

ANEXOS

ANEXO 1.

ACTA DE ENTREGA DE RESIDUOS 001-2021 DEL CONTRATO 00-102-2021.

Figura 11.

Acta de entrega de residuos 001-2021 del contrato 00-102-2021

MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO		DIAN	
SUBDIRECCIÓN DEL LABORATORIO ADUANERO			
ACTA DE ENTREGA DE RESIDUOS No. 001-2021			
Fecha: septiembre 22 de 2021			
Lugar: Subdirección del Laboratorio Aduanero Calle 65 Bis No. 88-81			
Sandra Milena Pardo Guevara - Gestor I - Supervisora del contrato 00-102-2021			
Isabel Carolina Álvarez Barco - Gestor I - Supervisora del contrato 00-102-2021			
Alfonso Pérez Rojas - Representante Serviecológico S.A.S.			
En Bogotá D.C. a los 22 días del mes de septiembre del año 2021 dando cumplimiento al contrato número 00-102-2021 suscrito entre la DIAN y Serviecológico S.A.S., se levanta la presente Acta de Entrega de Residuos peligrosos, para que acorde con los términos de dicho contrato, se proceda con la correspondiente disposición.			
TOTAL ENTREGADO: DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO KILOGRAMOS (244 kg) DE RESIDUOS, consistentes en residuos provenientes de la realización de análisis cuyo vencimiento de almacenamiento se ha cumplido. La relación de cada sustancia es la siguiente:			
Tabla 1. Residuos peligrosos provenientes de análisis de laboratorio.			
Nombre del residuo	Clasificación	Peso (kg)	Corriente
Acetona	Inflamable	2.18	Y42
Acetonitrilo – metanol – agua	Inflamable	4.12	Y42
Ácido clorhídrico	Corrosivo	66.78	Y34
Ácido fórmico	Corrosivo	5.18	Y34
Ácido nítrico	Corrosivo	11.40	Y34
Ácido sulfúrico	Corrosivo	33.90	Y34
Ciclohexanona	Inflamable	3.24	Y42
m – Cresol	Inflamable	2.72	Y42
Dimetilformamida	Inflamable	24.90	Y42
Éter dietílico	Inflamable	1.46	Y40
Gasóleo y combustibles	Inflamable	24.51	Y8
n – Hexano	Inflamable	2.50	Y42
Hidróxido de sodio	Corrosivo	31.70	Y35
Hipoclorito de sodio	Corrosivo	2.28	A4140
Piridina	Inflamable	0.10	Y42
Solventes orgánicos	Inflamable	3.16	Y42
Tetrahydrofurano	Inflamable	4.10	Y42
Xileno - Tolueno	Inflamable	1.72	Y42
Xileno - Tolueno - Combustibles - Heptanos	Inflamable	17.40	Y42
TOTAL (kg)		244	

Nota. La figura muestra el acta de entrega de residuos peligrosos 001-2021 del contrato 00-102-2021, donde se evidencia la cantidad total de residuos peligrosos producidos en el año 2021.

ANEXO 2.

ACTA DE ENTREGA DE RESIDUOS 001-2022 DEL CONTRATO 00-125-2023.

Figura 12.

Acta de entrega de residuos 001-2022 del contrato 00-125-2022

Nombre del residuo	Clasificación	Peso (kg)	Corriente
Acetona	Inflamable	3.26	Y42
Acetonitrilo – metanol – agua	Inflamable	13.78	Y42
Acido acético glacial	Corrosivo	1.94	Y34
Acido clorhídrico	Corrosivo	34.52	Y34
Acido fluorhídrico	Corrosivo	1.28	Y34
Acido fórmico	Corrosivo	7.30	Y34
Acido nítrico	Corrosivo	0.70	Y34
Acido sulfúrico	Corrosivo	27.44	Y34
Acido tricloroacético – cloroformo	Corrosivo	7.04	Y34
Benceno	Inflamable	0.76	Y42
Ciclohexano	Inflamable	38.08	Y42
Ciclohexanona	Inflamable	6.32	Y42
Ciclobenceno	Inflamable	0.50	Y41
Clorofenoles líquidos	Tóxico	1.42	Y39
Cloroformo	Tóxico	1.42	Y41
Cloruro de zinc	Corrosivo	1.78	Y23
Cis – decahidronaftaleno	Inflamable	0.44	Y42
m – Cresol	Inflamable	0.82	Y42
Dimetilformamida	Inflamable	37.92	Y42
Gasóleo y combustibles	Inflamable	50.58	Y8
n – Hexano	Inflamable	0.60	Y42
Nombre del residuo	Clasificación	Peso (kg)	Corriente
Hidróxido de amonio	Corrosivo	0.58	Y35
Hidróxido de sodio	Corrosivo	32.46	Y35
Hipoclorito de sodio	Corrosivo	0.68	A4140
Isomilo acetato	Inflamable	0.36	Y42
Metanol	Inflamable	0.58	Y42
Nitrato de plata - acido nítrico	Corrosivo	10.92	Y34
Piridina	Inflamable	1.30	Y42
Solventes orgánicos	Inflamable	5.62	Y42
Tetrahydrofurano	Inflamable	4.52	Y42
Verde de malaquita	Tóxico	3.24	Y12
Xileno - Tolueno	Inflamable	1.06	Y42
Xileno - Tolueno - Combustibles - Heptanos	Inflamable	71.25	Y42
TOTAL (kg)		371	

Nota. La figura muestra el acta de entrega de residuos peligrosos 001-2022 del contrato 00-126-2022, donde se evidencia la cantidad total de residuos peligrosos producidos en el año 2022.

ANEXO 3.

ACTA DE ENTREGA DE RESIDUOS 001-2023 DEL CONTRATO 00-126-2023.

Figura 13.

Acta de entrega de residuos 001-2023 del contrato 00-126-2023

Nombre del residuo	Clasificación	Peso (kg)	Corriente
Acetona	Inflamable	3.04	Y42
Acetonitrilo-metanol-agua	Inflamable	4.5	Y42
Ácido clorhídrico	Corrosivo	155.12	Y34
Ácido fluorhídrico	Corrosivo	0.78	Y34
Ácido fórmico	Corrosivo	1.04	Y34
Ácido sulfúrico	Corrosivo	22.84	Y34
Ácido tricloroacético - cloroformo	Corrosivo	1.46	Y34
Ciclohexanona	Inflamable	0.26	Y42
Ciclobenceno	Inflamable	0.36	Y41
Dicloroetano	Inflamable	0.56	Y42
Dimetilformamida	Inflamable	22.78	Y42
Gasóleo y combustibles	Inflamable	10.9	Y8
Hidróxido de sodio	Corrosivo	42.5	Y35
Hipoclorito de sodio	Corrosivo	0.82	A4140
Nitrato de plata - ácido nítrico	Corrosivo	4.36	Y34
Tetrahidrofurano	Inflamable	2.28	Y42
Xileno - Tolueno - Combustibles - Heptanos	Inflamable	29.66	Y42
TOTAL (kg)		304	

Nota. La figura muestra el acta de entrega de residuos peligrosos 001-2023 del contrato 00-126-2023, donde se evidencia la cantidad total de residuos peligrosos producidos en el año 2023.

ANEXO 4.

RECOMENDACIONES

Es aconsejable implementar el uso de curvas preparadas con soluciones multielementales en la determinación de micronutrientes mediante espectrometría de absorción atómica, puesto que disminuye tanto el consumo del reactivo de ácido clorhídrico, como la generación de los residuos peligrosos.

De igual forma, es recomendable identificar otras áreas y procesos en los que se producen una gran cantidad de residuos químicos, con base en los resultados reportados en la *tabla 8*, con el objetivo de ejecutar un plan de acción similar e implementar un procedimiento experimental que pueda disminuir dichos residuos peligrosos, puesto que, en el periodo de tiempo en estudio, se produjo un residuo de la mezcla de xileno - tolueno - combustibles - heptanos de 118,31 kg, usados en las técnicas de viscosidad y destilación; y un residuo de hidróxido de sodio de 106,66 kg, aplicado en la técnica de concentración de proteínas; los cuales evidencian unas cifras bastante elevadas, que podrían ser disminuidas por medio de la implementación de alternativas para su reducción y/o aprovechamiento tales como la cromatografía de gases, la espectroscopia de masas y la espectroscopia infrarroja, que pueden ser desarrolladas en futuras pasantías y/o trabajos de grado haciendo uso de las revisiones bibliográficas existentes, como guía para su correcta ejecución.

Así mismo, en caso de que el presente trabajo de grado sirva como base de estudio en futuras pasantías para seguir optimizando el aprovechamiento o disminución de los residuos peligrosos en la Subdirección del Laboratorio Aduanero de la U.A.E DIAN, la ruta a seguir para llevar a cabo estas actividades es consultar en las actas de disposición de residuos de la entidad la cantidad de residuos peligrosos generados en el tiempo de estudio que se elija, para posteriormente escoger uno o varios desechos que requieran ser reducidos o reintegrados en la cadena de valor; después de esto, es importante realizar revisiones bibliográficas para elegir el método más adecuado para llevar a cabo dicho aprovechamiento o disminución. Seguido de esto, se debe llevar a cabo de forma experimental la técnica escogida, con la debida supervisión de algún experto

técnico del laboratorio y por último, se deben desarrollar los análisis de resultados necesarios para evaluar tanto su funcionalidad, como su efectividad.

Por otro lado, debido a que como se mencionó anteriormente, en la actualidad no se tiene un control mensual sobre la generación de los residuos peligrosos en el laboratorio aduanero, es recomendable llevar a cabo un registro de los residuos producidos después de finalizado cada análisis muestral, con el objetivo de implementar alternativas para la reducción de estos, así como monitorear que no se produzcan más residuos, o en su defecto, que se mantenga la generación actual de estos. En caso de que no se pueda efectuar el mencionado registro y con la finalidad de verificar que el método de la determinación de micronutrientes mediante la técnica de absorción atómica usando curvas de calibración preparadas con soluciones multielementales sea funcional, se sugiere comparar la cifra de generación del residuo de ácido clorhídrico del año 2023, con la del año 2024, para verificar que el método es útil y poder así, cuantificar la cantidad de residuos que se redujeron.

Finalmente, es importante establecer un programa de gestión integral para los residuos peligrosos en el laboratorio, puesto que este garantizaría que los desechos peligrosos producidos durante las actividades de análisis muestral se manejen de forma segura, minimizando así el impacto ambiental. Además, el laboratorio podría asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental relacionada con la disposición final de residuos peligrosos, evitando así sanciones y protegiendo la salud y seguridad del personal del laboratorio que manipule dichos residuos.

***Nota.** La información anexa es confidencial puesto que son documentos pertenecientes a una entidad pública, esta se adjunta únicamente para la verificación de los valores expuestos anteriormente. Se recomienda discreción con el manejo de esta información.