

FITXES D'INVESTIGACIÓ D'ACCIDENTS DE L'INVASSAT

FIA37

Accident greu per deflagració en el
manteniment d'equips electrònics



GENERALITAT
VALENCIANA

INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

FITXES D’INVESTIGACIÓ D’ACCIDENTS DE L’INVASSAT

**ACCIDENT GREU PER DEFLAGRACIÓ EN EL MANTENIMENT D’EQUIPS ELECTRÒNICS
FIA 37**

Aquesta fitxa, completament anònima, té una finalitat pedagògica i per això està basada en successos accidentals reals investigats pel personal tècnic d’aquest Institut. No obstant això, pot contindre elements o aspectes modificats o addicionals, relacionats amb aquests, que la persona redactora pot haver introduït a fi d’aconseguir una major eficàcia pedagògica en la difusió d’aquesta. D’altra banda, la fitxa no pretén una anàlisi exhaustiva, sinó més aviat posar de manifest les circumstàncies en les quals es desenvolupa el succés accidental, així com les principals causes i mesures preventives o correctives que cal adoptar.

Per a citar aquest document:

INSTITUT VALENCIÀ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL (INVASSAT). *Accident greu per deflagració en el manteniment d’equips electrònics* [en línia]. Burjassot: INVASSAT, 2021. 6 p. [Consulta: dd.mm.aaaa]. Disponible en: <http://www.invassat.gva.es/va/fia> (Fitxes d’Investigació d’Accidents; 37)

DADES DE L’ACCIDENT

DADA	CODI			TEXT					
ACTIVITAT ECONÒMICA (CNAE)	4	6	6	Comerç a l’engròs d’una altra maquinària, equips i subministraments					
ACTIVITAT FÍSICA ESPECÍFICA	1		9	Una altra activitat física específica del grup 1 no esmentada anteriorment					
DESVIACIÓ	1		3	Explosió					
FORMA (CONTACTE, MODALITAT DE LA LESIÓ)	1		3	Contacte amb flames directes o objectes o entorns amb temperatures elevades					
AGENT MATERIAL DE L’ACTIVITAT FÍSICA	1	0	0	3	0	2	0	1	Aparells de laboratori (tipus: anàlisi química o biològica)
AGENT MATERIAL DE LA DESVIACIÓ	1	5	9	9	0	0	0	0	Altres substàncies químiques explosives, radioactives, biològiques no esmentades
AGENT MATERIAL CAUSANT DE LA LESIÓ	1	5	9	9	0	0	0	0	Altres substàncies químiques explosives, radioactives, biològiques no esmentades

DESCRIPCIÓ

DESCRIPCIÓ DEL TREBALL

Tasques de reparació d’un espectrofotòmetre d’absorció atòmica, utilitzat en laboratori per a la quantificació de la concentració de metalls en les mostres a analitzar, que funcionava incorrectament quan s’utilitzava en el mateix el cremador d’òxid nítrós.

El treballador accidentat, en qualitat de tècnic de manteniment de l’equip, va posar en funcionament l’espectròmetre per a comprovar el tipus de flama, i va observar que la flama, amb el cremador d’òxid nítrós, era molt oxidant, fet que es verificava per l’existència d’una flama molt estreta i molt blava, de la qual cosa deduïa que no hi havia una relació combustible-comburent

adequada, que semblava conseqüència que a la flama li faltava gas combustible en la mescla; en canvi, amb el cremador d'aire l'observació visual de flama era correcta.



Figura 1: Imatge de l'espectrofotòmetre d'absorció atòmica

DESCRIPCIÓ DE L'ACCIDENT

En un moment determinat, el treballador accidentat va indicar que anava a fer una prova amb òxid nítrós; per a fer-ho, l'equip tenia tancada la protecció frontal, que únicament protegeix contra la radiació ultraviolada de la flama.

Es va encendre la flama, ja que l'encesa sempre es fa utilitzant aire com a comburent, i va prémer en el monitor la commutació a òxid nítrós, que segons la pantalla de l'equip reflectia els cabals d'acetilè i d'òxid nítrós.

Passats dos o tres segons des que el treballador va prémer en la pantalla per a la commutació a l'òxid nítrós es va produir una deflagració amb una duració d'un segon, aproximadament, que va eixir de la zona del cremador, per dalt i per baix de la protecció frontal, que el va cobrir per complet.

Es va calar foc la roba del treballador, tant la bata com els pantalons que portava. El fum generat era molt negre, i ràpidament van traure l'accidentat fora del laboratori, li van llevar la bata i, en veure que tenia foc a les cames, el van instar que rodara per terra.

El cremador no va eixir disparat sinó que es va quedar en l'equip mateix, a causa de l'enganxall de seguretat de què disposa.

Cal esmentar que a la part inferior de la taula sobre la qual es trobava l'espectrofotòmetre hi havia emmagatzemats pots amb mostres de fuel, la qual cosa va fer que la càrrega de foc augmentara en aquesta zona.

DADES COMPLEMENTÀRIES

En el moment de la deflagració el treballador accidentat utilitzava pantalons i calçat que no protegien contra el risc d’exposició a la calor i/o la flama. No utilitzava protecció del cap ni de les mans i portava unes ulleres de seguretat. Tampoc portava pantalla facial que ofereix una major superfície de protecció. El fet de no utilitzar aquests equips va agreujar, sens dubte, les conseqüències que va patir el treballador.

Una vegada vist el manual d’instruccions del fabricant de l’equip, es comprova que s’hi especifica el següent:

Un *flash-back* és una explosió dels gasos premesclats en la cambra de polvorització. Els enclavaments de seguretat normalment prevenen sobre les condicions que podrien causar un retrocés, però si alguna vegada n’ocorre un:

- Comprove que la ranura del capçal del cremador estiga neta.
- Assegure’s d’utilitzar aire comprimit i no aire enriquit amb oxigen.
- Verifique si l’aleró de flux o el cordó d’impacte estan danyats i reemplace les parts danyades.
- Revise i colle acuradament totes les connexions i segells de la unitat del cremador i verifique els paràmetres del cabal de gas abans d’intentar encendre la flama. La fuga de combustible i oxidant de la cambra de polvorització pot causar un retrocés.
- Comprove que el cap del cremador estiga assentat correctament.

CAUSES

- Tasques de manipulació dels cabals dels gasos de l’espectrofotòmetre en una posició pròxima al cremador (davant de la pantalla d’aquest) a causa d’una avaria de l’equip, en què hi ha la possibilitat de retrocés de flama a causa d’una possible disminució del cabal dels gasos i de la velocitat d’eixida de la mescla aire-combustible; aquesta última és inferior a la velocitat d’avanç de la flama.
- Retrocés de la flama cap a l’interior de la cambra de nebulització (implosió) a causa d’una disminució de la velocitat d’eixida de la mescla d’acetilè i òxid nítrics, fins al punt que degué ser menor que la velocitat de combustió, la qual cosa va originar la deflagració de la mescla que hi havia.
- Contacte del treballador amb el foc derivat de la deflagració que va ocasionar l’incendi dels pantalons, així com el contacte del foc amb les mans i la cara, exceptuant els ulls que van ser protegits per les ulleres de seguretat.
- No utilització dels equips de protecció individual adequats enfront de l’exposició a la calor i/o la flama.

- Va poder contribuir a l'incendi posterior, la quantitat de pots de mostres de fuel que hi havia emmagatzemades a la part inferior de la taula on estava l'espectrofotòmetre.

RECOMANACIONS PREVENTIVES

- Dur a terme i implantar procediments de treball segur per a les tasques de manteniment i reparació de l'espectrofotòmetre, de manera que estiguen previstes les possibles incidències que puguen ocórrer, així com els riscos a què puguen estar exposats els treballadors i les mesures preventives que s'hagen d'adoptar, incloent-hi de manera expressa, tots els riscos i mesures preventives que s'indiquen en el manual d'instruccions. Entre les mesures preventives que es poden aplicar per a evitar el risc d'explosió, s'ha de tindre en compte que perquè es produïska una explosió són necessaris dos requisits: l'existència d'una atmosfera explosiva a l'interior de la cambra de mescla i l'existència d'un focus d'ignició que aporte una energia superior a l'energia mínima d'ignició de l'atmosfera explosiva. És necessària la coexistència en espai i temps dels dos requisits, l'eliminació preventiva d'aquests o d'aquelles circumstàncies que n'afavorisquen l'aparició impedirà preventivament l'explosió. Descartant actuar sobre l'atmosfera explosiva a la cambra de combustió, ja que forma part del procés, s'haurà d'actuar perquè no es produïska el focus d'ignició originat pel retrocés de la flama, sobre la presència del treballador, així com sobre l'eliminació de combustible addicional present entorn de l'equip que puga augmentar la càrrega de foc.
- El treballador haurà de portar els equips de protecció individuals adequats que minimitzen les conseqüències de la deflagració. Per a l'elecció de la roba de treball de protecció contra la calor i la flama, i en funció de la categoria del risc que es defineix en l'avaluació de riscos, es tindrà en compte, entre altres, l'[UNE-EN ISO 11612:2018](#) *Roba de protecció contra la calor i la flama. Requisits mínims de rendiment (ISO 11612:2015)*.
- Dur a terme un programa de seguiment de l'activitat preventiva, que incloga el control periòdic de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors, amb la finalitat de perfeccionar de manera contínua les activitats d'identificació, avaluació i control dels riscos que no hagen pogut evitar i els nivells de protecció existents i vetlar perquè la utilització dels equips de protecció individual per part dels treballadors siga efectiva i perquè s'implante correctament el procediment de treball segur establert.

NORMATIVA DE REFERÈNCIA

- ESPANYA. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado* [en línia], 06.11.1999, núm. 256. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con>
- ESPANYA. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. *Boletín Oficial del Estado* [en línia], 13.12.2003, núm. 298. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2003/12/12/54>
- ESPANYA. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. *Boletín Oficial del Estado* [en línia], 07.08.1997, núm. 188. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/con>
- ESPANYA. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. *Boletín Oficial del Estado* [en línia], 31.01.1997, núm. 27. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/01/17/39/con>
- ESPANYA. Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. *Boletín Oficial del Estado* [en línia], 18.06.2003, núm. 145. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2003/06/12/681/con>
- ESPANYA. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. *Boletín Oficial del Estado* [en línia], 12.06.1997, núm. 140. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/30/773/con>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Deflagraciones producidas por gases, vapores y polvos combustibles: sistemas de protección* [en línia]. Madrid: INSHT, 1995. 10 p. [Consulta: 03.11.2020]. (Notas Técnicas de Prevención; 396). Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_396.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Evaluación de los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas (ATEX)* [en línia]. Madrid: INSHT, 2010. 8 p. [Consulta: 03.11.2020]. (Notas Técnicas de Prevención; 876). Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/328681/876w.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo* [en línia]. Madrid: INSHT, 2008. 102 p. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-derivados-de-atmosferas-explosivas-en-el-lugar-de-trabajo>
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Prevención del riesgo en el laboratorio : instalaciones, material de laboratorio y equipos* [en línia]. Madrid: INSHT, 1996. 7 p. [Consulta: 03.11.2020]. (Notas Técnicas de Prevención; 433). Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_433.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Prevención del riesgo en el laboratorio :*

organización y recomendaciones generales [en línea]. Madrid: INSHT, 1996. 7 p. [Consulta: 03.11.2020]. (Notas Técnicas de Prevención; 432). Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_432.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Ropa de protección : requisitos generales* [en línea]. Madrid: INSHT, 2007. 6 p. [Consulta: 03.11.2020]. (Notas Técnicas de Prevención; 769). Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/327740/769+.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Ropa de protección contra el calor y la llama* [en línea]. 3ª rev. Madrid: INSHT, 2017. 2 p. [Consulta: 03.11.2020]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/487826/Ropa+de+protecci%C3%B3n+contra+el+calor+y+llama>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (Espanya). *Válvulas antirretroceso de llama* [en línea]. Madrid: INSHT, 1985. 9 p. [Consulta: 03.11.2020]. (Notas Técnicas de Prevención; 132). Disponible en: https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_132.pdf

INSTITUT VALENCIÀ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

FITXES D'INVESTIGACIÓ D'ACCIDENTS

Visite el nostre portal: <http://www.invassat.gva.es/va/fia>

- FIA-203601 Accident greu per caiguda d'altura en el muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats (escenaris, hivernacles, places de bous, etc.)
- FIA-203501 Accident per atrapament contra una estructura metàl·lica fixa conduint una plataforma elevadora de persones (PEMP)
- FIA-203401 Accident per caiguda a diferent nivell en l'accés no adequat al punt d'operació
- FIA-203301 Accident greu per caiguda d'altura des de plataforma de camió
- FIA-203201 Accident greu per cremades en el cos d'un treballador en produir-se la deflagració d'una atmosfera explosiva durant unes obres de reforma d'un bany
- FIA-203101 Accident greu per contacte elèctric directe, mentre el treballador pintava els paraments exteriors d'un centre de transformació
- FIA-203001 Accident greu per atrapament de la mà del treballador en torn
- FIA-192901 Accident greu per atrapament de la mà d'un treballador en la zona de modelatge de màquina injectora de plàstics
- FIA-192801 Accident greu per bolcada d'un camió plataforma
- FIA-192701 Accident greu per caiguda a diferent nivell des d'escala de tisora
- FIA-192601 Accident greu per enganxada de mà amb cinta transportadora
- FIA-192501 Accident greu per caiguda de paquet de palla emmagatzemat sobre el treballador
- FIA-192401 Accident greu per caiguda a diferent nivell des d'un apilament en la cambra de refrigeració, que hi ha una altura aproximada de 3,9 metres
- FIA-192301 Accident mortal per atrapament del tors d'un treballador entre una part fixa i una taula mòbil d'una línia de fabricació de safates de reixeta metàl·lica
- FIA-192201 Accident per colp contra un objecte que s'ha després
- FIA-192101 Accident greu per caiguda a diferent nivell des d'una bastida de fabricació pròpia (aprox. 1,5 m)
- FIA-192001 Accident greu per atrapament del dit cor o mitjà en el perfil d'una prestatgeria
- FIA-181901 Accident per caiguda a diferent nivell des del primer forjat d'obra en construcció
- FIA-181801 Accident mortal per bolcada de carretó elevador amb posterior atrapament del treballador per l'estructura de la màquina
- FIA-181701 Accident lleu per amputació del dit índex i la falange distal del dit polze de la mà esquerra amb premsa d'estampació en fred
- FIA-181601 Accident greu per col·lapse del sòl en un habitatge en restauració
- FIA-181501 Accident greu per atrapament amb un agitador de columna en una fàbrica de pintures
- FIA-181401 Accident greu per colp per bolcada-caiguda d'un pòrtic d'un joc infantil
- FIA-171301 Accident greu per caiguda des de la coberta d'una nau a una altura de 9 metres de pis
- FIA-171201 Accident mortal per atropell i xafada amb pala carregadora
- FIA-171101 Accident greu amb fractura per afonament de porta metàl·lica corredissa d'entrada a un recinte
- FIA-171001 Accident greu per caiguda des de bastida de quatre treballadors
- FIA-170901 Accident greu per caiguda d'escala manual amb fractura tancada
- FIA-170801 Accident greu per atrapament i amputació de membre superior en cinta transportadora
- FIA-170701 Accident greu per amputació amb màquina troqueladora
- FIA-170601 Accident greu per caiguda a distint nivell des d'una prestatgeria, originada per contacte elèctric amb un element posat accidentalment en tensió
- FIA-170501 Caiguda d'un peó de recollida a diferent nivell des de l'estrep d'un vehicle d'arreglada de residus sòlids urbans amb conseqüència de lesions en el cap
- FIA-170401 Atrapament de la mà amb conseqüència de fractures obertes en una màquina circular (hendidora)
- FIA-170301 Caiguda a distint nivell per desplaçament sobre una zona d'una coberta no resistent i desprotegida, per trencament de la mateixa
- FIA-170201 Accident greu per tall en diversos dits de la mà esquerra amb disc de serra trossejadora -serra de baixos de capçal basculant
- FIA-170101 Accident greu per atrapament del peu esquerre del treballador entre muntacàrregues i el sòl mentre es disposava a traure un palet del muntacàrregues

INVASSAT

Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball

www.invassat.gva.es

secretaria.invassat@gva.es



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria d'Economia
Sostenible, Sectors Productius,
Comerç i Treball