

INFORME CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS VERTIDOS INDUSTRIALES QUE DESCARGAN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SUMPA (AFLUENTE DEL RÍO LAS CAÑAS)



Imagen de la descarga del Colector Secundario Soyapango, desembocando en la cuenca baja del río Sumpa

Fuente: MARN 2016

INFORME CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS VERTIDOS INDUSTRIALES QUE DESCARGAN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SUMPÁ (AFLUENTE DEL RÍO LA CAÑAS)

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
El Salvador, Centro América

Elaboración

Unidad Ejecutora de Programas Hídricos, MARN; con colaboración de ANDA, MINSAL Y UCA

Edición, diseño y diagramación
Unidad Ejecutora de Programas Hídricos, MARN

Santa Elena, 1 abril de 2016

Derechos reservados. Prohibida su comercialización

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Kilómetro 5½ carretera a Santa Tecla
calle y colonia Las Mercedes, instalaciones ISTA
San Salvador, El Salvador, Centro América

Tel.: (503) 2132 6276
Sitio web: www.marn.gob.sv
correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv
Twitter: @MARN_Oficial_SV

CONTENIDO

CONTENIDO	3
INDICE DE FIGURAS	4
GLOSARIO	5
LISTADO DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS	6
1. ANTECEDENTES	7
2. OBJETIVOS	9
3. METODOLOGIA.....	10
4. ROLES DE LAS DISTINTAS INSTITUCIONES EN EL PROCESO.....	12
5. LIMITANTES	13
6. ANALISIS DE RESULTADOS.....	14
7. CONCLUSIONES	21
8. RECOMENDACIONES	22
ANEXOS	23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de la parte alta de la subcuenca del río Las Cañas, con la identificación de las industrias de la inspección marcadas en verde.	11
Figura 2: Mapa en línea con los resultados del muestreo, disponible en.....	12
Figura 3: Distribución porcentual de los caudales vertidos diariamente en la zona de influencia del río Sumpa.	14
Figura 4: Volumen estimado de vertidos diarios de las industrias (m3/d)	15
Figura 5: Industrias con mayores caudales de aguas residuales.....	15
Figura 6: Cargas contaminantes por industria (Basadas en DBO5, DQO y Sólidos suspendidos totales)	16
Figura 7: Industrias que generan la mayor carga contaminante al río Sumpa.	17
Figura 8: Proporción de industrias que poseen o no poseen algún sistema de tratamiento, según número de industrias	17
Figura 9: Proporción de caudales que reciben algún tratamiento.....	18
Figura 10: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las industrias bajo la normativa Actual, expresada en Kg DQO/día	18
Figura 11: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las industrias bajo la normativa Actual, Expresada en Kg de DBO/día.....	19
Figura 12: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las Industrias bajo la normativa Propuesta, Expresada en Kg DQO/día.....	19
Figura 13: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las industrias bajo la normativa Propuesta, Expresada en Kg DBO/día	20

GLOSARIO

- **Afluente:** Agua u otro líquido que ingresa a un reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento.
- **Aguas Residuales:** Es el agua resultante de cualquier uso ya sea doméstico o industrial, proceso u operaciones de tipo agropecuario, doméstico, comercial e industrial.
- **Alcantarillado Sanitario:** Conjunto o sistema de obras, instalaciones y servicios que tienen por objeto la evacuación y disposición final de las aguas residuales; tal conjunto o sistema comprende: las alcantarillas sanitarias con sus pozos de visita; los colectores primarios, cabezales de descarga y los sistemas de tratamiento.
- **Coliformes:** Designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.
- **Contaminación:** Es la alteración de la calidad física, química, biológica y radiactiva del agua.
- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5):** Cantidad de oxígeno necesaria para la estabilización biológica de la materia orgánica biodegradable bajo condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20° C).
- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** La cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación química fuerte de sustancias susceptibles, de origen inorgánico y orgánico presentes en el agua.
- **Descarga:** Es todo tipo de aguas residuales que se vierten o disponen en el Sistemas de Alcantarillado Sanitario.
- **Efluente:** La salida o flujos salientes de cualquier sistema que descarga flujos de líquidos.
- **Sólidos Suspendidos o en Suspensión:** Fracción de sólidos que no sedimentan en un tiempo de dos horas en base a marcha analítica estándar como imhoff, constituidos mayormente por materia orgánica.
- **Tratamiento:** Es el proceso o serie de procesos a los que se someten las aguas residuales, con el objeto de disminuir o eliminar características perjudiciales de los contaminantes a la infraestructura de alcantarillado y a los procesos biológicos a los que se sometan, a fin de cumplir con las normas técnicas de calidad ambiental vigentes.

LISTADO DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.
CONACYT	Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
IDB	Banco Interamericano de Desarrollo
SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales.
USEPA	United States Environmental Protection Agency o Agencia de Protección del Medio
A.N.	Aguas Negras.
A.P.	Agua Potable.
DBO ₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días.
DQO	Demanda Química de Oxígeno.
Kg/hab.	Kilogramo por habitante.
m ³ /h	Metros cubicos por dia
gpm	Galones por minuto
l/s	Litros por segundo.
mg/l	Miligramos por litro.
ppm	Parte por millón
M ²	Metro cuadrado.
M ³ /d.	Metro cúbico por día.
M ³ /h.	Metro cúbico por hora.
M ³ /seg.	Metro cúbico por segundo.
SST	Sólidos Suspendedos Totales.

1. ANTECEDENTES

El acceso al agua y al saneamiento es un derecho humano y supone uno de los elementos indispensables para el bienestar humano y el desarrollo. Por este motivo debe gestionarse de manera sostenible, participativa y transparente, garantizando el acceso universal y evitando cualquier tipo de exclusión. En este sentido, los Objetivos de Desarrollo del Milenio, fruto de la Declaración del Milenio, firmada por 189 Estados miembros de las Naciones Unidas en el año 2000, establecen como una de las Metas del Objetivo 7 “reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso al agua potable y a servicios básicos de saneamiento”. Al año 2016 aún no se ha logrado llegar a esa meta en El Salvador. Alcanzar este objetivo sería dar el primer paso para que en el año 2025 se logre la total cobertura en materia de agua y saneamiento y todos los servicios derivados (riego, tratamiento de residuos, abastecimiento y depuración de agua, desarrollo de cuencas fluviales, etc.).

El Sistema de Protección Social Universal tiene como principios básicos, el de universalidad, equidad, solidaridad y territorialidad; debiendo ampliarse además la cobertura de los servicios de agua, electricidad, saneamiento básico, mejoramiento de servicios de salud y educación.

El Sistema de Protección Social Universal es una estrategia de política social sustentada en un enfoque de derechos que potencia el desarrollo humano de las personas. Se sustenta en el ciclo de vida e identifica a las comunidades y familias como sujetos activos del desarrollo y los involucra en la identificación y solución de sus problemas. En general se propone garantizar a todos los ciudadanos un piso social básico en el acceso a educación, salud, nutrición, seguridad alimentaria, vivienda, servicios básicos, infraestructura comunitaria, generación de ingreso y seguridad social.

El sector hídrico en términos generales ha adolecido por décadas de una escasa planificación lo que ha permitido un manejo inadecuado e irracional del agua, lo que ha redundado en dos problemas básicos. El primero es la ingobernabilidad del sector, como producto de la dispersión de las leyes sub sectoriales, la falta de un ente rector y los reguladores sub sectoriales. El segundo problema es una gestión inadecuada e ineficiente del recurso agua, lo que ha redundado en una alta contaminación del recurso, a lo que hay que agregar la carencia de información suficiente, sistematizada y actualizada de los recursos hídricos, que ha limitado el acceso del recurso a la población, especialmente a los grupos más vulnerables, y que ha limitado también el desarrollo social y económico general del país.

Dentro de los problemas más determinantes identificados por el MARN que afectan a la seguridad hídrica se encuentra la contaminación de las aguas. En 2011, no se encontró ningún sitio con calidad excelente y el porcentaje de los sitios con calidad de agua regular, mala o pésima fue bastante alto, lo que limita o imposibilita la vida acuática. Con relación a su aptitud para los diferentes usos, en 2011 únicamente un sitio cumplió con la normativa de agua para actividades recreativas que involucran contacto humano; apenas el 17% podía potabilizarse por métodos convencionales; y solo el 26% cumplía con la aptitud de uso para el riego sin tratamiento.

Los diferentes estudios realizados por el MARN durante los años 2002-2012 señalan irrevocablemente al río Acelhuate como el más contaminado del país y han permitido focalizar el tramo del río las Cañas conocido como el río Sumpa, como el que recibe la mayor carga contaminante de todos los ríos del país. Este río, de acuerdo a los diferentes estudios se muestra con una calidad mucho peor que las aguas ordinarias crudas, lo que nos hace suponer que el principal afluente de contaminación de este segmento no es de aguas ordinarias, sino de aguas Industriales de tipo especial.

De toda la carga contaminante que recibe el río Acelhuate a lo largo de toda su cuenca, se concluye irrevocablemente que el río Las Cañas tiene el mayor aporte de contaminación dentro de esta cuenca (cerca del 70% del total de la carga del Río Acelhuate proviene del Río Las Cañas), y adicionalmente, el 70% de la carga del río las Cañas, viene del río Sumpa, por lo que en un pequeño tramo de menos de 5 km se vierte el 50% de toda la contaminación que recibe el río Acelhuate.

Estas características especiales nos impulsan a ver en esto la oportunidad de focalizar esfuerzos que incidan positivamente en la calidad de agua del río Acelhuate. Esfuerzos que deben de ser integrales, eficaces y efectivos.

La mayor parte de estudios que se han realizado, ven la contaminación vertiente y plantean como solución una planta de Tratamiento. Sin embargo, estos estudios tienden a ser muy vagos en términos de las legislaciones y el origen de los vertidos. Al determinar que el río Sumpa tiene una calidad en DBO₅ y DQO, de 3 a 4 veces más contaminada que los vertidos ordinarios, es claro ver que la gestión de tratamiento en la industria de la zona ha sido excesivamente deficiente, dejando a algunos actores clave al margen de toda legislación ambiental.

Para las industrias que utilizan gran cantidad de agua y generan efluentes altamente contaminados en cantidades y calidades muy por encima de los límites establecidos, el mantener su producción mediante la falta de tratamiento de sus efluentes, supone un daño y un costo muy alto para el país. Todos los problemas derivados de las industrias irresponsables son absorbidos directa e indirectamente por la población, el gobierno y los distintos ecosistemas afectados.

En la zona del río Sumpa, están ubicadas industrias que vierten sus aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento, ni siquiera primario; para poder cuantificar el impacto que estas actividades generan, se plantea este informe cualitativo y cuantitativo, que nos permitirá poder identificar y conocer cuál es el estado real del sector industrial en la zona del río Sumpa. A partir de esto, las diferentes instituciones deberán plantear estrategias orientadas a evitar este tipo de prácticas.

Este estudio destaca dentro de las líneas estratégicas del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico y propuesta de Recuperación de Ríos Urbanos, enfocado en el rescate del río Acelhuate, ésta última cuenta con una visión de restauración realizada por la UCA y el MARN con una visión amplia de recuperación de la cuenca y la posibilidad del financiamiento para el componente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales contemplado en el financiamiento planificado por la STPP y el BM.

Adicionalmente, dispone de la posibilidad real de contar con el financiamiento del Fondo de Agua España a través de la AECID para los estudios de pre-inversión, la cual estaría siendo asumida por MARN y ANDA de sus respectivos financiamiento del FCAS.

2.OBJETIVOS

2.1Objetivo General

Conocer el estado real de los vertidos industriales en la zona del Río Sumpa y generar información como insumo para el estudio de factibilidad, diseño y demás estudios requeridos para la instalación de PTAR en río Sumpa.

2.2Objetivos Específicos

- a. Determinar la calidad y cantidad de vertidos industriales en la zona de influencia del CP4 el cual descarga al río Sumpa.
- b. Verificar el cumplimiento de los vertidos respecto a la norma vigente y la propuesta mediante inspecciones y muestreos, de forma coordinada ANDA y MARN, Ministerio de Salud y UCA.
- c. Levantar información de una muestra representativa de empresas, para inferir el estado de vertidos en la zona de influencia del CP4.
- d. Conocer el tipo de tecnologías de tratamiento de aguas residuales existentes.
- e. Identificar la proporción de vertidos de origen industrial en relación a los vertidos ordinarios.

3.METODOLOGIA

La determinación de la metodología desarrollada ha sido producto de un trabajo interinstitucional, la cual contó con el visto bueno de las instituciones involucradas (ANDA, MARN, Ministerio de Salud y UCA), y los pasos generales desarrollados se resumen en:



La **primera parte** de la metodología consistió en la determinación de qué empresas muestrear, partiendo del análisis de información secundaria: datos de actividades económicas en la parte alta de la cuenca del río Las Cañas y preselección de industrias a muestrear. Se delimitaron del total de 62,000 industrias existentes en el listado de actividades económicas de la DIGESTYC, 4,000 en la zona vertiente del Sumpa. Estas 4,000 industrias se priorizaron con base en dos criterios: a) tipo de industria y b) número de empleados, obteniendo un resultado de 162 posibles industrias que sirvieron de base para llevar a cabo el proceso de selección final. Estas 162 industrias fueron cruzadas con los datos del Ministerio de Salud y del Catastro de ANDA, seleccionando 75.

Para llevar a cabo el proceso de inspecciones en campo, se partió del resultado de 75 empresas, lo cual permitió descartar aquellas que ya no estaban en funcionamiento y las que no generan vertido, concluyendo que era necesario tomar muestras en los vertidos de 36 empresas. La selección de estas industrias ha constituido un esfuerzo estructurado, lógico y consensado, por lo que el resultado de dicha selección constituye las industrias y actividades económicas más relevantes que vierten a la cuenca del río Sumpa. Se creó un mapa en línea con las diferentes actividades económicas geolocalizadas para poder coordinar las inspecciones de campo.

INFORME CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS VERTIDOS INDUSTRIALES QUE DESCARGAN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SUMPA (AFLUENTE DEL RÍO LA CAÑAS)

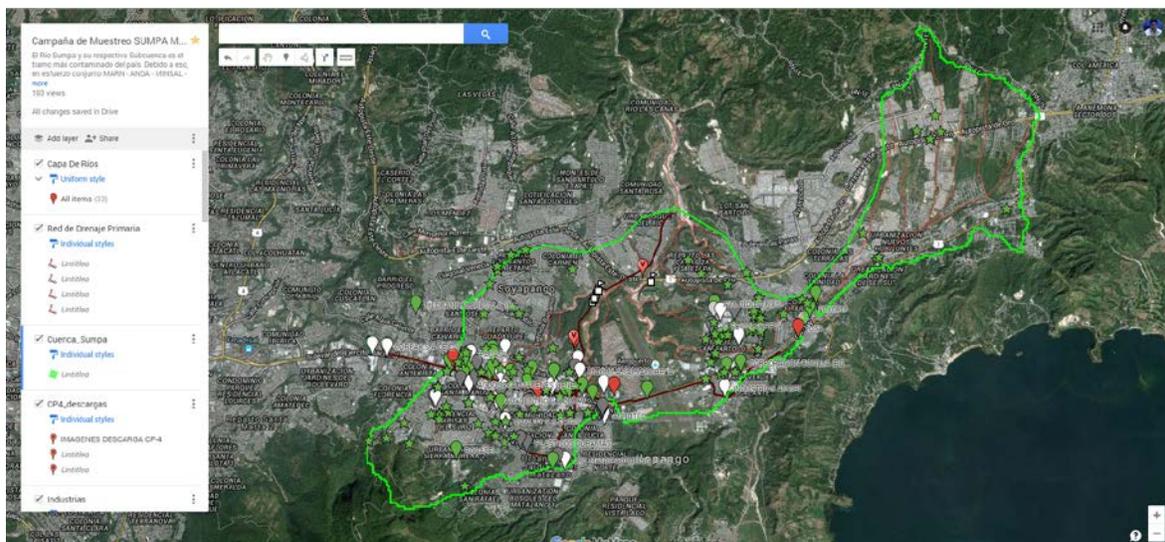


Figura 1: Mapa de la parte alta de la subcuenca del río Las Cañas, con la identificación de las industrias de la inspección marcadas en verde.

La **segunda parte** de este esfuerzo, constituyó el trabajo de muestreo y aforo de campo. En todo momento se cumplieron todos los protocolos de calidad dictados por los diferentes laboratorios. De acuerdo al tipo de industrias se determinó que era necesario analizar los siguientes parámetros: DQO, DBO₅, SST, SSD, pH, Grasas y aceites, temperatura, Fósforo total y conductividad. Por limitantes de los laboratorios no se realizaron orto-fosfatos ni los demás análisis de Nitrógeno. Se determinó la necesidad de aforar los vertidos, por lo cual se midieron los caudales mediante una probeta. Se determinó durante el proceso la necesidad de informar a cada una de las industrias previo a la toma de muestra para que permitieran el ingreso, lo que pudo alterar los resultados. Se ubicaron las industrias en mapas en línea para guiar a cada equipo en la ruta asignada. Para las inspecciones se conformaron 3 equipos interinstitucionales, asignando una zona a cada uno para recorrer las industrias asignando y levantando la información establecida en el formato del Anexo 1.

La **tercera parte** consistió en toma de muestras simples por personal calificado de ANDA y se entregaron a los laboratorios refrigeradas y en un lapso no mayor de seis horas. Simultáneamente a la toma de muestra se aforaron los vertidos. Todos los análisis fueron realizados por el Laboratorio de ANDA, a excepción del fósforo que fue analizado por el Laboratorio de la UCA. Las mediciones de conductividad, temperatura y pH se hicieron in situ.

La **cuarta parte** constituye la elaboración de este informe, que contiene los resultados y análisis final del proceso, mediante reuniones conjuntas con los técnicos de las instituciones.

Los resultados se tabularon y se muestran en mapas en línea que pueden ser fácilmente visualizados mediante una conexión a internet.

INFORME CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS VERTIDOS INDUSTRIALES QUE DESCARGAN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO SUMPA (AFLUENTE DEL RÍO LA CAÑAS)

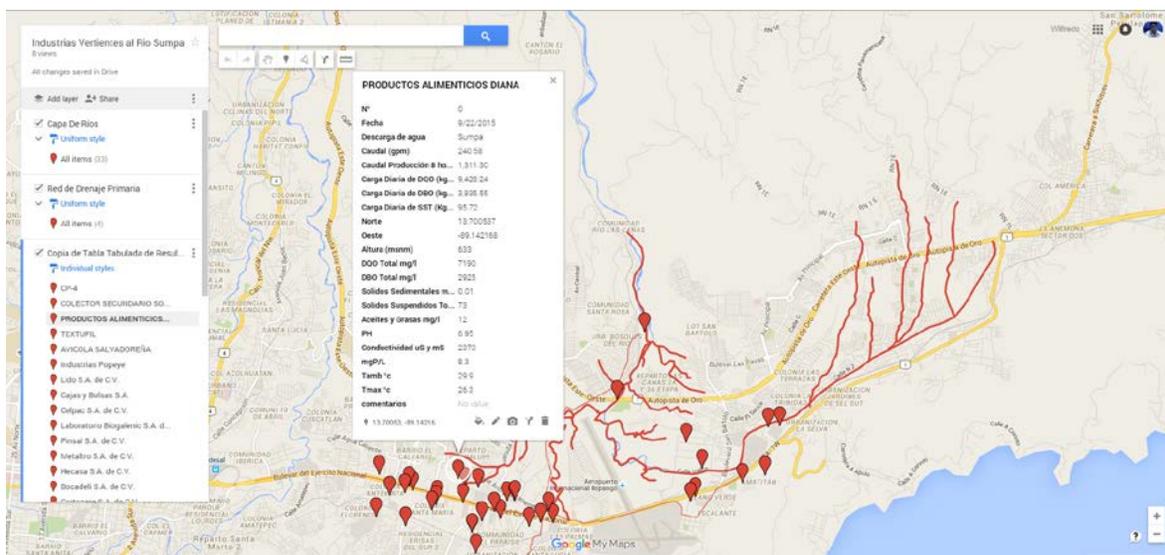


Figura 2: Mapa en línea con los resultados del muestreo, disponible en

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=z3Zv5Kcmzq-Q.kGDcjKVL6gvq>

4. ROLES DE LAS DISTINTAS INSTITUCIONES EN EL PROCESO

MARN: Coordinación general de las actividades, elaboración de mapas en línea, participación en proceso de Inspecciones conjuntas y muestreo, aforos, notificación y coordinación a industrias, aporte de información secundaria, logística y coordinación durante el proceso previo y durante el muestreo.

ANDA: Aporte de información secundaria, elaboración de mapas insumo para inspecciones, participación en inspecciones conjuntas, toma de muestras y análisis de las muestras en su Laboratorio.

UCA: Proporcionó los equipos de medición de campo (pH, temperatura y conductividad), los frascos para la toma de muestras para fósforo y el análisis de las mismas.

Ministerio de Salud: Proporcionó información de base, acompañamiento durante las inspecciones y parte del muestreo.

5.LIMITANTES

Durante el proceso del levantamiento de información, se generaron una serie de limitantes para la obtención de los resultados deseados, las cuales se resumen en:

- El muestreo solo se realizó en zona de descarga posterior al proceso de depuración en caso que se haga por la industria, desconociendo las características de las aguas producto del proceso de producción. Por tal razón no es posible con estos datos conocer las eficiencias de las plantas de tratamiento, donde las hay.
- Para efectos del cumplimiento de la metodología planteada, las muestras son del tipo simple. Se considera que los muestreos en Plantas de Tratamiento se pueden considerar con alto nivel de certeza a pesar de ser puntuales. Esto, debido a los volúmenes de residencia de las aguas residuales dentro de la planta de tratamiento, en los casos donde no hay planta de tratamiento, se ha debido de confiar en los representantes de las industrias, por lo que para un análisis con un menor margen de error, dichos casos, de considerarse significativos deberían de muestrearse de manera compuesta en muestreo y aforo a 24 horas. No obstante, las tres industrias con mayor caudal: Productos Alimenticios Diana, Textufil y Avicola Salvadoreña, han sido muestreados de manera compuesta. El equipo técnico considera necesario muestrear de esta forma también el Rastro Proydeca S.A. de C.V., Bocadeli S.A. de C.V. e Industrias Lido S.A. de C.V. La situación de delincuencia en algunos sitios de la zona de interés, no permite un mayor conocimiento de aspectos que complementen la información generada, como fracturas en el colector o inspecciones a algunas industrias.
- Se tuvo poca colaboración de algunos representantes de industrias, los cuales se negaron a proporcionar información y en algunos casos a facilitar el acceso al equipo técnico que realizaba las inspecciones y el muestreo.
- No se pudo realizar Nitrógeno Kjeldahl, Nitrógeno amoniacal, Nitratos, Ortofosfatos y Fosfatos Totales, debido a que ni el Laboratorio de ANDA ni el de la UCA realizan este tipo de análisis. La ausencia de dichos análisis limita el conocimiento de los nutrientes de los vertidos.
- Hora máxima para recibir las muestras por parte del Laboratorio es las 2:00 pm, por lo que el tiempo para la toma de muestras era reducido, limitando la cantidad de muestras a tomar por día.

El caudal vertido por todas las industrias muestreadas es de 8,445 m³/d, es decir el vertido equivalente a una población de 56,300 personas con una dotación de 150 Lpd.

En la siguiente gráfica se pueden analizar los caudales diarios de cada industria en función del volumen descargado en m³/día.

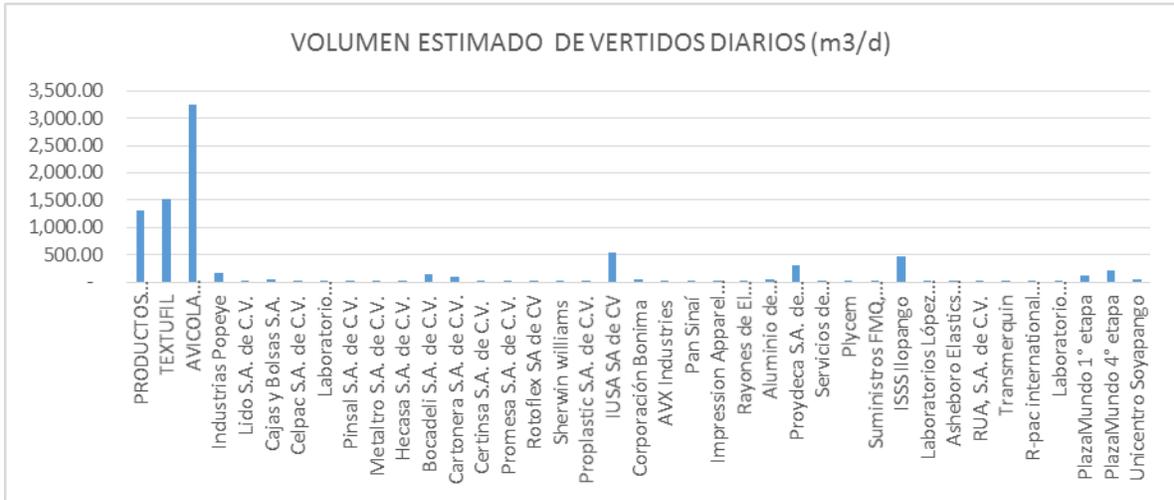


Figura 4: Volumen estimado de vertidos diarios de las industrias (m3/d)

A efectos de cualificar y cuantificar las industrias con mayores volúmenes de vertidos, se colocan los 9 mayores vertidos y se suman los vertidos de las otras 30 industrias. El resultado se muestra a continuación:

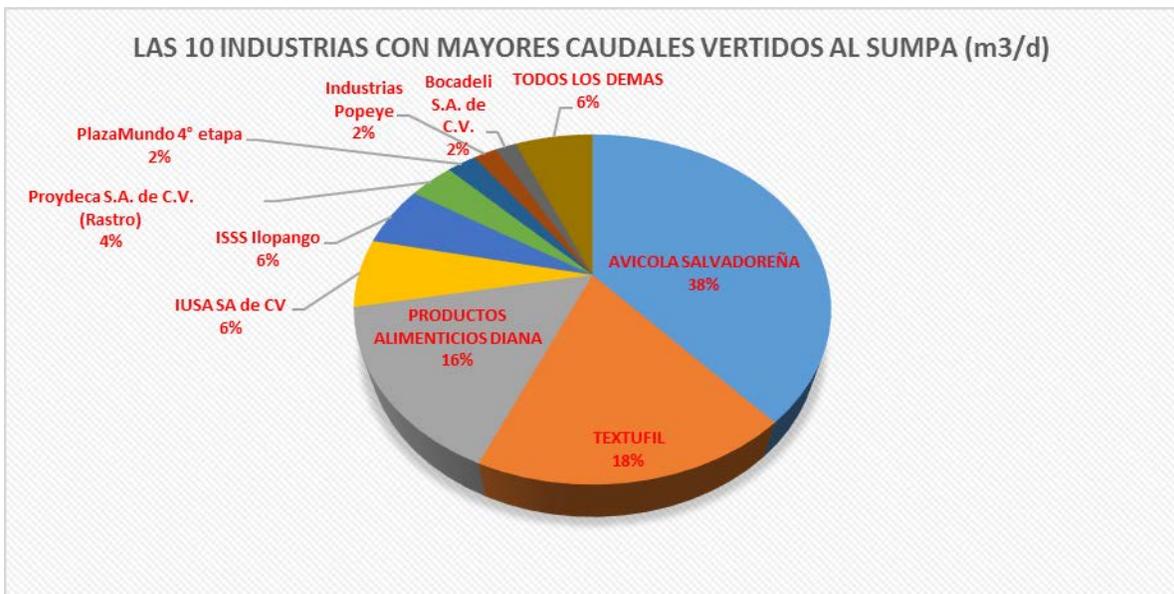


Figura 5: Industrias con mayores caudales de aguas residuales

Como se puede observar en la gráfica, el 72% de los vertidos corresponden a tres empresas, y el 94% de los mismos pueden ser ubicados en nueve empresas.

Para estimar las cargas contaminantes totales vertidas al cuerpo receptor, se mide la concentración del contaminante (DQO, DBO y SST), la cual esta expresada en mg/l, y se multiplica por el caudal total medido, aforado o estimado. El resultado se expresa en kilogramos del contaminante vertidos diariamente. Efectivamente un vertido puede tener un alto volumen y una baja concentración de contaminantes por lo que su efecto contaminante total puede ser bajo; así mismo, puede ocurrir lo contrario, tener un bajo volumen de vertidos con una alta carga contaminante; en cualquier caso el valor expresado en kg/día de contaminante, expresa de mejor manera, la cantidad total de contaminante vertida.

Respecto a las cargas contaminantes por cada industria, estas han sido tabuladas y calculadas, obteniendo los siguientes resultados para el DBO, DQO y SST descargados diariamente:



Figura 6: Cargas contaminantes por industria (Basadas en DBO5, DQO y Sólidos suspendidos totales)

En la Figura 6 pueden observarse claramente los picos de contaminación por cada industria. Al igual que con los caudales, se estratifican los contaminantes vertidos por las primeras nueve industrias y colocando como la industria diez al resto de 30 industrias. Como puede observarse, hay un cambio en las industrias más contaminantes, respecto a las que tienen mayores vertidos. Productos Alimenticios Diana, que es el tercer caudal vertido en orden de magnitud, pasa a ser la industria más contaminante de la zona, por encima de todas las demás. La carga diaria de DQO vertida de esta sola industria equivale a todas las demás industrias. Adicionalmente por concentración de carga orgánica también resalta PROYDECA (Rastro) ubicándose en tercer lugar de los contaminantes más grandes de la zona de estudio a pesar de estar en el sexto lugar en orden de magnitud por

volumen vertido. Como puede observarse, Productos Alimenticios Diana y Avícola Salvadoreña vierten más del 80% de toda la contaminación industrial medida y aforada (84%), mientras que todas las demás (37 industrias medidas y aforadas) suman entre todas el 16%.

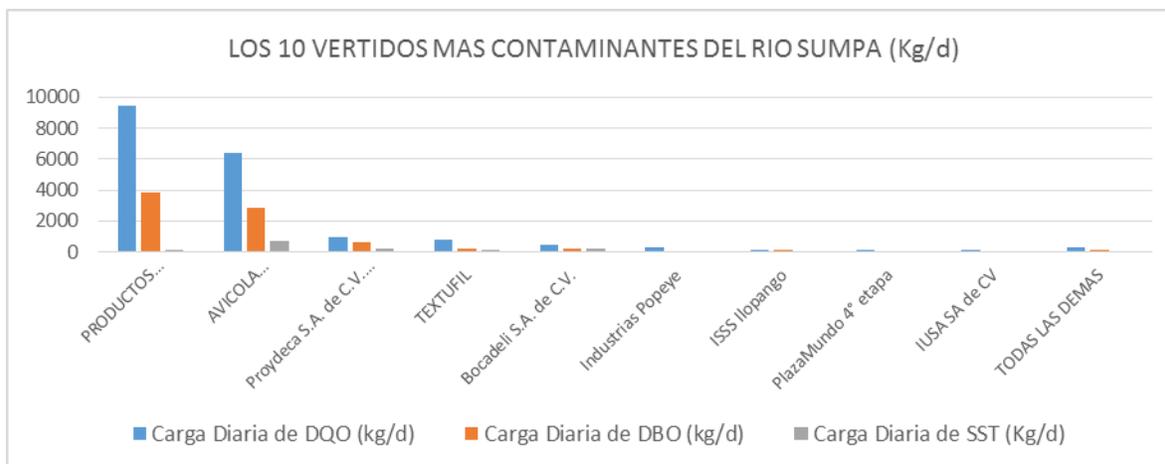


Figura 7: Industrias que generan la mayor carga contaminante al río Sumpa.

Para poder verificar la distribución de industrias que poseen tratamiento de aguas residuales, se distribuyeron los porcentajes de acuerdo a los resultados, obteniendo que una leve mayoría posee algún sistema de tratamiento. Esto respecto al número total de industrias.

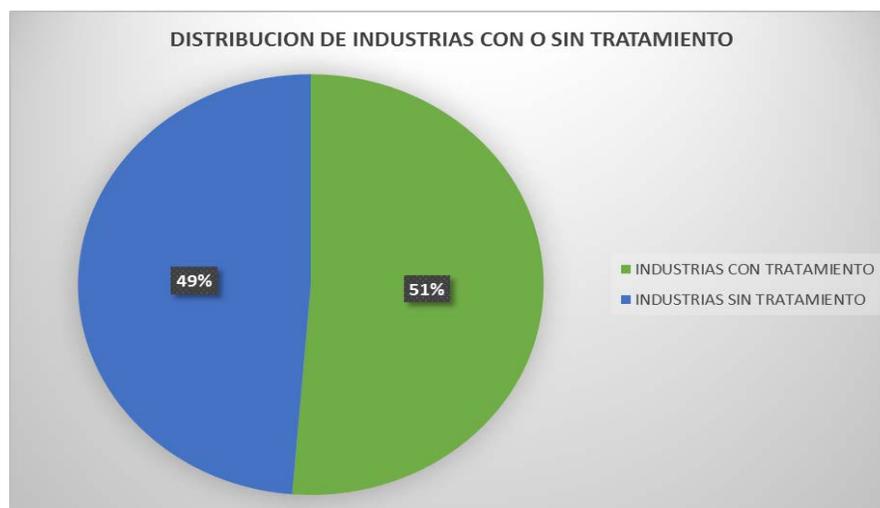


Figura 8: Proporción de industrias que poseen o no poseen algún sistema de tratamiento, según número de industrias

Sin embargo al cuantificar el volumen total tratado, se estima que únicamente el 37% del vertido es efectivamente tratado por las industrias, teniendo un 63% sin tratar.

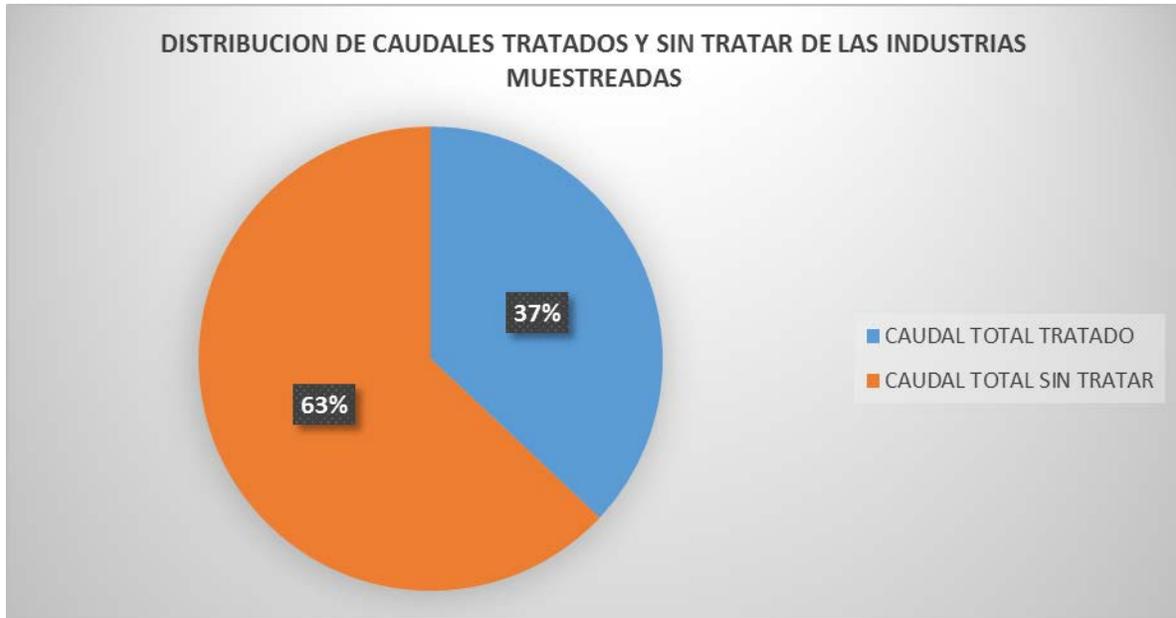


Figura 9: Proporción de caudales que reciben algún tratamiento.

Finalmente para poder calcular el excedente de carga contaminante que se vierte por cada industria se han llevado a cabo dos análisis paralelos. Se ha cuantificado industria por industria respecto al límite de concentración exigido por la normativa local y se ha cuantificado cuánto es el excedente respecto a dicha normativa. Un segundo análisis supone equiparar las concentraciones de tipo especial a las descargas ordinarias, es decir, 150 mg/l de DQO y 60 mg/l para DBO y SST, que constituye la propuesta de normativa presentada por este Ministerio ante OSARTEC.

Como puede observarse en la siguiente gráfica, existen en las industrias muestreadas 14.5 Toneladas/día de DQO que deberían de ser depuradas por las industrias y que actualmente no tratan. Bajo la normativa actual, para las 39 industrias muestreadas, deberían de verter máximo 4.4 ton/día, sin embargo, actualmente se vierten 18.9 ton/día.

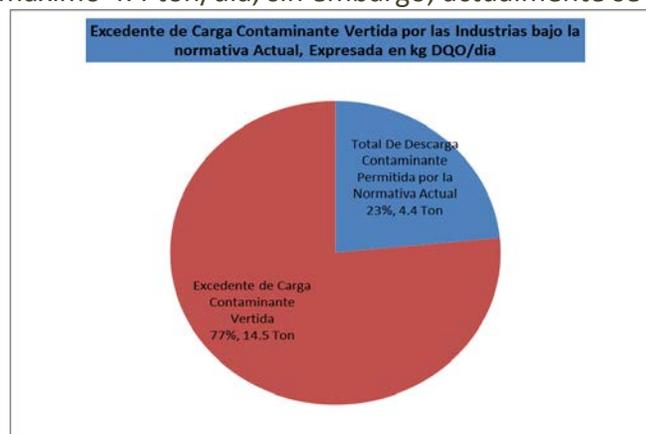


Figura 10: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las industrias bajo la normativa Actual, expresada en Kg DQO/día

El caso del DBO₅ es prácticamente igual en porcentaje al caso del DQO. Actualmente se vierten en exceso 6.4 toneladas de DBO₅/día. En ambos casos, hay que disminuir la contaminación total en un 77% para poder llegar a los valores de norma.

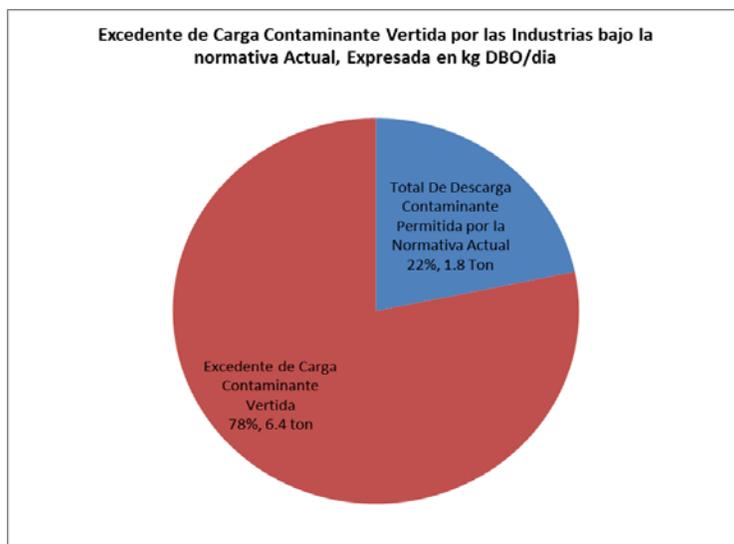


Figura 11: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las industrias bajo la normativa Actual, Expresada en Kg de DBO/día

La propuesta de normativa de vertidos industriales equipara la calidad del vertido tratado industrial al del tipo ordinario, es decir, 150 mg/L de DQO y 60 mg/L de DBO₅. Si ese fuese el escenario, el excedente de carga contaminante debida al DQO se elevaría hasta el 93% del total vertido actualmente. Y solamente se podría verter por estas 39 industrias un total de 1.2 Toneladas de DQO/día en lugar de las actuales 18.9 Ton por día. A continuación se muestra el gráfico.

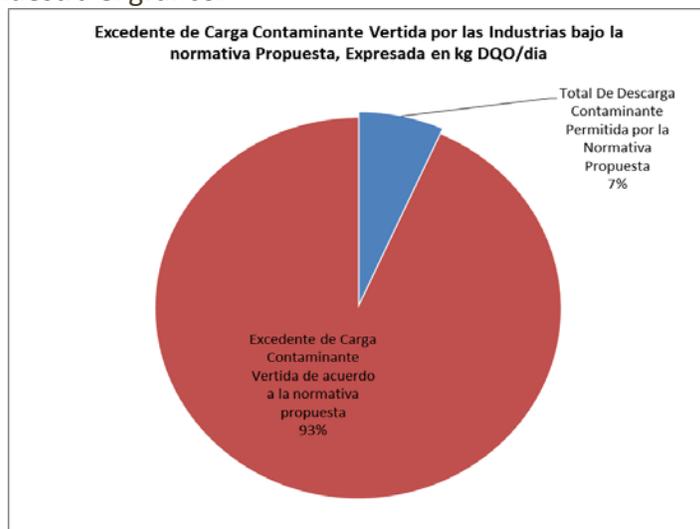


Figura 12: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las Industrias bajo la normativa Propuesta, Expresada en Kg DQO/día

De igual forma, análogamente a la comparación con la normativa actual, la normativa propuesta permitiría verter máximo para estas 39 industrias 0.5 Ton de DBO₅/día, en lugar de las actuales 8.2 Toneladas de DBO₅/día.

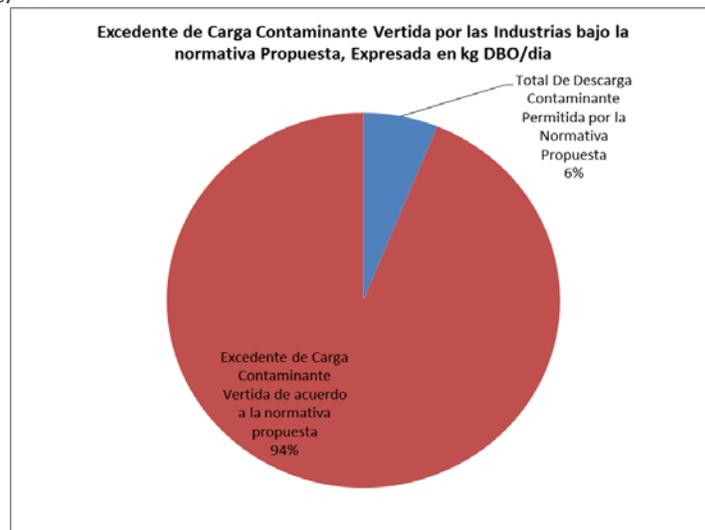


Figura 13: Excedente de Carga Contaminante Vertida por las industrias bajo la normativa Propuesta, Expresada en Kg DBO/día

Como puede observarse, en ambos casos, ya sea comparando con la normativa actual o la propuesta, actualmente se vierte un exceso de carga química y orgánica muy por encima de los valores establecidos.

7.CONCLUSIONES

1. Se concluye que la industria de la zona vierte una carga contaminante muy por encima de lo establecido en la normativa actual, existe una sobrecarga de más del 300% de carga vertida diariamente.
2. ***Productos Alimenticios Diana, Avícola Salvadoreña y PROYDECA*** (Rastro), son las industrias más contaminantes que vierten a la cuenca del Sumpa. Estas tres industrias no poseen ningún sistema de tratamiento. De hecho las primeras dos generan el 84% de la contaminación medida. Este solo hecho debería de llevar a realizar acciones urgentes de parte de las instituciones involucradas.
3. El caudal vertido por todas las industrias muestreadas es de ***8,445 m³/d***, la carga, la carga Química ***18.9 Toneladas DQO/día***, mientras que la carga Biológica es de ***8.26 Toneladas de DBO/día***.
4. El ***51%*** de las industrias posee algún tipo de sistema de tratamiento, sin embargo esto solo representa el ***36%*** del caudal vertido al río Sumpa. Esto indica que las industrias con mayores vertidos no tratan sus aguas residuales.
5. Durante las visitas de Campo, se pudo determinar que existe un profundo desconocimiento de parte de los operadores de las plantas de tratamiento respecto a los conceptos fundamentales de la operación de dichas plantas. Esto conlleva a que muchas de estas PTARS no funcionen óptimamente. Institucionalmente se debería de crear algún tipo de evaluación o certificación de los operadores de plantas de tratamiento.
6. Se verificó un insuficiente control de cantidades de lodos generados al final de los procesos de tratamiento de vertidos.
7. Con la información generada, se tendrán criterios más contundentes para los estudios de factibilidad de la PTAR Sumpa. Estableciendo responsabilidades a los principales contaminantes para lograr gradualmente la recuperación de los ríos urbanos.

8.RECOMENDACIONES

1. Es importante hacer un levantamiento de la red de colectores de ANDA, así como del estado de la misma, ya que existe mucho desconocimiento de la misma inclusive en dicha institución. Esto aplica para colectores primarios, como secundarios.
2. Es recomendable tomar muestras compuestas de 24 horas en las siguientes industrias: PROYDECA (Rastro) en día de matanza; Bocadeli y Lido, por observarse algunas incongruencias en los resultados. Así como en las industrias: ALDECA, El Atleta, Sunchemical, Ferreti, UH y AVX, que resultaron dudosas durante el proceso de inspección.
3. Es necesario crear una forma de operar las auditorias e inspecciones que permita que las instituciones puedan verificar el estado instantáneo de los vertidos sin necesidad de informar anticipadamente al titular industrial. Tomando la experiencia de otros países, esto significa, dejar un pozo de inspección afuera de las industrias, donde el MARN o cualquier otra institución pueda realizar un aforo o muestreo sin necesidad de informar a la industria.
4. Es importante crear un sistema de Certificación de Operadores de plantas de Tratamiento para garantizar, que dichos operadores, tengan los conocimientos mínimos para operar una PTAR.
5. El personal del MARN y ANDA involucrado en las acciones de auditoria de vertidos debe de ser evaluado en su conocimiento acerca del tratamiento de aguas residuales.
6. Se debe iniciar un proceso de gestión efectivo que garantice que las principales empresas contaminantes antes mencionadas depuren las aguas residuales que generan.

ANEXOS

- 1.Hojas de campo
- 2.Tabla de datos procesados
- 3.Resultados de aforos
- 4.Resultados de analíticas de Fosforo realizados por UCA
- 5.Resultados de analíticas realizados por ANDA

Anexo 1.

Notificaciones de inspección y formatos de campo

Anexo 2.

Resultados de aforos realizados por MARN

Anexo 3.

Resultados de analíticas de fósforo realizadas por UCA

Anexo 4.

Resultados de analíticas realizadas por ANDA

Anexo 5.

Información geográfica complementaria