



**Estudio de consumo de
sustancias químicas controladas**

EN NEGOCIOS PEQUEÑOS O FAMILIARES BOLIVIANOS





**Estudio de consumo de
sustancias químicas controladas**

EN NEGOCIOS PEQUEÑOS O FAMILIARES BOLIVIANOS

Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas [OBSCD]

Estudio de consumo de sustancias químicas controladas en negocios pequeños o familiares bolivianos -1 ed.- La Paz: OBSCD, 2025.

Depósito Legal: 4-1-893-2025

Resolución Ministerial 238 / Negocios / Sustancias controladas / Conglomerados / Cantidad

MSc. Roberto Ignacio Ríos Sanjinés

Ministro de Gobierno

Lic. Carla Concepción Choque Soto

Directora General Ejecutiva del OBSCD

Coordinación:

Milton Rafael Vargas Camberos

Elaboración:

Jhonny Yencin Chavez Velasquez

Apoyo técnico:

Mauricio Freddy Jaldin Rivero

José Luis Mauricio López Barba

Brandy Mijael Sanchez Huaycho

Williams Vladimir Mamani Calle

Edición:

Gabriel Inti Portugal Montecinos

Diseño y diagramación:

Adrián Llano Lara

Víctor Catacora Loredo

Agradecimientos:

Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico (FELCN)

D.R. ©Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas (OBSCD)

Primera edición, diciembre 2024

Sitio web: obscd.mingobierno.gob.bo

Correo electrónico: obscdoficial@gmail.com

La Paz, Bolivia.



MSc. Luis Alberto Arce Catacora
Presidente Constitucional
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PRESENTACIÓN

Estimados lectores y lectoras, es un honor dirigirme a ustedes hoy en un momento crucial para la seguridad ciudadana y la lucha contra el tráfico ilícito de sustancias controladas en nuestro país. La Ley N° 913 y el Decreto Supremo N° 4911 nos han encomendado una tarea vital: mejorar la supervisión y el control del uso legítimo de sustancias químicas, y esta presentación es un resultado más de ese compromiso, el cual lo asumimos con mucha responsabilidad y respeto a la ciudadanía en general.



La regulación de estas sustancias es fundamental en la lucha contra el narcotráfico y para garantizar la seguridad de nuestros hogares y negocios. Como Ministerio de Gobierno, nuestra prioridad es proteger a la población y fortalecer las políticas de seguridad estatal. Para ello, es indispensable contar con información precisa y actualizada que respalde la toma de decisiones, y es aquí donde radica la importancia de este estudio.

El Estudio de Consumo de Sustancias Químicas Controladas en Negocios Pequeños o Familiares Bolivianos es un aporte sustancial para nuestro país. Nos hemos propuesto determinar nuevos parámetros y cantidades de sustancias controladas que reflejen la realidad de los pequeños negocios de nuestra Bolivia. Para lograrlo, hemos delegado esta responsabilidad al Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas (OBSCD), quienes implementaron una metodología rigurosa, que incluye mesas técnicas, un diseño muestral semi-probabilístico y un análisis estadístico avanzado para asegurar la calidad y validez de los datos.

Los resultados de este estudio no solamente son números, porque cada número contiene una realidad; por ello, los resultados levantados son la base para una gestión más eficiente y eficaz. Nos permitirán optimizar los recursos de control, prevenir el delito e identificar desviaciones de manera temprana. Tenemos el objetivo de consolidar un marco legal sólido y dotándonos de las herramientas necesarias para su aplicación, garantizando que el uso de estas sustancias sea legítimo y no perjudique el abastecimiento de los sectores productivos.

Agradezco a cada uno de los que han participado en la elaboración de este documento. Su esfuerzo y dedicación son vitales para seguir avanzando en la construcción de un Estado más seguro y justo.

MSc. Roberto Ignacio Ríos Sanjinés
Ministro de Gobierno
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PREÁMBULO

En mi rol como Directora del Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas (OBSCD), tengo el honor de presentar el resultado de un esfuerzo técnico y metodológico sin precedentes en nuestro país. La misión de nuestra institución es generar información de alta calidad para respaldar la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas efectivas en la lucha contra el tráfico ilícito de sustancias controladas.



El presente estudio nace de esa misión, en respuesta a la necesidad de actualizar y validar los parámetros y cantidades de sustancias químicas controladas para el consumo en negocios pequeños o familiares. A lo largo de los últimos meses, hemos diseñado e implementado una encuesta nacional con cobertura en los nueve departamentos del Estado Plurinacional de Bolivia, tanto en áreas urbanas como rurales.

Para garantizar la precisión de nuestros hallazgos, hemos utilizado una metodología robusta que incluyó mesas técnicas en las principales ciudades del país. En estas reuniones, analizamos los problemas y propusimos soluciones con la participación activa de entidades públicas y privadas. La recolección de datos se llevó a cabo con instrumentos específicos para los sectores de industria, servicios y comercio.

Un aspecto clave de nuestra metodología fue la aplicación de la técnica estadística de la "winsorización". Este método nos permitió manejar los valores extremos del consumo sin eliminarlos, lo que asegura que nuestros resultados reflejen de manera adecuada y sin sesgos las características reales del consumo en los diferentes negocios.

Para ofrecerles un panorama completo y detallado del consumo mensual de sustancias controladas, este documento presenta una compilación de resultados desagregados por tipo de sustancia. Esperamos que este trabajo sea una herramienta fundamental para reforzar ciertas normativas de nuestro país.

Lic. Carla Concepción Choque Soto
Directora General Ejecutiva del OBSCD
MINISTERIO DE GOBIERNO

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como objetivo principal determinar nuevos parámetros y cantidades mensuales de sustancias químicas controladas para su uso en negocios pequeños o familiares bolivianos. El análisis se justifica por la necesidad de contar con datos que reflejen la realidad actual del país y que sirvan como base para optimizar los esfuerzos de control y prevención del delito.

El trabajo fue elaborado por el Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas (OBSCD) y se basa fundamentalmente en una metodología que incluye la realización de mesas técnicas con entidades públicas y privadas. El estudio se aplicó en los nueve departamentos de Bolivia, tanto en áreas urbanas como rurales. Se utilizó un diseño de muestreo semi-probabilístico y se recopiló la información a través de encuestas, con boletas diferenciadas para los sectores de industria, servicios y comercio.

Para el cálculo de las cantidades máximas de consumo, se empleó una metodología de “winsorización”, que limita los valores extremos reemplazándolos por percentiles definidos. Esta técnica nos ayudó a integrar los consumos elevados en el análisis de manera significativa.

El estudio presenta resultados detallados para quince sustancias, como lavandina, bicarbonato de sodio, soda cáustica, thinner, clefa, entre otras. Para cada sustancia, se establecen las cantidades de consumo mensual máximo en los sectores de industria, servicios y comercio. Por ejemplo, el consumo mensual máximo de lavandina en el sector industria es de 40 litros, mientras que en servicios y comercio es de 86 y 240 litros, respectivamente. El consumo mensual máximo de bicarbonato de sodio se estableció en 10 kg, y para la soda cáustica es de 9.7 kg para la industria y servicios y 38 kg para el comercio.

Finalmente, los resultados servirán para la presentación de una nueva propuesta de parámetros y cantidades que fortalezca el control de las sustancias controladas en Bolivia.

ÍNDICE

Capítulo 1. Aspectos generales y marco normativo	19
1.1. Introducción	19
1.2. Antecedentes	19
1.3. Objetivo	21
1.3.1. Objetivo general	21
1.3.2. Objetivos específicos	21
1.4. Justificación	21
1.5. Situación actual	22
1.6. Contexto legal normativo	24
1.6.1. Nacional	24
1.6.2. Internacional	25
Capítulo 2. Marco conceptual y metodológico	27
2.1. Conceptos	27
2.1.1. Conceptos clave	27
2.1.2. Conceptos estadísticos	28
2.1.3. Definición de microempresa	29
2.1.4. Periodo de referencia	29
2.1.5. Periodo de recolección	29
2.2. Marco metodológico	29
2.2.1. Diseño muestral	29
2.2.2. Universo	30
2.2.3. Tipo de Muestreo	30
2.2.4. Unidad básica de investigación	30
2.2.5. Unidad de análisis	30
2.2.6. Unidad de muestreo	30
2.2.7. Nivel de desagregación de la información	30
2.2.7. Cobertura	31
2.3. Marco muestral	31
2.3.1. Tamaño de muestra	31
2.3.2. Selección de la muestra	32
Capítulo 3. Mesas técnicas	33
3.1. Organización	33
3.2. Desarrollo	33
3.3. Principales resultados	34
3.3.1. Análisis de sentimientos	34
3.3.1.1. Características clave	34
3.3.1.2. Pasos en el Análisis de Sentimientos Estadísticos	35
3.3.2. Análisis de los principales problemas	35
3.3.3. Análisis de las principales soluciones	37

Capítulo 4. Recolección y procesamiento de información.....	39
4.1. Construcción de los instrumentos.....	39
4.1.1. Instrumentos de recolección de datos	40
4.1.1.1. Boleta de Preguntas	40
4.1.1.2. Boleta digital	40
4.1.1.3. Manual de encuestador	40
4.1.1.4. Mapas cartográficos físicos	41
4.1.1.5. Mapas cartográficos digitales.....	41
4.2. Levantamiento de la información.....	42
4.2.1. Prueba piloto	42
4.2.1.1. Objetivos de la Prueba Piloto	42
4.3.1.2. Metodología	42
4.3.1.4. Resultados y Ajustes	43
4.3.2. Operativo de campo	43
4.3.2.1. Capacitación	44
4.3.2.2. Relevamiento de información	45
4.3.2.3. Supervisión de Operativo de campo	45
4.3.2.4. Procesamiento de los datos.....	46
4.3.2.5. Consistencia y validación de datos	46
4.3.2.6. Cálculo de las cantidades mensualizadas.....	46
Capítulo 5. Winsorización - Metodología del cálculo de los parámetros	49
5.1. Procedimiento metodológico	49
5.1.1. Identificación de valores extremos.....	49
5.1.1.1. Cálculo de percentiles:.....	49
5.1.1.2. Categorización de valores extremos:	50
5.1.2. Aplicación de la winsorización	50
5.1.3. Validación del procedimiento.....	51
5.2. Justificación del enfoque	52
5.3. Herramientas utilizadas	54
Capítulo 6. Resultados obtenidos	55
6.1. Descripción de la estructura de los resultados obtenidos	55
6.2. Resultados por tipo de sustancia	57
6.2.1. Lavandina (Industria/Servicios)	58
6.2.2. Bicarbonato de sodio	61
6.2.3. Kerosene.....	62
6.2.4. Soda cáustica	63
6.2.5. Sellador	66
6.2.6. Thinner	68
6.2.7. Cal.....	69
6.2.8. Electrolito en Baterías.....	71
6.2.9. Quita Esmalte	74
6.2.10. Metabisulfito de Sodio	77
6.2.11. Dolomita.....	77
6.2.12 Clefa, Pegamento PVC, Pegamento, Pasta Punta	77

6.3. Compilación de resultados.....	77
Capítulo 7. Conclusiones y recomendaciones	79
7.1. Conclusiones.....	79
7.2. Recomendaciones:	79
Bibliografía	81
Anexos	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Bolivia: Cantidades de consumo de en negocios pequeños y/o familiares según la Resolución Ministerial N°238/2023	22
Tabla N° 2. Bolivia: Parámetros de clasificación de microempresas	29
Tabla n° 3. Bolivia: Número de unidades familiares por estrato, industria, comercio y servicio	31
Tabla N° 4. Muestra mínima y máxima por sustancia.....	32
Tabla N° 5. Cantidades de consumo de en Negocios Pequeños y/o familiares según la Resolución Ministerial N°238 y el Estudio 2024	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Frases más repetidas de los principales problemas de las instituciones con respecto a la R.M. 238/2023	36
Gráfico N° 2. Distribución de los problemas de las instituciones según sentimientos predominantes	36
Gráfico N° 3. Nube de palabras de las principales soluciones de las instituciones con respecto a la R.M. 238/2023	37
Gráfico N° 4. Distribución de los sentimientos predominantes en las sugerencias recopiladas	38
Gráfico N° 5. Representación de los percentiles.....	50
Gráfico N° 6. Distribución de la aplicación de la Winsorización	51
Gráfico N° 7. Pasos a seguir para la aplicación del método de winsorización	52
Gráfico N° 8. Distribución previa y posterior a la aplicación de la winsorización.....	53
Gráfico N° 9. Modelo de gráfico de Distribución del Consumo de Sustancias Químicas Controladas por Sector Económico	55
Gráfico N° 10: Modelo de gráfico de desagregación del Consumo por Secciones CAEB	56
Gráfico N° 11. Modelo de gráfico tras la aplicación de la metodología de Winsorización y estimación final de la cantidad mensual máxima permitida	57
Gráfico N° 12. Bolivia: Consumo mensual máximo de lavandina en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	58

Gráfico N° 13. Bolivia: Consumo mensual máximo de lavandina en negocios pequeños y/o familiares según la clasificación de la CAEB, 2024	58
Gráfico N° 14. Bolivia: Consumo mensual máximo de lavandina en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024	59
Gráfico N° 15. Bolivia: Consumo mensual máximo de lavandina en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024.....	59
Gráfico N° 16. Bolivia: Consumo mensual máximo de lavandina en negocios pequeños y/o familiares del sector Comercio, 2024	60
Gráfico N° 17. Bolivia: Consumo mensual máximo de lavandina en negocios pequeños y/o familiares del sector Comercio, 2024.....	60
Gráfico N° 18. Bolivia: Consumo mensual máximo de bicarbonato de sodio en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	61
Gráfico N° 19. Bolivia: Consumo mensual máximo de Bicarbonato de Sodio en negocios pequeños y/o familiares según la clasificación de la CAEB, 2024	61
Gráfico N° 20. Bolivia: Consumo mensual máximo de bicarbonato de sodio en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	62
Gráfico N° 21. Bolivia: Consumo mensual máximo de kerosenne en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	62
Gráfico N° 22. Bolivia: Consumo mensual máximo de kerosenne en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	63
Gráfico N° 23. Bolivia: Consumo mensual máximo de Soda Cáustica en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	63
Gráfico N° 24. Bolivia: Consumo mensual máximo de Soda Cáustica en negocios pequeños y/o familiares según la clasificación de la CAEB, 2024.....	64
Gráfico N° 25. Bolivia: Consumo mensual máximo de Soda Cáustica en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024	64
Gráfico N° 26. Bolivia: Consumo mensual máximo de Soda Cáustica en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024	65
Gráfico N° 27. Bolivia: Consumo mensual máximo de Soda Cáustica en negocios pequeños y/o familiares en el sector de Comercio, 2024	65
Gráfico N° 28. Bolivia: Consumo mensual máximo de Soda Cáustica en negocios pequeños y/o familiares en el sector de Comercio, 2024	66
Gráfico N° 29. Bolivia: Consumo mensual máximo de Sellador en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	66
Gráfico N° 30. Bolivia: Consumo mensual máximo de Sellador en negocios pequeños y/o familiares según la clasificación de la CAEB, 2024	67
Gráfico N° 31. Bolivia: Consumo mensual máximo de Sellador en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	67
Gráfico N° 32. Bolivia: Consumo mensual máximo de thinner en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	68
Gráfico N° 33. Bolivia: Consumo mensual máximo de Sellador en negocios pequeños y/o familiares según la clasificación de la CAEB, 2024	68
Gráfico N° 34. Bolivia: Consumo mensual máximo de thinner en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	69
Gráfico N° 35. Bolivia: Consumo mensual máximo de Cal en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	69

Gráfico N° 36. Bolivia: Consumo mensual máximo de Cal en negocios pequeños y/o familiares según la clasificación de la CAEB, 2024	70
Gráfico N° 37. Bolivia: Consumo mensual máximo de Cal en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024.....	70
Gráfico N° 38. Bolivia: Consumo mensual máximo de electrolito en batería en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	71
Gráfico N° 39. Bolivia: Consumo mensual máximo de electrolito en Batería en negocios pequeños y/o familiares según la clasificación de la CAEB, 2024.....	71
Gráfico N° 40. Bolivia: Consumo mensual máximo de electrolito en Batería en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024.....	72
Gráfico N° 41.Bolivia: Consumo mensual máximo de electrolito en Batería en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024.....	72
Gráfico N° 42. Bolivia: Consumo mensual máximo de electrolito en batería en negocios pequeños y/o familiares del sector de Comercio, 2024.....	73
Gráfico N° 43. Bolivia: Consumo mensual máximo de electrolito en batería en negocios pequeños y/o familiares del sector de Comercio, 2024.....	73
Gráfico N° 44. Bolivia: Consumo mensual máximo de quita esmalte en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	74
Gráfico N° 45. Bolivia: Consumo mensual máximo de quita esmalte en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera, Servicios y Comercio, 2024	74
Gráfico N° 46. Bolivia: Consumo mensual máximo de quita esmalte en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024	75
Gráfico N° 47. Bolivia: Consumo mensual máximo de quita esmalte en negocios pequeños y/o familiares de los sectores Industria manufacturera y Servicios, 2024	75
Gráfico N° 48. Bolivia: Consumo mensual máximo de quita esmalte en negocios pequeños y/o familiares del sector Comercio, 2024	76
Gráfico N° 49. Bolivia: Consumo mensual máximo de quita esmalte en negocios pequeños y/o familiares del sector Comercio, 2024	76

CAPÍTULO 1. ASPECTOS GENERALES Y MARCO NORMATIVO

1.1. INTRODUCCIÓN

La presencia de sustancias reguladas en distintas actividades económicas constituye una realidad compleja que requiere un análisis exhaustivo. La supervisión, regulación y fiscalización de estas sustancias son esenciales en la lucha contra el narcotráfico.

En este contexto, para mejorar el control y la supervisión de la producción, comercialización y transporte de sustancias químicas controladas, así como sus derivados y productos finales, el Estado Plurinacional de Bolivia ha implementado diversas políticas y marcos normativos para regular su uso legítimo. La Ley N° 913, sobre la Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas, establece el registro de personas, ya sean naturales o jurídicas, que utilizan este tipo de sustancias en el desarrollo de sus actividades económicas, denominadas Administrados.

El Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas (OBSCD), en su misión de generar información con altos estándares de calidad que permita respaldar la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas y efectivas en el campo de la lucha contra el tráfico ilícito de sustancias controladas, ha diseñado y formulado una propuesta para llevar a cabo la encuesta para medir la cantidad mensual de consumo de sustancias químicas controladas dirigida a Negocios Pequeños o Emprendimientos Familiares, la misma que se

desarrollara en el segundo y tercer trimestre del año 2024, con cobertura nacional.

El presente documento fundamenta la metodología del diseño muestral empleado en la encuesta de sustancias controladas en negocios pequeños o familiares y permitirá conocer el consumo mensual de las mismas.

El documento incluye los antecedentes, objetivos, marco conceptual, diseño muestral, factores de expansión, estimadores y errores de muestreo.

1.2. ANTECEDENTES

La Ley N° 913 de 16 de marzo de 2017, "Lucha contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas" en el Art. 41, pár. I., crea el OBSCD, como entidad desconcentrada dependiente del Ministerio de Gobierno, que tiene la función de recopilar, generar, procesar, analizar, interpretar y difundir información sobre seguridad ciudadana, criminalidad transnacional y delitos en todas sus manifestaciones en el territorio nacional, que contribuya a la toma de decisiones, implementación y evaluación de políticas adoptadas en materia de seguridad estatal; cuando sea necesario la comparación de datos con otros países.

El Decreto Supremo N° 3249, de 11 de julio del 2017, reglamenta la estructura, funciones y la dependencia administrativa del OBSCD. Además, señala en su artículo 4, señala

"Realizar y promover encuestas, estudios e investigaciones sobre interdicción, control de sustancias, prevalencia de consumo de drogas y seguridad ciudadana a nivel nacional, departamental, regional, municipal e indígena originaria campesino, para caracterizar el consumo, fenómeno delictivo y otras conductas que afecten negativamente a la seguridad ciudadana en el país".

En el marco de contribución y apoyo de la Unión Europea a la lucha contra el narcotráfico, el 6 de diciembre de 2021 se firmó el Convenio de Financiación LA/2020/040-118 entre la Unión Europea y el Estado Plurinacional de Bolivia, el cual asigna recursos económicos al Apoyo Presupuestario Sectorial (APS), a la Oficina de Naciones Unidas Contra las Drogas y el Delito (UNODC) y a la Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP). El indicador 5 del Convenio señalado establece la Meta 5.2 para la gestión 2024 la elaboración de estudios y/o investigaciones que coadyuven a políticas sectoriales enmarcadas en la Estrategia de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas y Control de la Expansión de Cultivos de Coca.

El Artículo 4 del Decreto Supremo N° 4911, de 12 de abril de 2023, establece que el Ministerio de Gobierno, mediante Resolución Ministerial, en base a informes técnicos elaborados por el Viceministerio de Defensa Social y sustancias Controladas y las instancias que correspondan, establecerá parámetros y cantidades de sustancias químicas controladas destinadas al consumo en el hogar, y al desarrollo de oficios en negocios pequeños o familiares, tales parámetros y cantidades no alcanzan a operaciones de comercio exterior y transfronterizo.

La disposición transitoria Primera del Decreto supremo mencionado, dispone que el Ministerio de Gobierno, a través de la Resolución

Ministerial, Aprobara los parámetros y cantidades de sustancias químicas controladas destinadas al desarrollo de oficios en negocios pequeños o familiares.

El informe D.G.S.C.-Lab/QMC-Sust. Cont. N° 0.31/2023, de 19 de junio de 2023 elaborado por la Encargada de Laboratorio de la Dirección General de Sustancias Controladas, determina que *"El informe técnico-químico del Laboratorio Químico de la D.G.S.C. analiza las muestras de sustancias químicas desde 2018 hasta la fecha y, basado en la Resolución Administrativa 005/2001, recomienda cuáles sustancias deben mantenerse, excluirse o reasignarse en cuanto a sus cantidades, según los resultados de su análisis interno"*.

El informe D.G.S.C.-Lab/QMC-Sus. Cont. N° 068/2023, de 25 de septiembre de 2023, elaborado por la Encargada de Laboratorio de la Dirección General de Sustancias Controladas, establece que *"En respuesta a la solicitud, se reevalúan las cantidades propuestas por la D.G.S.C., empresas y organizaciones de trabajadores, quienes sugieren ajustes en las cantidades y sustancias de la Resolución 005/2001, justificando sus recomendaciones"*.

El Informe MG-OBSCD-MAG-77-2/2023, de 22 de septiembre de 2023, elaborado por el Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas, menciona que, (...) *Para establecer los rangos de categorización de sustancias controladas según el Decreto Supremo N° 4911, el OBSCD utilizó datos de la Dirección General de Sustancias Controladas y aplicó criterios estadísticos. Se generaron resúmenes tabulares para evaluar la representatividad de los administrados y su distribución por sustancias. Los umbrales se definieron utilizando estadígrafos de posición, como cuartiles y la mediana, y dado que la base de datos incluye a todas las empresas del sector, los rangos iniciales son amplios en la mayoría de los casos.*

Para calcular los rangos, se consideraron todas las sustancias en su nombre general sin desagregarlas por sinónimo o producto terminado, utilizando la "Cantidad Mensual" permitida y la unidad de medida recomendada por la DGSC. Se decidió no agrupar las sustancias controladas, estableciendo umbrales para cuatro categorías de cada sustancia usando la mediana y cuartiles en datos no agrupados, con resultados obtenidos en SPSS".

El informe D.G.S.C./UF-VT-66/2023, de 29 de septiembre de 2023, elaborado por el responsable de la Unidad de Fiscalización, la Unidad de Registro y Sistemas, Encargado de Operaciones y la Encargada de Laboratorio de la dirección General de Sustancias Controladas, dispone que "(...) El Decreto Supremo N° 4911 establece que el Viceministerio de Defensa Social y la Dirección General de Sustancias Controladas (DGSC) definieron los parámetros y cantidades de sustancias químicas controladas para el consumo doméstico y en pequeños negocios familiares. Esto se basó en informes de empresas, asociaciones, federaciones, y datos de la DGSC y la FELCN. Además, se realizó un análisis estadístico del OBSCD y una encuesta en línea para determinar la necesidad real de estas sustancias. El consumo se limita a uso doméstico y en pequeños negocios, sin necesidad de registro ante la DGSC".

Asimismo, señala "(...) La unidad de Fiscalización, Operaciones, Sistemas y Laboratorio de la DGSC, según el Decreto Supremo N° 4911, analizó informes de organizaciones e industrias que manipulan sustancias químicas controladas. Como resultado, propuso complementar e incluir nuevas sustancias a las listas de consumo doméstico establecidas en las Resoluciones Administrativas No 005/2001 y 020/2021".

Además, la Resolución Ministerial N° 238/2023, de 02 de octubre 2023, reglamentó la estructura y funciones del OBSCD, subrayando la importancia de realizar y promover estudios

sobre el consumo de sustancias químicas controladas en hogares bolivianos, que permitirán caracterizar las nuevas cantidades y los parámetros. En este contexto, el OBSCD llevó a cabo **el primer estudio de sustancias químicas controladas en hogares bolivianos**, con el objetivo de proporcionar datos precisos y actualizados que permitan la formulación de nuevos lineamientos.

1.3. OBJETIVO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar nuevos parámetros y cantidades de sustancias químicas controladas destinadas al consumo en negocios pequeños o familiares bolivianos, para la comercialización y/o adquisición de manera mensual, en el marco de la R.M. 238/2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los nuevos parámetros de sustancias químicas controladas utilizadas en negocios pequeños o familiares bolivianos.
- Cuantificar el consumo mensual promedio de sustancias químicas controladas en el marco de la Resolución Ministerial 238/2023.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se justifica por la necesidad de contar con nuevos parámetros y cantidades de sustancias químicas controladas destinadas al desarrollo de oficios en negocios pequeños o familiares, para la comercialización y/o adquisición de manera mensual, misma que refleje la realidad boliviana.

La Ley N° 913 "Lucha contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas" y su normativa complementaria establecen un marco legal sólido para el control de sustancias químicas

en Bolivia. Sin embargo, la implementación de estos instrumentos legales requiere de herramientas y metodologías actualizadas para garantizar su eficacia.

Actualmente la Resolución Ministerial N° 238/2023 indica parámetros de 14 sustancias químicas controladas, las mismas tienen carácter temporal de 12 meses, periodo en el cual el OBSCD y la DGSC deberán realizar gestiones e implementar estudios y mesas técnicas con la participación de entidades públicas y privadas que manipulan sustancias controladas para la presentación de una nueva propuesta de parámetros y cantidades de sustancias químicas controladas destinadas al desarrollo de oficios en negocios pequeños o familiares, para la comercialización y/o adquisición de manera mensual, para lo cual se requiere establecer una metodología y criterios más precisos y objetivos permitan:

- ▶ **Optimizar la asignación de recursos de control:** Permitiendo focalizar los esfuerzos de inspección y vigilancia en aquellos negocios que presentan un mayor riesgo de desvío de sustancias.

- ▶ **Mejorar la prevención del delito:** Identificando tempranamente posibles desviaciones y adoptando las medidas correctivas necesarias.

En este sentido, el presente estudio busca desarrollar una metodología para el establecimiento de nuevos parámetros y cantidades mensuales, que permita el uso o manipulación de sustancias químicas controladas sin perjudicar el abastecimiento de las sustancias de estudio.

Los resultados del presente estudio servirán como base para la implementación de nuevos parámetros y cantidades más eficiente y eficaz, contribuyendo así al fortalecimiento del control de sustancias controladas en Bolivia y a la protección de la salud y seguridad de la población.

1.5. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente la Dirección General de Sustancias Controladas viene realizando el cumplimiento de la Resolución Ministerial 238/2023, en la cual se aprobó los parámetros y cantidades de

TABLA 1. BOLIVIA: CANTIDADES DE CONSUMO DE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°238/2023

Nº	Sustancia	Cantidad mensual: consumo en el hogar	Cantidad mensual: negocios pequeños y emprendimientos familiares	Uso y/o destino lícito
1	LAVANDINA *(Por tener la sustancia controlada HIPOCLORITO DE SODIO)	5 litros	40 litros	Actividades de limpieza e higiene, en domicilios particulares para desinfección y saneamiento de cocinas, pisos y utensilios; en las lavanderías como agente oxidante y blanqueador de ropa.
2	BICARBONATO DE SODIO	1 kilo	5 kilos	Preparación de alimentos, repostería, tratamientos de salud, estética y un aditamento en la masticación de coca.
3	KEROSENNE	5 litros	30 litros	Rubros de carpintería, panadería, elaboración de ceras para velas artesanales, atizador para generar fuego y encendido de cocinas, selladores de madera, sirve como combustible en calefactores, estufas, aviones, también como solvente y productos de limpieza, se amplía su uso en alumbrado público en la instalación de lámparas en sectores periurbanos.

4	SODA CÁUSTICA *(Por contener la sustancia controlada HIDRÓXIDO DE SODIO)	1 kilos	5 kilos	Actividades de limpieza, carga de baterías secas, fabricación de jabones artesanales, destape de cañerías, volúmenes menores en artesanías y en laboratorios.
5	SELLADOR *(Por contener las sustancias controladas: GASOLINA, TOLUENO, ACETATO DE ETILO, DILUYENTES)	7 litros	36 litros	Rubros de ferreterías, carpinterías, construcción, artesanías, industria maderera, trabajos de pintura y disolventes en pinturas.
6	THINNERS *(Por contener las sustancias controladas ACETATO DE ETILO, GASOLINA, TOLUENO, XILENO, METANOL, METIL ETIL CETONA, ÉTER DE PETRÓLEO, ACETATO DE BUTILO, entre otras)	5 litros	20 litros	Carpinterías, ferreterías, construcción, industria de pintura, elaboración de esmaltes, tintas, pinturas, lacas; productos de adhesivos y resinas, limpieza, desengrasante-removedor de grasa, diluyentes de pinturas, chapistas, carpintería metálica, talleres de gas, imprentas, plastiqueras, mecánicas, soldadores.
7	CLEFA *(Por contener las sustancias controladas HEXANO, TOLUENO, GASOLINA)	3 kilos	84 kilos	Rubros de zapatería, carpintería, ferretería, curtiderías, artesanales, tapicería.
8	CAL *(Por contener la sustancia controlada CARBONATO DE CALCIO)	300 kilos	464 kilos	Los rubros de construcción, agricultura, industria de pinturas, jardinería, industria papelera y otros para señalización en el lugar de impacto odontológico; elaboración del papel higiénico, tratamiento de aguas y fertilizantes.
9	ELECTROLITO *(Por contener la sustancia controlada ÁCIDO SULFÚRICO)	5 litros	-	Es utilizado para la carga de baterías de automóviles, fabricación de abonos, explosivos, pegamento, tratamiento de metales, en la industria de fertilizantes, producción de pigmentos, tratamiento de acero, extracción de metales ferrosos, tratamiento de pieles y cueros, como agente deshidratante y purificante para neutralizar soluciones alcalinas.
10	ELECTROLITO EN BATERÍAS *(Por contener la sustancia controlada ÁCIDO SULFÚRICO)	12 litros	36 litros	Componentes de las baterías eléctricas para automotores, también sirven para recargar las baterías secas, son de mucha demanda ya que son muy utilizados en el parque automotor tanto público como privado.
11	PEGAMENTO PVC *(Por contener las sustancias controladas METIL ETIL CETONA, ACETONA)	-	84 kilos.	Utilizada en los trabajos en cuero por las Federaciones y Asociaciones de Procesadores de Cuero, Marroquinería, Calzados y Asociaciones de Confecionistas de Calzados, Micro y Pequeña Empresa y Otros.
12	PEGAMENTO PASTA PUNTA *(Por contener las sustancias controladas TOLUENO, XILENO, GASOLINA)	-	70 kilos	Utilizada en los trabajos en cuero por las Federaciones y Asociaciones de Procesadores de Cuero, Marroquinería, Calzados y Asociaciones de Confecionistas de Calzados, Micro y Pequeña Empresa y Otros.
13	QUITA ESMALTE *(Por contener las sustancias controladas ACETATO DE ETILO, ACETONA)	0,3 litros.	4,9 litros.	Es utilizado en los rubros de peluquerías, tratamientos de belleza y estética.
14	METABISULFITO DE SODIO	-	0,5 kilos.	Es utilizado como aditivo alimentario, conservante, industria textil, papelera; fotografía, extracción de industria petrolera, minería y tratamiento de aguas.
15	DOLOMITA *(Por contener la sustancia controlada CARBONATO DE CALCIO (Ca. MgCaO ₃)	300 kilos.	1.000 kilos.	Es utilizado en la industria de vidrio, fundición de hierro, alimentos balanceados, creación de alimentos sólidos, balanceador de PH en tierras y aguas.

*En función de la formulación del producto terminado es que se encuentra la sustancia química controlada de mayor porcentaje y/o proporción.

Fuente: OBSCD.

sustancias químicas controladas destinadas al consumo en el hogar, y al desarrollo de oficios en negocios pequeños o familiares, para la comercialización y/o adquisición de manera mensual, de las siguientes sustancias:

Donde establece que para las ventas de volúmenes de sustancias para el desarrollo de oficios en negocios pequeños o familiares, el proveedor deberá contar con un libro diario de ventas y exigir al comprador documentación que acredite su afiliación al sector productivo, así como podrá presentar también otra documentación que respalte su actividad y una copia de la cedula de identidad del propietario de la actividad económica; por su parte el proveedor deberá contar con un libro de ventas diario, en la que deberá registrar el numero de la licencia de funcionamiento o documentación que presente el comprador y vigencia del mismo, registrar además, el nombre , descripción de la sustancia, cantidad o volumen vendidos, numero de cedula de identidad y dirección del comprador y exigir una fotocopia de la cedula de identidad del propietario de la actividad económica que desee adquirir la sustancia y otra información que considere necesaria, documentación que deberá estar adjunta como respaldo en la planilla de descargo que tiene la obligación de presentar en forma mensual ante la DGSC, para fines de control y fiscalización.

Dichas cantidades establecidas tienen carácter temporal de doce (12) meses, a partir de los cuales entraran en vigencia los nuevos parámetros que arroje el presente estudio.

1.6. CONTEXTO LEGAL NORMATIVO

1.6.1. NACIONAL

El Estado Plurinacional de Bolivia ha implementado normativas destinadas a combatir el tráfico ilícito de sustancias controladas y a regular el cultivo de coca. Estas normativas forman parte de los esfuerzos para enfrentar

la producción y el tráfico de drogas ilícitas, gestionar las sustancias químicas controladas y regular la producción tradicional de coca, que es cultural y económica importante en ciertas regiones del país. La normativa boliviana busca equilibrar la preservación de las prácticas culturales relacionadas con la coca con la necesidad de combatir el tráfico de drogas, para evitar que esta planta se desvíe hacia el narcotráfico. Entre las principales normas se encuentran:

Ley N° 913 de 16 de marzo de 2017, Ley de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas

Objeto: Establecer los mecanismos de lucha contra el tráfico ilícito de sustancias controladas en el ámbito preventivo integral e investigativo.

Artículo 16: Toda persona natural o jurídica que realice actividades lícitas con sustancias controladas tiene la obligación de registrarse.

Artículo 17: Toda persona natural o jurídica que necesite llevar a cabo actividades de sustancias controladas debe tener autorización.

Decreto Supremo 3434

Objeto: Reglamenta la Ley N° 913, estableciendo normas para la lucha contra el tráfico ilícito de sustancias controladas. Incluye la investigación penal, el control de sustancias químicas, y la administración de bienes incautados o confiscados, así como la pérdida de dominio de dichos bienes a favor del Estado.

Artículo 70: La Dirección General de Sustancias Controladas (DGSC) tiene presencia en todo el territorio del Estado, a través de sus oficinas distritales, regionales y puestos móviles.

Artículo 72: Toda persona natural o jurídica que realice actividades con sustancias controladas debe registrarse en la DGSC.

Decreto Supremo 4911

Objeto: Establecer los requisitos y procedimientos para realizar actividades lícitas con sustancias químicas controladas y fortalece los mecanismos de fiscalización a través de la Dirección General de Sustancias Controladas.

Artículo 4: El Ministerio de Gobierno, a través de Resoluciones Ministeriales y apoyado en informes técnicos del Viceministerio de Defensa Social y Sustancias Controladas y otras instancias, establecerá los criterios y cantidades de sustancias químicas controladas.

Decreto Supremo 25846

Establece normas administrativas para controlar y vigilar la producción, almacenamiento, importación, exportación y comercio de sustancias químicas controladas. Su objetivo es prevenir el uso ilícito de estas sustancias, comúnmente empleadas en la producción ilegal de drogas y psicotrópicos.

Resolución Administrativa 020/2021

Disponer la complementación, ajuste y modificación de la resolución administrativa no. 010/2021 de fecha 14 de mayo de 2021, disponiéndose que a partir de la publicación de la presente resolución administrativa se autoriza a las empresas comercializadoras de CLEFA, PVC, PASTA PUNTA y disolventes, la comercialización y/o venta a favor de los afiliados a las federaciones y asociaciones de productores en cuero, marroquinería, calzados, asociaciones de confeccionistas de calzados, micro y pequeña empresa y otros

Resolución Ministerial 238/2023

Definir mensualmente los criterios y cantidades de sustancias químicas controladas destinadas al consumo doméstico y al uso en pequeños negocios familiares o artesanales.

1.6.2. INTERNACIONAL

El Estado Plurinacional de Bolivia, como signatario de las convenciones internacionales de fiscalización de drogas de las Naciones Unidas, se ha comprometido a implementar las medidas y regulaciones establecidas para el control de sustancias psicoactivas y la lucha contra el tráfico de drogas a nivel mundial.

Las convenciones más relevantes en este contexto son:

Convención Única de 1961 sobre Estupefacientes:

Esta convención, junto con sus protocolos adicionales, establece un marco para el control de las sustancias estupefacientes y psicotrópicas, así como las medidas para prevenir su abuso y tráfico ilícito.

Convención de 1971 sobre Sustancias Psicotrópicas:

Esta convención se centra en la fiscalización internacional de sustancias psicotrópicas, regulando su fabricación, distribución y uso.

Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas de 1988:

Esta convención establece amplias medidas contra el tráfico de drogas, incluyendo las disposiciones contra el blanqueo de dinero y la desviación de precursores químicos. Se prevé la cooperación internacional a través, por ejemplo, de la extradición de los narcotraficantes, las entregas vigiladas y la transferencia de los procesos judiciales

Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional del 2000, conocida como la "Convención de Palermo":

Este tratado internacional adoptado por las Naciones Unidas, tiene objetivo de combatir la delincuencia organizada transnacional, abarcando delitos graves que trascienden fronteras, como el tráfico de drogas, la trata de personas y el lavado de dinero.

El Estado Plurinacional de Bolivia participa activamente en la cooperación internacional para combatir el tráfico ilícito de drogas, así como en la promoción del control y la regulación de sustancias psicoactivas conforme

a las normas internacionales. Este compromiso incluye abordar las particularidades del contexto boliviano, como la presencia de cultivos de coca legales destinados a usos tradicionales, dentro del marco de estas convenciones y en consulta con la comunidad internacional. Además, al ser parte de la Convención de Palermo y sus protocolos, Bolivia se compromete a tomar medidas para prevenir, investigar y sancionar la delincuencia organizada transnacional, además de cooperar con otros Estados en la lucha contra estas actividades criminales.

CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

2.1. CONCEPTOS

2.1.1. CONCEPTOS CLAVE

Para garantizar una adecuada comprensión, es esencial comprender los siguientes conceptos clave:

Actividad económica: En el análisis de las actividades económicas productivas, el término “actividad” debe entenderse como un proceso, esto es, como una combinación de acciones cuyo resultado es un determinado conjunto de productos. En otras palabras, se puede decir que una actividad tiene lugar cuando se combinan recursos tales como equipo, mano de obra, técnicas de fabricación o productos para obtener determinados bienes o servicios.

Actividad principal: Por las características de las Mypes se considera como actividad principal de un establecimiento económico, a aquella actividad que genera la mayor parte del valor de ventas o ingresos respecto a las demás actividades que realiza.

Establecimiento económico: Es la unidad estadística más comúnmente utilizada en las estadísticas económicas y corresponde a una empresa o parte de una empresa que de manera independiente desarrolla una actividad económica. Son ejemplos de establecimientos: fábricas, hoteles, salones de belleza, bares, casetas de comercio de libros, puestos de comercio de dulces, etc.

Industria: La industria es el conjunto de actividades económicas dedicadas a la producción de bienes mediante la transformación de materias primas en productos elaborados o semielaborados. Este proceso se lleva a cabo utilizando maquinaria, tecnología y mano de obra especializada, y generalmente se realiza en fábricas o plantas industriales. La industria juega un papel fundamental en la economía, contribuyendo al desarrollo, la innovación y la generación de empleo.

Servicios: Los servicios son actividades o procesos intangibles que se realizan para satisfacer las necesidades de una persona, organización o sociedad. A diferencia de los productos, los servicios no resultan en la obtención de un bien físico, sino que se basan en la ejecución de acciones, asesoramientos, atenciones o asistencia. Ejemplos de servicios incluyen la educación, la atención médica, el transporte, la consultoría y el mantenimiento técnico.

Comercio: El comercio es la actividad económica que consiste en el intercambio de bienes, servicios o productos entre personas, empresas o países, un cambio de dinero u otros bienes. Su objetivo principal es satisfacer las necesidades de consumo de las personas o entidades y generar beneficios económicos. El comercio es fundamental para la distribución de productos en los mercados y se realiza tanto a nivel local como internacional.

Sustancias químicas controladas: Es toda sustancia o materia prima, producto químico o insumo señalado en la Lista V del Anexo de la Ley N° 913, susceptible de ser empleada en el proceso de elaboración, extracción, síntesis, cristalización o purificación para la obtención de estupefacientes o sustancias sicológicas.

Sustancias Controladas: Son los estupefacientes, sustancias sicológicas y sustancias químicas naturales o sintéticas que se encuentran señaladas en las Listas I, II, III, IV y V del Anexo de la Ley N° 913.

Sustancia química pura: Una sustancia química pura es aquella cuya composición no varía, aunque cambien las condiciones físicas en que se encuentre, pueden ser metales que forman compuestos como óxidos, ácidos, bases, sales y no metales que forman compuestos orgánicos.

Precursor químico: Es la sustancia química a partir de la cual se puede sintetizar, fabricar, procesar u obtener narcóticos o psicotrópicos que producen dependencia física o psicológica. El precursor químico entrega una parte o la totalidad de su molécula al producto final (droga).

Solvente o diluyente: Es una sustancia química orgánica que por sus propiedades fisicoquímicas tiene la capacidad de disolver a otros compuestos sólidos o líquidos. De acuerdo a la lista V del anexo de la ley 913/17, en el grupo de Solventes y Diluyentes, se contemplan a diferentes sustancias químicas orgánicas utilizadas generalmente como combustibles (gasolina, kerosene, diésel) o para la fabricación de productos terminados como adhesivos, pegamentos, pinturas, thinners entre otros.

2.1.2. CONCEPTOS ESTADÍSTICOS

Mínimo: El mínimo es el valor más pequeño de un conjunto de datos. Representa el límite inferior del rango de los datos.

Máximo: El máximo es el valor más grande de un conjunto de datos. Representa el límite superior del rango de los datos.

Cuartil: Los cuartiles dividen un conjunto de datos ordenados en cuatro partes iguales. Son valores específicos que marcan el 25%, 50%, y 75% de los datos:

- ▶ Primer cuartil (Q1): Corresponde al percentil 25.
- ▶ Segundo cuartil (Q2): Corresponde a la mediana (percentil 50).
- ▶ Tercer cuartil (Q3): Corresponde al percentil 75.

Percentil: Un percentil es un valor que divide un conjunto de datos ordenados en 100 partes iguales, cada una representando el 1% de la distribución. Por ejemplo:

- ▶ El percentil 25 indica que el 25% de los datos son menores o iguales a ese valor.
- ▶ El percentil 75 indica que el 75% de los datos son menores o iguales a ese valor.

Mediana: La mediana es el valor central de un conjunto de datos ordenados de menor a mayor. Si el número de datos es par, la mediana se calcula como el promedio de los dos valores centrales.

Media: La media, también conocida como promedio, es el valor obtenido al sumar todos los datos de un conjunto y dividir el resultado entre el número total de datos.

Dato atípico: (o outlier, en inglés) es un valor dentro de un conjunto de datos que se desvía significativamente del resto. Este tipo de datos puede ser mucho más grande o mucho más pequeño que los demás valores del conjunto y, a menudo, puede influir de manera desproporcionada en medidas estadísticas como la media y la varianza.

2.1.3. DEFINICIÓN DE MICROEMPRESA

De acuerdo al artículo 5 de la Ley N° 947 "Ley de Micro y Pequeñas Empresas", del 11 de mayo de 2017, se utilizan los criterios de valor de ventas anuales, número de trabajadores y patrimonio neto. Según el Decreto Supremo N° 3567 del 24 de mayo de 2018, las Microempresas se caracterizan por:

- a. Ser unidades económicas que surgen del fruto del emprendimiento, auto empleo o del seno familiar, los dueños participan directamente e indirectamente en la actividad laboral y generan empleo estacional.
- b. La actividad económica está basada en la transformación del producto, experiencia práctica y la capacidad de administración del titular de la unidad productiva.
- c. Uso limitado de máquinas y herramientas de trabajo sin ser una actividad preponderantemente manual con limitado acceso a mercados y al financiamiento.
- d. Producen principalmente para el mercado interno o a la comunidad donde actúan.
- e. La forma de contratación por lo general es a destajo.

Asimismo, para el establecimiento de los valores tope y subrangos para la clasificación

de las empresas, la Bolsa Boliviana de Valores acorde a la normativa mencionada, toma los siguientes parámetros para las microempresas, diferenciando a las empresas productivas y de servicios.

2.1.4. PERÍODO DE REFERENCIA

La información relevada a partir del Estudio de Consumo Mensual de sustancias controladas en Pequeños Negocios o Familiares Bolivianos es realizada bajo los siguientes períodos de referencia: último mes, último año, últimos 12 meses.

2.1.5. PERÍODO DE RECOLECCIÓN

El periodo de recolección del estudio de Consumo Mensual de sustancias controladas en Pequeños Negocios y Emprendimientos Familiares se realizó en el último trimestre de 2024.

2.2. MARCO METODOLÓGICO

2.2.1. DISEÑO MUESTRAL

El objetivo principal del diseño muestral del estudio es determinar el tamaño de muestra, para recopilar información de los negocios pequeños o familiares, que permitan obtener resultados a nivel departamental y por sustancia. Así También determinar el tipo de muestreo adecuado para la elección de las unidades de análisis, definir la cobertura y el marco muestral.

TABLA N° 2. BOLIVIA: PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN DE MICROEMPRESAS

Tipo de empresa	Ingreso, ventas anuales (en \$us.)	Patrimonio (en \$us.)	Personal ocupado
Microempresas productivas	Entre 0 y 100.000	Entre 0 y 60.000	1 a 10
Microempresas de servicios	Entre 0 y 60.000	Entre 0 y 30.000	1 a 5

Fuente: Bolsa Boliviana de Valores.

2.2.2. UNIVERSO

Esta investigación está dirigida a Pequeños Negocios, y/o Emprendimientos Familiares particulares de los nueve departamentos del país, tanto área urbana y rural.

2.2.3. TIPO DE MUESTREO

El tipo de muestreo usado para este estudio es bietápico, donde la primera etapa es de conglomerados o zonas geográficas de mayor número de pequeños negocios o unidades familiares productivas seleccionadas con probabilidad proporcional a esta característica. Al interior de cada conglomerado, se emplea el muestreo estratificado por sector comercio, servicio e industria manufacturera, es decir divididos los conglomerados en tres estratos.

El muestreo es semiprobabilístico en la segunda etapa, pues en muchos de los casos se consideran más en la selección de la muestra unidades productivas familiares del sector industria manufacturera que en servicio y comercio, esto debido a que existe menor porcentaje de unidades productivas de industria (14.7%) que son mucho más significativas en el consumo de sustancias químicas controladas que en los sectores comercio y servicio.

En muchas de las zonas geográficas de las ciudades capitales y El Alto, se consideran selecciones de unidades productivas familiares del sector industria manufacturera con inclusión forzosa, por lo ya nombrado, que son unidades de significación mayor en el consumo de sustancias químicas controladas.

Al momento de distribuir la muestra por ciudad y zona geográfica, se considera también una distribución importante de las unidades productivas por la actividad económica, es decir, en base al clasificador de actividades económicas (CAEB). Esto debido a que las actividades económicas de las unidades productivas cuentan con alta correlación con el

consumo de sustancias químicas controladas, estudiadas en la presente investigación.

2.2.4. UNIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

Las unidades básicas del estudio son los pequeños negocios, y/o emprendimientos familiares particulares en funcionamiento.

2.2.5. UNIDAD DE ANÁLISIS

De acuerdo a los objetivos de la investigación, la unidad de análisis es el pequeño negocio o unidad familiar que consume al menos una de las quince sustancias químicas controladas (Lavandina, Bicarbonato de Sodio, Soda Caustica, Sellador, Thinner, Clefa, Electrolito, Electrolito en Batería, Quita Esmalte, Cal, Dolomita, Kerosene, Metabisulfito de Sodio, Pegamento Pasta Punta Y Pegamento PVC) en ciudades capitales y la ciudad de El Alto de Bolivia.

Negocios con características de "Micro" que realicen la manipulación de sustancias químicas controladas, enmarcadas en la R.M. 238/2023.

2.2.6. UNIDAD DE MUESTREO

La unidad de muestreo, en su última etapa, es el pequeño negocio o unidad familiar. La unidad de muestreo, de acuerdo a las áreas de estudio, se conforma de la siguiente manera:

UPM - La unidad primaria de muestreo es la zona censal.

USM - La unidad secundaria de muestreo conforman los negocios o unidades familiares distribuidos adecuadamente por las actividades de industria, comercio y servicio.

2.2.7. NIVEL DE DESAGREGACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información presentada en el presente estudio está desagregada a nivel de "Tipo

de Sustancia” manipulada por cada pequeño negocio o emprendimiento familiar boliviano.

2.2.7. COBERTURA

El estudio de Consumo Mensual de sustancias controladas en Pequeños Negocios o Familiares considera una cobertura geográfica sobre los nueve departamentos y el área urbana y rural del Estado Plurinacional de Bolivia.

2.3. MARCO MUESTRAL

El marco muestral se ha construido a partir de los datos que proporciona el Servicio Plurinacional de Registro de Comercio (SEPREC). La información disponible de unidades productivas familiares está a nivel ciudad, zona, manzano, desagregada por los rubros de comercio, industria y servicios. De igual manera, se puede identificar a dichas unidades productivas por el consumo de sustancias químicas controladas, que son

objeto de estudio y actividad a nivel de tres, cuatro y cinco dígitos de la Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia (CAEB).

La Tabla N° 3, presenta un resumen del marco muestral del número de unidades familiares por ciudad y rubro comercio, industria y servicio.

Según el cuadro anterior, se tiene un total de 33.104 unidades familiares en la población objeto de estudio, de los cuales 4,854 (14,7%) son de la Industria Manufacturera, 15.087 (45,5%) son del Comercio, y 13.163 (39,8%) del sector Servicio.

2.3.1. TAMAÑO DE MUESTRA

Para contar con representatividad a nivel de los dominios de estudio descritos anteriormente, especialmente el de obtener resultados por sustancia química controlada, el cálculo de tamaño de muestra de las unidades económicas emplea la siguiente expresión:

**TABLA N° 3. BOLIVIA: NÚMERO DE UNIDADES FAMILIARES POR ESTRATO,
INDUSTRIA, COMERCIO Y SERVICIO (EN CANTIDAD)**

CIUDAD	INDUSTRIA MANUFACTURERA	COMERCIO	SERVICIO	TOTAL
SUCRE	221	518	824	1.563
LA PAZ	1.216	2.684	2.632	6.532
EL ALTO	820	2.805	2.386	6.011
COCHABAMBA	867	2.763	1.842	5.472
ORURO	225	983	918	2.126
POTOSI	105	317	552	974
TARIJA	160	605	526	1.291
SANTA CRUZ	1.137	3.959	3.169	8.265
TRINIDAD	57	288	208	553
COBIJA	46	165	106	317
TOTAL	4.854	15.087	13.163	33.104

Fuente: OBSCD.

$$n_i \geq \frac{\sum_{h=1}^L W_{ih} P_{ih} Q_{ih}}{\varepsilon^2 P_i^2 / k^2 + \sum_{h=1}^L W_{ih} P_{ih} Q_{ih} / N_i} \frac{deft}{(1 - tnr)}$$

Donde:

n_i : Tamaño de muestra de unidades productivas familiares o pequeños negocios para la i-ésima sustancia química controlada.

N_i : Tamaño de población de pequeños negocios para la i-ésima sustancia química controlada.

k : Valor normal de 95% de confianza.

ε : Margen de error relativo permisible.

W_{ih} : Ponderación de consumo de la i-ésima sustancia química controlada para el h-ésimo estrato (industria, comercio y servicio). Se considera que la proporción poblacional por estrato es igual a la proporción muestral.

P_{ih} : Proporción de consumo de la i-ésima sustancia química controlada para el h-ésimo estrato (industria, comercio y servicio).

Q_{ih} : Proporción de no consumo de la i-ésima sustancia química controlada para el h-ésimo estrato (industria, comercio y servicio).

P_i : Proporción estimada de consumo de la i-ésima sustancia química controlada.

$deft$: Efecto de diseño estimado.

tnr : Tasa de no respuesta estimada.

Se considera un margen de error de muestreo relativo del $\pm 4\%$, efecto de diseño de 2 y tasa de no respuesta del 20%. Los parámetros de proporción de consumo de sustancias químicas controladas varían de acuerdo a las 15 existentes como información en el marco muestral.

La Tabla N° 4, presenta el tamaño de muestra calculado por cada una de las sustancias

químicas controladas de acuerdo a los dominios de estudio. Se considera aquel tamaño de muestra mayor de todas ellas.

TABLA N° 4. MUESTRA MÍNIMA Y MÁXIMA POR SUSTANCIA

Sustancia	Tamaño de muestra	
	Mínimo	Máximo
Bicarbonato de sodio	3.379	3.754
Cal	1.953	2.169
Clefa	3.008	3.342
Dolomita	2.935	3.261
Electrolito	3.362	3.736
Electrolito de baterías	2.900	3.222
Kerosene	2.414	2.682
Lavandina	3.515	3.905
Metabisulfito de sodio	3.733	4.148
Pegamento pasta punta	3.760	4.148
Pegamento PVC	3.760	4.148
Sellador	2.296	2.551
Soda cáustica	3.272	3.635
Thinner	1.857	2.064
Quita esmalte	1.452	1.452

Fuente: OBSCD.

Calculado el tamaño de muestra en forma independiente para cada una de las 15 sustancias químicas controladas, se observa que el tamaño de muestra mayor es de 3.760 pequeños negocios que exige tener la sustancia química pegamento pasta punta y pegamento PVC de entre los cálculos de tamaño de muestra mínimo requerido. El máximo de muestra es de 4.178 unidades.

2.3.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

En el ANEXO 1 se encuentra la selección de la muestra de zonas por ciudad y el número de negocios familiares por estrato o sector. Las líneas remarcadas son zonas seleccionadas en la muestra.

CAPÍTULO 3. MESAS TÉCNICAS

Según la Resolución Ministerial N° 238/2023, en su sección tercera, se establece que la DGSC y el OBSCD será responsable de la “coordinación, implementación y gestión de mesas técnicas”, con la participación de entidades públicas y privadas relacionadas con el manejo de sustancias controladas. En este marco, se han identificado diversas organizaciones, asociaciones, federaciones, cámaras y otras entidades que representan a empresas vinculadas al uso de sustancias químicas controladas para formar parte de estas Mesas Técnicas.

El propósito de estas Mesas Técnicas es identificar los principales problemas y proponer soluciones para la implementación de la nueva Resolución Ministerial, considerando los parámetros actuales. Asimismo, se busca analizar los problemas o dificultades que estas normas puedan generar, además de socializar los estudios que el OBSCD llevará a cabo en cumplimiento de esta normativa.

3.1. ORGANIZACIÓN

La organización de las Mesas Técnicas estuvo a cargo de la DGSC en coordinación con el OBSCD. Como primer paso, se identificaron las instituciones más relacionadas con el uso o manipulación de las sustancias controladas mencionadas en la Resolución Ministerial. Asimismo, se identificaron las instituciones que reportaban problemas relacionados con la promulgación de las nuevas cantidades

establecidas, así como aquellas que, aunque no están directamente vinculadas con las sustancias controladas, tienen un interés externo en el tema.

Con estos elementos, se procedió a organizar las Mesas Técnicas del Estudio de Consumo de Sustancias Químicas Controladas en Negocios Pequeños o Familiares.

3.2. DESARROLLO

Debido a la complejidad del proceso, las Mesas Técnicas se llevaron a cabo en las tres principales ciudades del eje central del país (Cochabamba, Santa Cruz, y La Paz). En estas sesiones, se invitó a las entidades más relevantes e interesadas en las disposiciones establecidas en la Resolución Ministerial N° 238/2023. No obstante, las instituciones de otras ciudades del país no quedaron excluidas, ya que la participación en las Mesas Técnicas estaba abierta a cualquier entidad interesada.

Las reuniones se desarrollaron según el siguiente cronograma:

- ▶ 26 de agosto: Cochabamba;
- ▶ 29 y 30 de agosto: Santa Cruz de la Sierra;
- ▶ 9 y 10 de octubre: La Paz.

Con el objetivo de optimizar la recolección de información, se habilitaron cuatro formularios

destinados a las instituciones, cada uno diseñado con un propósito específico.

Formulario de identificación de problemas y soluciones (Personal): El objetivo de este formulario es registrar las sustancias químicas controladas más utilizadas por la institución, conforme a lo estipulado en la Resolución Ministerial N° 238/2023. Además, busca identificar los principales problemas relacionados con su gestión y proponer posibles soluciones desde la perspectiva de la entidad representada.

Formulario grupal de identificación de problemas y soluciones: Este formulario tiene como objetivo, a nivel grupal, identificar y recopilar los problemas más relevantes y las posibles soluciones relacionadas con la sustancia química controlada asignada a la respectiva Mesa Técnica.

Formulario de caracterización de sustancias químicas controladas: Tiene como finalidad identificar los usos más frecuentes de sustancias químicas controladas en los hogares y en negocios pequeños o familiares, así también registrar las marcas más utilizadas y las zonas de mayor consumo.

Formulario de estudios, investigaciones y/o encuestas realizadas: Este formulario tiene como objetivo registrar los estudios, investigaciones, etc. que las instituciones hayan realizado con respecto a las sustancias controladas que se encuentran en la Resolución Ministerial N° 238/2023.

El llenado de los formularios no era obligatorio; sin embargo, se explicó a las instituciones que

el cuestionario era anónimo y que completarlo ayudaría al OBSCD en el mejor tratamiento de las sustancias. Gracias a esta aclaración, la mayoría de los asistentes demostró una buena disposición para llenarlos

3.3. PRINCIPALES RESULTADOS

Para obtener los resultados, se realizó un análisis cualitativo utilizando una técnica estadística conocida como "Análisis de Sentimientos"

3.3.1. ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS

Según Liu B. (2012) en su publicación *Sentiment Analysis and Opinion Mining* el análisis de sentimientos es una metodología que combina técnicas de análisis de datos y estadística para interpretar, clasificar y cuantificar las emociones o sentimientos expresados en un conjunto de datos. Aunque es más común en el ámbito del procesamiento del lenguaje natural (PLN)¹, este enfoque utiliza herramientas estadísticas para explorar y modelar patrones de sentimiento en grandes volúmenes de información, como opiniones de usuarios, reseñas de productos, publicaciones en redes sociales, entre otros.

3.3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLAVE

Entrada de datos: Generalmente, el análisis se aplica a texto (comentarios, reseñas, publicaciones), que primero debe procesarse para convertirlo en una forma adecuada para el análisis estadístico.

Clasificación: Los sentimientos suelen clasificarse en categorías como positivo, negativo, neutral, o más detalladas (alegría, tristeza, enojo, etc.).

¹ El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es una rama de la inteligencia artificial (IA) que se enfoca en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano, ya sea hablado o escrito. Su objetivo principal es permitir que las máquinas comprendan, interpreten, procesen y generen texto o habla de manera que sea útil y natural para los humanos. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023).

Cuantificación: Se calculan métricas para entender la distribución, intensidad y polaridad de los sentimientos.

3.3.1.2. PASOS EN EL ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS ESTADÍSTICOS

1. **Recolección de Datos:** Recopilar texto desde fuentes relevantes (encuestas, redes sociales, etc.).
2. **Preprocesamiento del Texto:** Limpieza del texto (eliminación de stopwords², lematización, tokenización³).
 - ▶ Conversión de texto en datos estructurados, como matrices de frecuencias o vectores.
3. **Clasificación de Sentimientos:** Usar algoritmos de clasificación supervisada (Naive Bayes, SVM) o herramientas preentrenadas para etiquetar los textos según su sentimiento.
4. **Análisis Estadístico:**
 - ▶ Cálculo de frecuencias y proporciones de cada tipo de sentimiento.
 - ▶ Identificación de tendencias en los datos.
 - ▶ Uso de métodos como análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas entre grupos de datos.
5. **Visualización:**
 - ▶ Diagramas de barras, gráficos de pastel, nubes de palabras o series temporales para representar los patrones de sentimiento.

3.3.2. ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS

Los resultados de los principales problemas que atraviesan las instituciones participantes de las mesas técnicas son los siguientes:

Frases más comunes:

- ▶ "No especifica": 28 menciones
- ▶ "Restricciones en la compra": 14 menciones
- ▶ "Cantidades Insuficientes": 57 menciones
- ▶ "No tiene base legal para que el quita esmalte este en la RM 238": 6 menciones
- ▶ "Grado de concentración": 4 menciones
- ▶ "Falta de consumo propio": 4 menciones

El gráfico anterior muestra las frases más repetidas en el análisis, destacando "Cupo de cantidad bajo" y "No especifica" como las más frecuentes.

Análisis de sentimiento:

- Frases negativas: 7
- Frases neutrales: 155
- Frases positivas: 0

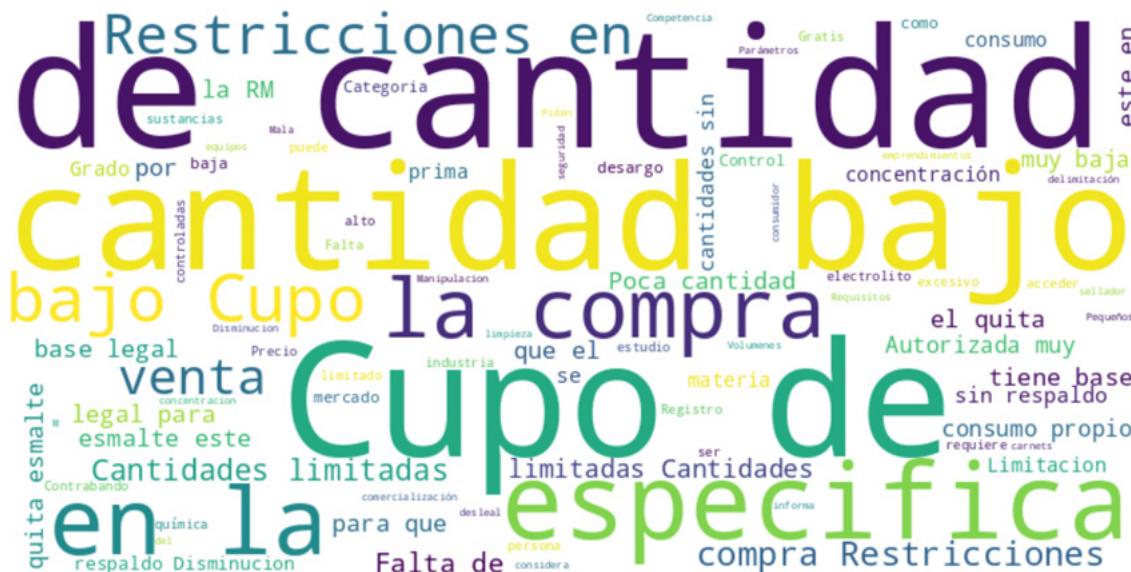
La gran mayoría de las frases son neutrales (95,7%), con un pequeño porcentaje negativo (4,3%) y prácticamente sin menciones positivas.

El análisis de los datos muestra que la mayoría de las frases recopiladas se centran en aspectos técnicos y descriptivos, con una

² Las stopwords son palabras comunes en un idioma que generalmente no aportan un significado relevante al análisis de texto, como "el", "de", "y", "para".

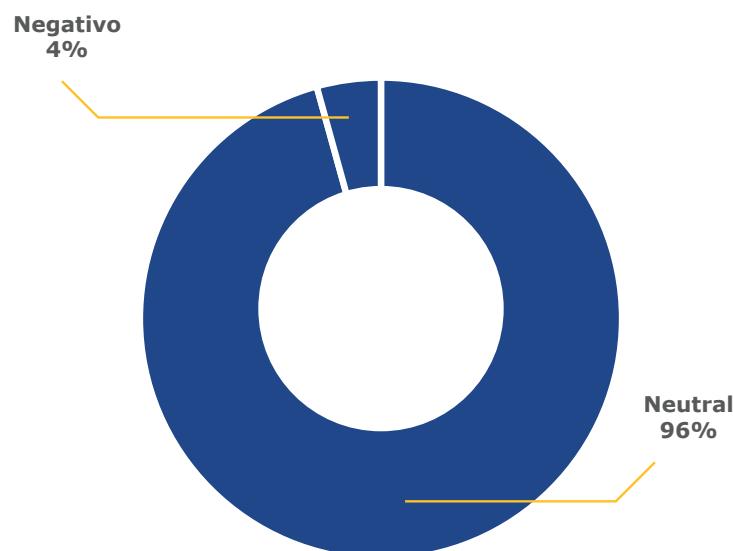
³ La tokenización es el proceso de dividir un texto en unidades más pequeñas llamadas tokens, que pueden ser palabras, frases, oraciones, o incluso caracteres individuales.

GRÁFICO N° 1. FRASES MÁS REPETIDAS DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE LAS INSTITUCIONES CON RESPECTO A LA R.M. 238/2023



Fuente: OBSCD.

GRÁFICO N° 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE LAS INSTITUCIONES SEGÚN SENTIMIENTOS PREDOMINANTES (EN PORCENTAJE)



Fuente: OBSCD.

carga emocional predominantemente neutral (95,7%). Esto indica que el discurso está orientado más hacia la descripción de hechos, limitaciones y observaciones específicas que hacia juicios emocionales o valorativos.

No obstante, hay un pequeño porcentaje (4,3%) de frases con un sentimiento negativo, asociadas a limitaciones, restricciones y problemas percibidos en el contexto analizado. Los términos más comunes en estas frases negativas incluyen:

"Cupo de cantidad bajo": Refleja una limitación significativa en el acceso o la disponibilidad.

"Restricciones en la compra": Muestra barreras regulatorias o legales.

"No tiene base legal" y "control excesivo": Denotan problemas regulatorios y burocráticos.

Esto sugiere que los actores involucrados en el tema perciben limitaciones prácticas y legales que dificultan sus actividades. Sin embargo,

no hay menciones relevantes de frases con un sentimiento positivo, lo que podría señalar una ausencia de aspectos considerados favorables en el contexto analizado.

3.3.3. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES SOLUCIONES

Los resultados de los principales problemas que atraviesan las instituciones participantes de las mesas técnicas de las 3 ciudades son los siguientes:

Frases más comunes:

- ▶ "Aumentar cantidades": 63 menciones
 - ▶ "No especifica": 25 menciones
 - ▶ "Quitar el quita esmalte de la RM 238": 9 menciones
 - ▶ "Realizar un estudio de mercado": 7 menciones
 - ▶ "Habilitar importación de materia prima": 6 menciones

GRÁFICO N° 3. NUBE DE PALABRAS DE LAS PRINCIPALES SOLUCIONES DE LAS INSTITUCIONES CON RESPECTO A LA R.M. 238/2023



Fuente: OBSCD.

- ▶ "Subir la cantidad al doble": 6 menciones
- ▶ "Concentración máxima": 5 menciones
- ▶ "Trámites más ágiles": 4 menciones
- ▶ "Licencias para mayor rapidez": 3 menciones
- ▶ "Capacitación a usuarios": 2 menciones

De acuerdo con los datos, las frases más frecuentes son "Aumentar cantidades" y "No especifica", las cuales dominan el discurso. Esto refleja una alta preocupación sobre los límites en cantidades autorizadas y la falta de especificidad en ciertas demandas.

La frase "Aumentar cantidades" es la más recurrente con 63 menciones, lo que evidencia una preocupación central sobre los límites restrictivos en las cantidades permitidas para uso o comercialización.

Asimismo, "No especifica" sigue siendo común, lo que denota falta de claridad o información en las solicitudes.

Sentimientos predominantes:

Neutral (76,5%): La mayoría de las frases no tienen carga emocional explícita. Son

descriptivas y se enfocan en demandas puntuales como estudios de mercado, trámites ágiles y habilitación de materias primas.

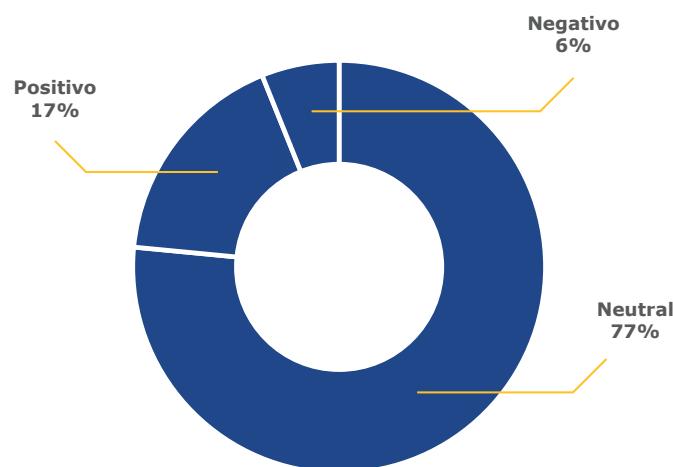
Positivo (17,4%): Estas frases incluyen propuestas constructivas como "Realizar estudios de mercado", "Habilitar importaciones" y "Licencias más rápidas", reflejando un enfoque propositivo.

Negativo (6,1%): Las menciones negativas, aunque menos frecuentes, destacan barreras y problemas específicos como "No registro de minoristas", "Cantidades bajas" y "Restricciones en trámites".

El análisis refleja un discurso principalmente técnico, donde las frases neutrales dominan y las menciones positivas apuntan a sugerencias de mejora concreta. La falta de carga emocional negativa sugiere significativamente que los actores se centran en propuestas más que en críticas.

No obstante, las frases negativas detectadas evidencian problemas puntuales relacionados con limitaciones de cantidades autorizadas y procesos burocráticos.

GRÁFICO N° 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS SENTIMIENTOS PREDOMINANTES EN LAS SUGERENCIAS RECOPILADAS (EN PORCENTAJE)



Fuente: OBSCD.

CAPÍTULO 4.

RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

La recolección de información se llevó a cabo en las nueve ciudades capitales de departamento, además de la ciudad de El Alto, logrando una cobertura nacional. Para este propósito, se conformaron brigadas compuestas por personal de la Dirección General de Sustancias Controladas y del Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana. Estas brigadas operaron a lo largo de rutas estratégicamente definidas, con objetivos de cobertura previamente establecidos.

El levantamiento de información se realizó mediante encuestas cara a cara, aplicadas directamente a las unidades económicas seleccionadas en la muestra. Para garantizar la precisión y relevancia de los datos, se diferenciaron las boletas de encuesta según el tipo de unidad económica: una para los sectores de industria y servicios, y otra específica para el sector comercial.

En cuanto al procesamiento de los datos recolectados, este se realizó en la plataforma digital KoboToolbox. Esta herramienta permitió no solo la corrección de errores detectados en el campo, sino también la implementación de un proceso de consistencia y validación de los datos, asegurando su calidad y fiabilidad para los análisis posteriores.

4.1. CONSTRUCCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

En el diseño de los instrumentos de recolección de datos, se creó una boleta de encuesta que debía alinearse con los objetivos del estudio. Estos instrumentos pasaron por varias revisiones y ajustes para garantizar su precisión y relevancia. Una vez finalizados, se implementaron en la plataforma KoboToolbox, la cual permitió incorporar funcionalidades avanzadas como:

- ▶ Digitalización de las boletas.
- ▶ Validación automática de respuestas.
- ▶ Registro de ubicaciones geográficas.
- ▶ Sincronización de datos en tiempo real.

Estas características contribuyeron a mejorar notablemente la precisión, la confiabilidad de los datos y la eficiencia en el proceso de recolección.

Asimismo, se elaboraron manuales tanto para encuestadores como para supervisores, con el objetivo de brindar instrucciones claras y detalladas al personal capacitado. Estos manuales aseguraron un trabajo eficiente y coordinado, proporcionando directrices

sobre la realización de entrevistas, el uso de dispositivos móviles con herramientas digitales y la resolución de situaciones comunes en campo. Además, incluyeron lineamientos éticos y de conducta profesional, garantizando que las actividades se llevaran a cabo con integridad y respeto. Por su parte, los manuales para supervisores ofrecieron pautas para la gestión de los equipos, la supervisión de la calidad de los datos recolectados, la resolución de problemas y la coordinación logística necesaria para cubrir las áreas incluidas en el diseño muestral.

4.1.1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.1.1.1. BOLETA DE PREGUNTAS

La boleta es el principal instrumento de recolección de datos, por las particularidades de la encuesta, se subdividió en 3 boletas con características diferentes, y enfocadas a diferentes actividades económicas:

Boleta de Industria y Servicio

Esta boleta está diseñada para recopilar información sobre las unidades económicas que realizan actividades industriales o de servicios, abarcando aspectos clave de su operación.

Boleta de Comercio

Esta boleta está enfocada en unidades económicas relacionadas con actividades comerciales, como la compra, venta y distribución de bienes.

4.1.1.2. BOLETA DIGITAL

Una vez que las boletas de preguntas fueron probadas y validadas se llevó a cabo la elaboración de boletas digitales (virtuales), las mismas se elaboraron en la plataforma koboToolbox.

KoboToolbox: Es una herramienta para la recolección de datos que facilita la aplicación de cuestionarios en contextos poco favorables. Las personas que más la utilizan son quienes colaboran en organizaciones civiles y centros de investigación apoyando en crisis humanitarias y a grupos vulnerables. Además, es de software libre y código abierto, lo que la convierte en una aplicación transparente y confiable.

En la misma se elaboraron tres diferentes tipos de boletas, una para cada actividad económica que comprende este estudio, se tomaron en cuenta criterios de validación, consistencia de datos, saltos de preguntas entre otros que la plataforma nos permitía realizar, tomando todos los detalles que una boleta de esta naturaleza debería tener.

4.1.1.3. MANUAL DE ENCUESTADOR

El Manual del Encuestador ha sido desarrollado como una guía práctica para garantizar la correcta ejecución del levantamiento de información en el marco del Estudio de Consumo de Sustancias Químicas controladas en Negocios Pequeños o Familiares Bolivianos. Este manual contiene las instrucciones necesarias para que los encuestadores comprendan las características del estudio, las metodologías y técnicas de abordaje que se emplearon para asegurar la calidad y fiabilidad de los datos recopilados.

Es una herramienta diseñada para guiar a los responsables del levantamiento de información en el estudio. Su objetivo principal es garantizar que los datos recopilados sean precisos, completos y reflejen de manera fiel la realidad de cada unidad económica evaluada.

El documento detalla las instrucciones necesarias para realizar encuestas con profesionalismo, incluyendo la preparación previa al trabajo de campo, la ejecución de las entrevistas y el registro de las respuestas. Los encuestadores fueron capacitados para seguir las directrices

establecidas para aplicar de manera correcta la entrevista, según la actividad económicas de cada unidad: Industria, Servicios y Comercio.

4.1.1.4. MAPAS CARTOGRÁFICOS FÍSICOS

Los mapas diseñados específicamente para orientar y organizar el trabajo de los encuestadores en el terreno. Estos mapas combinan información geográfica y operativa, brindando un apoyo clave para garantizar la eficiencia y precisión en el levantamiento de datos.

Cada mapa contiene datos que permiten identificar claramente la zona asignada al encuestador.

Los mapas muestran una representación clara de la zona a recorrer, delimitada mediante líneas visibles y fácilmente distinguibles. Esta delimitación asegura que el encuestador se concentre en el área específica asignada y evita la duplicación de trabajo en zonas ya cubiertas por otros encuestadores.

Cada mapa contiene información cuantitativa que permite al encuestador conocer los objetivos específicos de su labor en la zona asignada:

- ▶ Ciudad: Nombre de la ciudad donde se realizará el levantamiento.
- ▶ Código de Zona Censal: Un identificador único que facilita la organización y registro de las áreas asignadas.
- ▶ Número de Ruta: Un código o referencia que indica el recorrido sugerido para cubrir eficientemente la zona asignada.
- ▶ Puntos de Referencia: En algunos casos, se destacan calles principales, avenidas o sitios relevantes dentro de la zona para una mejor orientación.

- ▶ Cantidad de Boletas de Industria: Número de encuestas a realizar con unidades económicas dedicadas a la industria.
- ▶ Cantidad de Boletas de Comercio: Número de encuestas destinadas a negocios comerciales.
- ▶ Cantidad de Boletas de Servicios: Cantidad de encuestas dirigidas a unidades que ofrecen servicios.
- ▶ Total de Boletas a Completar: Un resumen del número total de encuestas que el encuestador debe realizar en esa área.

Estos mapas no solo sirven para guiar a los encuestadores en el terreno, sino que también cumplen la función de herramienta de planificación y seguimiento.

4.1.1.5. MAPAS CARTOGRÁFICOS DIGITALES

Se proporcionó a los encuestadores enlaces directos a mapas digitales personalizados, elaborados mediante GoogleMaps. Estos enlaces permitían acceder a mapas interactivos que contenían información detallada y específica para cada zona de trabajo, facilitando la labor de recolección de datos en campo.

Características de los Mapas Digitales:

- ▶ Los encuestadores podían acceder a los mapas desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, como smartphones, tabletas o computadoras portátiles, asegurando disponibilidad inmediata durante las jornadas de trabajo.
- ▶ Los mapas permitían la interacción con elementos como puntos de interés, rutas y delimitaciones de zonas, ofreciendo una comprensión clara del área asignada.
- ▶ Cualquier modificación o actualización en la información del mapa se reflejaba

instantáneamente, garantizando que los encuestadores contaran con datos precisos y actuales.

- ▶ Indicaciones sobre la cantidad de boletas a realizar por tipo de actividad económica (Industria, Comercio, Servicios), ayudando al encuestador a planificar su trabajo diario.

Utilización de los Enlaces:

Al hacer clic en los enlaces proporcionados, los encuestadores eran dirigidos directamente al mapa correspondiente a su zona (ruta) de trabajo en GoogleMaps. Desde allí, podían interactuar con el mapa, ampliar detalles, seguir las rutas sugeridas y consultar la información necesaria para realizar las encuestas de manera eficiente.

El uso de estos mapas digitales interactivos mejoró significativamente la precisión y eficiencia del trabajo de campo, proporcionando a los encuestadores herramientas modernas de geolocalización y planificación.

4.2. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el relevamiento de información se utilizó la técnica de "entrevista directa". Personal capacitado, organizado en brigadas de campo, visitó las viviendas seleccionadas dentro de los manzanos definidos según los diseños muestrales establecidos para la prueba piloto y el operativo de campo. Durante estas visitas, las encuestas se realizaron utilizando una boleta electrónica.

Los encuestadores fueron capacitados para llevar a cabo este tipo de encuestas. las boletas fueron diseñadas de manera clara y sencilla para que los encuestadores puedan completarlas de la manera más fácil posible. El encuestador estuvo disponible para responder preguntas de los entrevistados, aclarar dudas y garantizar que todas las secciones de la boleta sean completadas adecuadamente. Esta modalidad combino soporte y seguimiento,

necesarios para asegurar la calidad de los datos recopilados.

4.2.1. PRUEBA PILOTO

Como parte del diseño y validación del estudio, se llevó a cabo una prueba piloto en seis ciudades representativas del país: La Paz, El Alto, Cochabamba, Santa Cruz de la Sierra, Trinidad y Tarija. Este proceso tuvo como objetivo evaluar la funcionalidad y adecuación de los instrumentos de recolección de datos, así como identificar posibles mejoras antes de su implementación en el levantamiento de datos definitivo.

4.2.1.1. OBJETIVOS DE LA PRUEBA PILOTO

- ▶ Probar la claridad y relevancia de las preguntas incluidas en las boletas para industria, servicios y comercio,
- ▶ Detectar problemas relacionados con el acceso a las zonas asignadas, la comprensión de los mapas, o el tiempo necesario para completar las encuestas.
- ▶ Establecer un estimado del tiempo necesario para completar las boletas en diferentes tipos de actividades económicas.
- ▶ Poner en práctica las directrices del Manual del Encuestador, garantizando su comprensión y aplicación adecuada en el campo.
- ▶ Recoger comentarios y observaciones de los encuestadores para refinar los instrumentos y procedimientos antes del despliegue total.

4.3.1.2. METODOLOGÍA

La prueba piloto se desarrolló en las ciudades seleccionadas, abarcando una diversidad de características socioeconómicas y geográficas. El proceso incluyó los siguientes pasos:

- ▶ Selección de Zonas: Se identificaron zonas específicas en cada ciudad para realizar la prueba, representativas de las actividades económicas predominantes (industrial, comercial y agrícola). Estas áreas fueron delimitadas previamente en los mapas digitales.
- ▶ Capacitación Previa: Los encuestadores participaron en sesiones de capacitación intensiva donde se revisaron los cuestionarios, el uso de mapas digitales y las directrices del manual.
- ▶ Aplicación de Encuestas: Durante los días del Operativo de Campo, los encuestadores realizaron las entrevistas utilizando las boletas diseñadas. En cada ciudad, se cubrieron las dos actividades económicas principales:
 - Industria y servicios
 - Comercio
- ▶ Recolección de Observaciones: Los encuestadores registraron dificultades encontradas durante el proceso, como problemas de comprensión por parte de los encuestados, omisiones en las preguntas o barreras logísticas.
- ▶ Análisis de Resultados: Se realizó una evaluación detallada de las boletas completadas y las observaciones recogidas para identificar patrones, errores recurrentes o aspectos que debían ajustarse.
- ▶ Se ajustaron las secciones del cuestionario para optimizar el tiempo necesario en cada entrevista.
- ▶ Se mejoraron los mapas digitales agregando más puntos de referencia y delimitaciones claras para evitar confusiones en el terreno.
- ▶ Algunos encuestadores necesitaron capacitación adicional en el uso de los mapas digitales y en la interacción con los encuestados.

La realización de esta prueba piloto fue fundamental para garantizar que los instrumentos de recolección de datos y los procedimientos fueran apropiados, funcionales y adaptados a las realidades de las unidades económicas en cada ciudad. Este ejercicio permitió implementar ajustes significativos que contribuyeron al éxito del estudio en su etapa final.

4.3.2. OPERATIVO DE CAMPO

El operativo de campo abarcó las nueve ciudades capitales del país, además de la ciudad de El Alto, logrando una cobertura completa en las principales áreas urbanas de Bolivia. Esto permitió obtener una representación equilibrada de las unidades económicas en diversos contextos económicos y sociales.

El operativo de campo para el estudio fue llevado a cabo con una estructura organizativa que combinó personal contratado por el OBSCD con experiencia específica en la realización de encuestas, personal estadístico que realizó la labor de relevar datos para el estudio, además de personal especializado de la Dirección de Sustancias Controladas, con presencia a nivel nacional. Este enfoque permitió garantizar una cobertura eficiente y profesional, además de asegurar la calidad y precisión en la recolección de datos:

4.3.1.4. RESULTADOS Y AJUSTES

La prueba piloto permitió identificar y corregir los siguientes aspectos:

- ▶ Se reformularon algunas preguntas para facilitar su comprensión, especialmente aquellas con términos técnicos.

El trabajo de campo se organizó en equipos conformados por personal mixto (institucional y contratado), con las siguientes características:

- ▶ Cada equipo fue responsable de cubrir una o más zonas (rutas) delimitadas dentro de las ciudades asignadas.
- ▶ Se apoyaron en los mapas proporcionados para facilitar la localización de las áreas de trabajo, optimizar los recorridos y registrar la cobertura en tiempo real.
- ▶ Cada equipo recibió objetivos claros en cuanto a la cantidad y tipo de boletas a completar, según la actividad económica predominante en las zonas asignadas.

La combinación de personal institucional y contratado por el OBSCD permitió una cobertura exhaustiva en todas las ciudades capitales y en El Alto, así también la aplicación eficiente y estandarizada de los cuestionarios, con altos niveles de confiabilidad en los datos recopilados y el fortalecimiento de la logística y supervisión a nivel nacional, lo que contribuyó a alcanzar los objetivos del estudio dentro de los tiempos previstos.

La presencia nacional de la Dirección de Sustancias Controladas permitió centralizar la supervisión y garantizar una coordinación eficiente entre las ciudades. Se establecieron puntos focales en cada región para supervisar el trabajo de los equipos, resolver inconvenientes logísticos y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos.

Este enfoque colaborativo y bien estructurado fue clave para el éxito del operativo de campo y la obtención de datos representativos para el análisis económico de las unidades estudiada.

4.3.2.1. CAPACITACIÓN

La capacitación de los encuestadores se llevó a cabo de manera presencial en las ciudades

de Cochabamba, La Paz y Santa Cruz. Para las demás regiones, donde no fue posible realizar capacitaciones presenciales, se optó por un formato virtual. En estas capacitaciones se abordaron diversos aspectos esenciales para garantizar el correcto desarrollo del operativo de campo:

Diferenciación de boletas: Se explicó en detalle el uso de las boletas diseñadas para los sectores de industria, comercio y servicios, destacando las particularidades de cada una.

Ubicación de campo: Los encuestadores fueron instruidos en cómo identificar y orientarse en las áreas asignadas mediante el uso de mapas físicos y digitales.

Técnicas de entrevista: Se capacitó sobre la manera adecuada de encarar las entrevistas, con el objetivo de generar confianza en los informantes y obtener datos precisos.

En Santa Cruz, el personal del Observatorio realizó capacitaciones virtuales dirigidas a las ciudades donde no fue posible llegar presencialmente. Posteriormente, para reforzar el aprendizaje y garantizar mayor claridad, se decidió que personal del Observatorio se desplazara a estas ciudades, brindando apoyo adicional y resolviendo dudas surgidas durante las sesiones virtuales.

Todas las capacitaciones, tanto presenciales como virtuales, contaron con materiales de apoyo, entre ellos:

Mapas físicos y digitales: Para facilitar la localización de las zonas censales y rutas de trabajo.

Manual del encuestador: Una guía práctica con instrucciones detalladas sobre el manejo de las boletas, protocolos de entrevista y resolución de posibles incidentes.

Enlaces y recursos virtuales: Herramientas digitales que complementaron el proceso formativo.

Esta planificación y ejecución minuciosa tuvieron como propósito asegurar la calidad del trabajo de campo y la recolección de datos confiables y representativos.

4.3.2.2. RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN

El relevamiento de información consistió en la recolección de datos conforme al diseño muestral establecido. Este proceso comenzó en la ciudad de La Paz, inmediatamente después de la capacitación inicial. Posteriormente, se llevó a cabo en las ciudades de Cochabamba y Santa Cruz, siguiendo el mismo esquema de capacitación.

Tras completar las capacitaciones proporcionadas por el Observatorio, el relevamiento se extendió al resto del país, asegurando una cobertura nacional. El personal asignado en cada ciudad tenía la responsabilidad de cumplir con un cupo específico de encuestas, diferenciadas por sectores: industria, comercio y servicios.

Este enfoque permitió garantizar que la recolección de datos reflejara fielmente la distribución de las unidades económicas en los distintos sectores, asegurando representatividad y confiabilidad en los resultados obtenidos.

El relevamiento de información constituyó una de las etapas clave del estudio, enfocada en la recolección de datos según el diseño muestral preestablecido. Este proceso comenzó en la ciudad de La Paz, inmediatamente después de la capacitación inicial del personal de campo, y progresivamente se llevó a cabo en Cochabamba y Santa Cruz, las tres ciudades donde se realizaron capacitaciones presenciales. Posteriormente, tras completar las capacitaciones virtuales y el apoyo del

Observatorio en las demás regiones del país, el relevamiento se extendió al resto de las ciudades con cobertura nacional.

4.3.2.3. SUPERVISIÓN DE OPERATIVO DE CAMPO

La supervisión del operativo de campo estuvo a cargo del personal encargado del estudio perteneciente al OBSCD, para tal control se utilizaron técnicas tradicionales de supervisión y con la ayuda de koboToolbox se implementó la supervisión digital de los datos, se utilizó las siguientes técnicas de control:

Supervisión en Tiempo Real

Gracias a la digitalización, se pudo monitorear en tiempo real la recolección de datos mediante el panel de control de KoboToolbox, con esta interfaz se pudo realizar las siguientes acciones:

- ▶ Revisión en línea de formularios enviados donde se verificó que los formularios completados cumplan con las expectativas y que no tengan respuestas inconsistentes.
- ▶ Rastreo georreferenciado utilizando las coordenadas GPS que proporciona la herramienta para asegurar que las encuestas se realicen en las ubicaciones programadas.
- ▶ Tiempos de completitud para monitorear la duración de cada encuesta para identificar posibles inconsistencias (muy rápidas o demasiado largas).

Supervisión en Campo

- ▶ Supervisores presenciales designados para que acompañen y observen el trabajo de los encuestadores en ubicaciones clave.
- ▶ Reuniones diarias breves organizadas al inicio y al final de cada jornada para recibir reportes de los encuestadores y discutir problemas surgidos.

Validación y Retroalimentación

- ▶ Revisión diaria de los datos recolectados a cargo de un equipo centralizado que revisó las respuestas ingresadas para detectar errores o patrones inusuales.
- ▶ Feedback inmediato de los hallazgos encontrados en las revisiones diarias que sirvió para retroalimentar a los encuestadores y ajustar procesos.

Herramientas de Auditoría Digital

- ▶ Se Utilizó las herramientas integradas de KoboToolbox para establecer validaciones automáticas y reglas lógicas en los formularios (por ejemplo, evitar saltos erróneos o respuestas inconsistentes).
- ▶ Se analizó registros de tiempo y ubicación para detectar irregularidades, como múltiples encuestas realizadas en la misma ubicación.

Uso de Indicadores de Supervisión

Se estableció indicadores claros para evaluar el trabajo de los encuestadores, como:

- ▶ Porcentaje de formularios enviados correctamente.
- ▶ Precisión geográfica de las encuestas.
- ▶ Consistencia entre respuestas relacionadas.

4.3.2.4. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Para garantizar la calidad y la integridad de los datos, se llevó a cabo un proceso de validación de la información obtenida durante el operativo de campo en la misma plataforma donde se recolectaron los datos (KoboToolbox) para asegurar precisión y exactitud. Posteriormente, se consolidó la información recopilada de las

versiones electrónicas ya que se crearon diferentes bases de datos tanto de industria y servicios, como de los diez municipios involucrados en el estudio, por lo que se tuvo que realizar una consolidación minuciosa de todas las bases de datos, para ello se utilizó herramientas y software estadísticos.

4.3.2.5. CONSISTENCIA Y VALIDACIÓN DE DATOS

El proceso de consistencia y validación de datos es un aspecto fundamental que garantiza la precisión, calidad, fiabilidad y uniformidad de la información utilizada en el análisis.

En este sentido se hizo la revisión de los datos recopilados de las bases de Industria y Servicios por un lado y de la base de Comercio por el otro, identificando valores atípicos, duplicados o faltantes que puedan comprometer los resultados. Posteriormente, se aplica una serie de pruebas y reglas de validación que verifican que los datos cumplan con los estándares establecidos, tales como formatos correctos, rangos esperados y relaciones coherentes entre variables, después de este proceso es donde se detectan posibles inconsistencias y se toman medidas correctivas (ANEXO IV).

Una vez finalizada la validación, los datos se estructuran y documentan adecuadamente para su posterior uso, asegurando la trazabilidad de las modificaciones realizadas. Este enfoque sistemático no solo fortalece la integridad del análisis, sino que también optimiza la confiabilidad de los resultados y conclusiones. Cabe mencionar que el tratamiento fue similar en ambas bases, adecuando ciertos criterios a los tipos de preguntas que tenía cada boleta.

4.3.2.6. CÁLCULO DE LAS CANTIDADES MENSUALIZADAS

Para el cálculo de las cantidades en meses, dada la estructura de la boleta, se realizó de la siguiente forma:

$$\text{Cantidad en su unidad de medida} = x * UM$$

Donde:

x = El valor declarado en la encuesta

UM = Es la unidad de medida declarada en la encuesta

Para el caso de las sustancias que en la Resolución Ministerial N°238 están en litros, la UM declarada en las encuestas son Mililitros, Litros y Galones, por lo que su conversión de la sustancia en litros se hizo multiplicando x por:

$$x_{\text{litros}} = x * 0.001 \quad \text{En caso que UM se declaró en Mililitros}$$

$$x_{\text{litros}} = x * 1 \quad \text{En caso que UM se declaró en Litros}$$

$$x_{\text{litros}} = x * 3.78 \quad \text{En caso que UM se declaró en Galones}$$

Es un caso análogo para las sustancias que se declaran en Kilogramos en la Resolución Ministerial N°238, donde:

$$x_{\text{kilogramos}} = x * 0.001 \quad \text{En caso que UM se declaró en Gramos}$$

$$x_{\text{kilogramos}} = x * 1 \quad \text{En caso que UM se declaró en Kilogramos}$$

$$x_{\text{kilogramos}} = x * 0.45 \quad \text{En caso que UM se declaró en Libras}$$

Posteriormente, el cálculo para el dato mensualizado se multiplicó por las frecuencias de compras:

$$x_{Kg \text{ o Lt/mes}} = x_{kg \text{ o litros}} * \text{Frecuencia de compra}_i$$

Tal que:

$$x_{Kg \text{ o Lt/mes}} = x_{kg \text{ o Lt}} * 30 \quad \text{Si se declaraba frecuencia de compra diario}$$

$$x_{Kg \text{ o Lt/mes}} = x_{kg \text{ o Lt}} * 4 \quad \text{Si se declaraba frecuencia de compra semanal}$$

$$x_{Kg \text{ o Lt/mes}} = x_{kg \text{ o Lt}} * 1 \quad \text{Si se declaraba frecuencia de compra mensual}$$

$$x_{Kg \text{ o Lt/mes}} = x_{kg \text{ o Lt}} / 6 \quad \text{Si se declaraba frecuencia de compra semestral}$$

$$x_{Kg \text{ o Lt/mes}} = x_{kg \text{ o Lt}} / 12 \quad \text{Si se declaraba frecuencia de compra Anual}$$

CAPÍTULO 5. WINSORIZACIÓN - METODOLOGÍA DEL CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS

La winsorización es una técnica estadística utilizada para limitar la influencia de valores extremos en un conjunto de datos. Este método, introducido por el estadístico Charles Winsor en la década de 1940, un pionero en el campo de la estadística, quien propuso este método para hacer que las estimaciones estadísticas fueran más robustas frente a datos extremos. Su propuesta surgió como una alternativa a la eliminación directa de valores extremos, buscando conservar la integridad del conjunto de datos al mismo tiempo que reducía el impacto de observaciones extremas. Desde entonces, la winsorización ha evolucionado y se ha adaptado a una amplia gama de contextos y áreas de aplicación.

Esta metodología se utiliza ampliamente en diversas disciplinas como la economía, las ciencias sociales, las finanzas y la investigación científica, donde los valores extremos pueden distorsionar las métricas y resultados. La cual consiste en ajustar valores atípicos a un rango predeterminado basado en percentiles, preservando la estructura y las características principales de la distribución original. En este estudio, se implementó para minimizar el impacto de observaciones extremas en los resultados, garantizando una interpretación más robusta y confiable.

5.1. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La implementación de la winsorización en este estudio siguió las siguientes etapas:

5.1.1. IDENTIFICACIÓN DE VALORES EXTREMOS

El proceso de identificación de valores extremos implicó los siguientes pasos:

5.1.1.1. CÁLCULO DE PERCENTILES:

Dada una muestra aleatoria $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d.), ordenada de menor a mayor, el percentil k -ésimo, denotado como P_k es el valor en la muestra ordenada que corresponde a la posición:

$$P_k = x_{[k * \frac{n+1}{100}]}$$

Donde:

k : Percentil (un número entre 0 y 100).

n : Tamaño de la muestra.

En términos prácticos:

- ▶ Si $k * \frac{n+1}{100}$ es un número entero, el percentil k-ésimo corresponde directamente al valor x_i en la posición i .
- ▶ Si $k * \frac{n+1}{100}$ no es entero, se interpola linealmente entre los valores adyacentes en la muestra ordenada.

5.1.1.2. CATEGORIZACIÓN DE VALORES EXTREMOS:

- ▶ Los valores menores al percentil P_{k_l} se consideraron extremos inferiores.
- ▶ Los valores mayores al percentil P_{k_s} se consideraron extremos superiores.

Este análisis se complementó con herramientas visuales (diagramas de dispersión, diagramas de caja) para validar las observaciones clasificadas como atípicas.

En resumen, un percentil divide la información en 100 partes iguales, estos deben de estar previamente ordenados y no es necesario tener 100 datos para calcularlo.

5.1.2. APLICACIÓN DE LA WINSORIZACIÓN

Dada una muestra aleatoria $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ de variables aleatorias independientes e

idénticamente distribuidas (i.i.d) se define el percentil P_k como el elemento de la muestra ordenada que corresponde a la posición:

$$P_k = x_{[k * \frac{n+1}{100}]}$$

La posición $k * \frac{n+1}{100}$ indica la ubicación teórica del percentil k-ésimo en la muestra ordenada.

Sea $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ una muestra aleatoria ordenada de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d). Se aplica el proceso de winsorización a la muestra, el cual consiste en reemplazar los valores extremos que exceden un determinado percentil P_k por el valor del percentil P_{k_l} o P_{k_s} .

Por lo que se define para cada elemento x_i de la muestra:

$$w_i = \begin{cases} x_i & \text{si } x_i \leq P_k \\ P_k & \text{si } x_i > P_k \end{cases}$$

Donde P_k representa el percentil k-ésimo de la distribución de los datos y w_i es la variable winsorizada.

Como resultado, la nueva muestra transformada mediante winsorización queda expresada como:

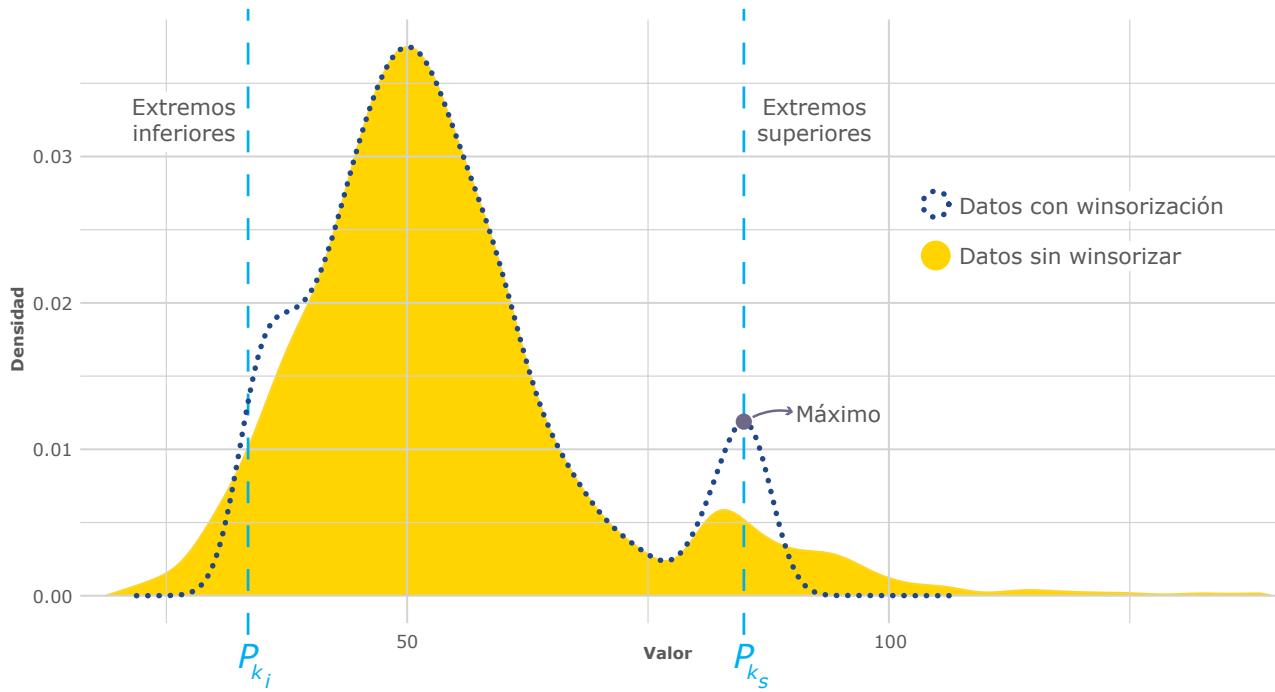
$$w_1, w_2, w_3, \dots, w_i, w_{i+1}, w_{i+2}, \dots, w_n$$

GRÁFICO N° 5. REPRESENTACIÓN DE LOS PERCENTILES



Fuente: OBSCD.

GRÁFICO N° 6. DISTRIBUCIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA WINSORIZACIÓN



Fuente: OBSCD.

Donde:

- Reemplazo de valores extremos inferiores (P_{k_i}) fueron reemplazados por el valor exacto del P_k percentil.
- Reemplazo de valores extremos superiores (P_{k_s}) fueron sustituidos por el valor exacto del P_s percentil.

Garantizando que los valores ajustados no se sitúen fuera del rango aceptable, los valores comprendidos entre los percentiles P_i y P_s no se modificaron, preservando su distribución original. Este proceso asegura que los valores extremos no distorsionen estadísticas descriptivas y mantiene el número de observaciones de la muestra para un mejor análisis.

5.1.3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Tras aplicar la winsorización, se realizaron pasos adicionales para validar el impacto del procedimiento en el conjunto de datos:

- Comparación de estadísticos descriptivos: Se evaluaron cambios en métricas clave como la media, la mediana, la desviación estándar y el rango Inter cuartil antes y después de la winsorización.
- Análisis de la distribución: Se analizaron gráficos de densidad y distribuciones acumulativas para garantizar que la winsorización no distorsionó la forma general de la distribución.

GRÁFICO N° 7. PASOS A SEGUIR PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE WINSORIZACIÓN

Fuente: OBSCD.

- ▶ Se calculó el sesgo y la curtosis para comparar la simetría y la concentración de los datos.
 - ▶ Pruebas de sensibilidad: Se repitió el procedimiento variando los percentiles de corte para evaluar la robustez del método.

5.2. JUSTIFICACIÓN DEL ENFOQUE

La aplicación de la winsorización se justificó considerando la reducción del impacto de valores extremos que tienen el potencial de

distorsionar los estadísticos de tendencia central, asimismo es importante conservar la información, a diferencia de otros métodos como la eliminación de datos, la winsorización mantiene todas las observaciones, ajustándolas dentro de límites razonables.

Para el presente estudio, se evaluaron múltiples enfoques y métodos estadísticos con el objetivo de determinar una cantidad máxima aceptable para el consumo de sustancias químicas controladas, considerando las características particulares de los datos disponibles y los fines del análisis.

En primer lugar, se exploró el enfoque basado en distribuciones asimétricas mediante el cálculo del Rango Intercuartílico (IQR, por sus siglas en inglés). Este método establece límites inferiores y superiores en función del primer y tercer cuartil (Q1 y Q3).

Aunque este enfoque es ampliamente utilizado para identificar y gestionar valores atípicos en datos con distribuciones no normales, en este caso particular presentó una limitación significativa. Dado que nuestros datos son inherentemente asimétricos y presentan una alta dispersión en los valores más elevados, la aplicación del IQR condujo a la exclusión de una proporción considerable de observaciones,

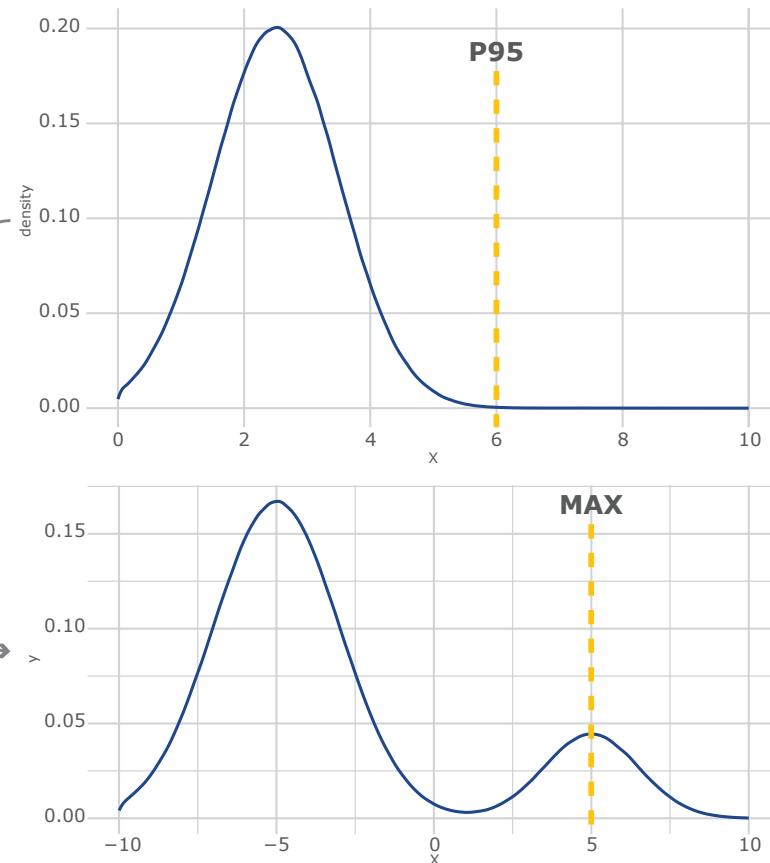
algunas de las cuales son críticas para los objetivos del estudio. Este resultado contradecía la finalidad del análisis, que busca incluir tanto los casos extremos como los patrones generales del consumo.

En un segundo intento, se exploraron métodos para normalizar los datos, a fin de aplicar herramientas clásicas de la estadística paramétrica que requieren el supuesto de normalidad. Entre las técnicas consideradas estuvieron las transformaciones logarítmicas, raíces cuadradas y Box-Cox. Sin embargo, tras la aplicación de estas transformaciones, los datos no lograron ajustarse de manera adecuada a una distribución normal, indicando

GRÁFICO N° 8. DISTRIBUCIÓN PREVIA Y POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE LA WINSORIZACIÓN

De la distribución de los datos se calcula el percentil 95, de tal forma que todos los valores que quedan a la derecha del P95 serán reemplazados por el percentil ya mencionado.

Tras haber aplicado la Winsorización, los datos máximos son mejor representados, de tal forma que nos permite usar el máximo como estadístico principal para cumplir con el objetivo del estudio.



Fuente: OBSCD.

que la asimetría y la presencia de colas largas eran características persistentes en los datos.

Asimismo, se evaluó el uso de la regresión cuantil, un enfoque robusto que no depende de los supuestos de normalidad y que permite analizar el impacto de las variables independientes en distintos percentiles de la distribución de la variable dependiente. Aunque este método mostró potencial para modelar datos asimétricos, la aplicación fue limitada debido al tamaño reducido de la muestra en algunas sustancias específicas, lo que afectó la estabilidad y confiabilidad de las estimaciones.

Por otro lado, se consideraron métodos de exclusión de atípicos, como el recorte (trimming⁴) y el filtrado, los cuales eliminan valores extremos antes del análisis. Sin embargo, estas estrategias resultaron inadecuadas en este contexto, ya que la finalidad del estudio no es excluir a aquellos negocios que registran consumos elevados de sustancias químicas controladas, sino integrarlos al análisis de manera significativa.

Finalmente, se optó por aplicar la técnica de Winsorización, una metodología que consiste en limitar los valores extremos reemplazándolos por percentiles definidos, en lugar de eliminarlos. Este enfoque permite reducir el impacto de los valores atípicos sin excluirlos completamente, preservando así la integridad de la muestra y reflejando adecuadamente las características del consumo en los diferentes negocios. La Winsorización demostró ser

una solución adecuada para este estudio, al equilibrar la inclusión de valores extremos con la necesidad de evitar sesgos excesivos en los resultados estadísticos.

Así, la aplicación de la winsorización se justificó considerando la reducción del impacto de valores extremos que tienen el potencial de distorsionar los estadísticos de tendencia central, asimismo es importante conservar la información, a diferencia de otros métodos como la eliminación de datos, la winsorización mantiene todas las observaciones, ajustándolas dentro de límites razonables.

Además, este método se adapta a diferentes formas de distribuciones por lo que es flexible de conjuntos de datos.

El objetivo principal fue garantizar la robustez de los análisis estadísticos y la validez de las conclusiones derivadas del estudio.

5.3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

El procedimiento de winsorización fue implementado utilizando herramientas estadísticas avanzadas para asegurar la precisión en el análisis. La herramienta empleada fue el Software estadístico R, donde se creó una función que realiza el proceso de la winsorización para cada una de las sustancias químicas controladas, por lo que se generaron scripts personalizados, para replicar el proceso en el conjunto de datos más.

⁴ La media recortada (trimming) "desecha" los valores extremos. Es decir, elimina del análisis una fracción de los datos extremos (e.g. 20%) y calcula la media del nuevo conjunto de datos.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

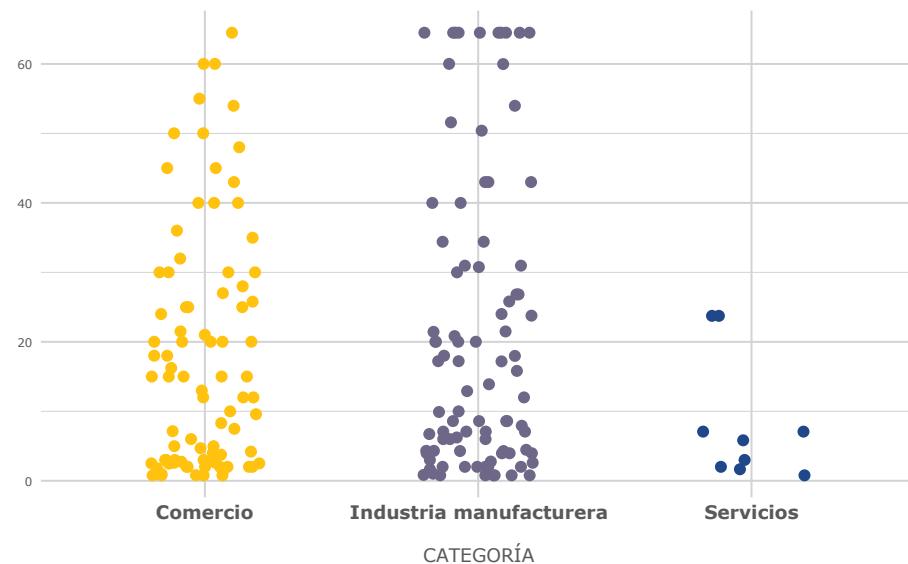
En esta sección se presentan los resultados obtenidos del estudio orientado al cálculo de la cantidad máxima permitida para el consumo de una sustancia controlada en pequeñas empresas en el marco de la Resolución Ministerial N°238/2023. El objetivo principal fue identificar una cantidad límite que permita un consumo seguro y adecuado, considerando tanto los patrones actuales de uso como los criterios estadísticos y económicos aplicados en el análisis.

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

En esta sección se presentarán los datos de la encuesta realizada mediante la clasificación de tres sectores económicos y según la Clasificación de la CAEB a un dígito.

El Gráfico N° 9 presenta cómo se distribuye el consumo de sustancias químicas controladas entre los principales sectores económicos definidos por la CAEB: Industria Manufacturera, Servicios y Comercio. El eje horizontal representa estos sectores económicos, mientras que el eje vertical mide el volumen total de consumo de

GRÁFICO N° 9. MODELO DE GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS CONTROLADAS POR SECTOR ECONÓMICO



Fuente: OBSCD.

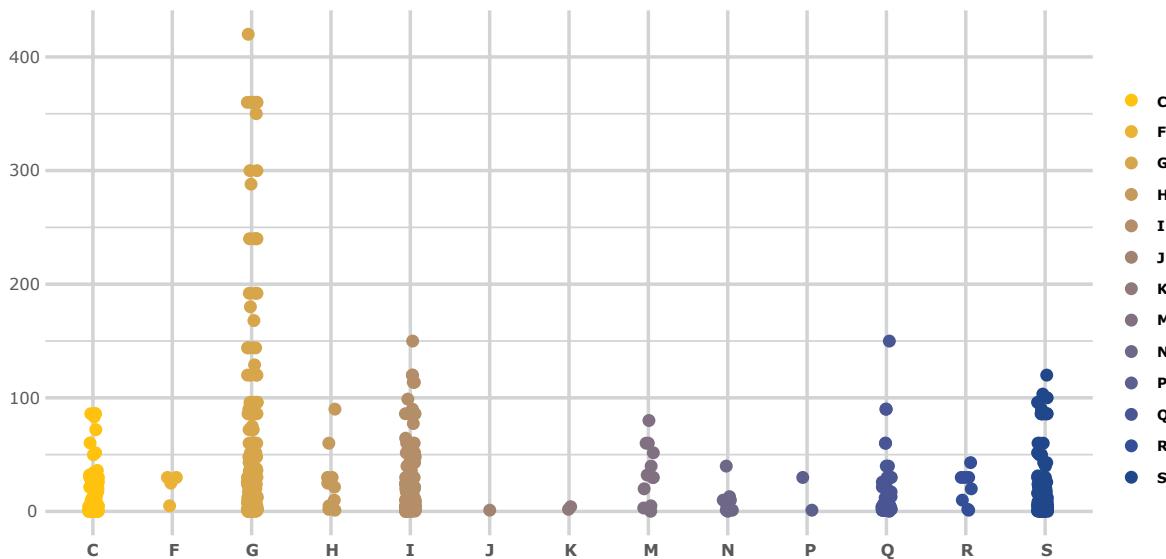
sustancias químicas. Este gráfico proporciona una visión general del uso de estas sustancias según la actividad económica predominante.

El Gráfico N° 10 detalla el consumo de sustancias químicas controladas a nivel de secciones CAEB, permitiendo un análisis más específico. En el gráfico, el eje horizontal representa estas secciones CAEB, mientras que el eje vertical indica el volumen de consumo de sustancias químicas controladas en cada una de ellas. Esta desagregación permite identificar con mayor precisión qué sectores específicos tienen un mayor uso de estas sustancias, facilitando un análisis más profundo de las áreas de mayor relevancia.

- ▶ A: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.
- ▶ B: Explotación de minas y canteras.

- ▶ C: Industrias manufactureras.
- ▶ D: Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.
- ▶ E: Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación.
- ▶ F: Construcción.
- ▶ G: Venta al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.
- ▶ H: Transporte y almacenamiento.
- ▶ I: Actividades de alojamiento y servicio de comidas.
- ▶ J: Información y comunicaciones.

GRÁFICO N° 10: MODELO DE GRÁFICO DE DESAGREGACIÓN DEL CONSUMO POR SECCIONES CAEB



Fuente: OBSCD.

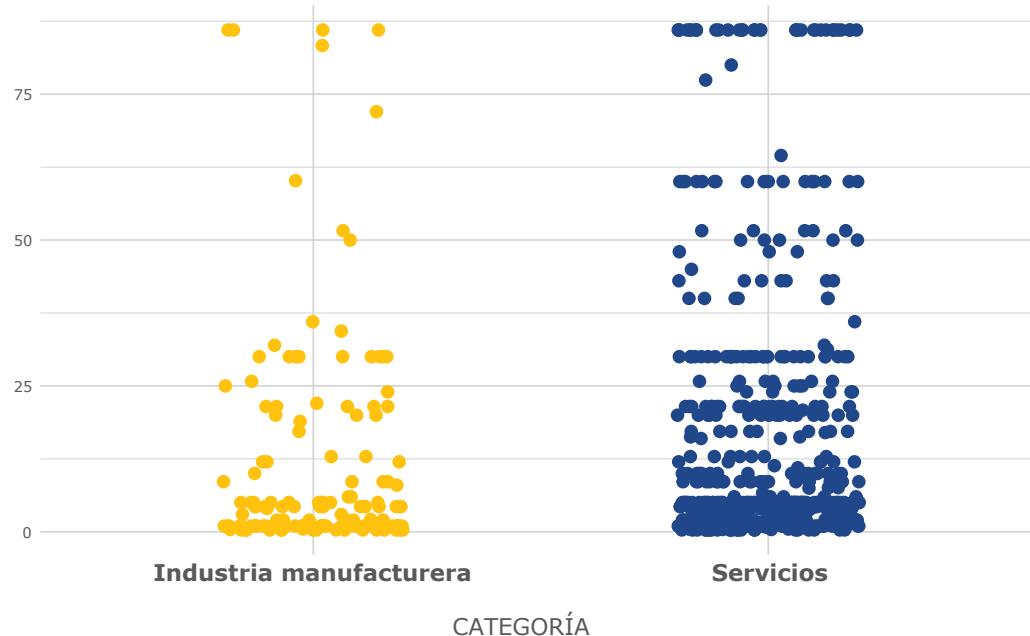
- ▶ K: Actividades financieras y de seguros.
- ▶ L: Actividades inmobiliarias.
- ▶ M: Actividades profesionales, científicas y técnicas.
- ▶ N: Actividades de servicios administrativos y de apoyo.
- ▶ O: Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.
- ▶ P: Enseñanza.
- ▶ Q: Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social.
- ▶ R: Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas.
- ▶ S: Otras actividades de servicios.

- ▶ T: Actividades de los hogares privados como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio.
- ▶ U: Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.

En el Gráfico Nº 11, se muestran los datos ajustados tras la implementación de la metodología estadística propuesta. Este enfoque permite refinar la distribución inicial, filtrando elementos atípicos y resaltando los valores más representativos. El resultado obtenido permite una interpretación más precisa de los patrones de consumo y establece una base sólida para determinar la cantidad máxima. Este gráfico destaca la contribución de los ajustes en la eliminación de distorsiones y en la mejora de la calidad de los datos utilizados.

6.2. RESULTADOS POR TIPO DE SUSTANCIA

GRÁFICO N° 11. MODELO DE GRÁFICO TRAS LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE WINSORIZACIÓN Y ESTIMACIÓN FINAL DE LA CANTIDAD MENSUAL MÁXIMA PERMITIDA

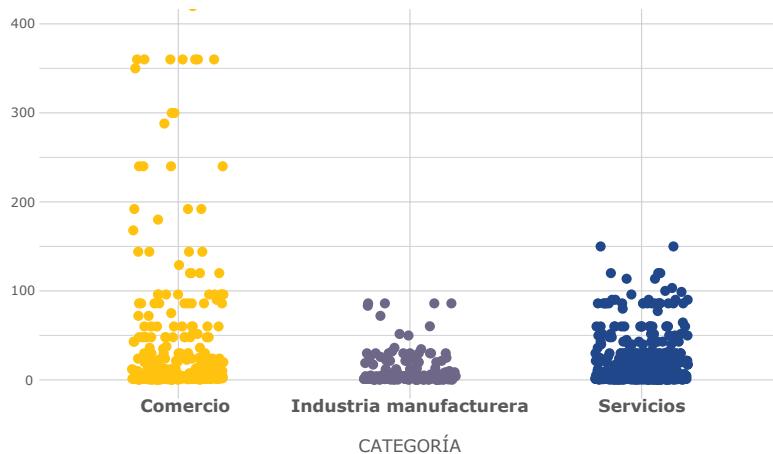


Fuente: OBSCD.

6.2.1. LAVANDINA (INDUSTRIA/SERVICIOS)

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

GRÁFICO N° 12. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE LAVANDINA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

Esta convención se enfoca en la prevención 16 Ministerio de Gobierno Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha Contra las Drogas (OBSCD) y sanción del tráfico ilícito de drogas, así como en la confiscación de activos relacionados con el narcotráfico.

GRÁFICO N° 13. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE LAVANDINA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA CAEB, 2024 (EN LITROS)

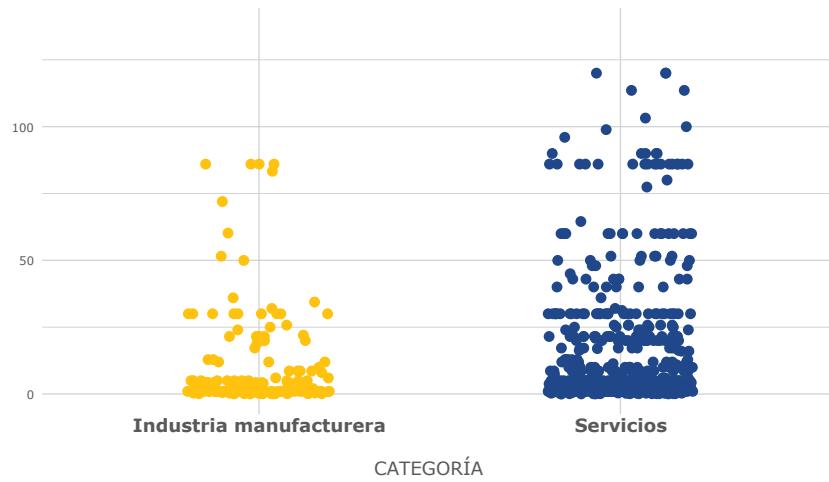


Fuente: OBSCD.

LAVANDINA INDUSTRIA Y SERVICIOS:

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

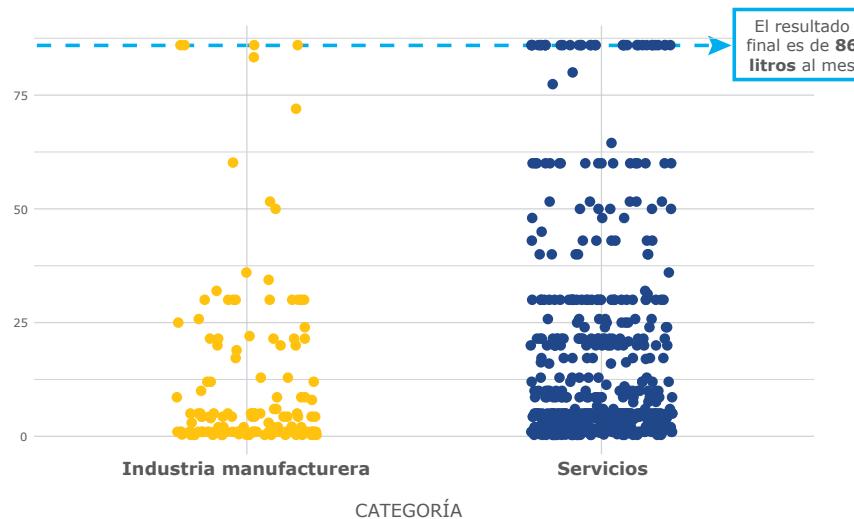
GRÁFICO N° 14. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE LAVANDINA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 15. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE LAVANDINA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024 (EN LITROS)

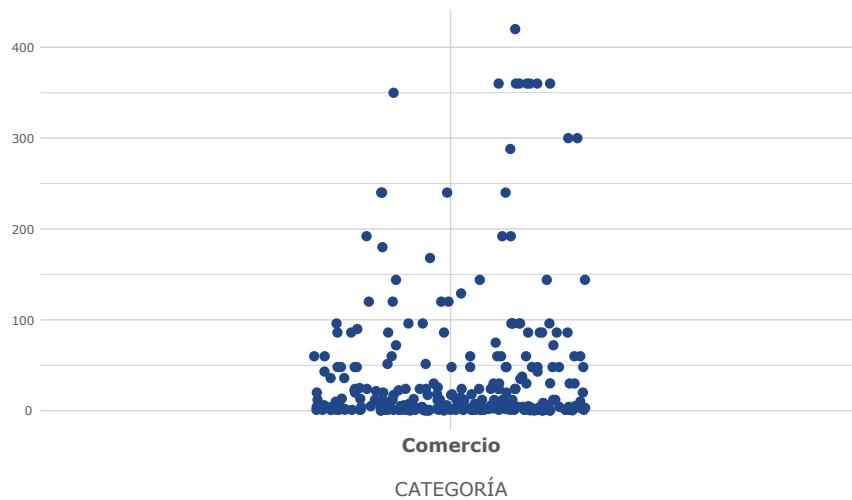


Fuente: OBSCD.

LAVANDINA COMERCIO:

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

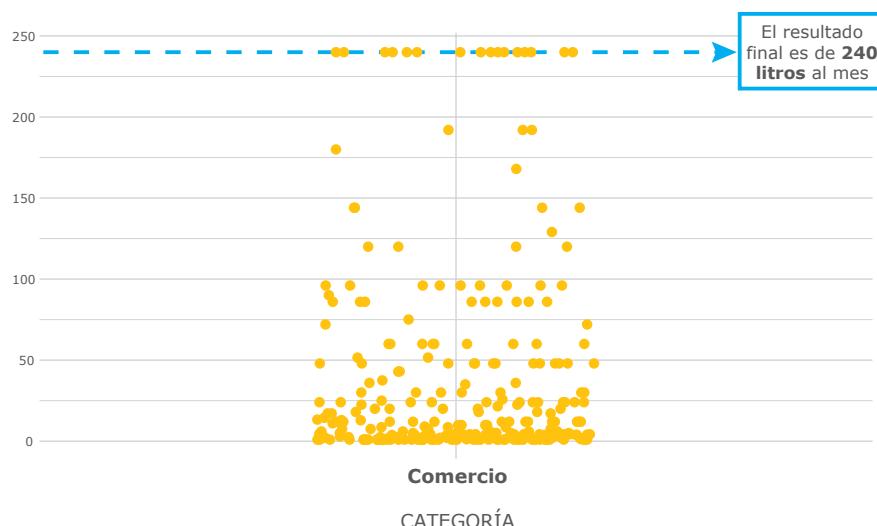
GRÁFICO N° 16. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE LAVANDINA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DEL SECTOR COMERCIO, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 17. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE LAVANDINA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DEL SECTOR COMERCIO, 2024 (EN LITROS)

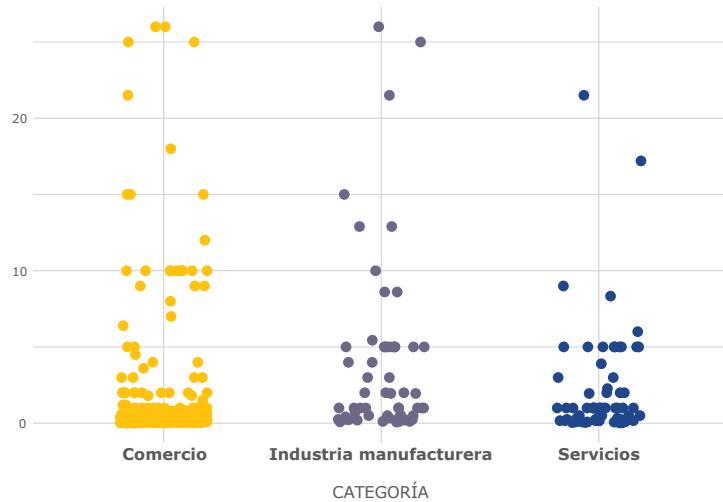


Fuente: OBSCD.

6.2.2. BICARBONATO DE SODIO

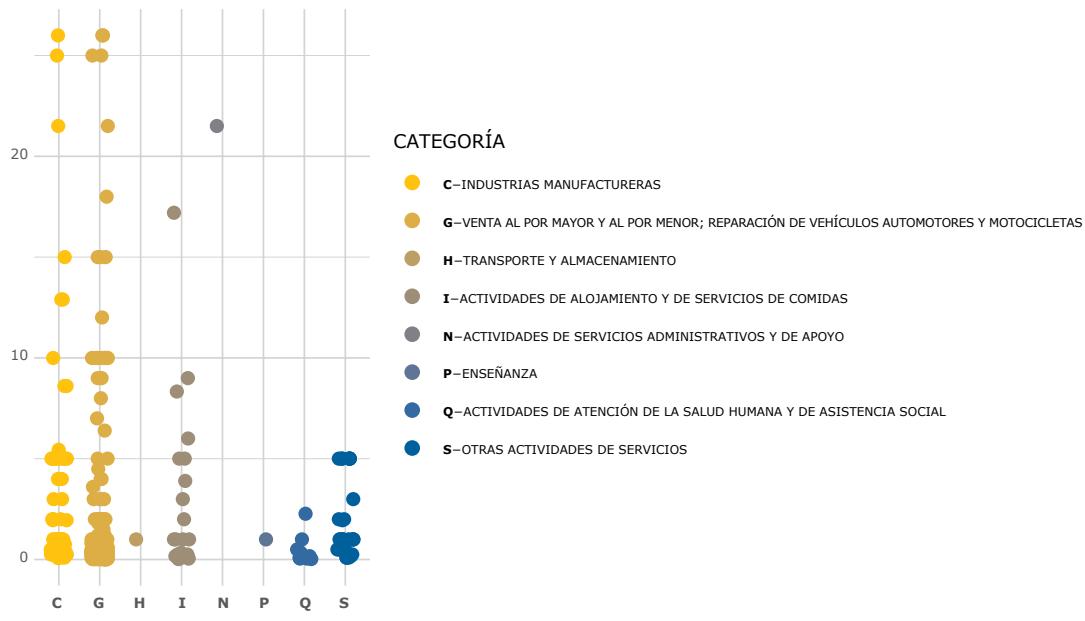
a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

GRÁFICO N° 18. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE BICARBONATO DE SODIO EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

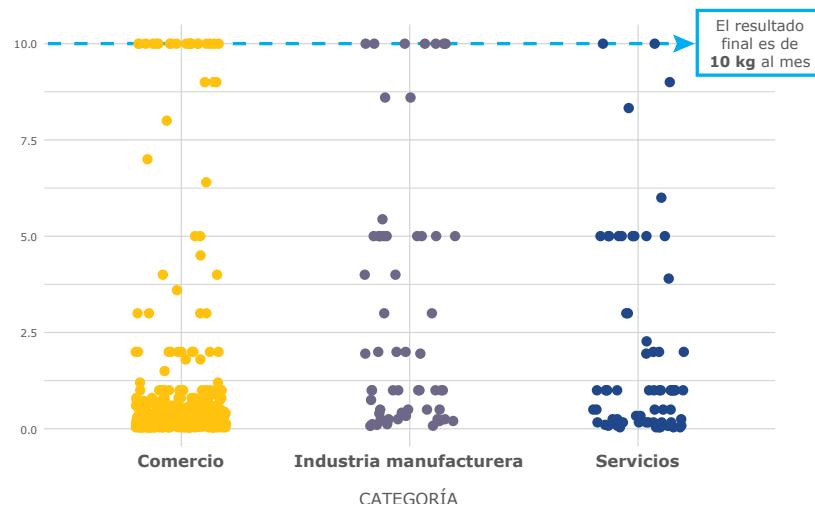
GRÁFICO N° 19. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE BICARBONATO DE SODIO EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA CAEB, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

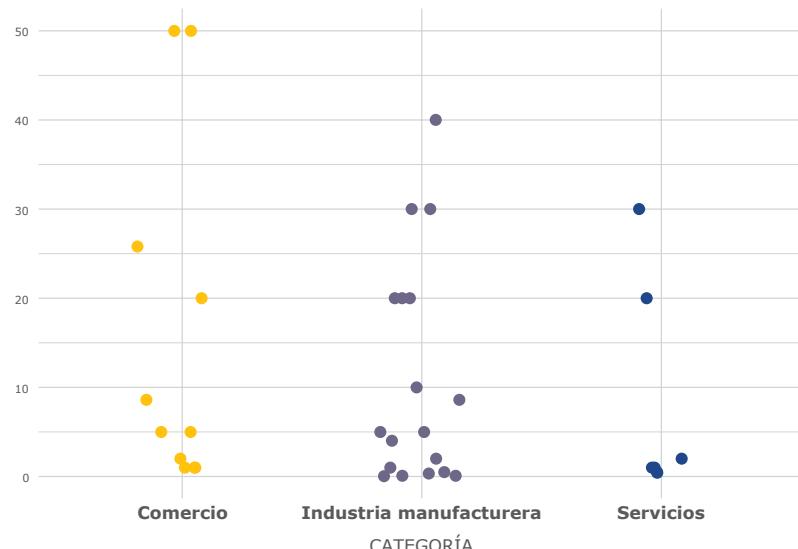
GRÁFICO N° 20. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE BICARBONATO DE SODIO EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

6.2.3. KEROSENE**a) Clasificación de acuerdo a la CAEB**

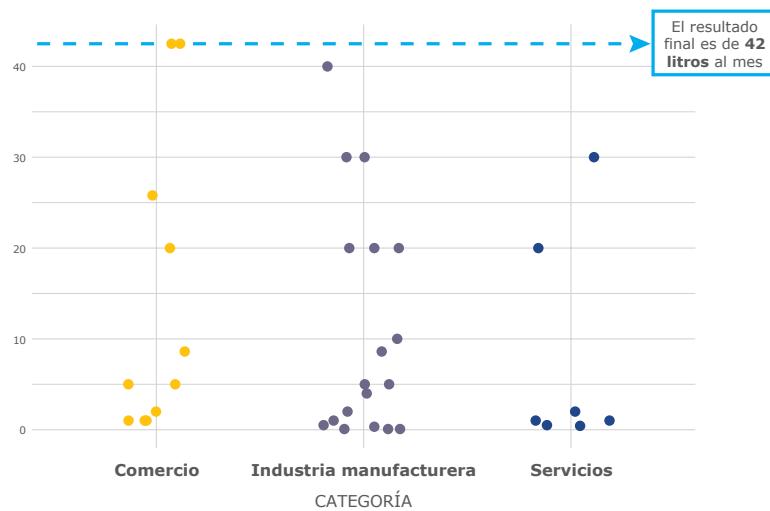
GRÁFICO N° 21. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE KEROSENNE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 22. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE KEROSENNE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)

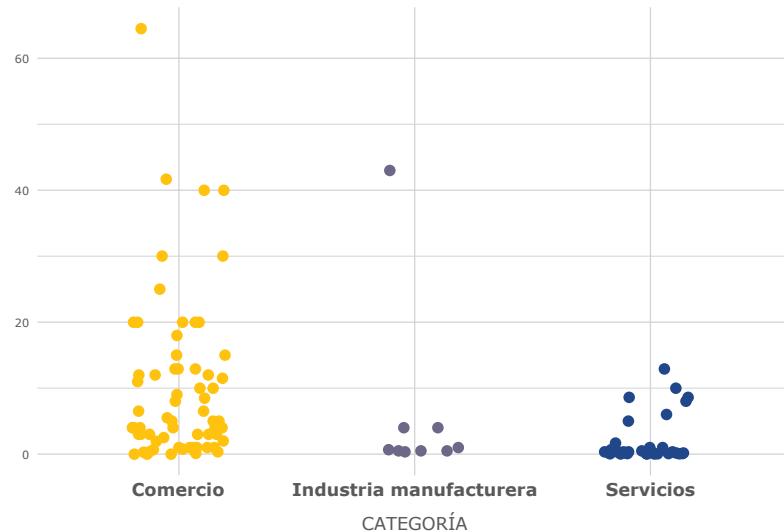


Fuente: OBSCD.

6.2.4. SODA CÁUSTICA

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

GRÁFICO N° 23. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SODA CÁUSTICA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

La clasificación por sectores entre la industria manufacturera/Servicios y comercio se considera especialmente pertinente en el caso de la soda cáustica, debido a las marcadas diferencias en los volúmenes registrados. En particular, el sector comercio que suele reportar un volumen significativamente mayor, lo que resalta la necesidad de un análisis sectorial diferenciado.

GRÁFICO N° 24. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SODA CÁUSTICA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA CAEB, 2024 (EN KILOGRAMOS)

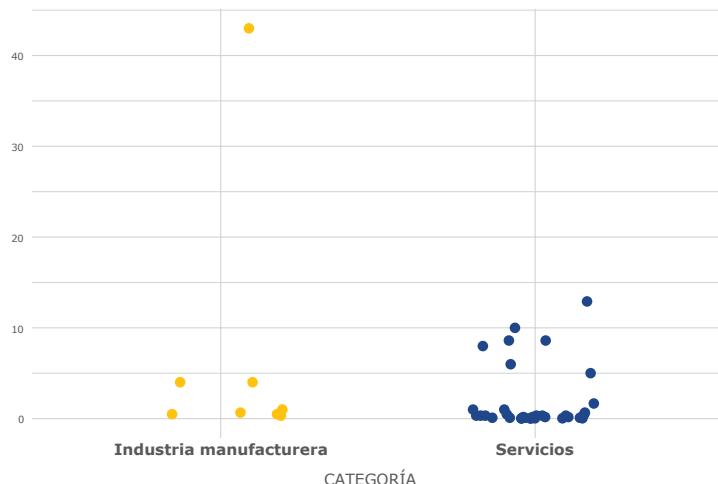


Fuente: OBSCD.

SODA CÁUSTICA INDUSTRIA Y SERVICIOS

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

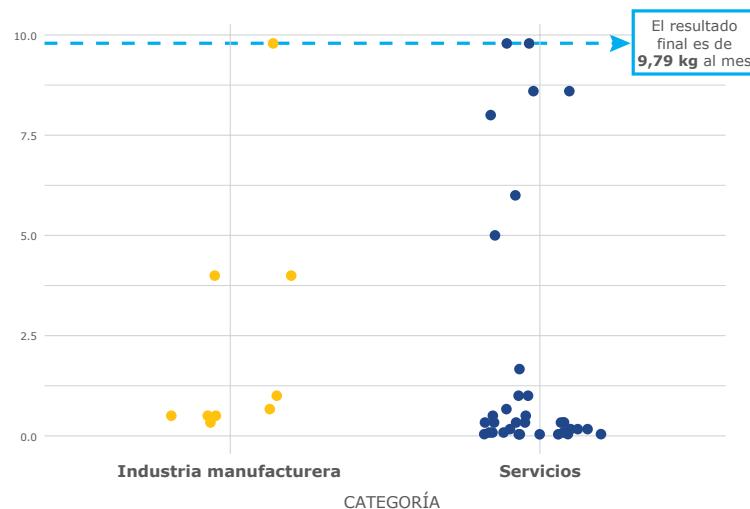
GRÁFICO N° 25. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SODA CÁUSTICA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 26. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SODA CÁUSTICA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024

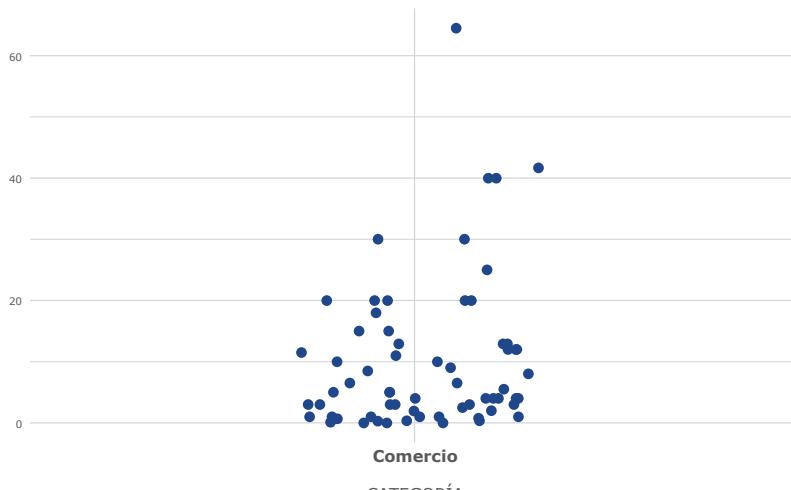


Fuente: OBSCD.

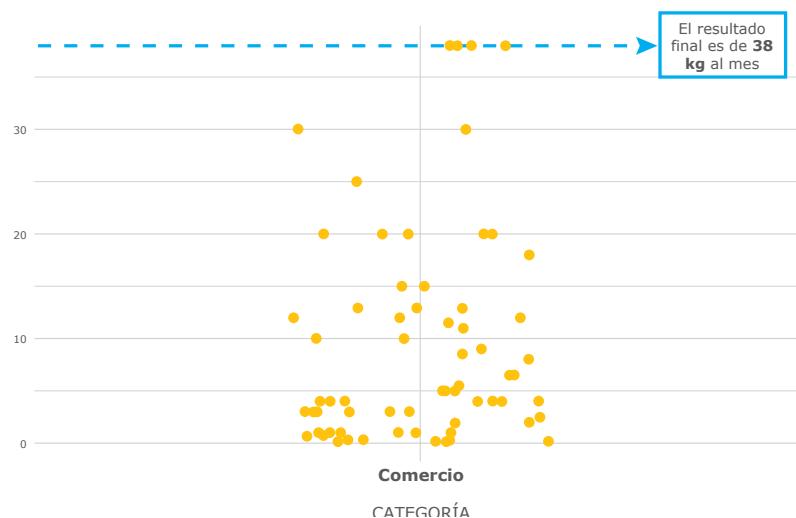
SODA CÁUSTICA COMERCIO

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

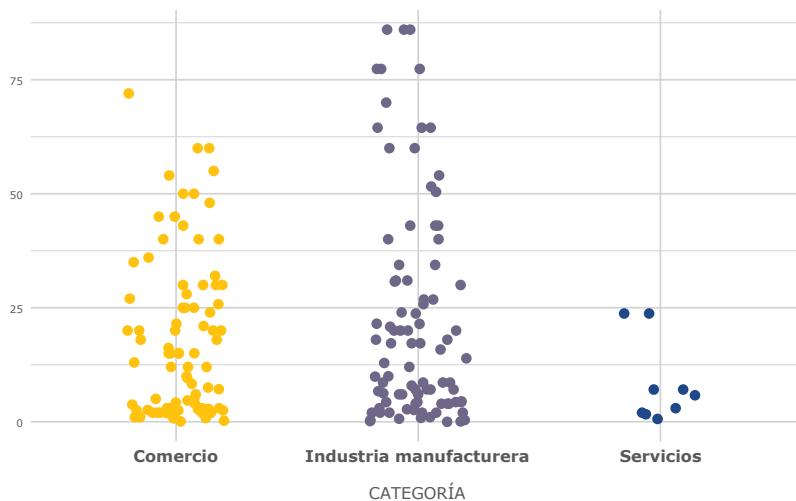
GRÁFICO N° 27. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SODA CÁUSTICA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES EN EL SECTOR DE COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

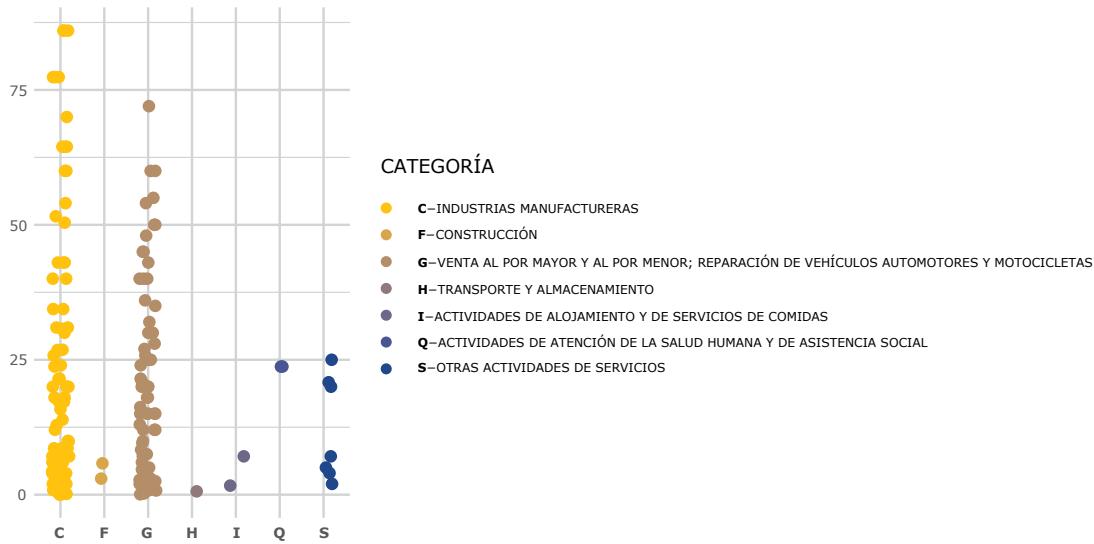
b) Resultados aplicando la winsorización**GRÁFICO N° 28. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SODA CÁUSTICA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES EN EL SECTOR DE COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)**

Fuente: OBSCD.

6.2.5. SELLADOR**a) Clasificación de acuerdo a la CAEB****GRÁFICO N° 29. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SELLADOR EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)**

Fuente: OBSCD.

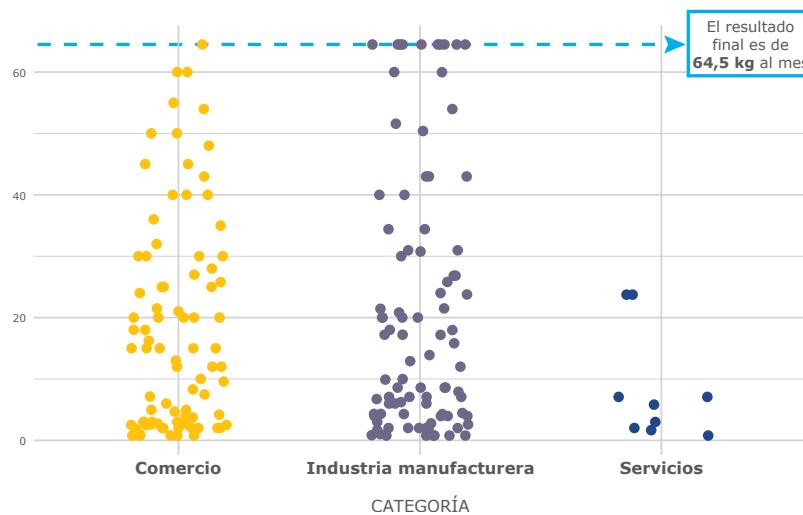
GRÁFICO N° 30. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SELLADOR EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA CAEB, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 31. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SELLADOR EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)

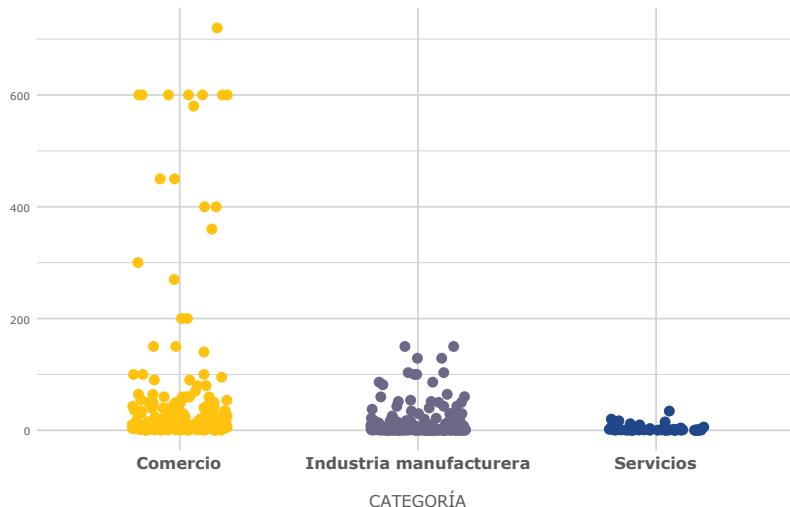


Fuente: OBSCD.

6.2.6. THINNER

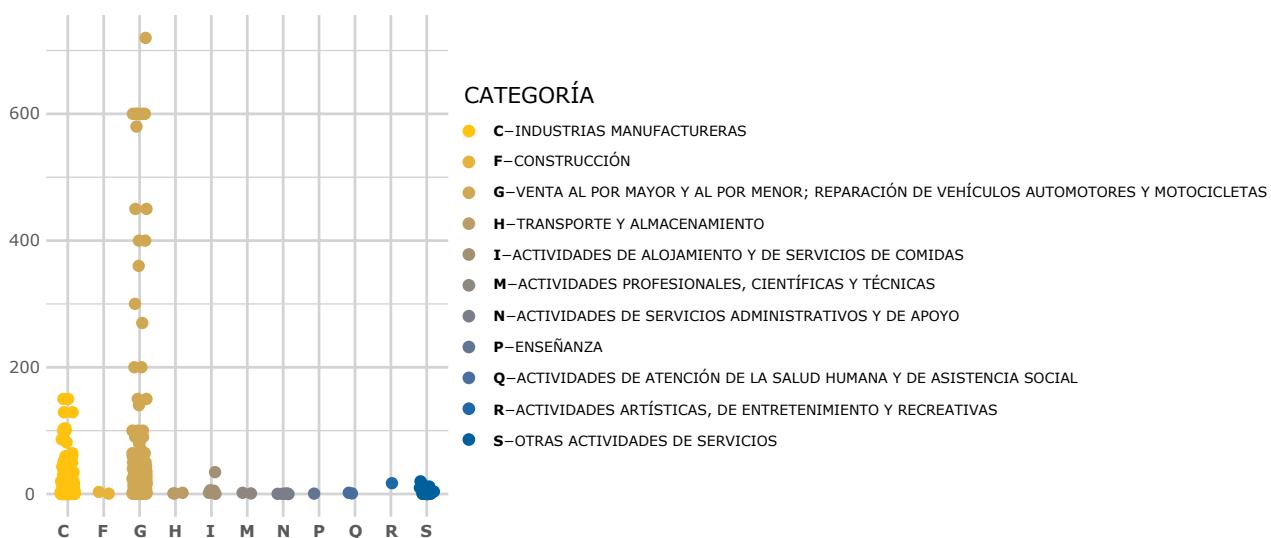
a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

GRÁFICO N° 32. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE THINNER EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

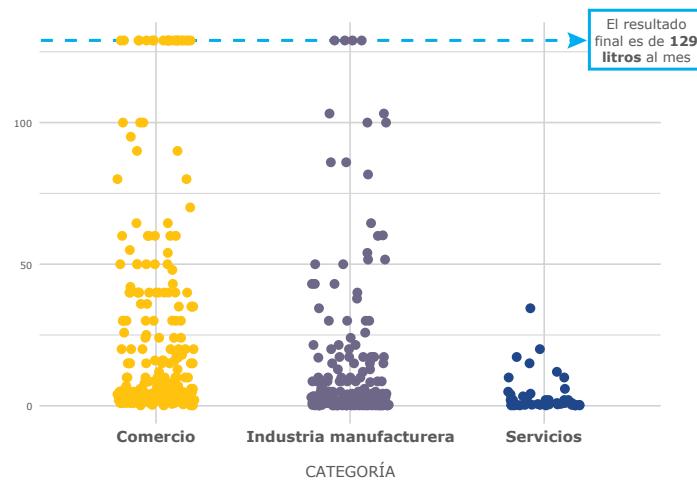
GRÁFICO N° 33. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE SELLADOR EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA CAEB, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 34. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE THINNER EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)

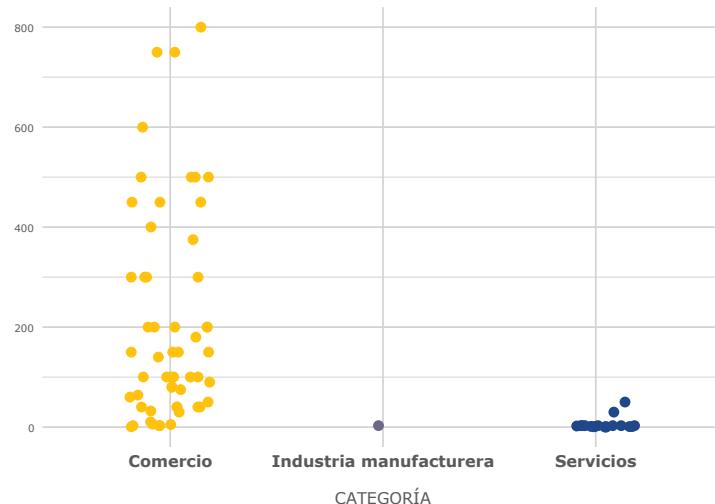


Fuente: OBSCD.

6.2.7. CAL

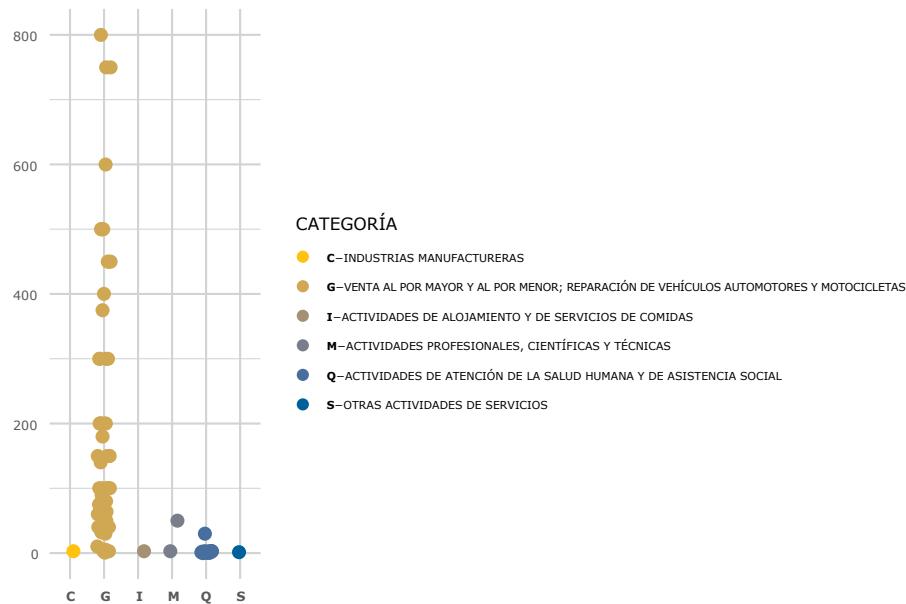
a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

GRÁFICO N° 35. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE CAL EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

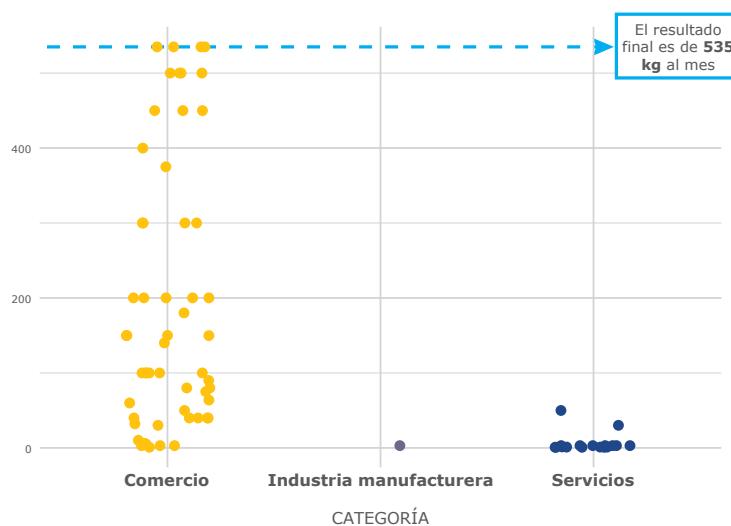
GRÁFICO N° 36. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE CAL EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA CAEB, 2024 (EN KILOGRAMOS)



Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 37. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE CAL EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN KILOGRAMOS)

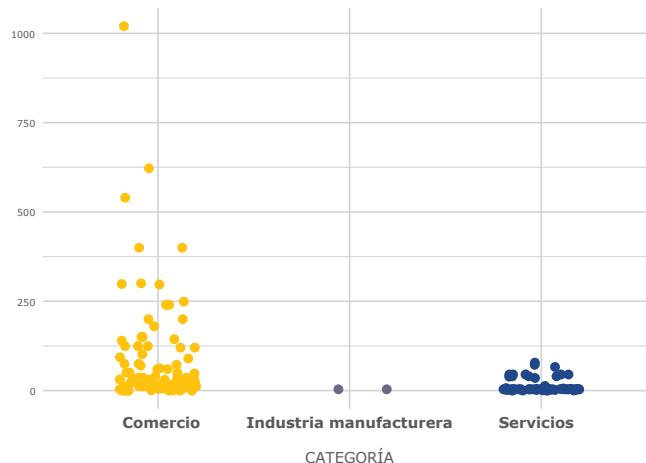


Fuente: OBSCD.

6.2.8. ELECTROLITO EN BATERÍAS

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

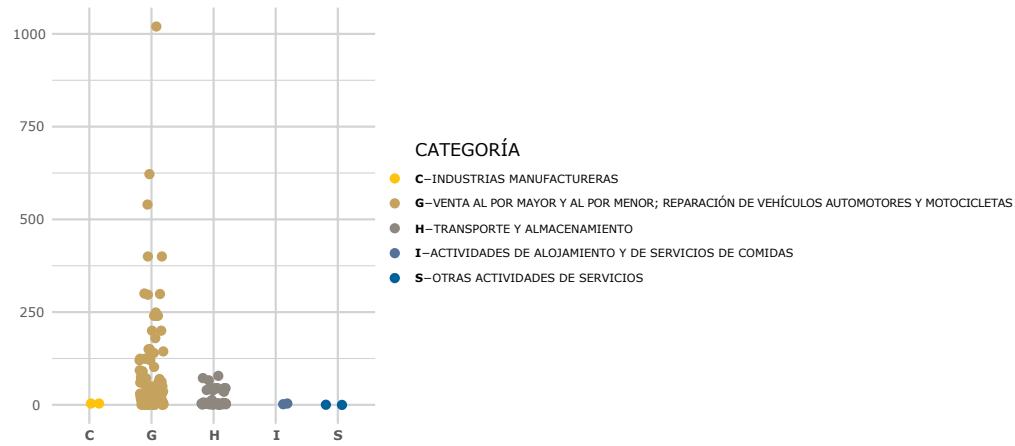
GRÁFICO N° 38. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE ELECTROLITO EN BATERÍA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

La clasificación por sectores entre la industria manufacturera/servicios y comercio resulta particularmente relevante en el caso del electrolito de batería, debido a las notables diferencias en los volúmenes de consumo registrados. En este sentido, el sector comercio se destaca por reportar un volumen considerablemente mayor en comparación con los otros sectores, lo que subraya la importancia de realizar un análisis sectorial diferenciado.

GRÁFICO N° 39. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE ELECTROLITO EN BATERÍA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA CAEB, 2024 (EN LITROS)

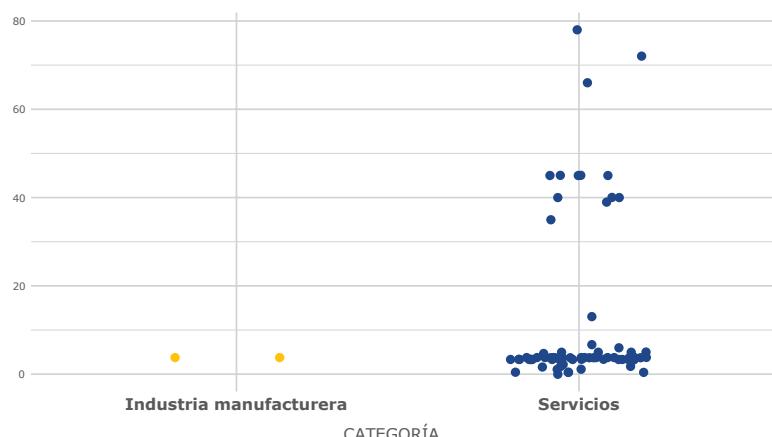


Fuente: OBSCD.

ELECTROLITO DE BATERÍA INDUSTRIA Y SERVICIOS

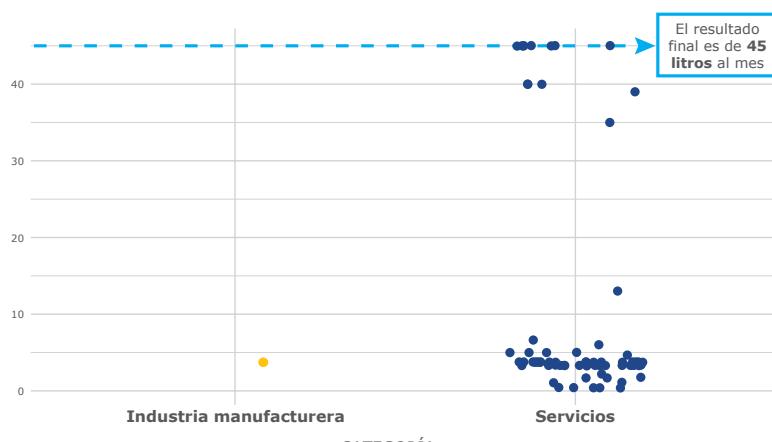
a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

GRÁFICO N° 40. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE ELECTROLITO EN BATERÍA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

GRÁFICO N° 41. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE ELECTROLITO EN BATERÍA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024 (EN LITROS)

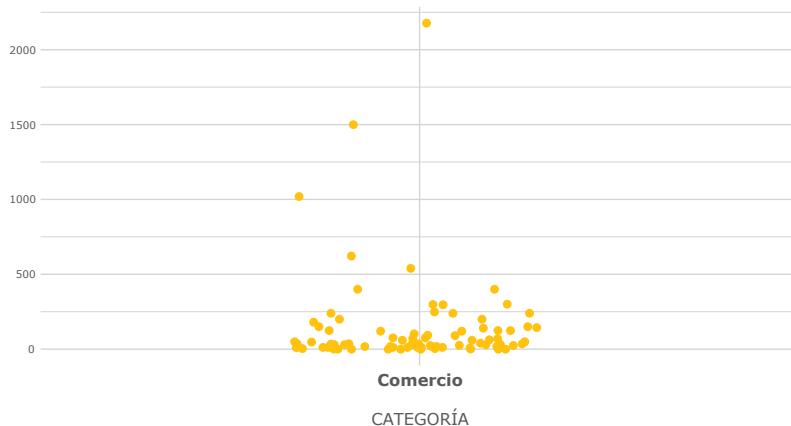


Fuente: OBSCD.

ELECTROLITO DE BATERÍA COMERCIO

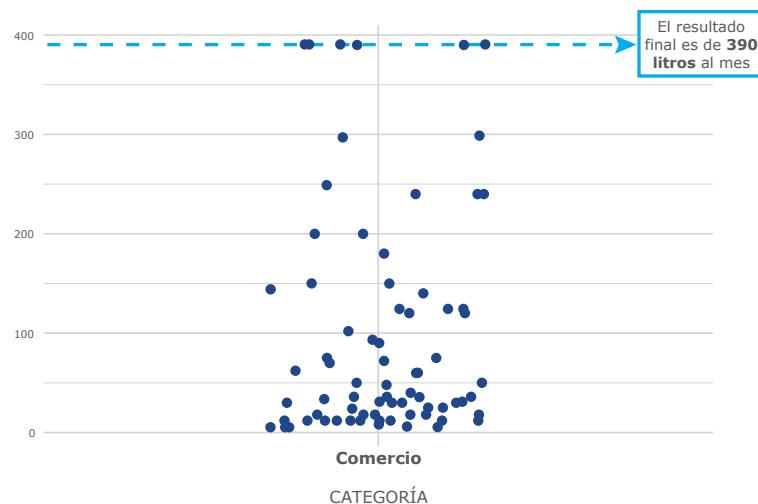
a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

GRÁFICO N° 42. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE ELECTROLITO EN BATERÍA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DEL SECTOR DE COMERCIO, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

GRÁFICO N° 43. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE ELECTROLITO EN BATERÍA EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DEL SECTOR DE COMERCIO, 2024 (EN LITROS)

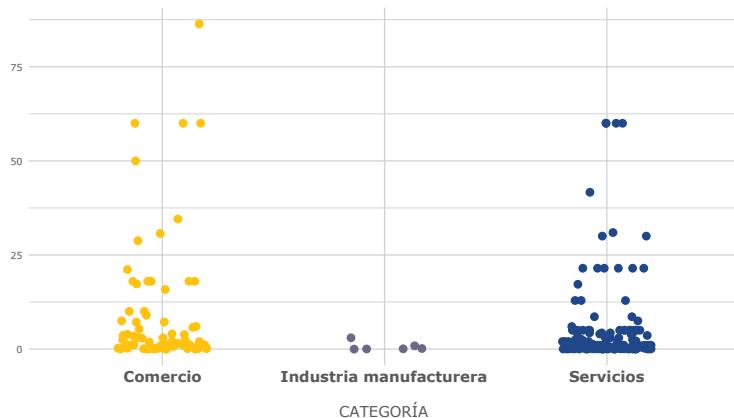


Fuente: OBSCD.

6.2.9. QUITA ESMALTE

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

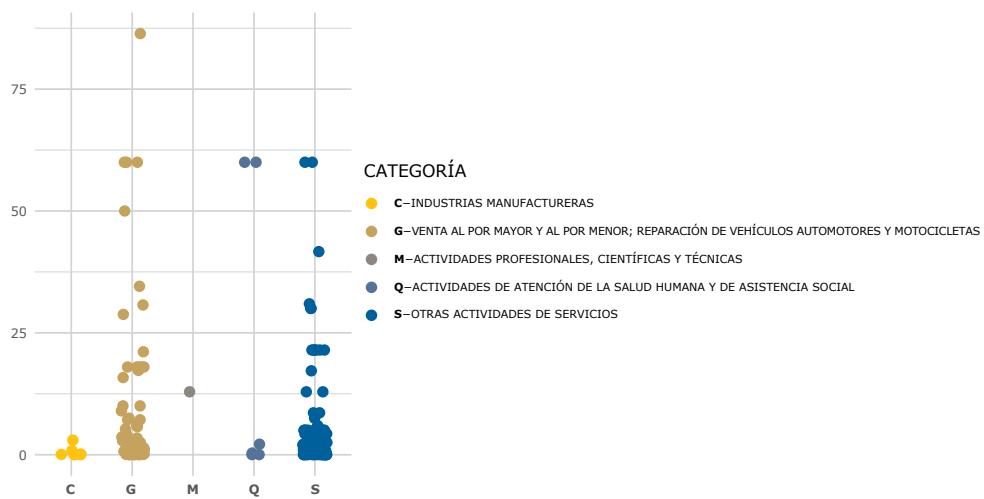
GRÁFICO N° 44. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE QUITA ESMALTE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

La segmentación por sectores entre la industria manufacturera/servicios y comercio es particularmente relevante en el caso del quita esmalte, debido a las diferencias notables en los volúmenes de consumo. Es especialmente importante destacar que el sector comercio reporta un volumen de consumo considerablemente más alto en comparación con los demás sectores, lo que justifica la necesidad de un análisis más detallado y sectorial.

GRÁFICO N° 45. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE QUITA ESMALTE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA, SERVICIOS Y COMERCIO, 2024 (EN LITROS)

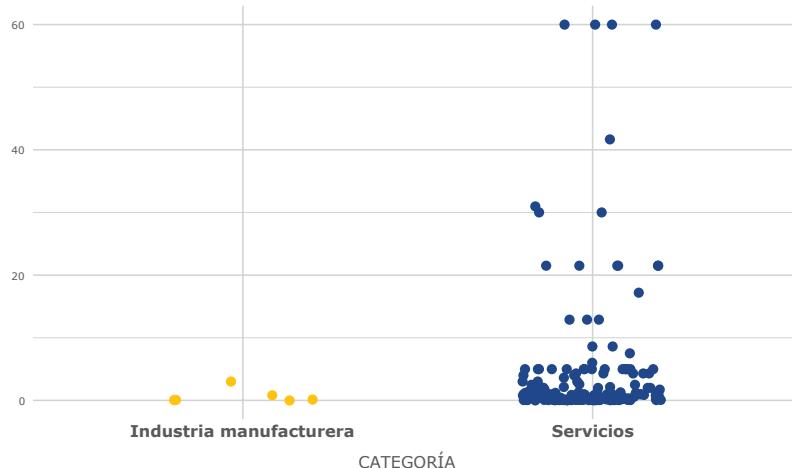


Fuente: OBSCD.

QUITA ESMALTE INDUSTRIA Y SERVICIOS

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB

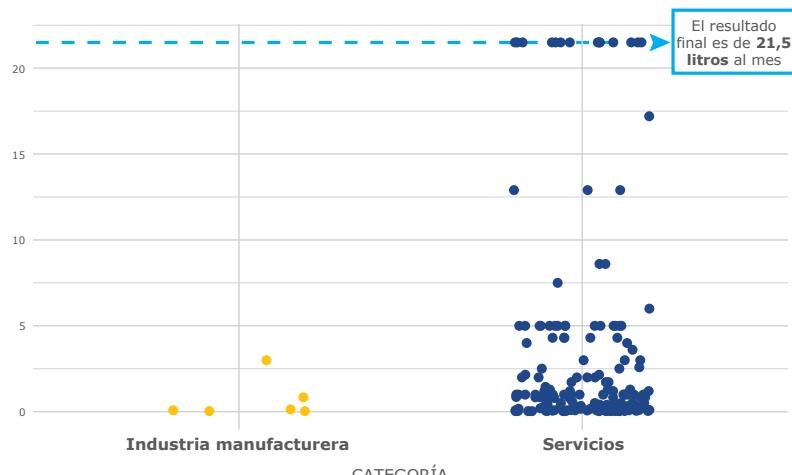
GRÁFICO N° 46. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE QUITA ESMALTE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024 (EN LITROS)



Fuente: OBSCD.

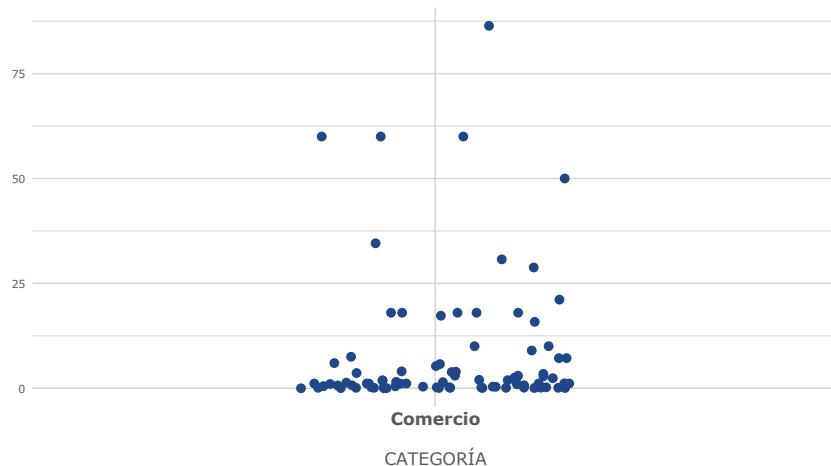
b) Resultados aplicando la winsorización

GRÁFICO N° 47. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE QUITA ESMALTE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DE LOS SECTORES INDUSTRIA MANUFACTURERA Y SERVICIOS, 2024 (EN LITROS)

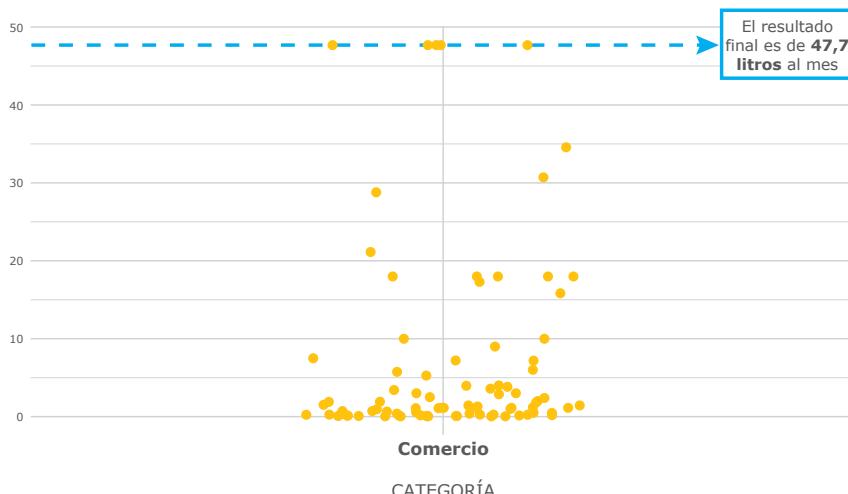


Fuente: OBSCD.

QUITA ESMALTE COMERCIO

a) Clasificación de acuerdo a la CAEB**GRÁFICO N° 48. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE QUITA ESMALTE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DEL SECTOR COMERCIO, 2024 (EN LITROS)**

Fuente: OBSCD.

b) Resultados aplicando la winsorización**GRÁFICO N° 49. BOLIVIA: CONSUMO MENSUAL MÁXIMO DE QUITA ESMALTE EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES DEL SECTOR COMERCIO, 2024 (EN LITROS)**

Fuente: OBSCD.

6.2.10. METABISULFITO DE SODIO

El estudio arrojó información limitada sobre esta sustancia, obteniendo los siguientes resultados:

Industria/Servicios: En estas actividades económicas, únicamente dos unidades reportaron el uso de la sustancia. Una de ellas indicó utilizar 1 kilogramo mensual, mientras que la otra no proporcionó información sobre las cantidades empleadas.

Comercio: Se logró encuestar a dos unidades económicas en este sector, las cuales indicaron que comercializaban metabisulfito de sodio. Sin embargo, al preguntar sobre las cantidades manejadas, no quisieron dar más información.

El metabisulfito de sodio se utiliza principalmente como conservante de alimentos; por ello, en el diseño muestral se priorizaron las actividades económicas vinculadas con la elaboración de alimentos. Sin embargo, existen numerosos productos que cumplen la misma función, lo que explica que su uso no esté ampliamente difundido a nivel nacional.

Es en ese sentido que se sugiere mantener la cantidad que actualmente se encuentra en la resolución 238/2023, la cual indica que el consumo para negocios pequeños o familiares es de hasta 0.5 kg de Metabisulfito de Sodio de manera mensual.

6.2.11. DOLOMITA

Los resultados de este estudio no arrojaron datos suficientes como para generar el estadístico de prueba usado para el cálculo de cantidades máximas, esto debido a la poca información que se tiene sobre esta sustancia, la misma que se detalla a continuación:

Industria/Servicios: Solo dos unidades económicas afirmaron utilizar esta sustancia. Una de ellas declaró un consumo mensual de 1.000 kilogramos, mientras que la otra no brindó datos sobre la cantidad empleada.

Comercio: Se logró encuestar a dos establecimientos de este sector, los cuales manifestaron dedicarse a la comercialización de dolomita. No obstante, al solicitar detalles sobre los volúmenes manejados, se negaron a proporcionar más información.

La dolomita es una sustancia con diversos usos, pero su presencia en actividades económicas pequeñas o familiares no está ampliamente extendida. En el presente estudio se realizó una focalización de su uso, pero no se obtuvieron los resultados esperados, lo cual se atribuye a la escasa manipulación de esta sustancia en las microempresas.

Por lo tanto se sugiere mantener la cantidad que actualmente se encuentra en la resolución 238/2023, la cual indica que el consumo para negocios pequeños o familiares es de hasta 1000 kg de dolomita de manera mensual.

6.2.12 CLEFA, PEGAMENTO PVC, PEGAMENTO, PASTA PUNTA

A petición de la Dirección General de Sustancias Controladas para el tratamiento de estas tres sustancias se tomará en cuenta los datos del Informe Técnico D.G.S.C.- LAB/FIS/OPE/SIST/N° 03/2024, el cual establece los parámetros o categorías para la manipulación y/o comercialización.

6.3. COMPILACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados finales se presentan en la Tabla N° 5.

**TABLA N° 5. CANTIDADES DE CONSUMO EN NEGOCIOS PEQUEÑOS Y/O FAMILIARES
SEGÚN LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°238 Y EL ESTUDIO 2024**

Sustancia	Unidad de medida	Cantidad R.M.238/2023	Cantidad Estudio 2024		
			Industria Servicios Comercio	Industria Servicios	Comercio
Lavandina	Litro	40		86	240
Bicarbonato de sodio	Kilo	5	10		
Kerosenne	Litro	30	42		
Soda cáustica	Kilo	5		9,7	38
Sellador	Litro	36	64,5		
Thinner	Litro	20	129		
Clefa	Kilo	84	84*		
Cal	Kilo	464	535		
Electrolito en baterías	Litro	36		45	390
Pegamento PVC	Kilo	84	84*		
Pegamento pasta punta	Kilo	70	70*		
Quita esmalte	Litro	4,9		21,5	47,7
Metabisulfito de sodio	Kilo	0,5	0,5*		
Dolomita	Kilo	1.000	1000*		

*Cantidades en función al Informe Técnico D.G.S.C.- LAB/FIS/OPE/SIST/N° 03/2024.

Fuente: OBSCD.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

El estudio realizado demuestra la importancia de contar con parámetros actualizados y efectivos para la regulación de sustancias químicas controladas en pequeños negocios y emprendimientos familiares en Bolivia. Estas sustancias son esenciales para actividades económicas legítimas, como la manufactura, el comercio y los servicios, y representan un insumo en algunos casos esencial para el desarrollo de diversos sectores productivos. Sin embargo, también existe un riesgo inherente de desvío hacia actividades ilícitas, lo que justifica la necesidad de un control estricto y bien fundamentado.

Los resultados obtenidos, a partir de un diseño metodológico robusto y representativo, evidencian tanto la utilidad de herramientas estadísticas avanzadas, como la winsorización, para ajustar los datos y garantizar la confiabilidad del análisis, como las problemáticas enfrentadas por los actores económicos.

7.2. RECOMENDACIONES:

Sobre la base de los hallazgos del estudio, se recomienda

- Actualizar los parámetros normativos relacionados con las cantidades permitidas

de sustancias químicas controladas, adaptándolos a las necesidades reales de los pequeños negocios y asegurando, al mismo tiempo, el cumplimiento de las políticas de prevención y control. Esta actualización debe ir acompañada de procesos administrativos más simples y eficientes, como la implementación de licencias electrónicas y sistemas automatizados de registro y monitoreo, que faciliten el acceso y cumplimiento por parte de los actores económicos legítimos.

- Establecer la realización de estudios periódicos que permitan monitorear y analizar las dinámicas de consumo y manipulación de estas sustancias en los distintos sectores económicos. Estos estudios servirán no solo para ajustar las políticas públicas de manera continua, sino también para identificar tendencias emergentes, prevenir riesgos asociados y garantizar que las regulaciones respondan a los cambios en el entorno económico y social.
- Fomentar mesas técnicas regulares con la participación de entidades públicas, asociaciones empresariales y actores clave, con el objetivo de evaluar la efectividad de las normativas vigentes y proponer mejoras adaptadas a las realidades locales.

BIBLIOGRAFÍA

Decreto Supremo 25846 del 14 de julio de 2000. Reglamento de operaciones con sustancias controladas y precursores de uso. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/>

Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2014). Applied Statistics and Probability for Engineers (6th ed.). Wiley.

Liu, B. (2012). Sentiment Analysis and Opinion Mining. Morgan & Claypool Publishers.

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). Speech and Language Processing (3rd ed.). Pearson

Ley N° 913 de 16 de marzo de 2017, Ley de Lucha Contra el Tráfico Ilícito de Sustancias Controladas. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/>

Decreto Supremo 3434 del 13 de diciembre de 2017. Reglamento de la ley de lucha contra el tráfico ilícito de sustancias controladas. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/>

Decreto Supremo 3567 del 24 de mayo de 2018. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/>

Ley N° 947 de 11 de mayo de 2017, Ley de Las Micro y Pequeñas Empresas. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/>

Decreto Supremo 4911 del 12 de abril de 2023. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Recuperado de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/>

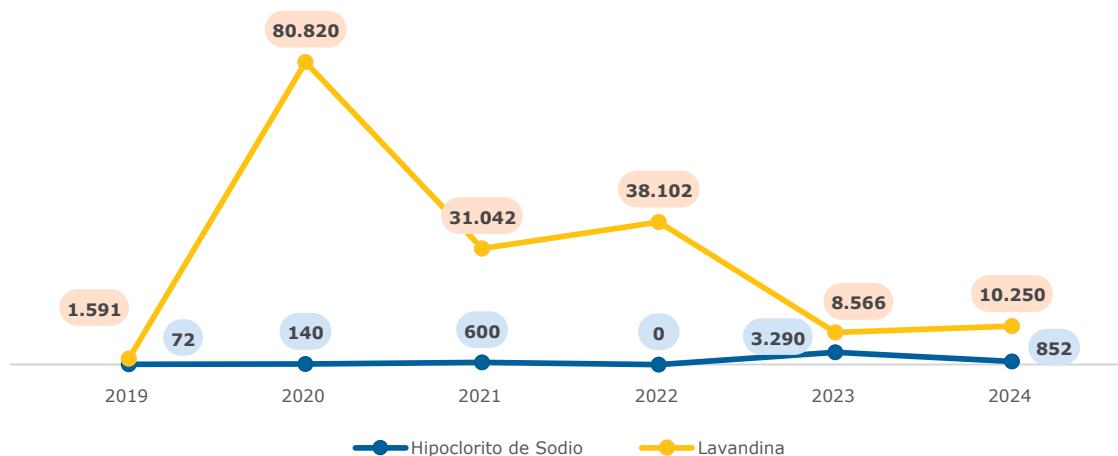
Resolución Administrativa 020 del 25 de octubre de 2021. Recuperado de <https://dgsc.gob.bo/>

Resolución Ministerial 238 del 02 de octubre de 2023. Recuperado de <https://dgsc.gob.bo/>

ANEXOS

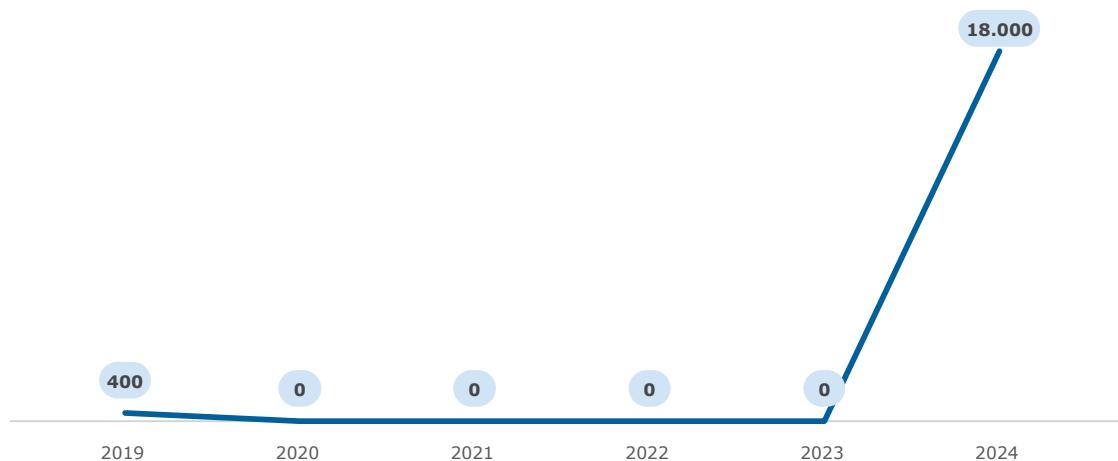
1. Sustancias químicas líquidas secuestradas en la lucha contra el narcotráfico

BOLIVIA: HIPOCLORITO Y LAVANDINA SECUESTRADA EN OPERATIVOS DE
LUCHA CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)

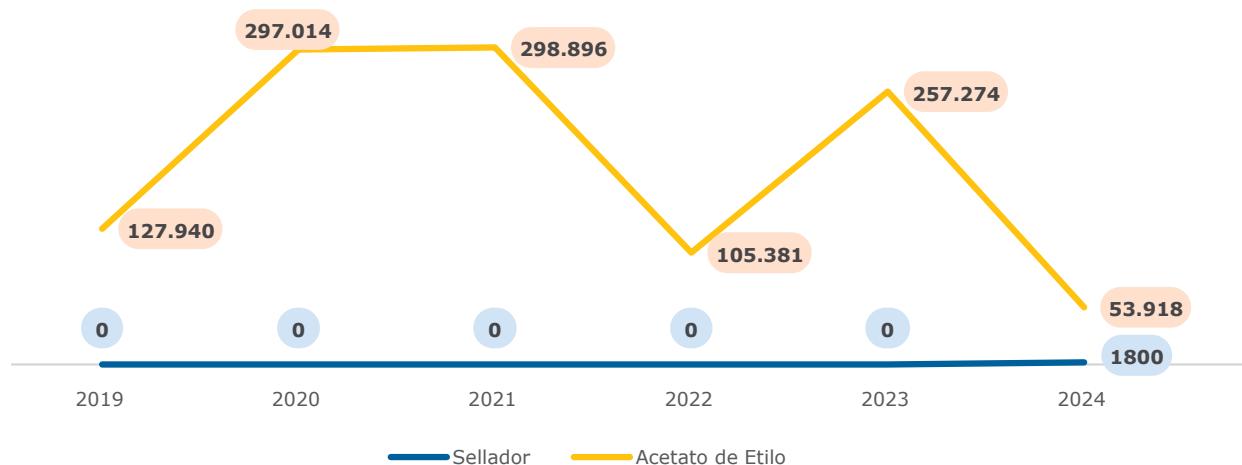


Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

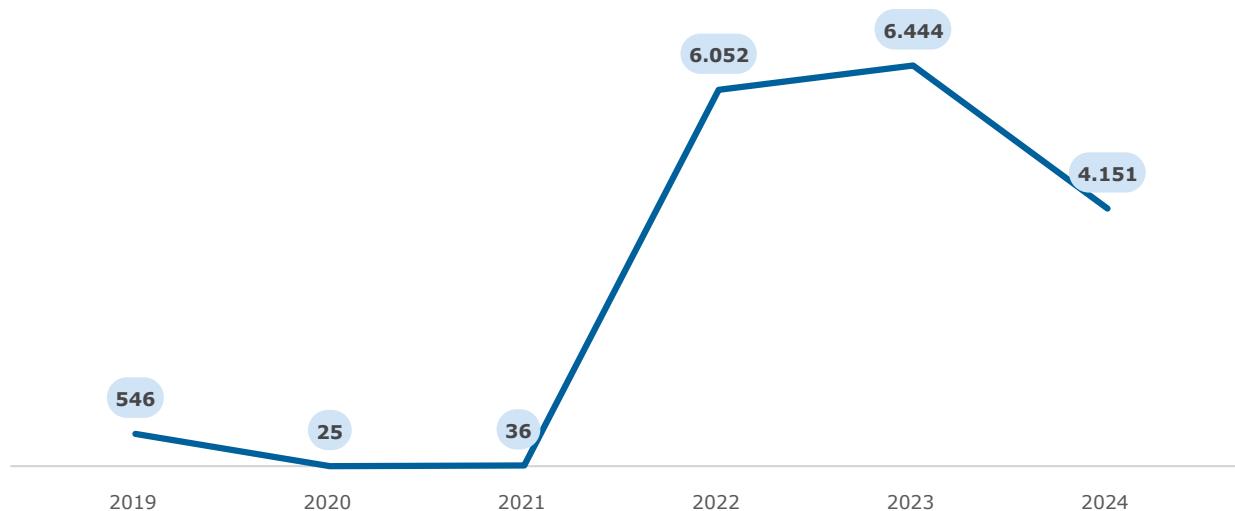
BOLIVIA: KEROSENE SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA
CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)



Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

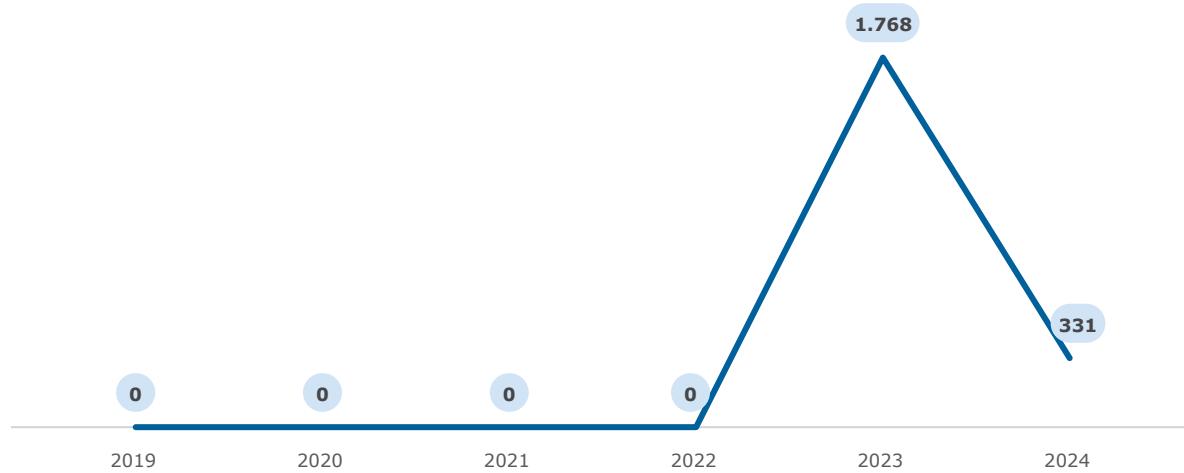
BOLIVIA: SELLADOR Y ACETATO DE ETILO SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)

Elaborado: OBSCD. | **Fuente:** FELCN. | **Nota:** Información actualizada a noviembre 2024.

BOLIVIA: THINNER SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)

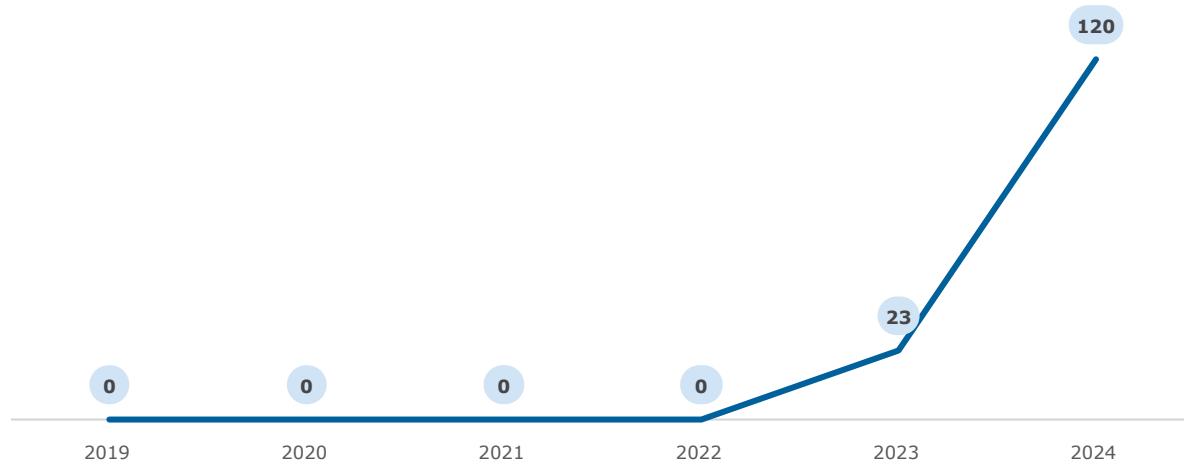
Elaborado: OBSCD. | **Fuente:** FELCN. | **Nota:** Información actualizada a noviembre 2024.

BOLIVIA: ÁCIDO SULFÚRICO SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA
CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)

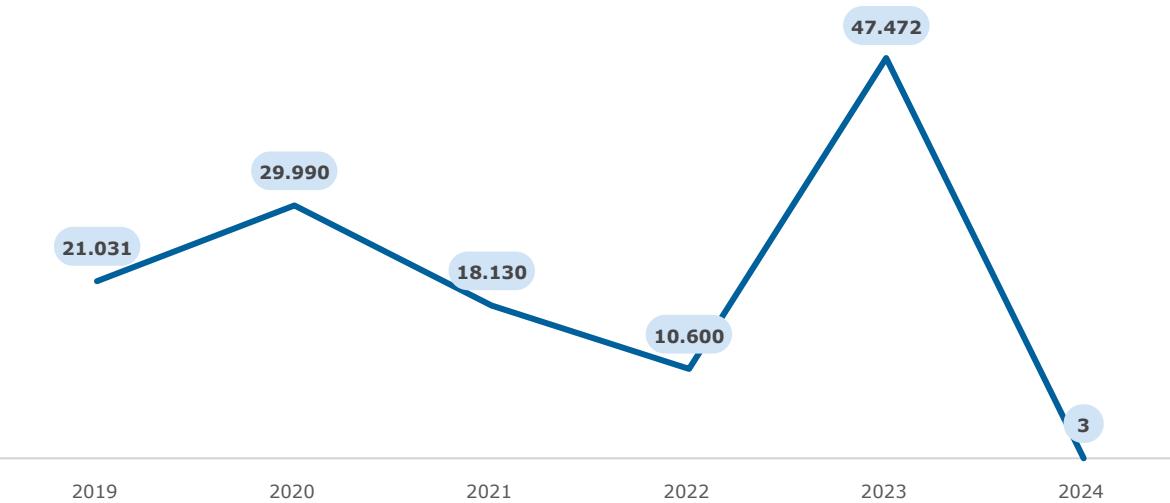


Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

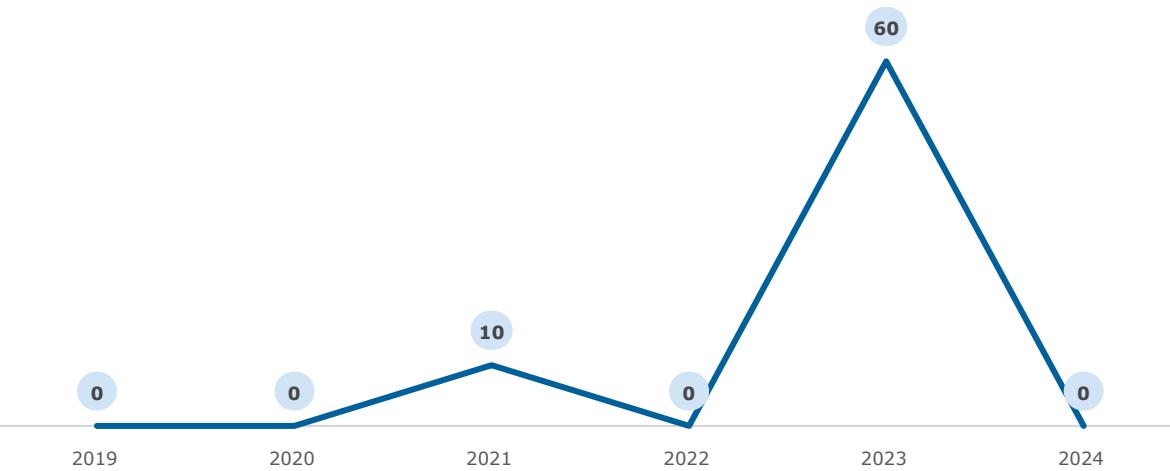
BOLIVIA: METIL ETIL CETONA SECUESTRADA EN OPERATIVOS DE LUCHA
CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)



Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

**BOLIVIA: ACETONA SECUESTRADA EN OPERATIVOS DE LUCHA
CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)**

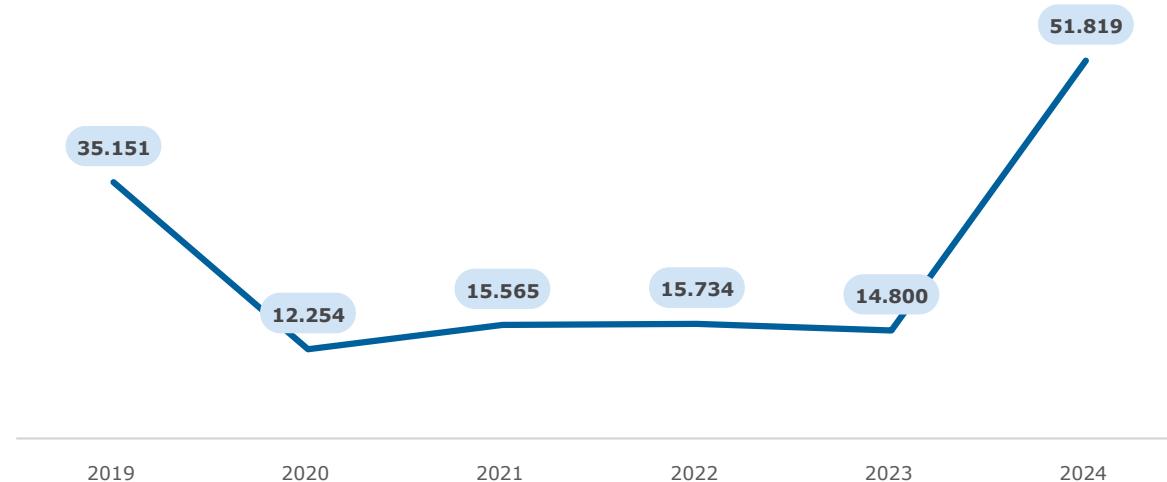
Elaborado: OBSCD. | **Fuente:** FELCN. | **Nota:** Información actualizada a noviembre 2024.

**BOLIVIA: XILENO SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA
EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN LITROS)**

Elaborado: OBSCD. | **Fuente:** FELCN. | **Nota:** Información actualizada a noviembre 2024.

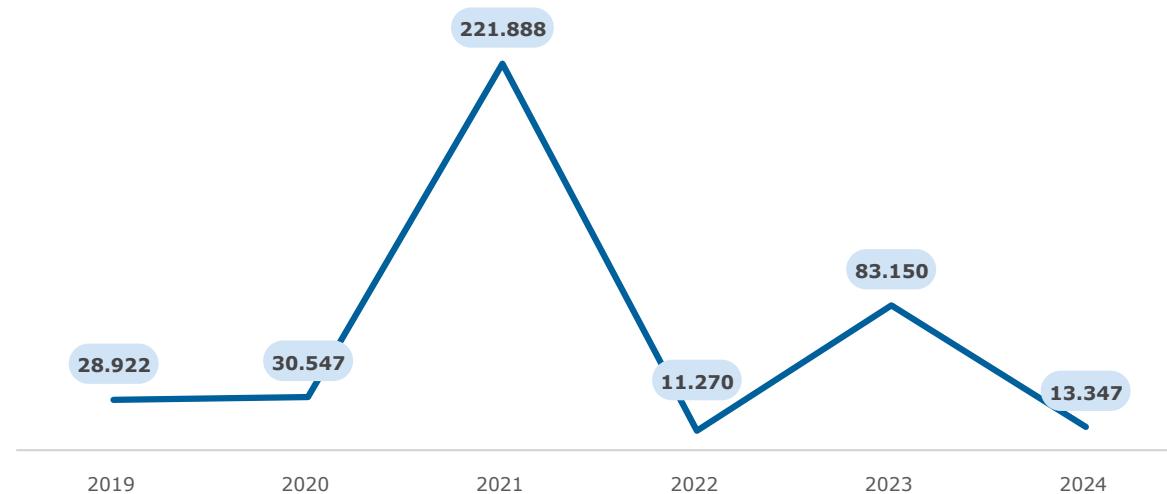
2. Sustancias químicas sólidas secuestradas en la lucha contra el narcotráfico

BOLIVIA: BICARBONATO DE SODIO SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN KILOGRAMOS)

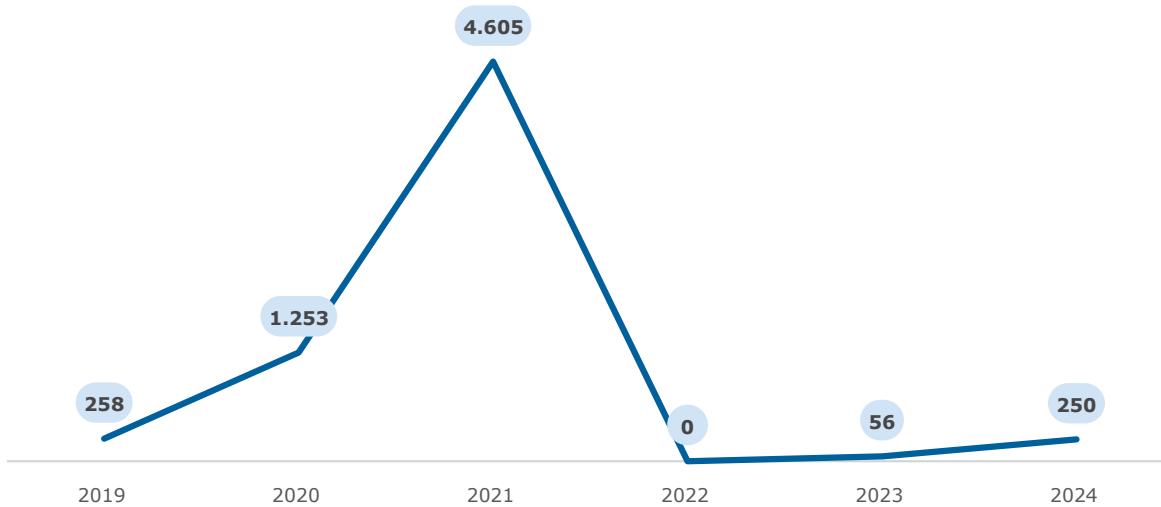


Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

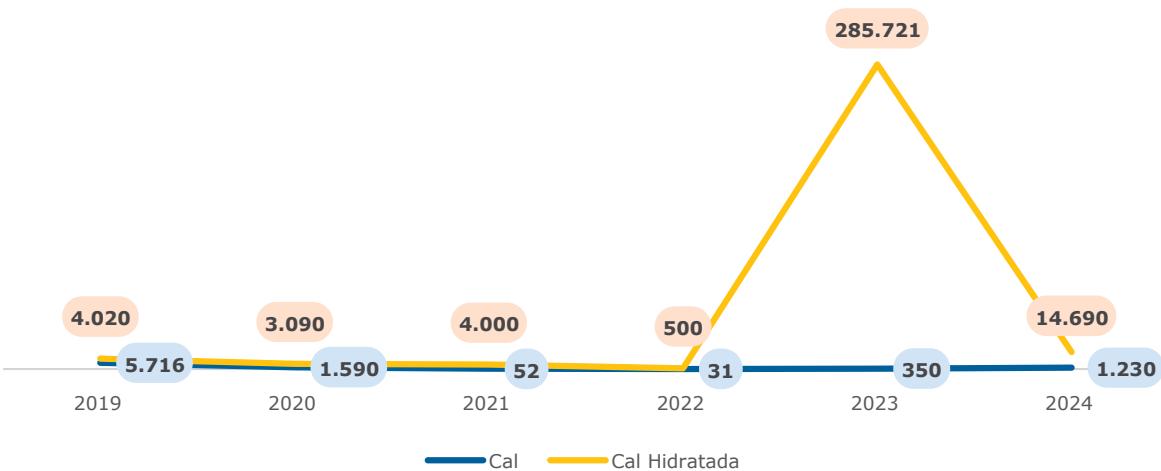
BOLIVIA: SODA CAUSTICA SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN KILOGRAMOS)



Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

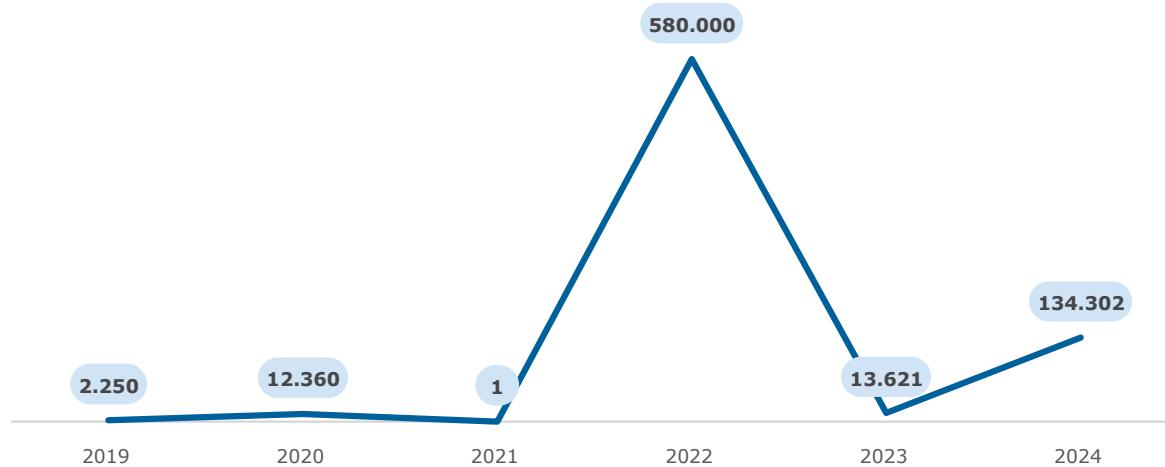
BOLIVIA: CLEFA SECUESTRADA EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN KILOGRAMOS)

Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

BOLIVIA: CAL Y CAL HIDRATADA SECUESTRADA EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN KILOGRAMOS)

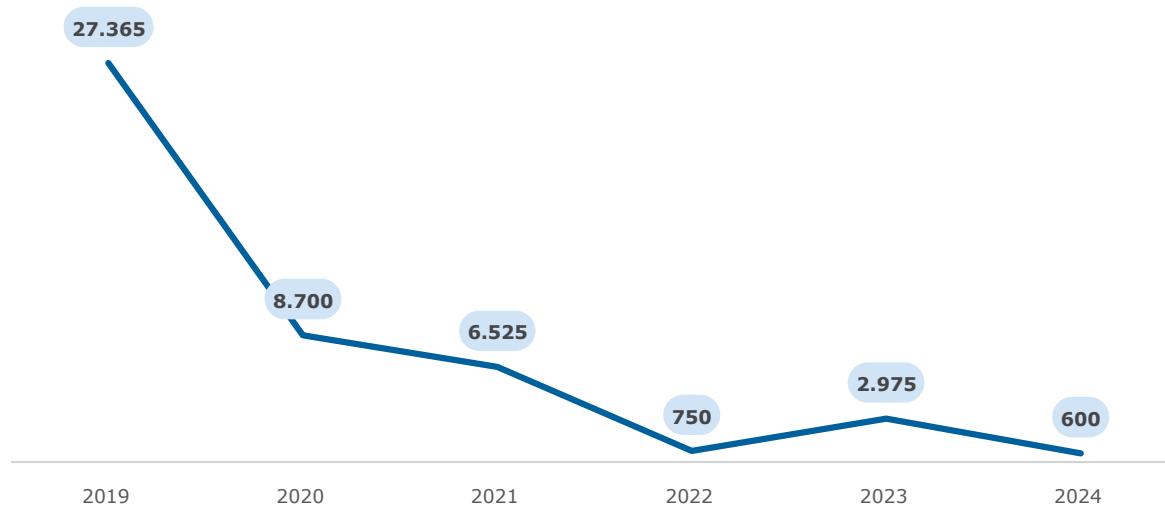
Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

BOLIVIA: CARBONATO DE CALCIO SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA
CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN KILOGRAMOS)

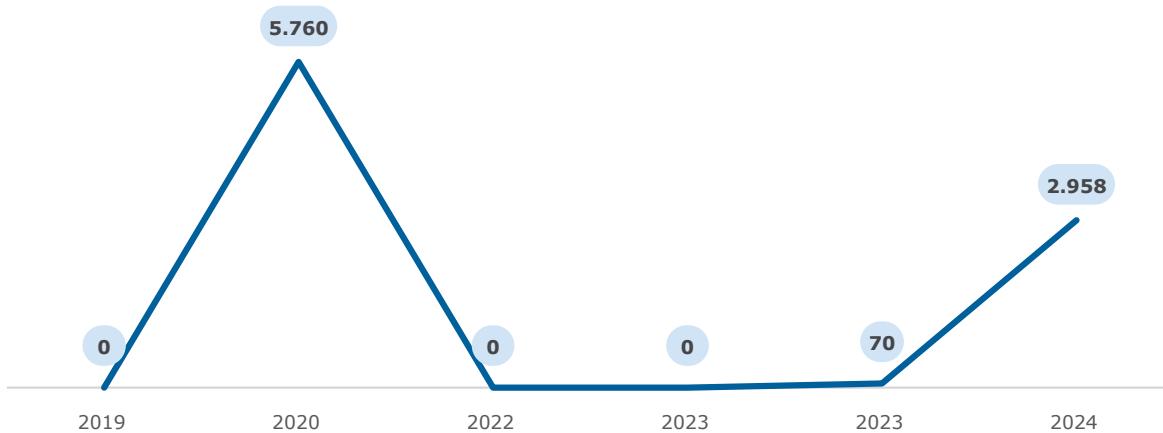


Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

BOLIVIA: METABISULFITO DE SODIO SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA
CONTRA EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN KILOGRAMOS)



Elaborado: OBSCD. | Fuente: FELCN. | Nota: Información actualizada a noviembre 2024.

**BOLIVIA: TOLUENO SECUESTRADO EN OPERATIVOS DE LUCHA CONTRA
EL NARCOTRÁFICO, 2019-2024 (EN KILOGRAMOS)**

Elaborado: OBSCD. | **Fuente:** FELCN. | **Nota:** Información actualizada a noviembre 2024.

**Estudio de consumo de
sustancias químicas controladas**

**EN NEGOCIOS
PEQUEÑOS
O FAMILIARES
BOLIVIANOS**



MINISTERIO
DE GOBIERNO

Ministerio de Gobierno

Observatorio Boliviano de Seguridad
Ciudadana y Lucha Contra las Drogas



obscd.mingobierno.gob.bo



/OBSCDoficial