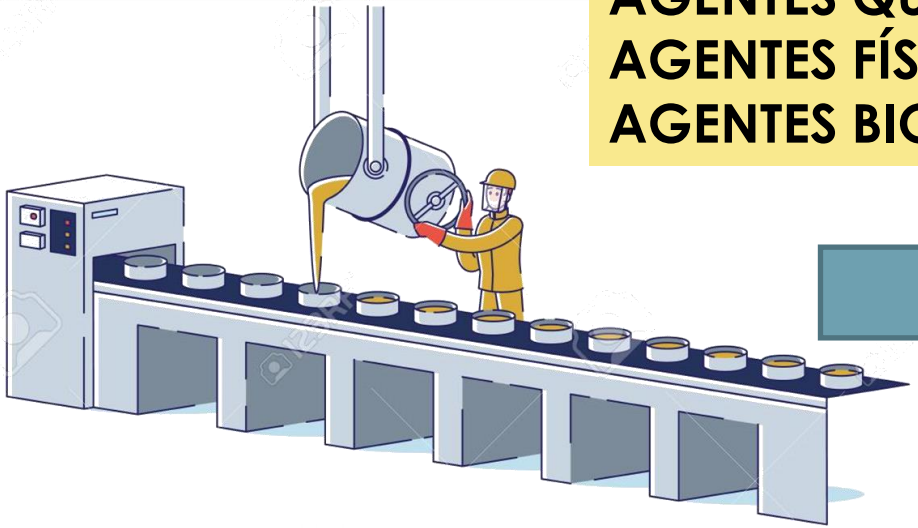
insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

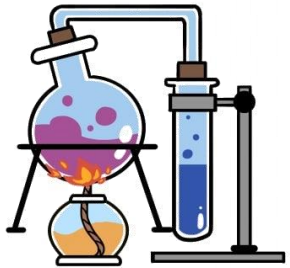
MEDIDA DE LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A DIISOCIANATOS

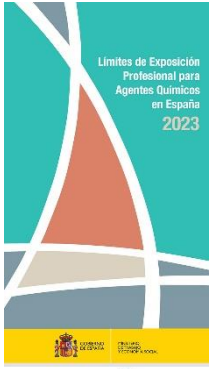
Madrid 13 de Junio 2023

Jose Luis Sanz
INSST-CNVM

AGENTES QUÍMICOS
AGENTES FÍSICOS
AGENTES BIOLÓGICOS



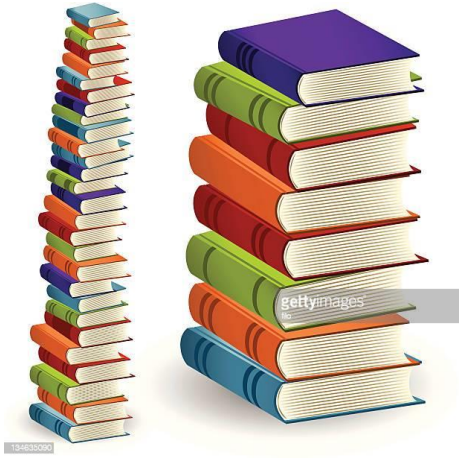




Mediciones de la exposición del trabajador

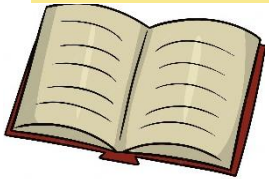
MÉTODOS DE MEDIDA

Agente químico



Validado

Norma: UNE-EN 482:2020



Requisitos generales

Norma: UNE-EN ISO 22065:2021

Req. Específicos Gases y vapores

Norma: UNE-EN ISO 21832:2021

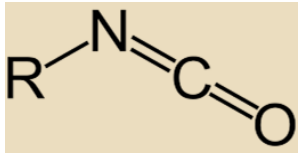
Req. Específicos Metales particulas

MÉTODOS DE MEDIDA

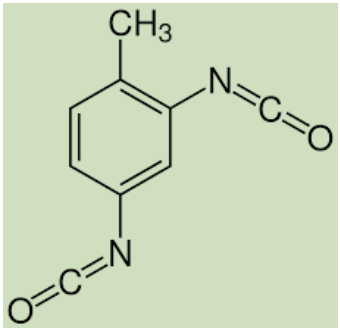
INRS, NIOSH, OSHA,
HSE, ISO, UNE, EN, etc.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

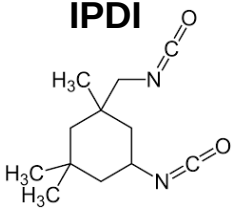
DIISOCIANATOS

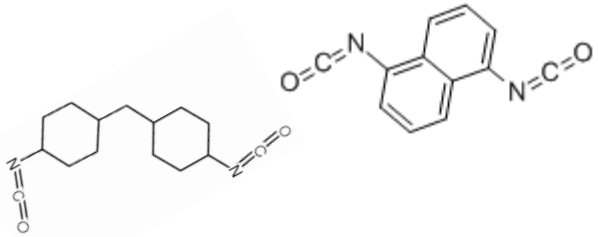


2,4-TDI



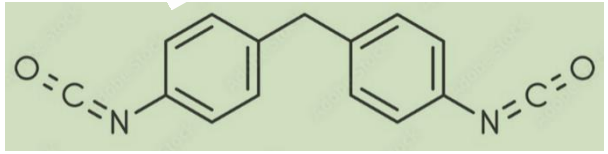
IPDI



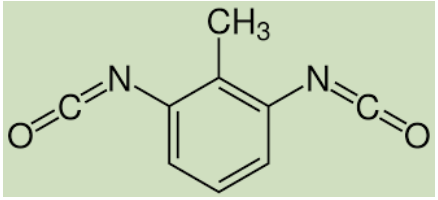


RIESGO: INHALACIÓN DE VAPORES DE LOS MONOMEROS

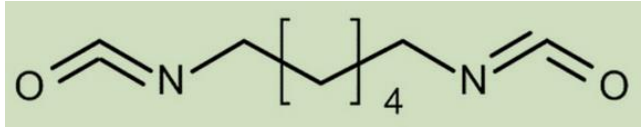
MDI



2,6-TDI



HDI



VLA-ED = 5 ppb

VLA-EC = 20 ppb

Solo TDI

ACTUALMENTE

Met. Medida

Diisocianatos

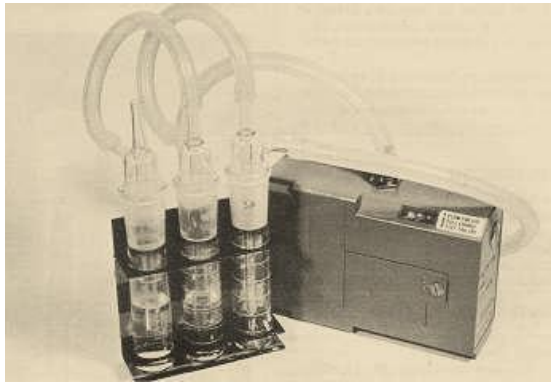
MTA/MA-034/A95

2,4-TDI

2,6-TDI

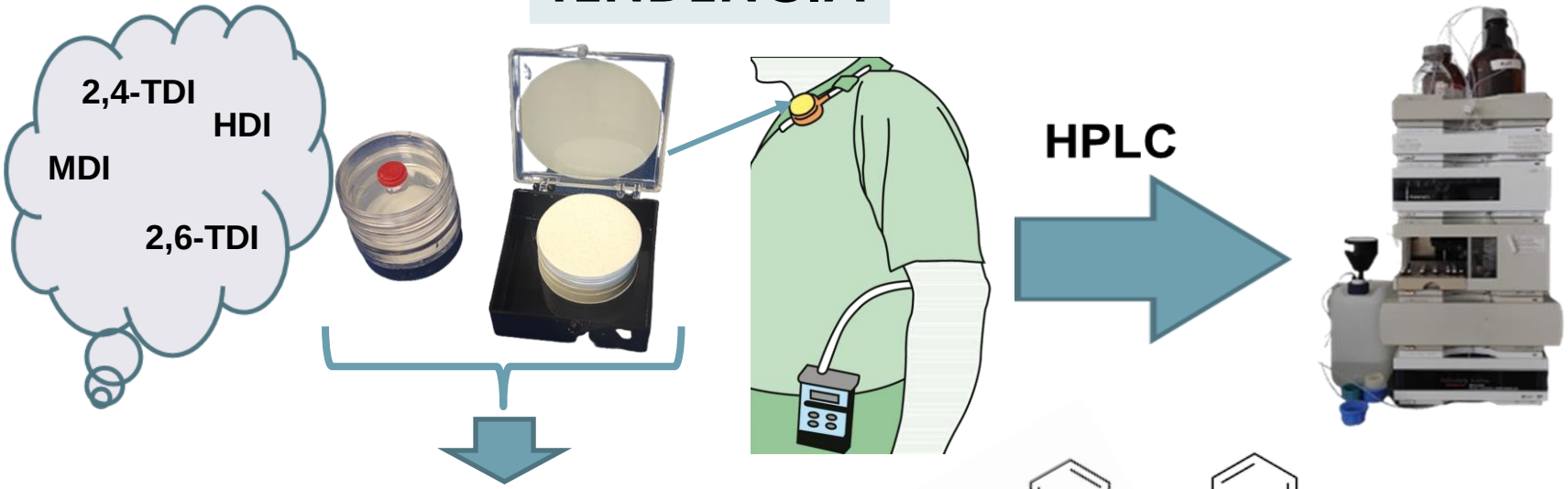
HDI

MDI



HPLC

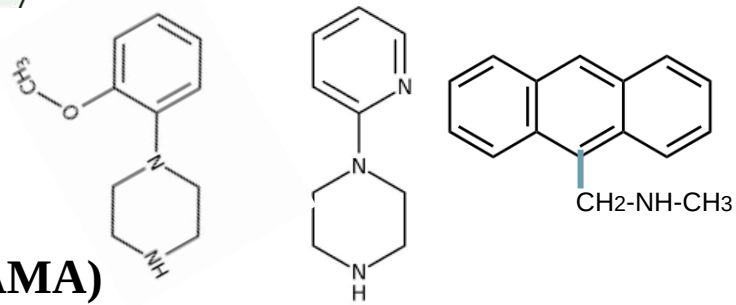
TENDENCIA



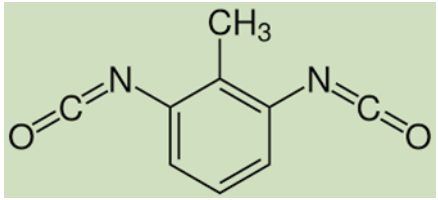
1-(2-METOXIFENIL)PIPERAZINA **(MP)**

1-(2-PIRIDIL)PIPERAZINA **(1-2PP)**

9-METILAMINOMETILANTRACENO **(MAMA)**



2,6-TDI

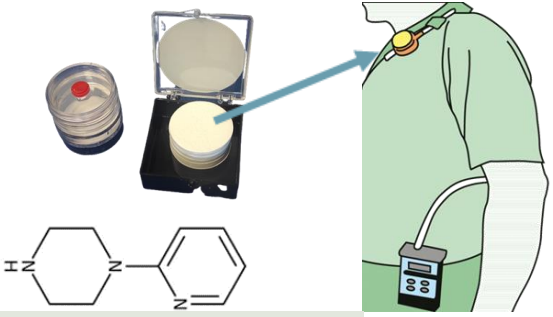


1. MUESTREO

2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS

3. ANÁLISIS

1. MUESTREO



1-(2-PIRIDIL)PIPERAZINA **(1-2PP)**

	Exposiciones diarias	Exposiciones corta duración
Bomba	Tipo P	
Caudal (L/min)	1-5	
Caudal recomendado (L/min)	1	
Tiempo muestreo (min)	< 240	15
Volumen mínimo (L)	71	3,7
Volumen máximo (L)	No limitado	
Volumen recomendado (L)	240	15
N° muestras	2	1

LOQ ≤ 0.1 VLA-ED

LOQ ≤ 0.5 VLA-EC

REPRESENTATIVAS

2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS

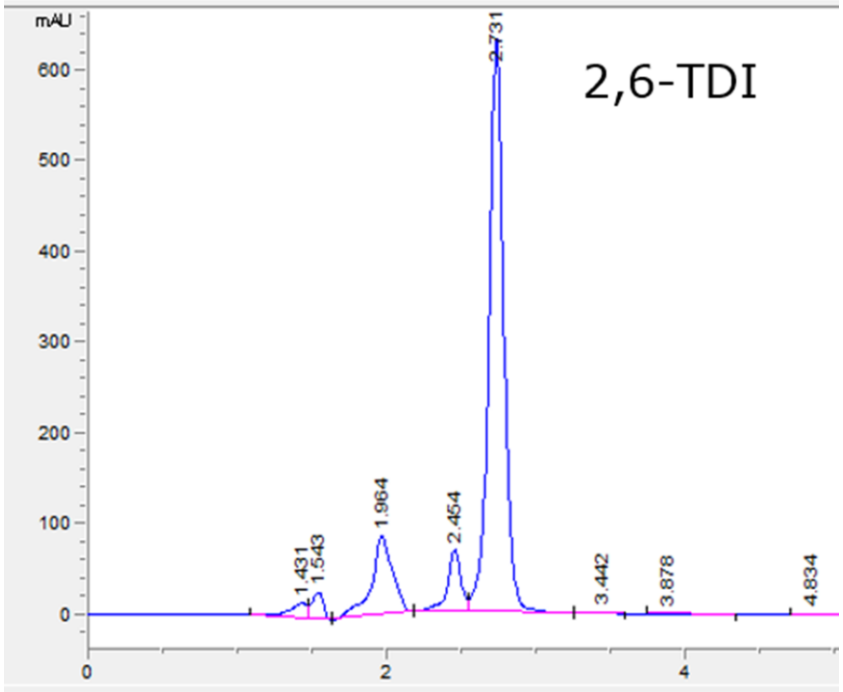
EXTRACCIÓN Y FILTRACIÓN

EXTRACCIÓN
5 mL 90:10 ACN:DMSO
AGITACIÓN
30 min
FILTRACIÓN
0,2 µm PTFE

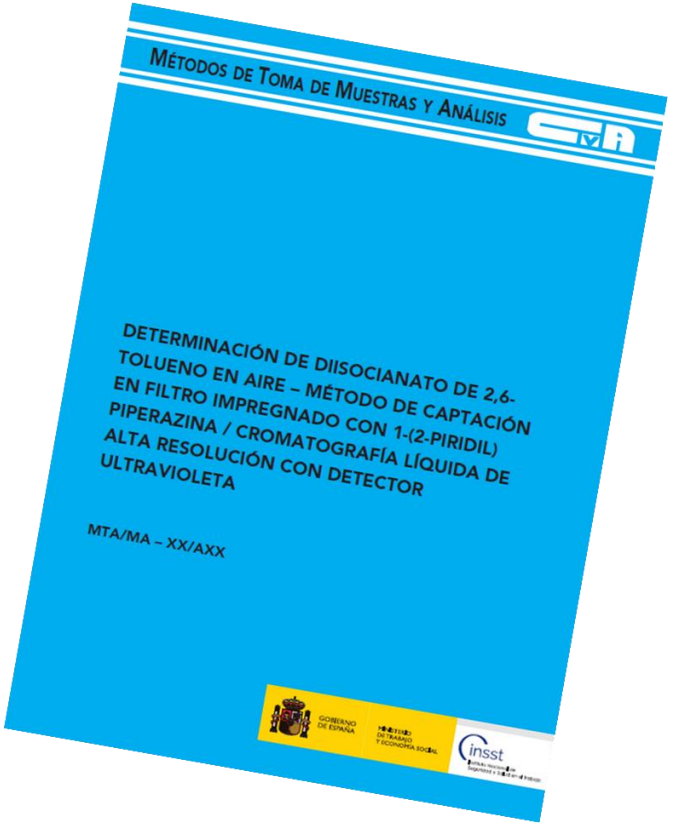
3. ANÁLISIS

ANÁLISIS (HPLC-UV)

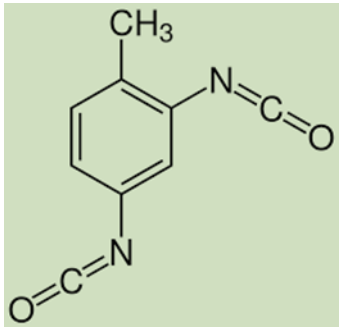
COLUMNA	
Hypersil ODS C18	
TEMPERATURA DE COLUMNA	
35°C	
FASE MÓVIL	
55% ACN // 45% Tampón $AcNH_4$/AcH (pH=6,2)	
FLUJO	**DETECTOR**
1 mL/min	UV 254 nm
VOLUMEN DE INYECCIÓN	
20 µL	



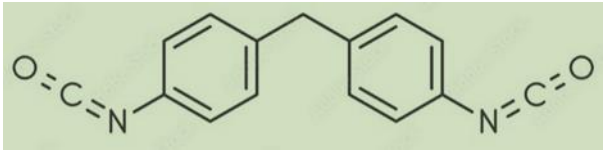
LOD (µg/filtro)	LOQ (µg/filtro)
0,075	0,256
Recuperación analítica	
94,5%	
Almacenamiento (Pérdida-15 días)	
3,4%	
Precisión (%CV)	**Sesgo**
4,9%	5,5%
Incertidumbre (k=2)	
19,6%	


MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS
DETERMINACIÓN DE DIISOCIANATO DE 2,6-TOLUENO EN AIRE – MÉTODO DE CAPTACIÓN EN FILTRO IMPREGNADO CON 1-(2-PIRIDIL) PIPERAZINA / CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN CON DETECTOR ULTRAVIOLETA
MTA/MA – XX/AXX
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
insst

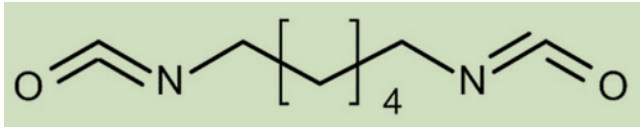
2,4-TDI

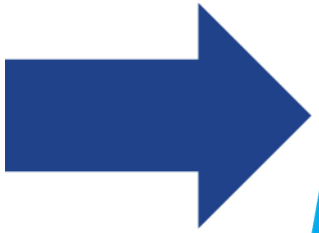


MDI



HDI





FUTURO

PROPUESTA

Parlamentum Europaeum

CONSILIUM

-N=C=O

19 registrados REACH

6 µg/m3 ; VLA-ED

12 µg/m3 ; VLA-EC

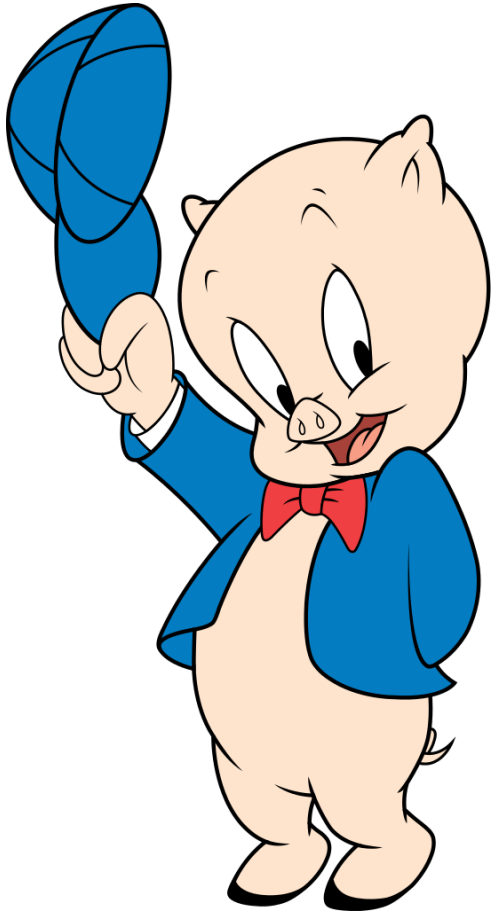
2028 transición
10 µg/m3 VLA-ED
20 µg/m3 VLA-EC

Comisión Europea

2 AÑOS TRANSPOSICIÓN

insst
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Esto es todo amigos



GRACIAS POR
SU ATENCIÓN