

R089.23-22/06.09
Junho 2023

Avaliação da Qualidade do Ar na envolvente do Centro de Produção de Souselas da CIMPOR

Medição da concentração de Dioxinas e Furanos

elaborado para:

CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A.



Ficha técnica

Designação do Projeto: Avaliação da Qualidade do Ar na envolvente do Centro de Produção de Souselas da CIMPOR
Medição da concentração de Dioxinas e Furanos

Nº do Relatório: R089.23-22/06.09

Tipo de Documento: Relatório final

Data de Emissão: 6 de junho de 2023

Validação



(João Ginja, Eng.º)
Responsável Técnico

Aprovação



(Alexandra Passos Silva, Engª)
Responsável da Qualidade

Emissão do relatório: Laboratório do IDAD.
Proibida a reprodução parcial deste relatório sem autorização prévia do IDAD.
Os resultados dos ensaios referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Equipa Técnica

O presente relatório foi elaborado pela seguinte equipa técnica:

Coordenação e Qualidade

Alexandra Passos Silva (Licenciada em Engenharia do Ambiente, IDAD)

Relatório

João Ginja (Licenciado em Engenharia do Ambiente, IDAD)

Amostragem e ensaios no campo

João Ginja (Licenciado em Engenharia do Ambiente, IDAD)

João Rodrigues (Mestre em Engenharia do Ambiente, IDAD)

Pedro Francisco (Licenciado em Engenharia do Ambiente, IDAD)

Índice

1. Introdução	1
2. Metodologia	1
2.1 Métodos e equipamentos de amostragem	1
2.2 Local de monitorização.....	1
2.3 Acreditação do Laboratório	2
2.4 Enquadramento Legal	2
2.5 Poluentes Atmosféricos	3
3. Apresentação de Dados e Interpretação de Resultados	3
3.1 Dados meteorológicos.....	3
3.2 Dioxinas e Furanos.....	4
3.2.1 Apresentação de resultados	4
3.2.2 Análise de homólogos e congéneres.....	5
4. Conclusões.....	6
5. Referências.....	7
Anexos.....	8
Anexo I – Dados meteorológicos.....	8
Anexo II – Dados de amostragem	9
Anexo III – Boletim analítico	10

1. Introdução

O presente relatório refere-se à medição da concentração de dioxinas e furanos, em 2 pontos, na envolvente do Centro de Produção de Souselas (CPS) da CIMPOR.

A medição enquadra-se no Estudo de Impacte Ambiental do aumento da capacidade de valorização energética de resíduos não perigosos no Centro de Produção de Souselas da CIMPOR, em fase de Projeto de Execução, e visa a avaliação da situação de referência.

O CPS efetua, desde 2008, a valorização energética de resíduos (perigosos e não perigosos) na linha 3 de produção de clínquer (forno 3) pretendendo agora, aumentar a capacidade instalada licenciada de valorização energética ao nível dos resíduos não perigosos das atuais 22 t/h para um total de 32 t/h.

As medições decorreram durante o mês de fevereiro de 2023, tendo sido recolhidas amostras em dois pontos, localizados nas estações 1 e 3, da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar Ambiente do CPS.

Na ausência de valores limite estabelecidos na legislação nacional, para a concentração de dioxinas e furanos, efetua-se o enquadramento dos resultados face a valores de referência identificados na bibliografia.

2. Metodologia

No presente capítulo efetua-se a descrição da metodologia adotada, incluindo a indicação dos equipamentos, métodos utilizados e breve caracterização dos poluentes monitorizados.

2.1 Métodos e equipamentos de amostragem

Os poluentes atmosféricos medidos, equipamentos utilizados e respetivos princípios de medição são apresentados no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Poluentes, equipamentos e princípios de medição usados nas medições em contínuo.

Poluente	Equipamento	Método de medição
Dioxinas e furanos ^(*)	Sven Leckel MVS6	Amostragem de PCDD/F no ar ambiente (VDI 3498-2:2002)

A determinação analítica do ensaio assinalado com * não se encontra no âmbito da Acreditação do Laboratório do IDAD e é realizada em laboratório contratado acreditado.

As determinações analíticas de dioxinas/furanos foram realizadas em laboratório contratado acreditado, no período compreendido entre 8 de março e 6 de abril de 2023.

A incerteza apresentada é o resultado da multiplicação da incerteza combinada por um fator de expansão $k=2$, que representa, para uma distribuição normal, um nível de confiança de cerca de 95%.

A incerteza expandida relativa (%), incluindo as componentes de amostragem e determinação analítica, é de 31% (dioxinas e furanos).

A avaliação do resultado dos ensaios face aos valores estabelecidos na bibliografia não tem em conta a incerteza de medição associada.

2.2 Local de monitorização

De forma a avaliar a concentração de dioxinas e furanos no ar ambiente efetuou-se uma campanha de monitorização, em 2 pontos.

Na Figura 2.1 apresenta-se a localização dos pontos de monitorização relativamente ao Centro de Produção de Souselas (CPS) da CIMPOR.



P1 - Posto 1(Pontão); P3 (Posto 3 – Souselas - B. Acústica)

Figura 2.1 – Localização dos pontos de medição da qualidade do ar.

Os pontos de amostragem localizam-se no Posto 1 (Pontão) e no Posto 3 (Souselas), da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar Ambiente do CPS, junto ao perímetro da unidade. Os equipamentos de amostragem foram colocados na cobertura das estações, tal como exemplificado na Figura 2.2.



Figura 2.2 – Localização do equipamento de amostragem.

2.3 Acreditação do Laboratório

O Laboratório do IDAD possui Acreditação IPAC (Instituto Português da Acreditação) com o nº L0313, desde 17 de julho de 2003 e Anexo Técnico de Acreditação nº L0313-1, Edição n.º 27 de 17 de março de 2023.

O comprovativo de Acreditação do Laboratório encontra-se disponível na página eletrónica do IPAC através da seguinte ligação: http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0313

2.4 Enquadramento Legal

A legislação aplicável para a qualidade do ar ambiente é o Decreto-Lei nº 102/2010 de 23 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei nº 43/2015 de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio), onde constam os critérios de validação para a agregação de dados e para o cálculo dos parâmetros estatísticos.

Devido à inexistência de valores limite para as dioxinas e furanos, são considerados os valores de referência definidos pela Organização Mundial da Saúde – OMS (WHO, 1995; WHO, 2000):

- Segundo a classificação da OMS para as dioxinas e furanos, resultados inferiores a 100 fg (I-TEQ).m⁻³, situam-se no intervalo correspondente a zonas rurais ou urbanas não contaminadas.

2.5 Poluentes Atmosféricos

No presente subcapítulo procede-se a uma breve caracterização dos poluentes em estudo, de forma a enquadrar os resultados obtidos, possibilitando a identificação de eventuais relações com fontes emissoras existentes na envolvente do ponto de medição.

As dioxinas e os furanos (PCDD/F) são subprodutos indesejáveis de reações secundárias em diversos processos industriais, incluindo a indústria química, do papel, metalúrgica (fusão) e do tratamento de resíduos (incineração). São considerados compostos altamente tóxicos que pertencem ao grupo de poluentes orgânicos persistentes (POP), definido pela Convenção de Estocolmo, em 2001. A exposição a níveis elevados de PCDD/F pode causar cancro, lesões no sistema imunitário, sistema nervoso e sistema reprodutivo.

3. Apresentação de Dados e Interpretação de Resultados

A análise das concentrações dos parâmetros realiza-se através da variação temporal dos dados e sua comparação com valores de referência encontrados na literatura.

Para as amostras com resultados inferiores aos limites de deteção (LD) e dos limites de quantificação (LQ) dos métodos analíticos, considera-se um valor de concentração correspondente a metade dos respetivos limites (Gibbons *et al.*, 2001).

3.1 Dados meteorológicos

A partir dos dados meteorológicos adquiridos na estação meteorológica localizada na envolvente do Centro de Produção de Souselas (CPS) da CIMPOR, construiu-se a rosa de ventos constante na Figura 3.1.

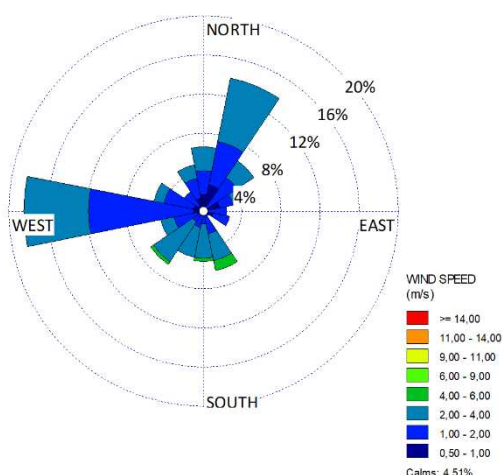


Figura 3.1 – Rosa de ventos para o período de 16 a 27 de fevereiro de 2023.

A rosa de ventos para o período selecionado revela uma predominância de ventos de oeste e de nor-nordeste com intensidade média de 1,8 m.s⁻¹. Nos períodos com vento de oeste, a dispersão ocorrerá maioritariamente para este, fora dos sectores onde se localizam os principais recetores sensíveis. Nos períodos com vento de nordeste a sudeste, a dispersão ocorrerá para as áreas onde se localizam os pontos de medição, na direção que abrange a área urbana.

Os valores de temperatura média na estação meteorológica do Centro de Produção de Souselas oscilam entre 0 e 21,8°C, enquanto a humidade relativa atingiu valores mínimos de 19,8% e máximos de 100%, tal como se identifica no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Resumo da monitorização em contínuo da temperatura e humidade relativa.

Parâmetro	Resultados (estação CPS) (16 a 27 de fevereiro de 2023)	
	Temp. (°C)	HR (%)
Média	10,6	73,0
Máximo horário	21,8	100,0
Mínimo horário	0,0	19,8

De salientar a ocorrência de vários dias com temperaturas mínimas muito reduzidas, próximas de 0°C, em particular no intervalo de 23 a 27 de fevereiro de 2023 (Anexo I). Neste período registou-se precipitação fraca, com um total de apenas 6 mm.

3.2 Dioxinas e Furanos

3.2.1 Apresentação de resultados

No Quadro 3.2 são apresentados os resultados referentes à concentração de dioxinas e furanos medida na envolvente do CTS da CIMPOR, em fevereiro de 2022. No Anexo II indicam-se os dados da amostragem e no Anexo III apresentam-se os boletins analíticos.

Quadro 3.2 - Concentrações de dioxinas e furanos em fg.m⁻³ medidas em fevereiro de 2023.

LOCAL DE AMOSTRAGEM		P3		P1	
DATA		16 a 20 fev 2023 (amostra 171.23)		23 a 27 fev 2023 (amostra 189.23)	
ISÓMEROS	I – TEF	Concentração (fg.m ⁻³)	I – TEQ (fg.m ⁻³)	Concentração (fg.m ⁻³)	I – TEQ (fg.m ⁻³)
2, 3, 7, 8, - Tetra – CDD	1,000	<2,58	1,29	<2,58	1,29
1, 2, 3, 7, 8 - Penta - CDD	0,500	5,57	2,79	<3,43	0,86
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Hexa - CDD	0,100	7,23	0,72	<6,87	0,34
1, 2, 3, 6, 7, 8 - Hexa - CDD	0,100	12,7	1,27	<6,87	0,34
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Hexa - CDD	0,100	11,1	1,11	<6,87	0,34
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Hepta - CDD	0,010	136	1,36	55,5	0,56
OCDD	0,001	382	0,38	130	0,13
2, 3, 7, 8, - Tetra – CDF	0,100	32,8	3,28	7,75	0,78
1, 2, 3, 7, 8 - Penta - CDF	0,050	16,9	0,85	7,48	0,37
2, 3, 4, 7, 8 - Penta - CDF	0,500	25,7	12,85	15,7	7,85
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Hexa - CDF	0,100	21	2,10	12,7	1,27
1, 2, 3, 6, 7, 8 - Hexa - CDF	0,100	19,8	1,98	12,3	1,23
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Hexa - CDF	0,100	<5,73	0,29	<5,72	0,29
2, 3, 4, 6, 7, 8 - Hexa - CDF	0,100	21,2	2,12	15,3	1,53
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Hepta - CDF	0,010	60,4	0,60	34,5	0,35
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 - Hepta - CDF	0,010	6,65	0,07	5,54	0,06
OCDF	0,001	33,8	0,03	16,2	0,02
Total PCDD			8,9		3,9
Total PCDF			24,2		13,7
Total 2, 3, 7, 8 - PCDD / PCDF			33,1		17,6

I-TEF - Fator Equivalente de Toxicidade Internacional.

I-TEQ - Quociente Equivalente de Toxicidade Internacional.

(<) - Concentração inferior ao Limite de Quantificação.

Devido à inexistência de valores limites para as dioxinas e furanos, são considerados os valores de referência definidos na bibliografia, com base em níveis medidos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995, 2000), níveis inferiores a 100 fg (I-TEQ).m⁻³ são característicos de zonas rurais ou zonas urbanas não contaminadas. Níveis superiores a 100 fg (I-TEQ).m⁻³ são típicos de zonas urbanas industrializadas e

concentrações superiores a 300 fg (I-TEQ).m⁻³, apontam para a presença de fontes emissoras significativas, merecedoras de identificação e controlo.

Os teores de PCDD/PCDF registados na envolvente do CTS da CIMPOR, de 33,1 fg (I-TEQ).m⁻³, no ponto P3, e de 17,6 fg (I-TEQ).m⁻³, no ponto P1, enquadram-se na gama associada a zonas rurais ou urbanas não contaminadas. Os valores obtidos são ainda inferiores aos valores guia estabelecidos no Canadá (MECP, 2020) e na Alemanha (LAI, 2004), de 100 fg WHO-TEQ.m⁻³ e de 150 fg WHO-TEQ.m⁻³, respetivamente.

Comparando com dados da bibliografia, observa-se que os valores medidos na envolvente do CTS da CIMPOR são próximos dos resultados medianos obtidos na região do Porto (Coutinho *et al.*, 2015), entre 2009 e 2014 (19 a 34 fg TEQ.m⁻³), e equivalentes aos resultados reportados na região de Barcelona (Domingos *et al.*, 2015), na envolvente de uma Instalação Integrada de Gestão de Resíduos (18 a 41 fg TEQ.m⁻³).

Os valores medidos são ainda superiores aos valores médios identificados na bibliografia em áreas urbanas ou industriais em Espanha (Lopez *et al.*, 2021; van Drooge *et al.*, 2021), de até 14 fg TEQ.m⁻³. Comparando com os valores médios registados nos Estados Unidos (Lorber *et al.*, 2013), confirma-se que os resultados são igualmente superiores aos obtidos estações localizadas em ambiente urbano e rural. Neste caso, os valores médios reportados na rede da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US-EPA) variam entre 16 fg TEQ m⁻³ (ambiente urbano), 14 fg TEQ m⁻³ (ambiente rural) e 1,2 fg TEQ m⁻³ (área remota).

3.2.2 Análise de homólogos e congéneres

Da pesquisa bibliográfica efetuada, verificou-se que existem vários estudos (Krauthaker *et al.*, 2006; Oh *et al.*, 2006, 1999; Lohmann *et al.*, 1998) que referem que os padrões de homólogos de ΣPCDD/F são semelhantes para todos os processos de combustão, com uma maior contribuição de furanos do que de dioxinas.

Estes estudos indicam que elevados níveis de furanos de menor cloração (Cl4DF, Cl5DF, Cl6DF) são indicativos da presença de potenciais fontes de combustão, enquanto o ar ambiente de fundo é caracterizado pela presença de dioxinas de maior cloração. Os resultados das amostragens revelam uma contribuição superior de furanos quando comparados com os homólogos de dioxinas (Figura 3.2). O homólogo com maior contribuição é o PCDF, resultado que estará relacionado com a influência de fontes de combustão na envolvente dos pontos de medição.

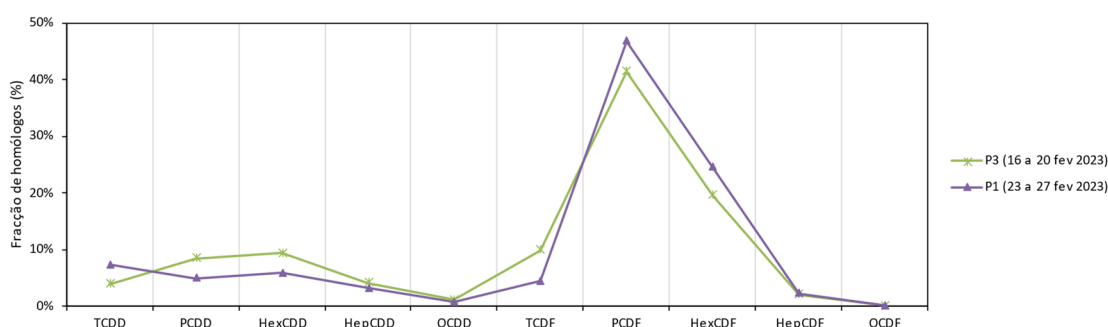


Figura 3.2 – Perfis de homólogos de ΣPCDD/PCDF das amostras recolhidas em fevereiro de 2023, na envolvente Centro de Produção de Souselas (CPS) da CIMPOR.

O congénere 2,3,4,7,8-PentaCDF é o que mais contribui para o TEQ geral dos períodos avaliados, com uma contribuição variável entre 39% (P3), e cerca de 45%, na amostra recolhida no ponto P1 (Figura 3.3). Esses resultados estão de acordo com os observados por Katsoyiannis *et al.* (2010) em amostras colhidas para monitorização em contínuo dos níveis de PCDD/PCDF no Reino Unido.

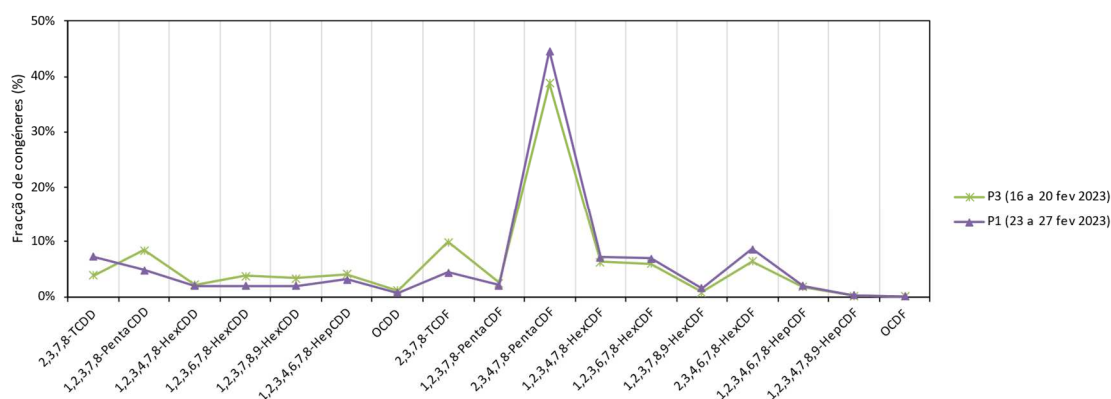


Figura 3.3 – Perfis de congêneres de ΣPCDD/PCDF nas amostras recolhidas em fevereiro de 2023, na envolvente Centro de Produção de Souselas (CPS) da CIMPOR.

4. Conclusões

No presente relatório apresentam-se os resultados obtidos na medição da concentração de dioxinas e furanos, em 2 pontos, na envolvente do Centro de Produção de Souselas (CPS) da CIMPOR.

A medição enquadra-se no Estudo de Impacte Ambiental do aumento da capacidade de valorização energética de resíduos não perigosos no Centro de Produção de Souselas da CIMPOR e visa a avaliação da situação de referência.

As medições decorreram durante o mês de fevereiro de 2023, tendo sido recolhidas amostras em dois pontos, localizados nas estações 1 e 3, da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar Ambiente do CPS. Na ausência de valores limite estabelecidos na legislação nacional, para a concentração de dioxinas e furanos, efetua-se o enquadramento dos resultados face a valores de referência identificados na bibliografia.

Na interpretação dos resultados das medições, foram utilizados dados meteorológicos para o período em questão, cedidos pela CIMPOR. Durante o período de medição registou-se vento predominantemente fraco, de oeste e de nor-nordeste. Nos períodos com vento de nordeste a sudeste, que correspondem a cerca de 28% dos registos, a dispersão ocorrerá para as áreas onde se localizam os pontos de medição, na direção que abrange a área onde se localizam os recetores sensíveis.

A concentração de dioxinas e furanos medida na envolvente do CTS, nas amostragens realizadas em fevereiro de 2023, enquadram-se na gama definida na bibliografia para zonas rurais ou urbanas não contaminadas. Comparando com valores de medições, confirma-se que os resultados apresentam ordem de grandeza equivalente aos valores medianos obtidos na região do Porto, e equivalentes aos resultados reportados na região de Barcelona na envolvente de uma Instalação Integrada de Gestão de Resíduos.

Nas amostras recolhidas, uma parte significativa dos isómeros apresenta resultados quantificados. Os resultados das amostragens revelam uma contribuição superior de furanos quando comparados com os homólogos de dioxinas, sendo o PCDF o homólogo com maior contribuição. Tendo em atenção o padrão de homólogos e os resultados de bibliografia para medições em áreas industriais, urbanas ou de fundo, observa-se nas amostras recolhidas a influência de fontes de combustão existentes na envolvente dos pontos de medição.

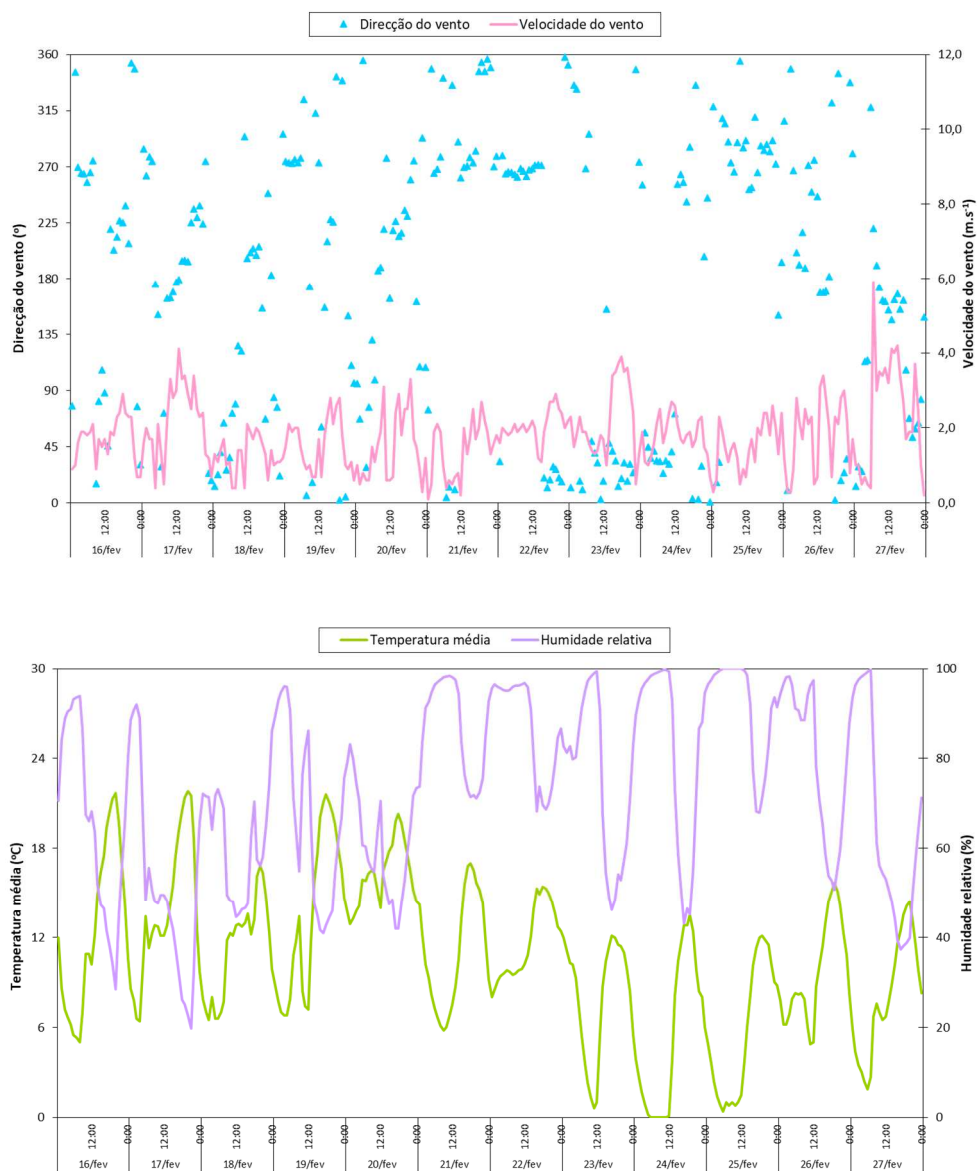
Apesar da potencial influência da atividade do CTS da CIMPOR nos níveis qualidade do ar, os resultados são genericamente inferiores aos valores de referência, e enquadram-se nas gamas identificadas na bibliografia para áreas urbanas ou zonas com influência industrial.

5. Referências

- Abad, E., Martínez, K., Gustems, L., Gómez, R., Guinart, X., Hernández, I., Rivera, J. (2007). Ten years measuring PCDDs/PCDFs in ambient air in Catalonia (Spain). *Chemosphere* 67, 1709-1714.
- Coutinho, M., Albuquerque, M., Silva, A. P., Rodrigues, J., Borrego, C. (2015). Long-time monitoring of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans over a decade in the ambient air of Porto, Portugal. *Chemosphere* 137, 207-213.
- Domingo, J.L., Rovira, J., Vilavert, L., Nadal, M., Figueras, M.J., Schuhmacher, M. (2015). Health risks for the population living in the vicinity of an Integrated Waste Management Facility: screening environmental pollutants. *Sci. Total Environ.* 518–519, 363–370.
- Gibbons, R. D., Coleman, D. E. (2001). *Statistical Methods for Detection and Quantification of Environmental Contamination*. John Wiley & Sons, Inc.
- Katsoyiannis, A., Gioia, R., Sweetman, A., Jones, K. (2010). Continuous Monitoring of PCDD/Fs in the UK Atmosphere: 1991-2008. *Environmental Science & Technology* 44, 5735-5740.
- LAI, 2004. Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) “Bewertung von Schadstoffen” für die keine Immissionswerte festgelegt sind. 21.09.04.
- Lopez, A., Coscolla, C., Hernandez, C. S., Pardo, O. & Yusa, V. (2020). Dioxins and dioxin-like PCBs in the ambient air of the Valencian Region (Spain): Levels, human exposure, and risk assessment. *Chemosphere*: 128902
- Lorber, M., Ferrario, J., Byrne, C. (2013). EPA’s national dioxin air monitoring network (NDAMN): design, implementation, and final results. *Atmos. Environ.* 77, 311e317.
- MECP (2020). Human Toxicology and Air Standards Section, Technical Assessment and Standards. Development Branch, Ontario Ministry of the Environment, Conservation and Parks (MECP). 2020. Ambient Air Quality Criteria. MECP, Toronto, ON, Canada.
- NATO/CCMS: International Toxicity Equivalent Factor (I-TEF) Method of Risk Assessment for Complex Mixtures of Dioxins and Related Compounds. Pilot Study on International Information Exchange on Dioxins and Related Compounds, Report nº 176, 1988, North Atlantic Treaty Organization, Committee on Challenges of Modern Society.
- Oh, J.-E., Chang, Y.-S., Ikonomou, M.G. (2002). Levels and characteristic homologue patterns of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in various incinerator emissions and in air collected near an incinerator. *Journal of the Air & Waste Management Association* 52, 69-75.
- Oh, J.-E., Choi, S.-D., Lee, S.-J., Chang, Y.-S. (2006). Influence of a municipal solid waste incinerator on ambient air and soil PCDD/Fs levels. *Chemosphere* 64, 579-587.
- Oh, J.-E., Lee, K.-T., Lee, J.-W., Chang, Y.-S. (1999). The evaluation of PCDD/Fs from various Korean Incinerators. *Chemosphere* 38, Nº 9, 2097-2108.
- van Drooge, B. L., Abalos, M., Abad, E., Adrados, M. A., Gomez, A. et al. (2021). Qualitative and quantitative changes in traffic and waste incineration PCDD/Fs in urban air and soils under different seasonal conditions (Metropolitan area of Barcelona). *Science of the Total Environment*, 753, 142149.
- WHO (1995b). Updating and revision of the air quality guidelines for Europe. Report on the WHO working group on PCBs, PCDDs and PCDFs Denmark.
- WHO (2000). Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Office. Copenhagen.
- WHO (2019). Exposure to dioxins and dioxin-like substances: a major public health concern. Preventing disease through healthy environments. World Health Organization. 2019

Anexos

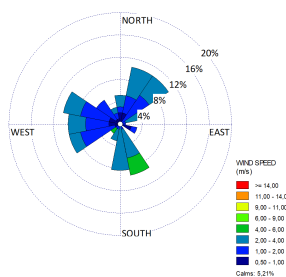
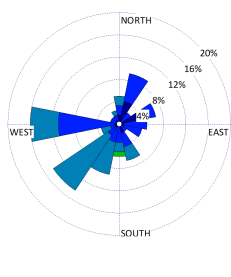
Anexo I – Dados meteorológicos



Distribuição temporal das médias horárias dos parâmetros meteorológicos na estação do CTS da CIMPOR.

16 a 20 fev 2023

23-27 fev 2023



Anexo II – Dados de amostragem

Dioxinas e furanos

Ponto	Nro Amostra	Ref. amost.	Caudal (m³/h)	Dia início	hora início	Dia Fim	Hora fim	Duração (h)	Volume (Nm³)	Volume (m³)
P1	189.23	C#131481	3,0	23/02/2023	12:45	27/02/2023	12:45	96	279,5	287,0
		C#129862	Branco	-	-	-	-	-	-	-
P3	171.23	C#131485	3,0	16/02/2023	11:40	20/02/2023	11:40	96	279,4	287,9
		C#131484	Branco	-	-	-	-	-	-	-

Anexo III – Boletim analítico



GfA Lab Service

Eurofins GfA Lab Service GmbH
 Neuländer Kamp 1a
 D-21079 Hamburg
 GERMANY

Tel: +49 40 49294 5050
 Fax: +49 40 49294 5009

dioxins@eurofins.de

www.dioxine.de; www.dioxins.de

Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg

Eurofins Lab Environment Testing
 attn. reports
 Rua do Monte de Além, 62 - Sobrosa
 4580 733 Paredes
 PORTUGAL

Person in charge Dr. D. Stegemann
ASM Dr. D. Stegemann

Report date 14.03.2023

Page 1/3

Analytical report AR-23-GF-008844-01



Sample Code 710-2023-06200003

¹Reference	Arbeitsplatz
	171.23 PCDD/F - #131485 V= 279,4 Nm3 / 287,9 m3
¹Sample sender	reports
Reception date time	09.03.2023
Transport by	DHL
¹Client Purchase order nr.	EUPTPA00006913
¹Purchase order date	08.03.2023
¹Client sample code	23EK500483-003
Number of containers	2
Reception temperature	room temperature
End analysis	14.03.2023

¹: This information was provided by the customer. Data provided by the customer may have an impact on the validity of the test results.

Test results

GFU01 polychlorinated dibenzodioxins and -furans (17 PCDD/F): emission, immission, air (°) (#)

Method	EN 1948*, GLS DF 140:2022-11-09, GC-HRMS	
2,3,7,8-TetraCDD	< 2.58	fg/m ³
1,2,3,7,8-PentaCDD	5.57	fg/m ³
	± 1.67	fg/m ³
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	7.23	fg/m ³
	± 2.17	fg/m ³
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	12.7	fg/m ³
	± 3.82	fg/m ³

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Felix Focke
 VAT No.: DE275912372
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM17
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
 DAKKS according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
 The accreditation is valid only for the scope listed in
 the annex of the

1,2,3,7,8,9-HexaCDD	11.1 ± 3.32	fg/m ³ fg/m ³
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	136 ± 40.8	fg/m ³ fg/m ³
OctaCDD	382 ± 115	fg/m ³ fg/m ³
2,3,7,8-TetraCDF	32.8 ± 9.83	fg/m ³ fg/m ³
1,2,3,7,8-PentaCDF	16.9 ± 5.08	fg/m ³ fg/m ³
2,3,4,7,8-PentaCDF	25.7 ± 7.71	fg/m ³ fg/m ³
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	21.0 ± 6.29	fg/m ³ fg/m ³
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	19.8 ± 5.95	fg/m ³ fg/m ³
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 5.73	fg/m ³
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	21.2 ± 6.36	fg/m ³ fg/m ³
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	60.4 ± 18.1	fg/m ³ fg/m ³
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	6.65 ± 2.00	fg/m ³ fg/m ³
OctaCDF	33.8 ± 10.2	fg/m ³ fg/m ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	28.5 ± 7.13	fg/m ³ fg/m ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	30.1 ± 7.52	fg/m ³ fg/m ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	31.7 ± 7.92	fg/m ³ fg/m ³
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	31.5 ± 7.88	fg/m ³ fg/m ³
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	33.1 ± 8.27	fg/m ³ fg/m ³
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	34.7 ± 8.66	fg/m ³ fg/m ³
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDF	105	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDF	98.2	%

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a - D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Felix Focke
 VAT No.: DE275912372
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
 IBAN: DE 12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
 DAKKS according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
 The accreditation is valid only for the scope listed in
 the annex of the

RR 13C12-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	105	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	93.2	%
RR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	102	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	92.7	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	83.9	%
RR 13C12-OctaCDD	84.7	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	83.5	%
RR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	98.9	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	99.4	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	96.5	%
RR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	94.5	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	85.4	%
RR 13C12-OctaCDF	84.8	%

(°) = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4

(#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2)

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

L.Q. = below limit of quantification



Analytical Services Manager, ASM (Dieter Stegemann)

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a - D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Felix Focke
 VAT No.: DE275912372
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE3317
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
 DAkkS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
 the annex of the



GfA Lab Service

Eurofins GfA Lab Service GmbH
Neuländer Kamp 1a
D-21079 Hamburg
GERMANY

Tel: +49 40 49294 5050
Fax: +49 40 49294 5009

dioxins@eurofins.de

www.dioxine.de; www.dioxins.de

Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg

Eurofins Lab Environment Testing
attn. reports
Rua do Monte de Além, 62 - Sobrosa
4580 733 Paredes
PORTUGAL

Person in charge Dr. D. Stegemann
ASM Dr. D. Stegemann

Report date 14.03.2023

Page 1/3

Analytical report AR-23-GF-008845-01



Sample Code 710-2023-06200004

¹Reference	Arbeitsplatz
	172.23 PCDD/F - Branco - #131484
¹Sample sender	reports
Reception date time	09.03.2023
Transport by	DHL
¹Client Purchase order nr.	EUPTPA00006913
¹Purchase order date	08.03.2023
¹Client sample code	23EK500483-004
Number of containers	2
Reception temperature	room temperature
End analysis	14.03.2023

¹: This information was provided by the customer. Data provided by the customer may have an impact on the validity of the test results.

Test results

GFU01	polychlorinated dibenzodioxins and -furans (17 PCDD/F): emission, immission, air (°) (#)	
Method	EN 1948*, GLS DF 140:2022-11-09, GC-HRMS	
2,3,7,8-TetraCDD	< 0.000720	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDD	< 0.000960	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	< 0.00192	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	< 0.00192	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	< 0.00192	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	< 0.00164	ng/sample

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
IBAN: DE 12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAkkS according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the

OctaCDD	< 0.0116	ng/sample
2,3,7,8-TetraCDF	< 0.00128	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDF	< 0.00172	ng/sample
2,3,4,7,8-PentaCDF	< 0.00172	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	< 0.00160	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	< 0.00160	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 0.00160	ng/sample
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	< 0.00160	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	< 0.00152	ng/sample
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	< 0.00152	ng/sample
OctaCDF	< 0.00320	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	ND	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0.00182	ng/sample
	± 0.000455	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	0.00364	ng/sample
	± 0.000911	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	ND	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	0.00178	ng/sample
	± 0.000444	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	0.00355	ng/sample
	± 0.000888	ng/sample
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDF	112	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDF	108	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	113	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	95.6	%
RR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	91.2	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	93.4	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	87.2	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	79.0	%
RR 13C12-OctaCDD	85.9	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	91.0	%
RR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	87.2	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	88.6	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	88.0	%

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a - D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Felix Focke
 VAT No.: DE275912372
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
 DAkkS according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
 The accreditation is valid only for the scope listed in
 the annex of the

RR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	86.0	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	77.0	%
RR 13C12-OctaCDF	83.2	%

(°) = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4

(#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2)

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

ND - not determined since none of the corresponding congeners was above the LOQ

L.Q. = below limit of quantification



Analytical Services Manager, ASM (Dieter Stegemann)

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a - D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Felix Focke
 VAT No.: DE275912372
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE3317
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
 DAKKS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
 the annex of the



GfA Lab Service

Eurofins GfA Lab Service GmbH
Neuländer Kamp 1a
D-21079 Hamburg
GERMANY

Tel: +49 40 49294 5050
Fax: +49 40 49294 5009

dioxins@eurofins.de

www.dioxine.de; www.dioxins.de

Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg

Eurofins Lab Environment Testing
attn. reports
Rua do Monte de Além, 62 - Sobrosa
4580 733 Paredes
PORTUGAL

Person in charge Dr. D. Stegemann
ASM Dr. D. Stegemann

Report date 14.03.2023

Page 1/3

Analytical report AR-23-GF-008846-01



Sample Code 710-2023-06200005

¹Reference	Arbeitsplatz
	189.23 PCDD/F - #131481 V= 279,5 Nm3 / 287,0 m3
¹Sample sender	reports
Reception date time	09.03.2023
Transport by	DHL
¹Client Purchase order nr.	EUPTPA00006913
¹Purchase order date	08.03.2023
¹Client sample code	23EK500483-005
Number of containers	2
Reception temperature	room temperature
End analysis	14.03.2023

¹: This information was provided by the customer. Data provided by the customer may have an impact on the validity of the test results.

Test results

GFU01 polychlorinated dibenzodioxins and -furans (17 PCDD/F): emission, immission, air (°) (#)

Method EN 1948*, GLS DF 140:2022-11-09, GC-HRMS

2,3,7,8-TetraCDD	< 2.58	fg/m ³
1,2,3,7,8-PentaCDD	< 3.43	fg/m ³
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	< 6.87	fg/m ³
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	< 6.87	fg/m ³
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	< 6.87	fg/m ³
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	55.5	fg/m ³
	± 16.7	fg/m ³

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
IBAN: DE 12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAkkS according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the

OctaCDD	130	fg/m ³
	± 39.1	fg/m ³
2,3,7,8-TetraCDF	7.75	fg/m ³
	± 2.33	fg/m ³
1,2,3,7,8-PentaCDF	7.48	fg/m ³
	± 2.24	fg/m ³
2,3,4,7,8-PentaCDF	15.7	fg/m ³
	± 4.70	fg/m ³
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	12.7	fg/m ³
	± 3.82	fg/m ³
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	12.3	fg/m ³
	± 3.70	fg/m ³
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 5.72	fg/m ³
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	15.3	fg/m ³
	± 4.58	fg/m ³
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	34.5	fg/m ³
	± 10.3	fg/m ³
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	5.54	fg/m ³
	± 1.66	fg/m ³
OctaCDF	16.2	fg/m ³
	± 4.86	fg/m ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	10.7	fg/m ³
	± 2.68	fg/m ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	15.1	fg/m ³
	± 3.76	fg/m ³
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	19.4	fg/m ³
	± 4.84	fg/m ³
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	14.1	fg/m ³
	± 3.53	fg/m ³
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	17.6	fg/m ³
	± 4.39	fg/m ³
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	21.0	fg/m ³
	± 5.26	fg/m ³
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDF	104	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDF	101	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	102	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	107	%
RR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	108	%

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a - D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Felix Focke
 VAT No.: DE275912372
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
 DAkkS according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
 The accreditation is valid only for the scope listed in
 the annex of the

RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	91.7	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	88.9	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	89.4	%
RR 13C12-OctaCDD	96.3	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	95.4	%
RR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	102	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	92.8	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	89.5	%
RR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	89.3	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	88.3	%
RR 13C12-OctaCDF	97.6	%

(") = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4

(#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2)

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

L.Q. = below limit of quantification



Analytical Services Manager, ASM (Dieter Stegemann)

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
 Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
 Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a - D-21079 Hamburg
 Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH - Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
 HRB 115907 AG Hamburg
 General Managers: Dr. Felix Focke
 VAT No.: DE275912372
 Hypovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
 IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittel/kontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
 DAkkS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
 the annex of the