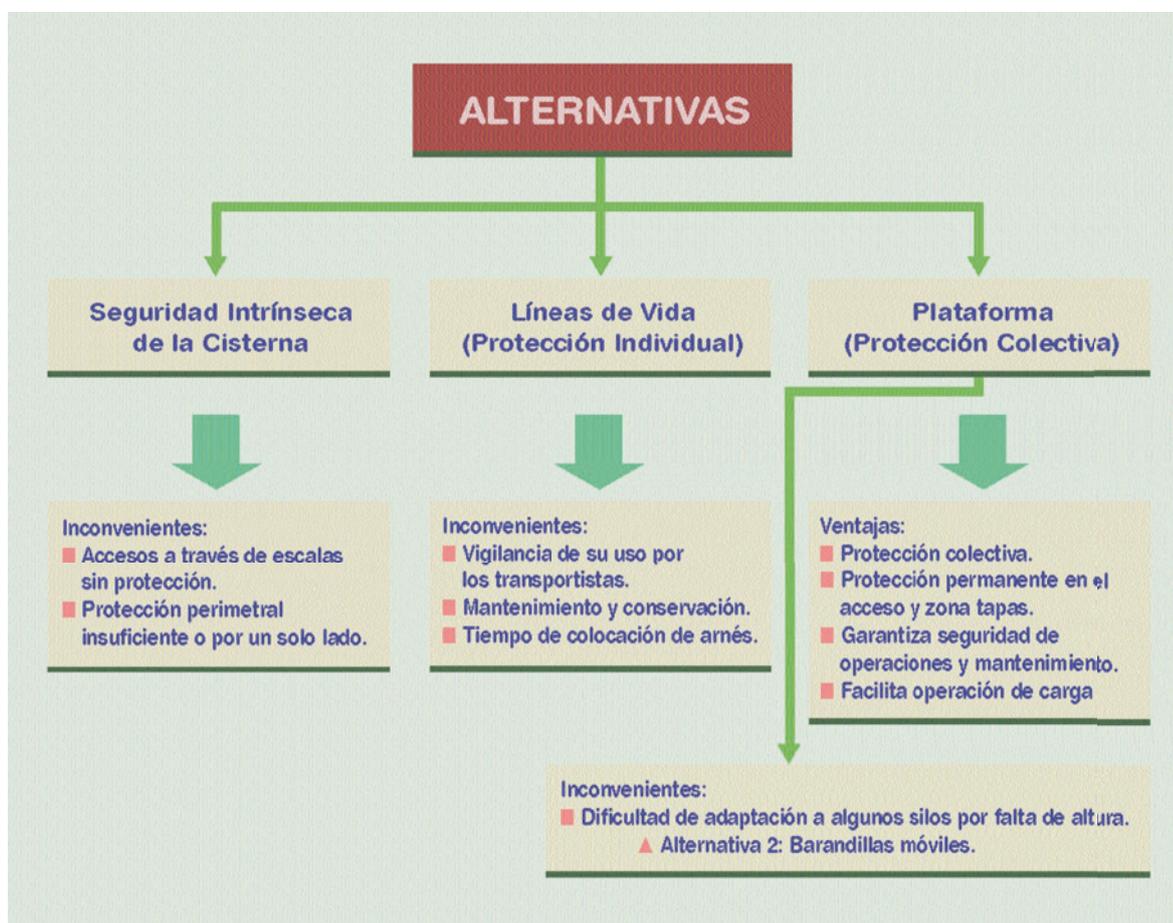
Tanto los trabajadores propios como los contratados se encuentran sometidos a una serie de riesgos cuando van a realizar el cargue:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Desplazamiento involuntario del vehículo
- Golpes, choques o atrapamientos del operario contra objetos fijos o móviles
- Caídas de materiales sobre personas y/o bienes

12.3. Alternativas y ejemplos de Buenas Prácticas.

12.3.1. Alternativas planteadas.

Conscientes de la problemática existente en el cargue de graneles y con el objetivo de encontrar la mejor solución posible, se realizaron visitas a instalaciones como fábricas de pienso y transformadoras de leche en las que el producto, al igual que el cemento, se carga en cisternas.



Tras descartar opciones por su difícil aplicación en el sector cementero las posibles alternativas quedaron reducidas a dos:

- Colocación de líneas de vida.
- Instalación en el silo de una plataforma diseñada específicamente para el cargue en cisterna.



Figura 12. 8. Línea de vida en un cargue

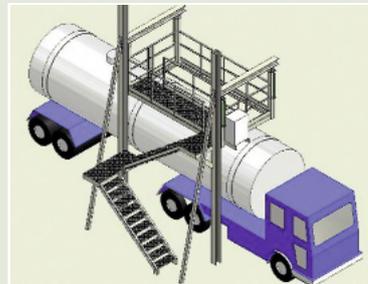


Figura 12. 9. Plataforma bajo silo de cemento para carga de cisternas



Figura 12. 10.
Plataforma previa al montaje

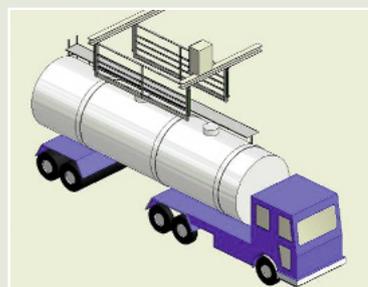


Figura 12. 11.
Alternativa de barandillas móviles

12.3.2. Ejemplos de Buenas Prácticas.

De las dos posibles alternativas planteadas anteriormente, se ha decidido implementar la colocación de plataformas específicamente diseñadas para la realización del cargue de cemento a granel.

Ello se debe a que se ha primado la protección colectiva frente a la individual.

La medida aplicada ha permitido reducir la labor de vigilancia que venía realizando la empresa ya que la propia plataforma dispone de mecanismos que impiden la realización de tareas si no se han cumplido una serie de medidas de seguridad. La utilización de sistemas como la línea de vida se descartó al existir problemas que garantizaran su uso.

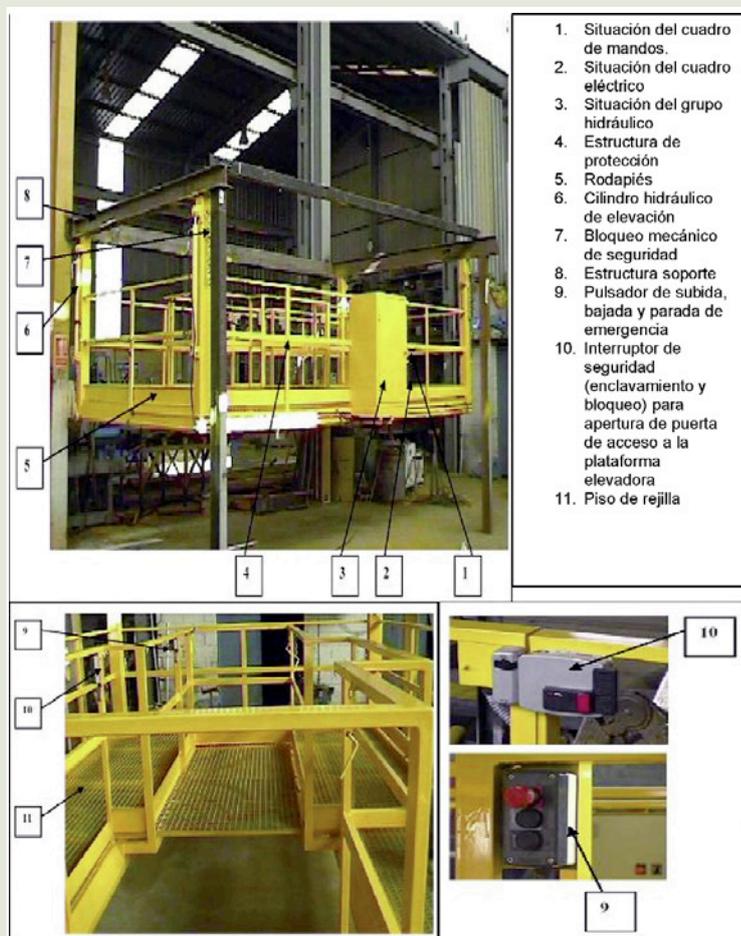


Figura 12. 12. Detalle de la plataforma

La plataforma evita el empleo de equipos auxiliares para las labores de mantenimiento y ofrece una protección continua en todas las operaciones.



Figura 12. 13. Acceso a todas las tapas de la cisterna



Figura 12. 14. Tareas de mantenimiento

La plataforma cumple con toda la normativa vigente y se le ha realizado el examen CE de tipo.

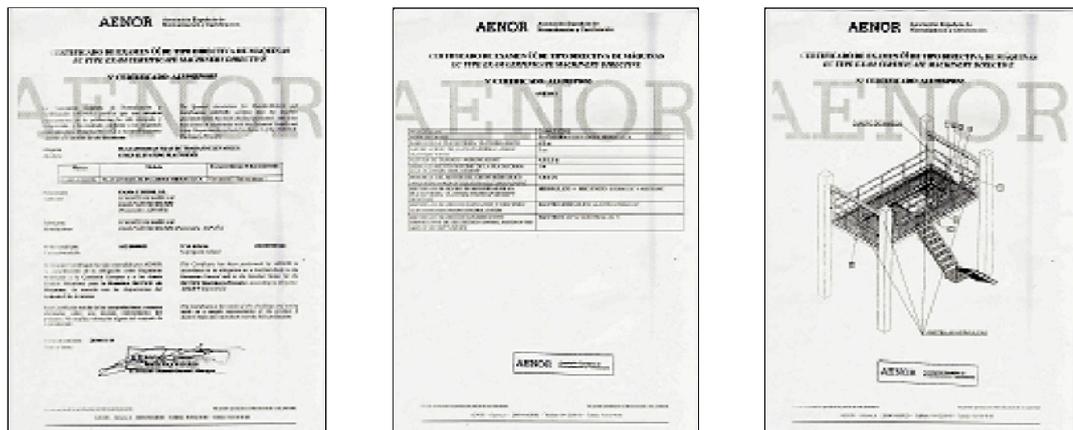


Figura 12. 15. Cumplimiento de la directiva de máquinas

En algunos casos, con el objeto de instalar la plataforma, ha sido necesario realizar obras de reforma en los silos ya que no disponían de espacio suficiente.

En otros silos ha sido imposible instalar la plataforma por las características constructivas del mismo y la reducida altura libre, con lo que se ha optado por otras soluciones ya comentadas:

- Instalación de barandillas perimetrales móviles.
- Líneas de vida para eliminar – reducir el riesgo.

12.3.3. Valoración y seguimiento.

La plataforma para realizar el cargue de cemento tiene un coste aproximado de 18.000 €. A ello habría que añadir los costes de instalación, así como el de las posibles modificaciones que han de realizarse en el silo para poder acoplar este elemento.

La única forma de cargar cemento, en el caso que exista la plataforma, es empleándola.

La movilidad de esta instalación permite una protección perimetral totalmente segura en todas las tareas que se realicen sobre la cisterna.



Figura 12. 16. Adaptación al techo de la cisterna



Figura 12. 17. Detalle de protección perimetral

Para evaluar la efectividad y el coste de mantenimiento de la plataforma se llevó a cabo el montaje de una versión piloto en un silo de las instalaciones de Cementos Cosmos. La plataforma tuvo gran acogida entre los trabajadores, ya que además de aumentar su seguridad disminuye el tiempo de carga.

La experiencia demostró que el coste de mantenimiento de la plataforma es muy bajo en relación con otras alternativas.

En la evaluación inicial de riesgos el cargue de graneles estaba calificado como una actividad de riesgo muy alto. Tras la instalación de la plataforma en la mayoría de los silos la actividad ha pasado a clasificarse de riesgo bajo y controlado.



12.4. Ficha Resumen

Caso 2: Cargues de Cemento a Granel

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para poder realizar el cargue de cemento el trabajador ha de subirse necesariamente a la cisterna para proceder a la apertura de las tapas. Las cisternas tienen una altura media de cuatro metros y, por lo general, no disponen de protección perimetral. Estos son dos de los problemas más importantes a los que nos hemos de enfrentar.



Silos de cemento a granel



Camión cisterna para transporte de cemento a granel

A estos riesgos hay que añadir las escasas medidas de seguridad de los camiones cisterna. Estos camiones, en general, disponen de accesos a través de escalas a la parte superior, donde se encuentran las tapas para el llenado. Los problemas anteriores se agravan en el caso de condiciones climatológicas adversas como pueden ser la lluvia y el hielo.

El cargue de cemento comprende todo el proceso desde que el camión entra en las instalaciones hasta que abandona las mismas con el producto cargado



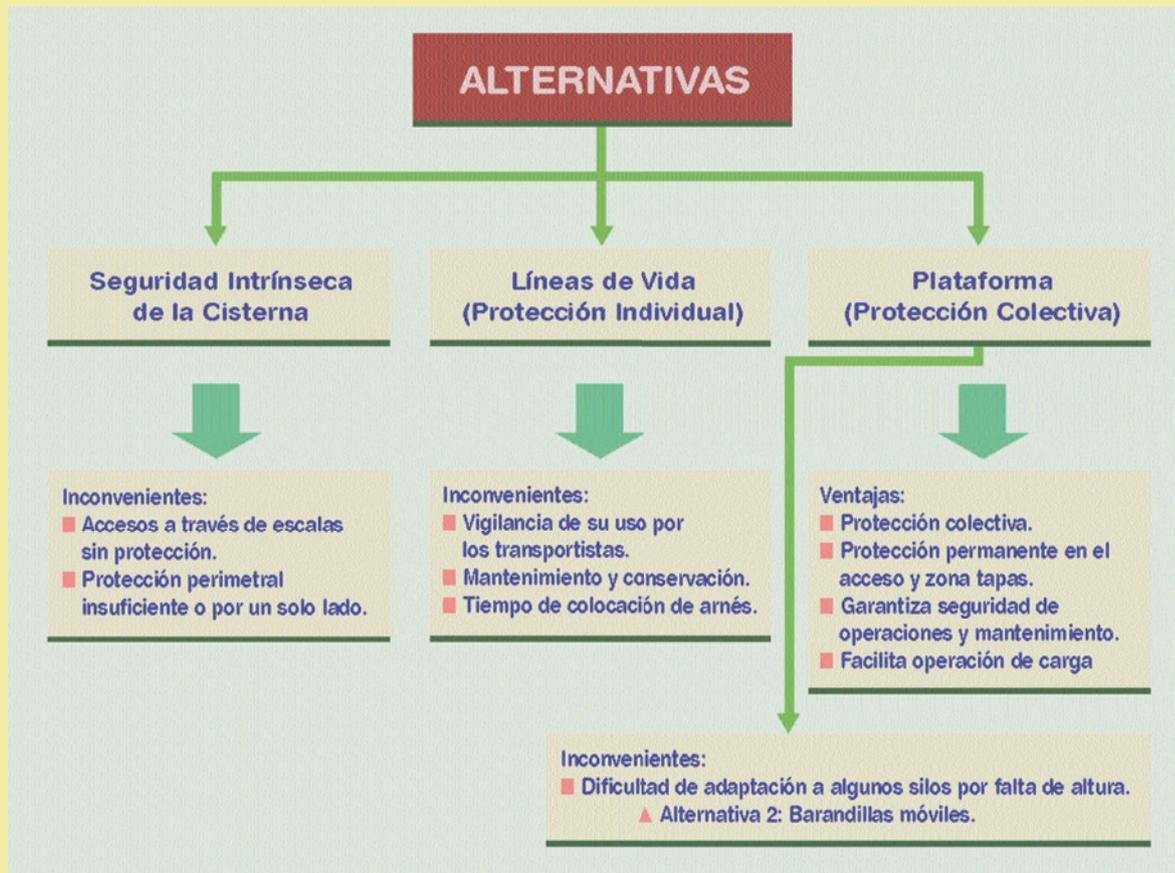
Accesos a camión cisterna



Camión accediendo a las instalaciones

EJEMPLO DE BUENAS PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD

La aplicación de medidas para la mejora de la seguridad en el cargue de cemento a granel dependerá de la configuración de cada fábrica.



Tras descartar opciones por su difícil aplicación en el sector cementero las posibles alternativas quedaron reducidas a dos:

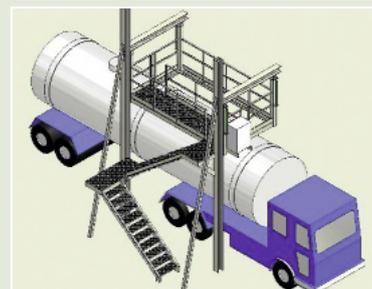
- Colocación de líneas de vida.
- Instalación en el silo de una plataforma diseñada específicamente para el cargue en cisterna.



Línea de vida en un cargue



Plataforma bajo silo de cemento para carga de cisternas



En caso de que la instalación sea viable se recomienda la segunda medida debido a que se ha primado la protección colectiva frente a la individual.

12.5. Ficha de Adaptación de Contenidos al Centro de Trabajo

Caso 2: Cargues de Cemento a Granel

Nombre de empresa:

Fábrica:

Procedimiento de trabajo en la fábrica

Identificación de los principales riesgos asociados al caso en la fábrica

