

**IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES EN LA EMPRESA
GASEOSAS HIPINTO PIEDECUESTA S.A.S.**

JOSEPH WILLIAMS CUBIDES BECERRA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIAS
BUCARAMANGA
MARZO DE 2015**

**IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES EN LA EMPRESA
GASEOSAS HIPINTO PIEDECUESTA S.A.S.**

JOSEPH WILLIAMS CUBIDES BECERRA

**Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Ingeniería
Ambiental**

**Supervisora de la Práctica:
María Natalia Chaparro Díaz
MSc. Ingeniería Ambiental**

**Supervisor de la Práctica POSTOBON S.A.S:
Pedro Alonso Gómez Sánchez
Ing. Ambiental**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIAS
BUCARAMANGA
MARZO DE 2015**

Nota de Aceptación

Firma presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, Marzo 2015

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente al Divino Niño el cual me acompaña en todo momento y me genera confianza para superar las adversidades además de bendecirme brindándome oportunidades y experiencias que me ayudan en mi formación.

A mi familia, especialmente a mis padres Jaime Cubides Arenales y Sandra Ines Becerra Martínez que con sus consejos me enseñaron que todo en esta vida se puede lograr siempre y cuando allá esfuerzo, dedicación y perseverancia, gracias a ellos me convertí en la persona que soy, además agradecerles por la vida y su apoyo en mi educación, agradecerles todo lo que he vivido junto a ellos ya que me ha servido para valorar todo aquello que me rodea.

A mi novia Martha Jhoana Estévez Gómez, persona que me dio su apoyo incondicional y estuvo siempre brindándome su compañía; a mis compañeros Douglas, Jennifer, Laura y Álvaro, compañeros que en el camino me los encontré y que además de brindarme su amistad y buenos momentos, fueron personas que me tuvieron paciencia y me dieron su apoyo en mi desarrollo profesional y con los que aprendí la importancia del trabajo en equipo.

A la MSc. Ingeniera María Natalia Chaparro por darme su amistad y sus conocimientos no solo en la asesoría de la práctica, sino durante mí pasó en la universidad, ya que tuve la dicha de ver varias asignaturas con ella.

A Gaseosas Hipinto S.A.S. por la oportunidad de realizar mis prácticas, a la jefe Vivian Leal por permitirme ser parte de su grupo de Trabajo en el área de Calidad, al Ingeniero Pedro Alonso por su apoyo, paciencia y supervisión durante mi estadía en la empresa, a Mauricio, José y Jhon compañeros de la PTAR con los que forme una amistad, además agradezco el que me hayan ayudado compartiendo sus conocimientos, experiencias y apoyo en mi proceso en la empresa.

Y no siendo menos importante a la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA la cual con ayuda de sus docentes calificados me brindaron el conocimiento y experiencias, además de proporcionarme las herramientas para mi crecimiento profesional.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	17
2.1 POLÍTICA INTEGRAL.....	18
2.2 MISIÓN.....	18
2.3 VISIÓN	19
3. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	20
3.1 DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GASEOSAS HIPINTO S.A.S.....	20
3.1.1 Caracterización de los residuos sólidos	20
3.1.2 Generación Per Cápita.....	24
3.1.3 Análisis brecha	24
3.1.4 Centro de acopio	25
4. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA (PUEYRA)	36
4.1 OBJETIVOS DEL PUEYRA	36
4.1.1 Objetivo general	36
4.1.2 Objetivos específicos:.....	36
4.2 NORMATIVIDAD	36
4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	37
4.3.1 Tratamiento Agua de Consumo.....	37

4.3.2 Preparación Jarabe para Bebidas Gaseosas	41
4.3.3 Envasado Bebidas Gaseosas	41
4.3.4 Lavado de envase	42
4.3.5 Limpieza e higienización	43
4.4 METAS Y ESTRATEGIAS	43
5. PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	46
5.1 SEGUIMIENTO AL MIP	47
5.2 MEDIDAS DE CONTROL	51
6. SEGUIMIENTO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	53
6.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	53
6.2 REVISIONES DIARIAS EN LA PTAR	60
6.3 MONITOREOS EN LA PTAR	62
6.3.1 Comportamiento PTAR	66
7. ACTIVIDADES ADICIONALES DESARROLLADAS EN HIPINTO S.A.S.	72
7.1 SEGUIMIENTO A LOS KITS DE SEGURIDAD	72
7.1.1 Acciones en caso de contingencia	73
7.2 CALCULO DE LA HUELLA HIDRICA	74
7.2.1 Introducción	74
7.2.2 Definición de Huella Hídrica	74
7.2.3 Metodología	76
7.2.4 Análisis Huella Hídrica	82
8. CONCLUSIONES	83
9. RECOMENDACIONES	86
10. BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXOS	90

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos de las caracterizaciones del mes de agosto.....	21
Tabla 2. Datos compilados de las caracterizaciones realizadas.....	22
Tabla 3. Calculo de generación promedio de residuos sólidos.	23
Tabla 4. Secciones adecuadas en el centro de acopio	27
Tabla 5. Lista de Chequeo Centro de acopio.	31
Tabla 6. Metas y Estrategias PUEYRA.	43
Tabla 7. Lista de chequeo seguimiento PUEYRA.	45
Tabla 8. Tipos de trampas para el MIP.....	51
Tabla 9. Control del Manejo Integrado de Plagas.....	52
Tabla 10. Etapas del tratamiento de las aguas residuales de Hipinto S.A.S.	53
Tabla 11. Monitoreos de la PTAR.....	62
Tabla 12. Acciones en caso de contingencia	73
Tabla 13. Huella Hídrica	78
Tabla 14. Consumo de agua año 2014.	79
Tabla 15. Huella Hídrica Global.....	80
Tabla 16. Consumo de agua en CIP'S	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Análisis Brecha.	24
Figura 2. Centro de acopio.....	26
Figura 3. Tanque almacenamiento de agua.....	38
Figura 4. Diagrama de flujo – Aguas para proceso.....	40
Figura 5. Diagrama de flujo – Preparación de jarabe.....	41
Figura 6. Diagrama de flujo – Envasado bebidas gaseosas.	42
Figura 7. Lavadora de envases y purga lavadora.	42
Figura 8. Identificación de Pureza de CO2.	60
Figura 9. Kit De Seguridad.....	72

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Evidencia de capturas de Insectos Rastreros.....	48
Gráfica 2. Evidencia de capturas de Artrópodos Voladores.....	48
Gráfica 3. Cuadro Comparativo De Capturas Por Dependencias.	49
Gráfica 4. Cuadro Comparativo De Capturas De Artrópodos Voladores.	50
Gráfica 5. Comportamiento del pH.....	67
Gráfica 6. Comportamiento de la Temperatura.....	68
Gráfica 7. Comportamiento de la Alcalinidad.	69
Gráfica 8. Comportamiento de los AGV.....	69
Gráfica 9. Comportamiento DQO.....	71
Gráfica 10. Comportamiento de la Eficiencia.	71
Gráfica 11. Huella Hídrica Gris y Azul.....	80

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Caracterización de residuos sólidos.....	90
Anexo B. Planilla de Responsabilidades por áreas.....	91
Anexo C. Lista de chequeo control de residuos sólidos por áreas.....	92
Anexo D. Formato de control Campaña CLASIFICATE	93
Anexo E. Formato de Requisitos de cada área con respecto a los contenedores necesarios.....	94
Anexo F. Afiche de Campaña CLASIFICATE.	95
Anexo G. Afiche para el cuidado de Cajas Genéricas.	96
Anexo H. Listado de productos insecticidas y dosificación empleada en el control de plagas.	97

GLOSARIO

Acidogénesis: es cuando las moléculas sencillas originadas en la etapa hidrólisis experimentan una fermentación ácida, que produce diferentes productos intermedios, entre los cuales se destacan los ácidos grasos volátiles como el propionico y butírico. Junto a estos, también se generan, aunque en menor cantidad otros ácidos (caproico, heptanoico, succínico, láctico) así como etanol, etanodiol, amoniaco, hidrogeno y dióxido de carbono.

Acetogenesis: se realiza a partir de los ácidos grasos de cadenas más largas formados en la acidogénesis, una serie de bacterias acetogénicas, como la syntrophomonaswolfei (utiliza el butírico) o la syntrophobacterwolunii (utiliza el propionico) producen fundamentalmente ácido acético 70% y además hidrogeno y ácido carbónico.

AGV: Ácidos orgánicos saturados de cadena corta producidos principalmente durante la digestión anaeróbica.

Alcalinidad: Capacidad de neutralizar un ácido.

BULKING: es un fenómeno que se presenta en el lodo, se caracteriza por presentarse en el lodo hinchamiento, consecuencia de la presencia de bacterias filamentosas, que al actuar en el lodo imposibilitan la formación del floc y por consiguiente no decanta y este se acumula en la superficie.

DQO: La DQO es la Demanda Química de Oxígeno es decir la cantidad necesaria de oxígeno para oxidar la materia orgánica por medios químicos y convertirla en dióxido de carbono y agua. La DQO se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO₂/l). Cuanto mayor es la DQO más contaminante es la muestra. Las concentraciones de DQO en las aguas residuales industriales pueden tener unos valores entre 50 y 2000 mgO₂/l, aunque es frecuente, según el tipo de industria, valores de 5000, 1000 e incluso más altos.

Hidrolisis: es la acción de enzimas hidrolíticas – liberadas al medio por los microorganismos, sobre los polímeros orgánicos (glúcidos, lípidos y prótidos), que hidrolizan a moléculas más sencillas y solubles (aminoácidos, azúcares, ácidos grasos y alcoholes).

Metanogénesis: es la formación de metano por bacterias metanogénicas hidrogenófilas (producen el 15% del metano total por la reducción del anhídrido carbónico por medio de hidrógeno molecular u otros productos de la fermentación como ácidos grasos) y bacterias metanogénicas acetociásticas (producen el resto de metano a partir del ácido acético por reducción directa de grupos metilo).

ORP: Potencial Redox es una medida de la actividad de los electrones. Está relacionado con el pH y con el contenido de oxígeno. Es análogo al pH ya que el pH mide la actividad de protones Redox mide la de los electrones.

pH: El pH es un indicador de la acidez y de la alcalinidad de una sustancia . Los números a partir del 0 al 7 en la escala indican las soluciones ácidas, y 7 a 14 indican soluciones alcalinas. Cuanto más ácida es una sustancia, más cercano su pH estará a 0; cuanto más alcalina es una sustancia, más cercano su pH estará a 14. Cuando el número de protones iguala al número de iones hidroxilo, el agua es neutra. Tendrá entonces un pH alrededor de 7.

Plagas: se conoce como plaga a la irrupción súbita y multitudinaria de insectos, animales o plantas de una misma especie en una determinada área a la que no pertenece, provocando diversos tipos de perjuicios.

PUEYRA: Programa de uso eficiente y racional del agua.

Residuos Peligrosos: son todos aquellos residuos que por sus características tóxicas, explosivas, infecciosas, combustibles, inflamables, corrosivas, radiactivas o reactivas pueden causar riesgo a la salud humana o deterioro en la calidad del ambiente.

Residuos Sólidos: Un residuo sólido se define como cualquier objeto o material de desecho que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado. Estos residuos sólidos son susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo. El origen de estos residuos se debe a las diferentes actividades que se realizan día a día.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES EN LA EMPRESA GASEOSAS HIPINTO PIEDECUESTA S.A.S.

AUTOR(ES): Joseph Williams Cubides Becerra

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): María Natalia Chaparro Díaz

RESUMEN

Gaseosas Hipinto S.A.S. es una empresa dedica a la producción y distribución de bebidas no alcohólicas la cual en sociedad con Heineken retomara la producción de éstas, buscando ser competitiva en el mercado y resaltar no solo por la calidad de sus productos sino por ser amigable con el medio ambiente durante su proceso productivo. Es por ello que la empresa desde su traslado a Piedecuesta, Santander, decidió incluir en su infraestructura una planta de tratamiento de agua residuales-PTAR con un sistema biológico donde se emplean microorganismos anaerobios y aerobios. Pensando a futuro y velando por el cuidado del ambiente, la empresa decide aplicar planes de gestión integral para los residuos sólidos, planes de manejo integrado de plagas, programas y campañas para dar uso eficiente de agua como es el caso del Programa de Uso Eficiente y Racional del Agua (PUEYRA) y por otro lado la aplicación de la Campaña CLASIFICATE la cual se enfoca en dar a conocer al personal la forma en que deben disponer los residuos, su clasificación adecuada, su potencial de aprovechamiento y la forma correcta en que deben realizar la recolección y almacenamiento de estos. Debido al incremento en la demanda de los productos Postobón la empresa ha incrementado tanto la generación de residuos sólidos como la generación de aguas residuales, lo cual implica que se dé un seguimiento y monitoreo más exhaustivo en la PTAR, incluyendo visitas frecuentes en el vertimiento en el Río Hato, dado que las autoridades ambientales realizan frecuentemente visitas de inspección del efluente del sistema, corroborando que se esté realizando adecuadamente el tratamiento de las aguas residuales.

PALABRAS CLAVES:

Manejo integrado de plagas, PUEYRA, Residuos sólidos, Aguas Residuales, PTAR.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL PROGRAMS IN THE COMPANY GASEOSAS HIPINTO PIEDECUESTA S.A.S.

AUTHOR(S): Joseph Williams Cubides Becerra

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: María Natalia Chaparro Díaz

ABSTRACT

Carbonated Hipinto H.S.H. is a company engaged in the production and distribution of soft drinks which soon in partnership with Heineken retake the production of these, thinking about being a competent company in the market and highlight not only for the quality of its products seeks to be friendly to the environment. That is why the company since moving to Piedecuesta, Santander, decided to include in its infrastructure plant wastewater treatment with a biological system where anaerobic and aerobic microorganisms are used. Thinking ahead and ensuring the care of Environment, the company decided to implement comprehensive plans for solid waste management plans, integrated pest management, programs and campaigns to efficient water use such as Program Efficiency and Rational Water (PUEYRA) and secondly the implementation of the Campaign Qualify which focuses on publicizing the staff how they should dispose the waste, its correct classification, potential use and the correct way it should make the collection and storage of these. Due to increased demand Postobón products the company has increased both the generation of solid waste and wastewater generation, which implies a more comprehensive tracking and monitoring the PTAR is given, including frequent visits to the dumping River Hato, since environmental authorities frequently performed inspections of the effluent from the PTAR corroborating that is properly performing the treatment of wastewater.

KEYWORDS:

Integrated pest management, PUEYRA, Solid Waste, Wastewater, PWT.

INTRODUCCIÓN

El interés por parte de la empresa GASEOSAS HIPINTO S.A.S por el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, encuentra por medio del convenio con la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL Bucaramanga, el apoyo para desarrollar la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS, el seguimiento al Manejo Integrado de Plagas y la Operación de la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), como ejercicio de mejoramiento continuo.

Para la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), se obtuvo información de la generación de residuos sólidos en la planta de acuerdo a la producción de la empresa, además de la verificación de las condiciones del centro de acopio, identificando las falencias presentes de acuerdo a lo estipulado en el decreto 2981 de 2013, y se propusieron estrategias para mejorar la generación, clasificación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos en HIPINTO S.A.S.

De acuerdo a las necesidades de la empresa con temas relacionados a los residuos, se realizó el seguimiento y verificación periódica del Manejo Integrado de Plagas, junto con el apoyo de la empresa Truly Nolen dándose control en la presencia de vectores, tanto dentro de las líneas de producción como en las partes externas de los edificios, dado que la presencia de cualquier tipo de plaga representa una amenaza para los procesos productivos de la planta. Dicho tipo de prácticas se encuentran enfocadas al cuidado de la integridad del personal y a la fabricación de productos de alta calidad.

Otro de los factores ambientales que se ve impactado con ocasión de las actividades realizadas por la empresa, es la generación de vertimientos en un cuerpo de agua, específicamente el Rio Hato. Por lo anterior, se realiza un tratamiento a las aguas residuales, el cual comprende un control de las condiciones del afluente y efluente para garantizar un óptimo tratamiento y evitar afectaciones al recurso hídrico en las descargas. Los parámetros monitoreados incluían pH, temperatura, alcalinidad, AGV, cloro libre, cloro total, DQO, caudal, carga orgánica, generación de lodo activado y la determinación de la eficiencia en la remoción, entre otros.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar programas ambientales en la empresa GASEOSAS HIPINTO S.A.S., dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar el Plan de Gestión integral de residuos sólidos con previa actualización.
- Diseñar el Programa Uso Eficiente y Racional del Agua (PUEYRA) en GASEOSAS HIPINTO S.A.S.
- Evaluar el cumplimiento del plan de manejo integrado de plagas.
- Realizar el seguimiento al tratamiento de aguas residuales complementando con monitoreos en la medición de parámetros como: pH, temperatura, DQO, ácidos grasos volátiles AGV, alcalinidad, sólidos decantables, entre otros.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Postobón es una Compañía especializada en la fabricación y comercialización de bebidas. Su liderazgo en el mercado se remonta a la formulación y el posicionamiento de marcas propias, que cuentan con una tradición de consumo que llega casi a los 100 años. La compañía cuenta con unidades de operación en casi todos los departamentos, no sólo en ciudades capitales, sino también en zonas intermedias. Para la distribución y comercialización de los productos, dispone de una flota de transporte como respaldo a una estructura de ventas y servicio al cliente que permite llegar a todos los consumidores del país.

En todos sus procesos de producción, ha involucrado modernos equipos para garantizar la calidad y eficiencia de dichos procesos. De igual manera, se mantiene a la vanguardia del mercado, con la introducción de nuevas presentaciones y el desarrollo de empaques, en busca de dar respuesta efectiva a las necesidades y preferencias de los consumidores. Por otra parte, la ubicación estratégica de las plantas embotelladoras le permite efectuar operaciones comerciales con distintos países de la zona Andina, Centro América, El Caribe y Europa.

Actualmente la compañía cuenta con 23 plantas embotelladoras y 45 centros de distribución en todo el país, dentro de las cuales se encuentra la planta de Gaseosas Hipinto S.A.S como una filial del Grupo Postobón y tiene por objeto social la fabricación de productos no alcohólicos para ser distribuidos en la zona de los Santanderes. Siendo la Kola Hipinto uno de sus productos más representativos.

Gaseosas Hipinto nace el 3 de diciembre de 1922 de la mano de Hipólito Pinto Herrera, en la ciudad de Bucaramanga, como la primera fábrica de bebidas azucaradas carbonatadas en la zona.

En 1962 la multinacional estadounidense Pepsi Cola se unió a Postobon S.A. en las instalaciones de Bucaramanga, hasta que en el 2011 inauguró la planta Gaseosas Hipinto S.A.S.

La planta está ubicada en el Km 3 vía a Guatiguará en el municipio de Piedecuesta, cuenta con 350 empleados distribuidos es diferentes departamentos como ventas, empaque y producto, producción, administración, vehículos, calidad, entre otros. Gaseosas Hipinto Piedecuesta S.A.S es un centro de fabricación y distribución de gaseosas Postobón que cuenta dentro de su línea de producción con una línea de

vidrio con presentación familiar y personal, además de una Línea de PET con presentaciones de 3.125 litros, 2,5 litros, 1.5 litros y 600 ml; agua Cristal y Oasis en sus presentaciones de botellón 20L, bolsa 600cm³, 360 cm³ y 5L; y bebida de jugo de naranja en las presentaciones de 2.5 litros, 1.5 litros y 250 ml; produciendo un total 10 millones de litros/mes entre todos sus productos.

2.1 POLÍTICA INTEGRAL

A través del sistema de gestión se tiene el propósito de satisfacer los requerimientos y expectativas de los clientes, trabajadores, proveedores, accionistas, la Sociedad y el Estado.

Mantener la confianza y garantizar procesos capaces y productos de calidad consistente, íntegros y confiables, trabajar constantemente en el mejoramiento continuo, cumpliendo la legislación aplicable y los requisitos de los productos; además velar por la inocuidad y la seguridad en la cadena de suministro.

Incorporar la sostenibilidad (ambiental, económica y social) a la estrategia de negocio, optimizar el uso de los recursos naturales, prevenir y minimizar el impacto en el entorno de los procesos industriales. Apoyar la responsabilidad social a través de iniciativas que se ejecuten bajo estrategias de valor comparativo.

Es fundamental para la empresa, la formación de los colaboradores para asegurar su nivel de competencia así como una comunicación permanente, respetuosa, directa y clara. Brindando condiciones de trabajo seguro y saludable, promoviendo la cultura de la prevención y el auto cuidado.

Mantener el liderazgo como protagonistas del desarrollo nacional a través de la oferta de productos y servicios de calidad y fortalecer la empresa para enfrentar los retos de la globalización.

2.2 MISIÓN

Ser la compañía líder en el desarrollo, producción y mercadeo de bebidas refrescantes no alcohólicas para satisfacer los gustos y necesidades de los consumidores.

Superando sus expectativas mediante la innovación, la calidad y un excelente servicio. Convirtiendo a sus proveedores en verdaderos socios comerciales.

Apalancándose en el talento humano organizado en equipos alrededor de los procesos. Generando oportunidades de desarrollo profesional y personal.

Contribuyendo decisivamente al crecimiento económico, de la organización Ardila Lule y del País y actuando con responsabilidad frente al medio ambiente y la sociedad.

2.3 VISIÓN

Ser una compañía competitiva, reconocida por su dinamismo en desarrollo y ofrecer bebidas que superen las expectativas de los consumidores y clientes en los distintos mercados del continente Sur Americano.

Mantener un compromiso integral con el consumidor en cuanto a la calidad, la innovación y la excelencia en el servicio.

Proyectar una compañía ágil, eficiente, flexible, que asegure el desarrollo humano y el compromiso de sus colaboradores con los objetivos y valores.

Lograr un crecimiento sostenido con un adecuado retorno sobre la inversión y participar en nuevos negocios que estén de acuerdo con su Misión, Principios y Valores.

3. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GASEOSAS HIPINTO S.A.S

Los residuos sólidos en la actualidad representan una gran problemática ambiental a nivel mundial, debido a su manejo inadecuado y su alta generación, producto de nuestros hábitos de consumo y disposición final de los residuos.

Esta problemática se ve reflejada a nivel nacional por una producción per cápita que oscila entre 0,6 y 0,8 Kg/ (hab.día).

Por tal razón, surge la necesidad como practicante de Ingeniería Ambiental, identificar cualitativa y cuantitativamente los residuos generados por la empresa GASEOSAS HIPINTO S.A.S, e identificar qué tan alto es el potencial de aprovechamiento de los residuos que son generados en el proceso de fabricación de sus productos.

Con este fin se realizó un diagnóstico, el cual reúne: generación total, características y gestión Integral (generación, clasificación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y/o disposición final) de los residuos sólidos generados en GASEOSAS HIPINTO S.A.S.

3.1.1 Caracterización de los residuos sólidos

El objetivo principal del desarrollo de una caracterización es el de estudiar e identificar los principales residuos que se generan en la empresa y conocer qué cantidad se está generando de cada tipo, para estudiar las posibles causas de su generación y determinar las posibles soluciones para su reducción.

3.1.1.1 Resultados de la caracterización de los residuos sólidos

Los resultados de la caracterización que se llevó a cabo el día 12 de agosto se muestran en el Anexo A, evidenciando una mayor proporción de residuo de plástico, con un **14,87%** del total caracterizado; y en menor proporción, se encontró el icopor, con un **0,38%**.

Así mismo, los resultados de la caracterización del día 13 de agosto, revelan una mayor cantidad de residuos de plástico, con un aporte de **19,17%** al total generado.

Finalmente, la caracterización del día 21 de agosto, también muestra una mayor generación de plástico **23,12%**. Los resultados se observan en el Anexo A.

Así mismo, la tabla 1 muestra los datos correspondientes a la generación de residuos sólidos en HIPINTO S.A.S, durante los 3 días en que se realizaron las caracterizaciones; mostrando una representatividad final igual al **98,87%** del total obtenido al caracterizar respecto al total que debió ser caracterizado.

Tabla 1. Datos de las caracterizaciones del mes de agosto

<i>Fecha Caracterización</i>	<i>Muestra total (Kg)</i>	<i>Peso muestra caracterizada (Kg)</i>	<i>Peso obtenido caracterizado (Kg)</i>	<i>Densidad (Kg/m³)</i>	<i>Representatividad de la caracterización (%)</i>
Agosto-12/14	2975,2	110,3	34,22		99,56
Agosto-13/14	2520,6	66,55	38,35		97,12
Agosto-21/14	3359,55	50,35	25,73		99,94
TOTAL	8855.35	227.2	98.3		—
PROMEDIO	2951.73	75.72	32.76		98,87

Fuente: Autor

La respectiva clasificación de los residuos caracterizados y la compilación de los pesos obtenidos en los días en que se realizaron las caracterizaciones se puede observar en la *Tabla 2*, la cual revela claramente el alto peso de residuos de vidrio.

Tabla 2. Datos compilados de las caracterizaciones realizadas.

<i>Fecha</i>	<i>Producción (Lt)</i>	<i>Comida(Kg)</i>	<i>Jardinería(Kg)</i>	<i>Papel (Kg)</i>	<i>Papel higiénico (Kg)</i>	<i>Cartón (Kg)</i>	<i>Plástico (Kg)</i>	<i>PET (Kg)</i>	<i>Meta-les (Kg)</i>	<i>Vidrio (Kg)</i>	<i>Icopor (Kg)</i>	<i>Tetra pack(Kg)</i>	<i>Tapas (Kg)</i>	<i>Escombros (Kg)</i>	<i>Madera(Kg)</i>	<i>Guantes (Kg)</i>	<i>Otros (Kg)</i>
Agosto-12/14	503.2	1,69	0	4,14	4,38	3,54	5,09	1,63			0,13	3,96	0,45		3,55	0,59	5,07
Agosto-13/14	601.8	4,3	0	3,20	1,30	4,15	7,35	2,90			0,20	1,60	1,25		3,15	1,35	6,50
Agosto-21/14	414.8	2,3	1	1,4	2,5	2,6	5,95	1,7			0,83	1,85	1,2		2,06	0,3	2,04
TOTAL	1.519.8	8,29	1	8,74	8,18	10,29	18,39	6,23			1,16	7,41	2,98		8,76	2,24	13,61
%		8%	2%	9%	8%	10%	19%	6%	0%	0%	1%	8%	4%	0%	9%	2%	14%
Promedio	506.6	2,76	0,50	2,91	2,73	3,43	6,13	2,08			0,39	2,47	1,33		2,92	0,75	4,54

Fuente: Autor

De acuerdo a los datos obtenidos, se realizó el cálculo de la generación promedio por día en GASEOSAS HIPINTO S.A.S, la cual es incluida en la Tabla 3.

Tabla 3. Calculo de generación promedio de residuos sólidos.

	%	Kg/día	Total basura generada promedio (Kg)	Promedio muestras (kg)	Promedio basura generada (kg)	Promedio bebida (lt)
EMPAQUES DE COMIDA	8%	2,76	6,058	34.82	75,733333333	506.601
JARDINERIA	2%	0,50	1,515			
PAPEL	9%	2,91	6,816			
PAPEL HIGENICO	8%	2,73	6,059			
PET	6%	2,08	4,544			
CARTON	10%	3,43	7,573			
PLASTICO	19%	6,13	14,389			
ICOPOR	1%	0,39	0,757			
TETRAPACK	8%	2,47	6,058			
TAPAS	4%	1,33	3,029			
MADERA	9%	2,92	6,816			
GUANTES	2%	0,75	1,515			
Otros	14%	4,54	10,603			
Vidrio (Kg)		119,08				
Chatarra (kg)		0				
ESCOMBROS		15,00				
Total de basura		134.08				
Total residuos generados		209.8133				

Fuente: Autor.

Muchos de los residuos presentados en la tabla no se encontraron en el centro de acopio de Gaseosas Hipinto S.A.S, dado que por sus características de peligrosidad requieren ser dispuestos en sitios especiales. Por ejemplo, los residuos peligrosos generados en los diferentes laboratorios de la planta, son almacenados y luego tratados por una empresa que se especializa en realizar la recolección, transporte, aprovechamiento y tratamiento para reducir el grado de contaminación para disponerlos finalmente. Esta empresa es Albedo, empresa que cuenta con la acreditación ambiental y da cumplimiento a las normas establecidas.

Los residuos con características reciclables como el cartón, plástico, PET y el papel son vendidos a la empresa llamada PRO ASESORIAS AMBIENTALES. El vidrio es separado de acuerdo a su color y almacenado en tolvas mientras es entregado a PELDAR. Sin embargo, para los residuos de metales no existe una empresa encargada de recolectar estos residuos, simplemente son vendidos en el mercado del reciclaje.

3.1.2 Generación Per Cápita

Con base en la información recolectada de todos los residuos sólidos generados en Gaseosas Hipinto S.A.S, (incluyendo los que no llegan al centro de acopio), es posible determinar la producción per cápita, dado que se estima un valor de 209.8133 kg/día y una producción total diaria de 506.601Lt. Así pues, la producción per cápita promedio en Gaseosas Hipinto S.A.S es de 0.4141588745 Kg/Lt gaseosa. Día.

3.1.3 Análisis brecha

Figura 1. Análisis Brecha.



Fuente: Autor

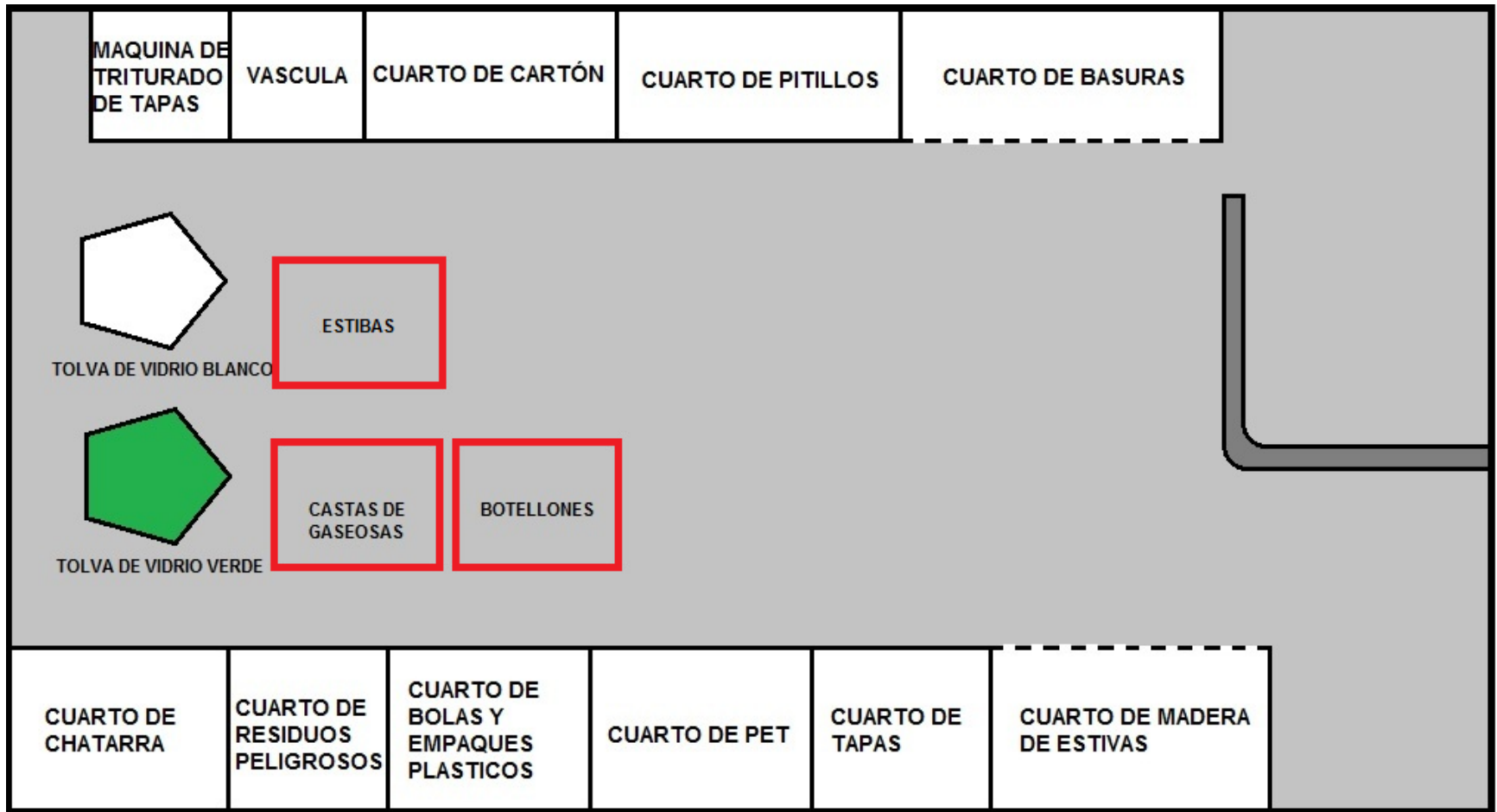
3.1.4 Centro de acopio

Centro destinado para el almacenamiento de residuos sólidos provenientes de las actividades de la empresa.

Toda empresa que realice procedimientos productivos donde genere residuos tanto en la producción de sus productos como en las actividades extra laborales debe tener un sitio donde pueda almacenar los residuos que genera y este sitio debe cumplir con las condiciones reglamentadas por el decreto 2981 de 2013, el cual dicta las condiciones y adecuaciones que deben tener los cuartos de almacenamiento temporal de acuerdo al tipo de residuo que almacene. Dentro de las adecuaciones de mayor relevancia son: ventilación, muros de aislamiento, compuertas y diques entre otras.

De acuerdo al seguimiento realizado durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre se pudo observar que una de las falencias en el centro de acopio era la mala organización presente en el área, esto representaba la necesidad de diseñar y mejorar la ubicación de los residuos para mejorar estéticamente y visualmente el aspecto del centro de acopio para ello se propuso asignar la ubicación de las estibas, botellones y canecas de gaseosas de tal forma que no estorbaran e inhabilitaran el acceso de los camiones de recolección de residuos ver en la figura 2.

Figura 2. Centro de acopio



Fuente. Autor.

Tabla 4. Secciones adecuadas en el centro de acopio

Centro de acopio: Locación para el almacenamiento de residuos	
Cuarto de almacenamiento de Madera para Estibas	
Cuarto de almacenamiento de Tapas	
Cuarto de Almacenamiento de Plástico	

Cuarto de Almacenamiento de Residuos Peligrosos



Cuarto de Almacenamiento de Chatarra y Canecas Plásticas



Cuarto de Almacenamiento de Basura



Cuarto de Almacenamiento de Madera y Pitillos



Cuarto de Almacenamiento de Cartón y Papel



Cuarto de Balanza



Cuarto de Triturado de Tapas



Tolva de Vidrio Verde



Tolva de Vidrio Blanco



Fuente. Autor.

Con el fin de evaluar el centro de acopio se diseñó por parte de la empresa una lista de chequeo la cual se enfoca en identificar las necesidades presentes y adecuaciones necesarias para cumplir con lo que dicta la norma (Tabla 5).

Tabla 5. Lista de Chequeo Centro de acopio.

Aspectos	Cumple	No cumple	observaciones
Sistema de almacenamiento y acabados.			
Presenta accesibilidad para los usuarios.	x		Cumple pero en ocasiones este acceso se ve obstaculizado con estivas y cajas de gaseosas.
Presenta buena iluminación	x		
Los cuartos están protegidos de la lluvia	x		
El centro de acopio cuenta con botiquín	x		
Los cuartos están debidamente señalizados de acuerdo al residuo que se almacena	x		
Presenta accesibilidad para el manejo y la recolección de los residuos sólidos por parte del prestador.	x		Cumple pero en ocasiones este acceso se ve obstaculizado con estivas y cajas de gaseosas.
Tiene condiciones de higiene y estética con el entorno		x	Debido a la distribución y a la falta de demarcación de los puntos de almacenamiento, se está generando desorden y limitando el acceso a

			algunos cuartos de almacenamiento.
Tiene medidas de señalización y seguridad para evitar accidentes	x		
Los acabados permiten su fácil limpieza e impiden la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos		x	Los acabados no son los más indicados para llevar a cabo una labor de limpieza adecuada, debido a que el piso no tiene losas lo cual impide limpiar correctamente cuando se generan derrames, generando un esfuerzo mucho mayor por parte de los operarios del centro de acopio.
Tienen sistemas que permitan la ventilación, tales como rejillas o ventanas.	x		Hay sistemas de ventilación en algunos cuartos de almacenamiento, pero es recomendable ubicar puertas que aíslen los residuos para evitar la intrusión de vectores y la propagación de malos olores, aparte de que los residuos quedan expuestos a la lluvia y al sol.
Tienen sistemas de prevención y control de incendios, como extintores y suministros cercanos de agua y drenaje.	x		
Su construcción está diseñada para evitar el acceso a proliferación de insectos, roedores y otras			No cumple dado que los cuartos solo tienen una puerta metálica enmallada que tiene media altura, lo

clases de vectores, aparte del ingreso de animales domésticos.		x	<p>cual permite el acceso a roedores e insectos voladores.</p> <p>En cuanto al cuarto de basuras este no tiene ningún aislamiento, tiene techo y paredes pero carece de una puerta, por lo tanto facilita el acceso a vectores.</p>
Tiene una adecuada ubicación.	x		
Características que deben tener los recipientes no retornables de almacenamiento de residuos sólidos.			
Proporcionan seguridad, higiene y facilita el proceso de recolección de acuerdo con la tecnología utilizada por el prestador, tanto para la recolección de residuos con destino a disposición final como a procesos de aprovechamiento.	x		
Tiene la capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contenga.	x		
Es de un material resistente, para soportar la tensión ejercida por los residuos sólidos contenidos y por su manipulación, y se evitan las fugas de residuos o fluidos.	x		
Características de los recipientes no retornables			

Proporciona seguridad, higiene y facilita el proceso de recolección de acuerdo con la tecnología utilizada por el prestador, tanto para la recolección de residuos con destino a disposición final como a procesos de aprovechamiento.	x		
Tiene la capacidad proporcional al peso, volumen, y características de los residuos que contengan.	x		
Es de material resistente para soportar su manipulación.	x		
Tiene facilidad de cierre o amarre.	x		
Observaciones de separación y aprovechamiento de residuos			
<p>Dentro de las acciones que se llevan a cabo en Gaseosas Hipinto S.A.S me parece que el aprovechamiento del vidrio, cartón y plástico tanto de envases como de bolsas es muy bueno pero es importante que durante su separación y almacenamiento se tomen medidas correctivas para evitar contaminar los residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el caso de los vidrios que traen en los contenedores de barrido este debería ser separado y no mezclado con los demás residuos de barrido para evitar su contaminación y posterior obstrucción de la máquina trituradora de vidrio, o lo que están realizando actualmente, que se lo llevan a disposición final, siendo un material potencialmente aprovechable. Aparte se debería separar mejor en la fuente el vidrio transparente del vidrio verde dado que facilitaría el trabajo de los operarios en su labor de almacenarlo. 			

- En cuanto al cartón la empresa encargada de recolectar éste, está rechazando cartón que podría ser aprovechado debido a que presenta pequeñas evidencias de deterioro.
- En cuanto a la recolección de los residuos de oficina, se evidencia que no se está realizando de la mejor manera la recolección del papel, plástico, residuos ordinarios y papel higiénico debido a que se está mezclando una vez son recogidos, y por ende se está perdiendo la función de los contenedores de colores.
- Respecto al cuarto de almacenamiento de residuos peligroso este cuarto no está cumpliendo con lo establecido en la guía ambiental y en el decreto 2981 de 2013, con respecto a las condiciones óptimas para almacenar los residuos, debido a que no tiene un aislamiento adecuado, ya que no tiene una puerta que los aisle correctamente, el piso no está enlosado lo cual genera dificultad a la hora de llevar a cabo su limpieza, además de la necesidad de construir un dique que evite la salida de los residuos en caso de derrames. En cuanto a la forma en que se llevan los residuos peligrosos, muchos de estos son ubicados en el cuarto, sin previo etiquetado lo cual dificulta la identificación de las sustancias contenidas.

Fuente. Autor.

4. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL AGUA (PUEYRA)

4.1 OBJETIVOS DEL PUEYRA

4.1.1 Objetivo general

Formular e implementar las alternativas para el Uso Racional del Agua en la empresa Hipinto S.A.S.

4.1.2 Objetivos específicos:

- Investigar acerca de las posibles aplicaciones tecnológicas que permitan el ahorro del agua sin afectar el normal desempeño de las actividades.
- Realizar el Monitoreo y control del consumo de agua.
- Capacitar al personal y contratistas acerca del uso racional del agua.

4.2 NORMATIVIDAD

- Decreto 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente.
- Decreto 1541 de 1978: Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.
- Decreto 2858 del 13 de octubre de 1981: Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.
- Resolución 631 de 2015.
- Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

- Resolución 1074 de 1997: Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos.
- Resolución 1096 de 2000: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
- RAS 2000: Reglamento Técnico del sector de agua potable y Saneamiento Básico.
- Decreto 3100 de 2003: Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.
- Decreto 1575 de 2007: Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La planta de Gaseosas Hipinto S.A.S., es una de las 23 plantas productoras de bebidas no alcohólicas que pertenecen a Postobón S.A., se localiza en el km. 3 vía Guatiguará en el municipio de Piedecuesta, Santander. Se compone de un complejo industrial de aproximadamente de 25.000m², distribuidos en varias edificaciones.

4.3.1 Tratamiento Agua de Consumo

A continuación se presenta un recuento de los procesos que intervienen en el tratamiento de agua de consumo para la planta Hipinto Piedecuesta.

4.3.1.1 Tratamiento previo

El agua es recibida del acueducto municipal y es almacenada en tanques, como se ilustra en la Figura 3. A ésta se realiza procesos de cloración cuando es necesario según las características del agua, la cual se utiliza para la higienización y la oxidación, para garantizar su calidad fisicoquímica y microbiológica. Generalmente la cloración para la higienización se realiza en tanques específicos con unos tiempos de residencia según el pH.

Figura 3. Tanque almacenamiento de agua.



Fuente. Gaseosas Hipinto S.A.S.

4.3.1.2 Filtración

El agua se filtra para eliminar la materia suspendida o coloidal presente, ocasionada por su tratamiento previo de coagulación y sedimentación, o como complemento al tratamiento hecho por el acueducto municipal, cuando se utiliza este tipo de fuente. El ciclo se lleva a cabo mediante procesos de filtración, retro lavado y enjuague. El agua filtrada pasa a través de las flautas, que son pequeñas tuberías conectadas a las tuberías conectadas a la tubería principal o múltiple, que contienen ranuras a través de los cuales fluye el agua.

Cuando el agua fluye por la arena hacia abajo, que es la forma tradicional, los sólidos forman un colchón en la superficie y la filtración típica tiene lugar en la parte superior del filtro. La arena se limpia lavándola hacia arriba con agua y aire a presión controlada (enjuague), lo que clasifica el lecho hidráulicamente, manteniendo el material más fino en la parte superior. Este proceso de retro lavado se practica todos los días en que opere el filtro de arena.

4.3.1.3 Purificación

De acuerdo a las características requeridas del agua esta se debe purificar después de la filtración, utilizando purificadores con carbón activado, el cual es un material poroso que lo convierte en el adsorbente ideal, permitiendo la remoción de grandes cantidades de sustancias. La purificación con carbón activado se emplea para la eliminación del sabor, olor y color que pueda tener el agua, mediante un proceso

de adsorción y la eliminación del residual de cloro por medio de la acción catalítica que ejerce el carbón activado sobre la reacción de oxidación del agua con cloro libre.

La purificación se lleva a cabo haciendo circular el agua filtrada en flujo descendente a través del lecho de carbón activado, soportado por capas de arena y gravas graduadas o sin lecho de soporte cuando tienen flautas ranuradas en acero inoxidable.

4.3.1.4 Pulimento

De acuerdo a las especificaciones requeridas para el agua esta debe ser sometida al proceso de pulimento. El proceso de pulimento consiste en la circulación del agua a través de filtros pulidores que contienen en su interior elementos filtrantes, fabricados de mallas metálicas de un tamaño de poro que permite la remoción de partículas finas que permanecen en el agua después de la filtración en arena.

El agua entra al filtro pulidor por una tubería que la reparte al exterior de las mallas, por la presión ejercida el agua atraviesa la malla hacia el interior, logrando la retención de las partículas finas. El agua pulida sale del equipo por otra tubería que la conduce a los procesos donde es requerida.

4.3.1.5 Suavizado

El tratamiento empleado para suavizar el agua se conoce como Intercambio Catiónico en Ciclo Sódico. Si el tratamiento previo efectuado al agua no garantiza una dureza total dentro del parámetro máximo establecido, se debe someter el agua a un proceso de suavización por medio de intercambio iónico con resina.

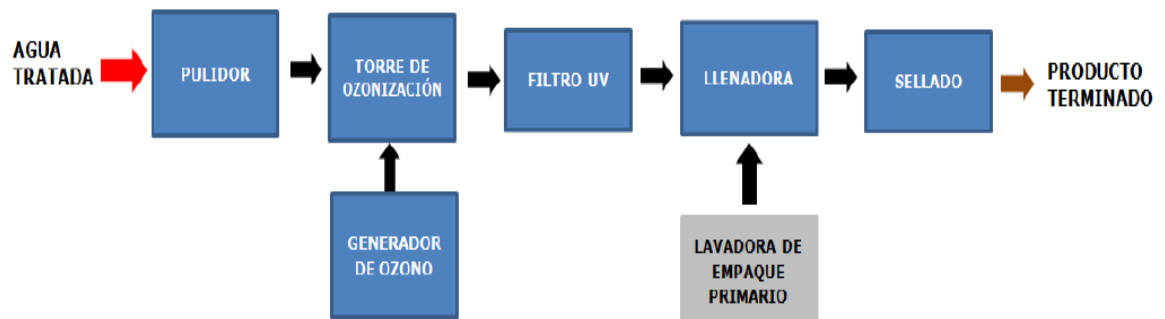
El intercambio iónico se realiza al hacer pasar el agua en flujo descendente a través de la resina de intercambio iónico. La cantidad de resina y las dimensiones del tanque que la contiene están dadas en función del diseño del equipo de suavización que depende a su vez de la dureza, el flujo y la cantidad de agua por ciclo. Adicionalmente estas unidades contienen arena por encima de las flautas. Este proceso consiste en eliminar de un agua los iones indeseables, transfiriéndolos a un material sólido llamado resina de intercambio iónico, el cual los acepta cediendo un número equivalente de iones de una especie deseable que se encuentra almacenada en la estructura del intercambiador de iones.

4.3.1.6 Agua envasada

Ozonización: El ozono es un gas muy inestable, ya que la molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno. Es precisamente esta inestabilidad lo que le confiere una gran capacidad de oxidación. Al oxidar todas las sustancias orgánicas, el ozono inactiva los pesticidas y los organismos patógenos (virus y bacterias). El contacto del agua con el ozono (procedente de los generadores de ozono) se realiza en un tanque con diversos compartimentos en el que se insufla el aire ozonizado.

Desinfección: La desinfección del agua se realiza con la utilización de generadores de Radiación ultravioleta (UV) que aplica solo para la producción de agua envasada. En estos la luz UV es radiada por tubos de cuarzo que contienen vapor de Mercurio (Emisor), cuando se induce una corriente eléctrica en los polos, generándose un arco voltaico que ioniza a los átomos de este metal (Mercurio μ V Hg), donde los electrones incrementan su energía hasta que son convertidos en fotones de luz UV. Para lograr la desactivación de microorganismos con luz UV, hay absorción de UV por el ADN y rompimiento de las bases químicas; la tiamina se enlaza para formar dímeros de la tiamina, se forman muchos otros fotos productos, se incapacita a la célula para replicar su ADN y en consecuencia, no se puede reproducir.

Figura 4. Diagrama de flujo – Aguas para proceso.

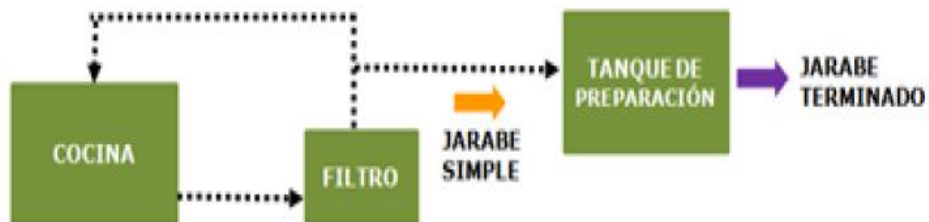


Fuente. Gaseosas Hipinto S.A.S.

4.3.2 Preparación Jarabe para Bebidas Gaseosas

Consiste en la preparación del Jarabe Simple y el Jarabe Terminado (Figura 5). En el proceso de preparación de jarabe simple, se inicia con la preparación de la precapa, la cual consiste en la elaboración de un filtro de tierras diatomáceas, a través del cual es pasado el jarabe simple por recirculación para eliminar materiales insolubles.

Figura 5. Diagrama de flujo – Preparación de jarabe.



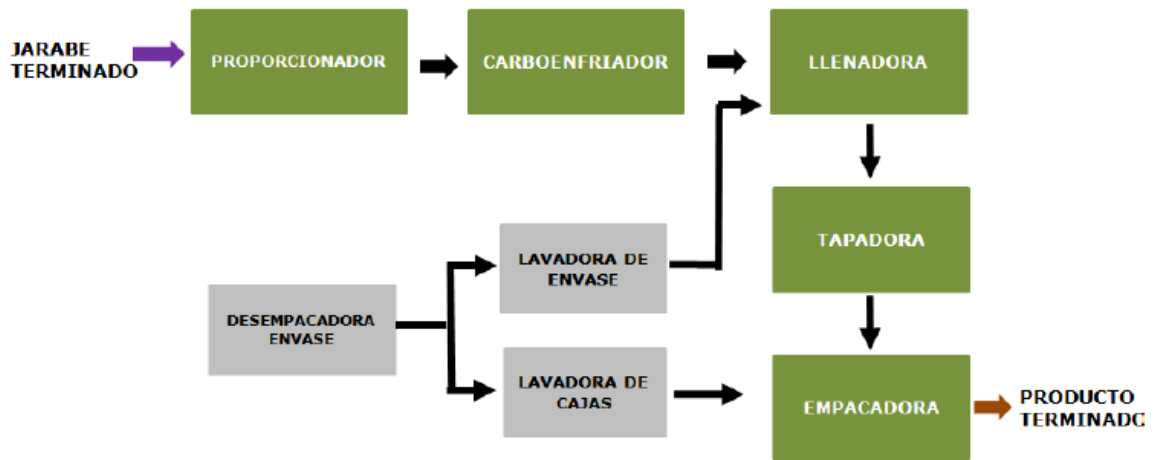
Fuente: Gaseosas Hipinto S.A.S.

La preparación de jarabe terminado consiste en agregar los demás componentes diferentes del azúcar al jarabe simple, como son: conservantes, acidulantes, color, sabor, espumante, etc., obteniéndose una solución concentrada que posteriormente será llevada al proceso de mezcla en el proporcionador antes de ser envasada.

4.3.3 Envasado Bebidas Gaseosas

En el proceso de envasado propiamente de la bebida gaseosa, se tiene por función tomar Jarabe terminado, mezclarlo con el agua tratada y carbonatarlo, para finalmente envasarlo en los envases limpios e higienizados. Luego es pasado por la tapadora y posteriormente es aplicado el código a cada una de las botellas. Según la presentación el producto es embalado para su comercialización. Este proceso se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Diagrama de flujo – Envasado bebidas gaseosas.



Fuente: Gaseosas Hipinto S.A.S.

4.3.4 Lavado de envase

El proceso se lleva a cabo mediante la utilización de soluciones de soda caustica a altas temperaturas, las cuales garantizan unos equivalentes germicidas para la esterilización del envase. Luego son sometidos a unos procesos de enjuague, para posteriormente ser llevados al proceso de envasado (Ver Figura 7).

Los empaques secundarios retornables, también son sometidos al proceso de lavado y enjuague en las líneas de limpieza.

Figura 7. Lavadora de envases y purga lavadora.



Fuente: Gaseosas Hipinto S.A.S.

4.3.5 Limpieza e higienización

Las unidades de proceso son sometidas a rutinas de limpieza e higienización internas y externas (CIP - Clean Inside Plan y COP - Clean Outside Plan), acorde a los planes maestros para garantizar la inocuidad de los productos.

4.4 METAS Y ESTRATEGIAS

La Tabla 6 presenta las metas y estrategias definidas dentro del Programa de Uso Eficiente y Racional del Agua establecido para Hipinto S.A.S.

Tabla 6. Metas y Estrategias PUEYRA.

Actividad	Responsable	Indicador	Frecuencia de medición	Meta
Revisión y mantenimiento de las redes hidráulicas de la empresa	Supervisor gestión ambiental Jefe Servicios Generales Administrador	Numero de redes hidráulicas revisadas	Periódico	Identificar los puntos donde se presentan averías, y repararlas.

Sustitución de sistemas sanitarios por ahorradores	Servicios Generales	Numero de sustituciones realizadas/ número de sustituciones necesarias* 100	Periódico	Sustituir todos los sistemas sanitarios que generen un gasto excesivo en todas las instalaciones de la empresa
Medición y seguimiento a los consumos de agua	PTAP	consumo del periodo anterior (m3) - consumo periodo actual (m3)/(consumo periodo anterior)*100	Mensual	Reducir el consumo en un 5% del año inmediatamente anterior.
Seguimiento al cumplimiento de criterios ambientales para el uso racional del agua	Supervisor gestión ambiental	Población capacitada con temas relacionados al consumo de agua.	Bimensual	Población capacitada bimestralmente en temas de consumo de agua.
Ejecución de campañas de sensibilización sobre ahorro de agua	Supervisor gestión ambiental	Cumplimiento de actividades = N° de actividades realizadas/ N° de actividades planeadas *100	6 meses	Cumplir con el 70% de las actividades planeadas en el programa Indicador.

Fuente: Autor

Teniendo en cuenta las metas y estrategias definidas para el PUEYRA (Tabla 6), se estableció el siguiente formato (Tabla 7) para dar seguimiento a los consumos de agua en los procesos productivos.

Tabla 7. Lista de chequeo seguimiento PUEYRA.

Formato de control de aprovechamiento de agua					
Fecha	Agua total tratada PTAP (m3/día)	Consumo de agua Línea de producción total (m3/día)	Consumo de agua línea de vidrio (m3/día)	Consumo de agua línea PET y Agua Cristal (m3/día)	Agua desaprovechada

Fuente: Autor

5. PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El manejo integrado de plagas- MIP- es un programa preventivo que se basa en los conceptos de exclusión, orden y limpieza.

La prevención es considerada el aspecto más importante de un programa de MIP focalizándose en prevenir el ingreso de las plagas a la planta y en restringir la proliferación de las que hubiesen entrado.

Dentro de los métodos aplicados en el manejo integrado de plagas se tiene como última medida el uso de sustancias químicas. Se debe inicialmente utilizar los métodos de control no químicos antes de pensar en aplicar métodos químicos. El uso de productos químicos debe ser una medida solo para casos extremos y en lo posible debe emplearse lo más mínimo que se pueda tanto en el interior de la planta como en el exterior y estos debe ser usados de tal forma que no puedan contaminar los alimentos. Teniendo en cuenta que para realizar el almacenamiento de estos productos químicos se deben tener aislados y con acceso restringido, estos deben estar debidamente ubicados de acuerdo a su categoría de peligrosidad y compatibilidad que tengan entre sí, además deben estar debidamente etiquetados.

El uso de los productos químicos debe ser tal como se indica en las instrucciones de las etiquetas, hojas de seguridad, además del uso de elementos de protección personal, y cumplir con las leyes locales correspondientes y deben ser aplicados por personas capacitadas y autorizadas.

Como parte de la prevención del ingreso, exclusión, y la actividad de plagas, en el manual de zonificación de Postobón se definen los criterios a considerar en el diseño y adecuación de las instalaciones, requeridas para asegurar y preservar la inocuidad.

Dentro de las instalaciones hay diferentes áreas donde se realizan diferentes actividades, por ello se deben implementar diferentes herramientas y adecuaciones tanto en las áreas internas como externas, para evitar que se presenten las condiciones necesarias que los vectores requieren para vivir y reproducirse.

Para realizar el control de plagas dentro de las instalaciones de la empresa se hace uso de anillos de colores con el fin de diferenciar las diferentes revisiones periódicas

que se deben realizar, dependiendo de las rutas de acceso y áreas productivas y administrativas de la empresa como se ilustra a continuación:

- Anillo Rojo: Áreas internas de producción.
- Anillo Amarillo: Andenes con acceso directo a producción.
- Anillo Azul: Andenes con acceso a edificaciones diferentes de producción.
- Anillo Fucsia: Interior de edificios diferentes a producción.

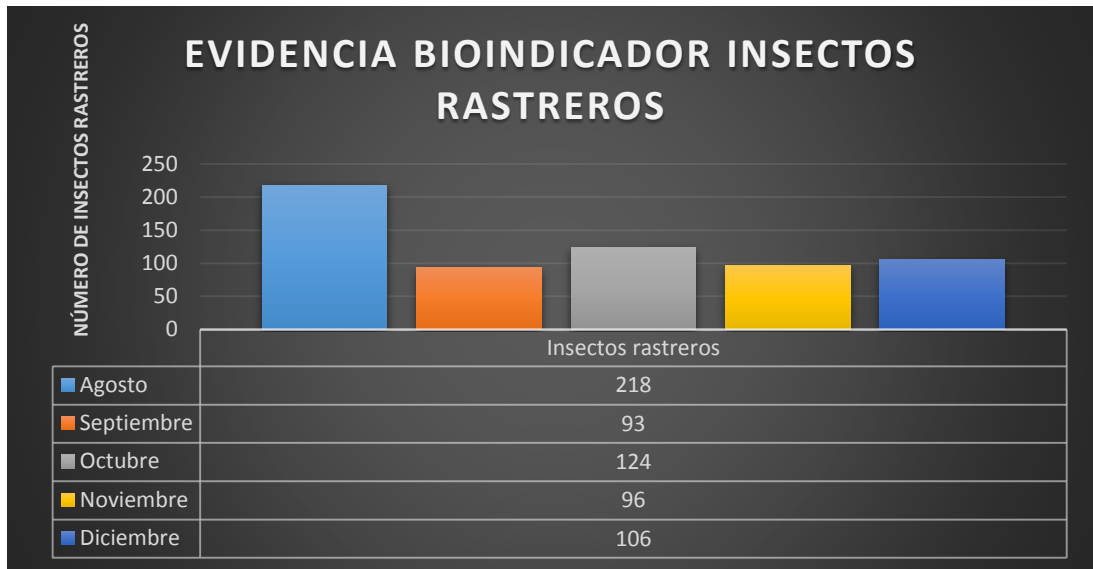
Como factores de importancia para prevenir la proliferación y actividad de las plagas es de vital importancia evitar las siguientes condiciones las cuales permiten la supervivencia de las plagas, tales como: presencia de alimento, agua empozada, sifones, sumideros, trapos húmedos, condiciones de humedad y refugios (grietas, cajas y sitios inaccesibles); para evitarlo se deben realizar las siguientes actividades periódicamente: mantener el orden, la limpieza, el manejo de residuos sólidos y líquidos además de la atención inmediata a derrames y la recolección de residuos con el fin de evitar la acumulación de residuos y posteriormente generar una fuente de atracción para roedores o artrópodos tanto rastreros como voladores, estas son las principales actividades que se deben tener en cuenta para evitar la actividad de las plagas.

De acuerdo al seguimiento y las instrucciones identificadas es de vital importancia a la hora de permitir el ingreso de vehículos realizar la inspección, revisión, limpieza, adecuada de los vehículos ya que estos pueden convertirse en una forma de ingreso de plagas.

5.1 SEGUIMIENTO AL MIP

En la gráfica 1 se reporta la evidencia de bioindicadores de insectos rastreros durante el periodo agosto – diciembre de 2014.

Gráfica 1. Evidencia de capturas de Insectos Rastreros.



Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica 1 se puede observar que disminuyó en gran medida después de agosto la presencia de bio indicadores en las trampas, reflejando una mejora en el manejo integrado de plagas y se demuestra la eficiencia de los productos utilizados para el control del ingreso de los vectores a las líneas y oficinas.

Gráfica 2. Evidencia de capturas de Artrópodos Voladores.

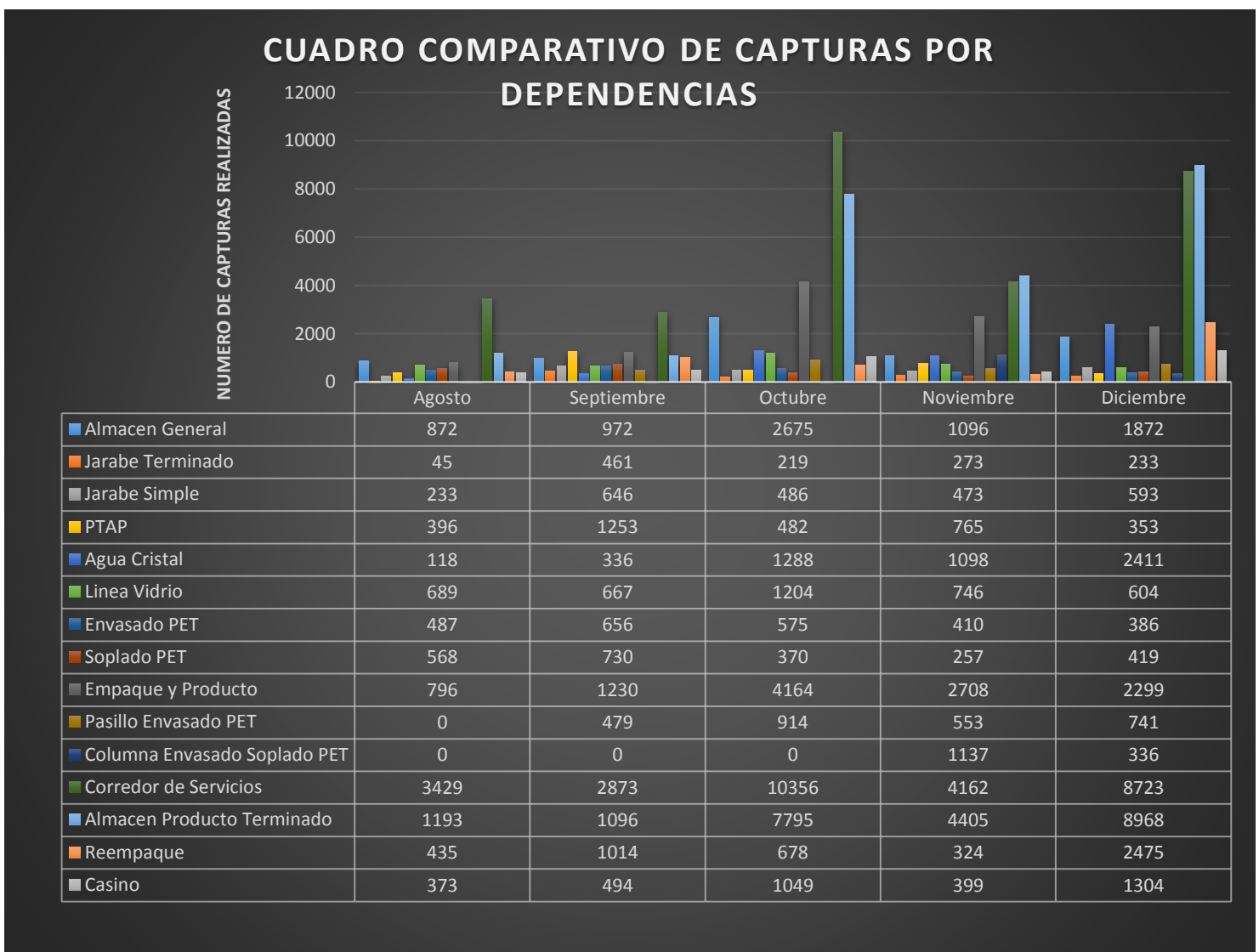


Fuente: Autor

En la gráfica 2 se evidencia un aumento en la presencia de artrópodos voladores, esto es, debido a la alta producción. También se puede suponer que los sacos de azúcar en el corredor de servicios pueden ser causa del incremento en su presencia, indicio que ayudó a detectar la presencia también otros factores que representaban fallas en el control, ya que se pudo identificar en algunas de las puertas de acceso aberturas, además de algunas tuberías que no estaban debidamente selladas, esto permitía a su vez el ingreso de insectos voladores.

En la gráfica 3 se reporta las capturas realizadas en las diferentes dependencias de la planta Hipinto S.A.S Piedecuesta, para el periodo Agosto – Diciembre de 2014.

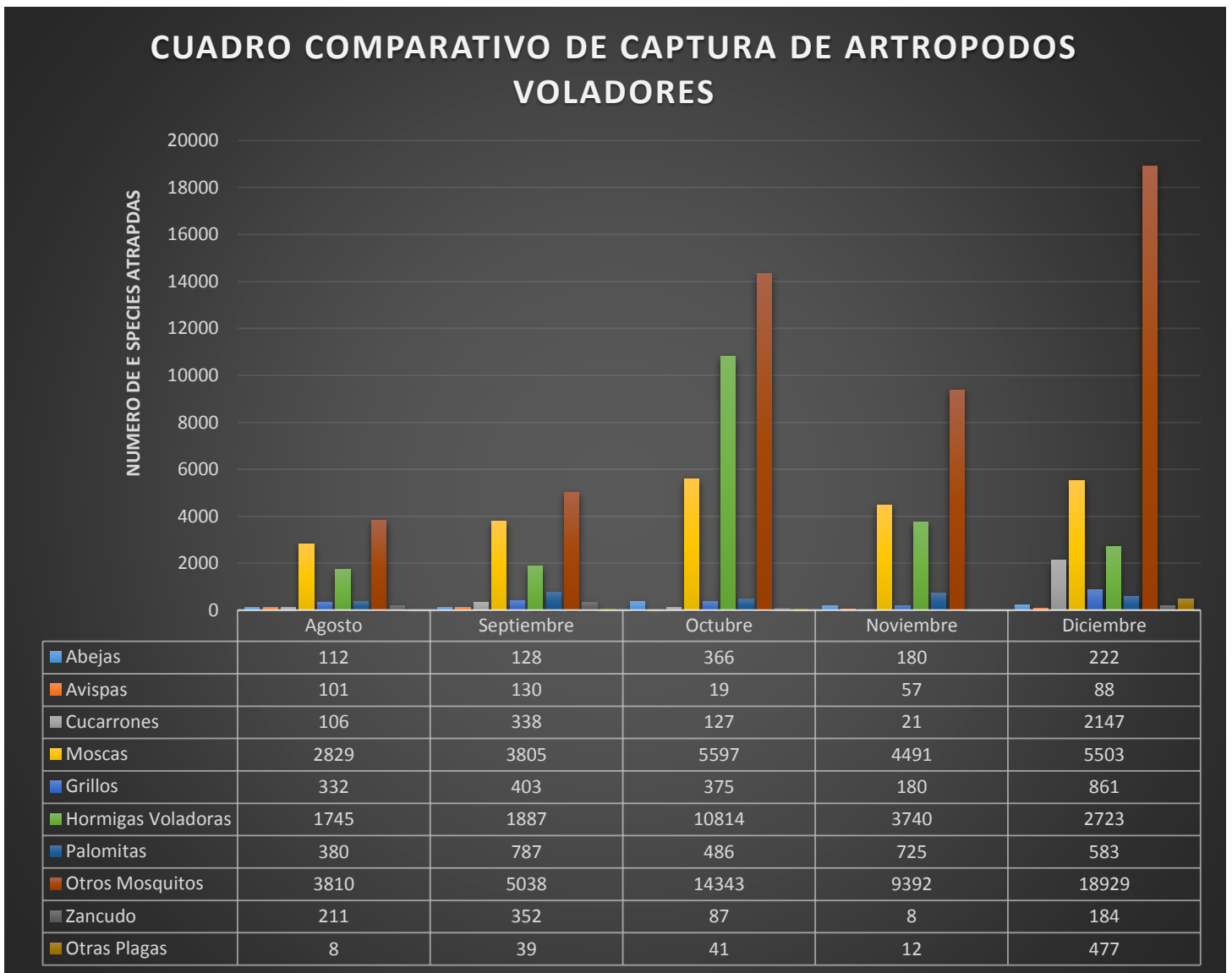
Gráfica 3. Cuadro Comparativo De Capturas Por Dependencias.



Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica 3, se puede observar que el área más crítica corresponde al corredor de servicios, donde en todos los meses supera las 2500 capturas y evidencia el pico más alto en octubre con 10356 capturas, seguido por el almacén de producto terminado, el cual representa alta cantidad debido a que las compuertas permanecen prácticamente las 24 horas abiertas y si se presenta derrame de producto atrae abejas, moscas mosquitos, entre otros; continua el área de re empaque y empaque y producto. Las demás áreas, por lo general, se mantuvieron durante el periodo agosto – diciembre de 2014, en los mismos rangos.

Gráfica 4. Cuadro Comparativo De Capturas De Artrópodos Voladores.





Fuente: Autor.

Considerando los reportes de la gráfica 4, se observa que los mosquitos son los de mayor presencia frente a los demás artrópodos voladores, seguido por las hormigas voladoras, moscas y zancudos, en cuanto a las abejas se encuentran en gran cantidad en el tanque de desperfectos junto al centro de acopio, lo cual no representa en gran medida una amenaza en la producción.

5.2 MEDIDAS DE CONTROL

Como medidas de control no químicas se tienen tres tipos de trampas, como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Tipos de trampas para el MIP.

TRAMPAS	
TIPO DE TRAMPA	TRAMPA
Trampa de Gatillo	
Lámpara UV	



Fuente: Autor.

Por otra parte, como medidas de control químico se hace uso de los siguientes productos, teniendo en cuenta su dosificación necesaria (Tabla 9).

Tabla 9. Control del Manejo Integrado de Plagas.

Numero orden	Fecha registro	Fecha entrega	Quien Recibe	Registros	Color anillo	Correcciones	Observaciones	Entregado	Responsable del monitoreo	Frecuencia

Fuente: Autor


6. SEGUIMIENTO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES




6.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

FUNCIONAMIENTO DE LA PTAR


En la Tabla 10 se presenta las diferentes etapas del tratamiento de las aguas residuales generadas en Hipinto S.A.S.

Tabla 10. Etapas del tratamiento de las aguas residuales de Hipinto S.A.S.

ETAPA	FUNCIÓN	UBICACIÓN
PRE TRATAMIENTO		
REJILLAS DE DESBASTE	Encargadas de impedir el paso de residuos con un grosor igual o superior a 1 cm, con el fin de evitar que el sistema se generen obstrucciones o taponamientos en las bombas.	
CANALES DE DESARENADOR	Retirar los sólidos que por gravedad específica son más pesados que el agua, como por ejemplo piedras y arenas. Con el fin de evitar averías en los equipo.	

<p>CANALETA PARSHALL</p>	<p>Medir el caudal que ingresa a la planta, con la ayuda de una regleta aforada y ubicada de acuerdo al nivel del agua.</p>	
<p>TRAMPA DE GRASAS</p>	<p>Retirar las grasas y aceites generados en los diferentes procesos productivos de la empresa, aparte de retirar los sólidos que no fueron retenidos en las etapas anteriores como: plástico, tapas, pitillos entre otros.</p> <p>El principio que maneja este sistema se basa en el estancamiento del agua, haciendo que la velocidad en la que viene disminuya y de esta forma las sustancias oleosas y las partículas de menor peso específico que el agua tienden a flotar y de esta forma quedan retenidas en la parte superficial del tanque.</p>	
<p>POZO DE BOMBEO</p>	<p>Bombear el agua residual hacia el tamiz estático, en automático, dado que el pozo cuenta con dos interruptores de nivel tipo flotador. En el caso de que el nivel del agua residual este en alto se envía una señal para que se prenda la bomba de alimentación y el agua es bombeada hacia el tamiz estático, si es en el caso contrario y está en el nivel bajo la bomba se apaga.</p>	

TRATAMIENTO PRIMARIO		
TAMIZ ESTÁTICO	<p>Retirar los residuos sólidos mayores a 0,5 mm, estos quedaran retenidos en la rejilla y el agua tamizada es vertida por gravedad en el tanque de homogenización; en cuanto a los residuos retenidos, estos son enviados a una tolva donde serán depositados mientras son recogidos y dispuestos.</p>	
TANQUE DE CONTINGENCIA	<p>Proteger el sistema de tratamiento, evitando el ingreso de efluentes donde se detecte principalmente cargas orgánicas o de toxicidad que se generen por baches instantáneos. El procedimiento que se toma es: permitir el paso de un caudal bajo de tal forma que no impacte el sistema biológico por causa de una sobre cargas.</p>	
TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN	<p>Homogenizar los vertimientos con el fin de garantizar una alimentación de los sistemas biológicos sin gran variación en el pH y Carga Orgánica. En esta etapa también se realizan los primeros tratamientos anaerobios (hidrolisis, acidificación y acetogenesis) en los cuales la materia orgánica soluble es convertida por medio de bacterias en ácido acético, el cual es el alimento de las bacterias</p>	

	metanogénicas del reactor anaerobio.	
<p style="text-align: center;">REACTOR ANAEROBIO</p>	<p>Realizar la remoción de la materia orgánica presente en el agua, convirtiéndola en metano, dióxido de carbono y microorganismos. Dado que es un reactor es anaerobio, este proceso ocurre en ausencia de oxígeno y es realizado por bacterias acetogénicas y metanogénicas, las cuales toman la materia orgánica, una vez la toman estas se hinchan y por efecto del gas comienzan a ascender, cuando estas llegan al separador trifásico y se desgacifican por contacto con otras bacterias y las paredes del decantador, el gas sube hasta el techo del reactor y luego se direcciona a través de una tubería hacia el quemador del biogás.</p> <p>En cuanto al lodo separado en el decantador trifásico es nuevamente retornado al reactor y el agua tratada es vertida hacia el tanque pulmón el cual envía el agua residual hacia el tanque de aireación para seguir la siguiente etapa del tratamiento.</p>	

<p>MANEJO DE BIOGAS</p>	<p>En este punto, los gases producidos, debido a la degradación de la materia orgánica dentro del reactor, son almacenados entre la cubierta y el nivel de agua del reactor y se conduce por una tubería hacia el sistema de quemado.</p>	
<p>TRATAMIENTO SECUNDARIO</p>		
<p>TANQUE DE AIREACIÓN</p>	<p>Remover la materia orgánica resultante del sistema anaerobio, donde las bacterias y microorganismos son mezcladas con el agua residual en presencia de oxígeno el cual es suministrado por sopladores a través de un sistema de difusores que permiten la mezcla y aireación de este licor.</p> <p>El sistema de lodos activados es un tratamiento biológico de tipo secundario. El principio básico de la depuración biológica se fundamenta en un proceso físico - biológico, la biofloculación o Bioadsorción y en un aspecto exclusivamente biológico como es el metabolismo bacteriano. La biofloculación es una agregación de partículas finamente suspendidas en el medio líquido de origen, la cual conduce a la formación de estructuras cuyas dimensiones y peso específico permiten su separación del medio líquido por decantación. Estas</p>	

	<p>estructuras se denominaron: flóculos.</p>	
<p>DECANTADOR SECUNDARIO</p>	<p>En este tanque se realiza la separación de los flóculos de lodo del agua residual, a través de un barredor de paletas, que por efecto de la rotación lenta se decantan las partículas y desplaza el agua clarificándola hacia un vertedero que conduce a un canal interno, que luego vierte su caudal en el tanque de contacto.</p> <p>Los flóculos de lodo retornan a una caja de recirculación, donde se realiza extracción o se recircula hacia el tanque de aireación por medio de bombeo. El lodo que se extrae se conduce a un espesador.</p>	
<p>TRATAMIENTO TERCIARIO</p>		
<p>TANQUE DE CONTACTO</p>	<p>Mezclar el agua con el hipoclorito, para que realice su función bactericida y elimine los microorganismos patógenos presentes en el agua residual, esta desinfección química se realiza con hipoclorito de sodio el cual es dosificado desde un tanque de almacenamiento para este químico y bombeado por la bomba de hipoclorito al inicio de la descarga del agua proveniente del clarificador, al final del tanque cuenta con una canaleta Parshall para medir el caudal de salida.</p>	 

<p>ESPEADOR DE LODOS AEROBIOS</p>	<p>Espear el lodo extraído del tanque de aireación para acondicionarlo y deshidratarlo. Luego de haber determinado la cantidad de lodo a extraer por los cálculos y análisis de laboratorio se procede a retirar el lodo en exceso con el fin de mantener la concentración de sólidos en el tanque de aireación y la edad de lodos para desarrollar únicamente los microorganismos necesarios y útiles para la degradación de la materia orgánica esta cantidad de lodos es enviada al espesador que es un recipiente con fondo cónico donde los sólidos se van a decantar en el fondo de este haciendo que su concentración aumente y el agua clarificada se desbordara a una canaleta perimetral la cual recoge este licor y lo devuelve al sistema.</p>	
<p>DESHIDRATADOR DE LODOS CENTRIFUGA HORIZONTAL</p>	<p>Aumentar la sequedad de los lodos producidos en el sistema de lodos activados, de tal forma que puedan ser transportados adecuadamente a su sitio de disposición. Normalmente los lodos del sistema de lodos activados, pueden tener un valor de humedad de 98,5 a 99%, lo que significa que del 100% de ese denominado lodo, tan solo el 1 a 1,5 % son sólidos como material seco y lo demás es agua.</p>	

Fuente: Autor

6.2 REVISIONES DIARIAS EN LA PTAR

Iniciando el turno cada operario debe cerciorarse en el pozo de bombeo que las rejillas se encuentren limpias y libres de residuos. En caso de presentar residuos se procederá a realizar su limpieza, también se debe corroborar que estén ubicados correctamente los aparatos de medición como lo son: medidor de ORP, pH metro y medidor de caudal ubicado en la canaleta Parshall. Además es de vital importancia verificar que las válvulas de CO₂ se encuentren abiertas y se esté dosificando el CO₂ dado que es el encargado de estabilizar el pH para proseguir con el tratamiento del agua residual sin afectar el sistema de tratamiento además del su uso en el tratamiento del agua potable.

Por ello es necesario una vez llega el pedido realizarle una prueba de verificación de pureza del CO₂ antes de efectuar la descarga en los tanques de almacenamiento de CO₂ para ello es necesario el uso de soda al 20% y el equipo de medición de pureza como se evidencia en la figura 8.

Figura 8. Identificación de Pureza de CO₂.



Fuente: Autor.

Así mismo, es de suma importancia observar constantemente el nivel de los siguientes tanques: Tanque de Aireación, Tanque de Contingencia, Tanque de Ecuilización y el Tanque de Contacto para controlar correctamente los flujos de agua y tratar correctamente el agua residual.

Es importante estar pendiente de las condiciones en que se encuentra en Decantador Secundario para evaluar el comportamiento de los lodos ya que se puede presentar expansión o bulking en algunos casos, se debe investigar posibles causas y tomar las medidas necesarias.

En cuanto a la ruta del agua a tratar esta debe ser definida de acuerdo a las condiciones en que el agua se encuentre. Si se desea enviar al Tanque de aireación se deben abrir solo 3 dientes permitiendo el paso de 20 m³/h para evitar la generación de los lodos en gran cantidad.

Si las condiciones de pH, ORP y Cloro libre y total son las adecuadas para enviar al tanque de homogenización la válvula se puede abrir completamente ya que no afecta al sistema ya que se requiere que este tanque se llene poco más de $\frac{3}{4}$ de su capacidad para proceder a alimentar el reactor.

Si se desea enviar al tanque de contingencia se debe abrir la válvula totalmente ya que este tanque por lo general se utiliza para almacenar el agua que viene con condiciones que no se pueden tratar por el sistema en grandes cantidades; una vez almacenada esta agua se debe enviar al sistema en pequeñas cantidades para que los microorganismos puedan actuar sin verse afectados por altas cargas contaminantes.


Dentro de las verificaciones también se debe tomar los niveles de oxígeno del tanque de aireación y mantener siempre entre 1 y 3 mg/l, esto se regula con el uso de los sopladores. Es también de gran importancia tomar diariamente los niveles de Soda y de CO₂, para dar control en los consumos y realizar el pedido de estas sustancias cuando sea necesario.




Por último es importante realizar la recopilación del volumen de agua que haya pasado en el Afluente de la PTAR, en el Reactor anaerobio, en Recirculación del reactor anaerobio, el Tanque de Aireación y Efluente PTAR, estos datos se deben registrar en la planilla de seguimiento de la PTAR, esta actividad se realiza a diario pero solo en el turno de la mañana.



6.3 MONITOREOS EN LA PTAR



Para realizar seguimiento a la planta de tratamiento de aguas residuales, se llevan a cabo mediciones específicas en los diferentes puntos de monitoreos establecidos, con una frecuencia definida. Estos datos se observan en la Tabla 11.

Tabla 11. Monitoreos de la PTAR

PUNTO DE MUESTREO	SIGLAS	FRECUENCIA DE TOMA DE MUESTRAS (Horas)	TIPO DE MEDICIÓN	PUNTO
Punto 2 del reactor	P2	2	pH, temperatura, alcalinidad y AGV.	

Punto 5 del reactor	P5	2	pH, alcalinidad y AGV.	
Salida del reactor	SR	4	DQO	
Salida de la PTAR	E PTAR	2	pH, temperatura, caudal y cloro libre.	

<p>Tanque de Homogenización</p>	<p>TH</p>	<p>2</p>	<p>pH, temperatura, alcalinidad, AGV y cloro libre.</p>	
<p>Pozo de bombeo</p>	<p>PB</p>	<p>2</p>	<p>pH, temperatura, caudal, cloro libre y cloro total.</p>	

<p>Rejillas de desbaste</p>	<p>RD</p>	<p>2</p>	<p>pH</p>	
<p>Alimento de mecanización</p>	<p>AM</p>	<p>En caso de alimentar el reactor</p>	<p>pH</p>	

Fuente: Autor

6.3.1 Comportamiento PTAR

A continuación se presentan los comportamientos de algunos parámetros evaluados en la PTAR a través de los monitoreos llevados a cabo para el control y manejo del tratamiento de las aguas residuales fruto de las actividades de producción, limpieza y mantenimiento de las instalaciones, las cuales generan descargas de sustancias con componentes ácidos, alcalinos, clorados y espumantes. Estas gráficas corresponden al seguimiento hecho desde el 8 de agosto de 2014 hasta el mes de enero de 2015.

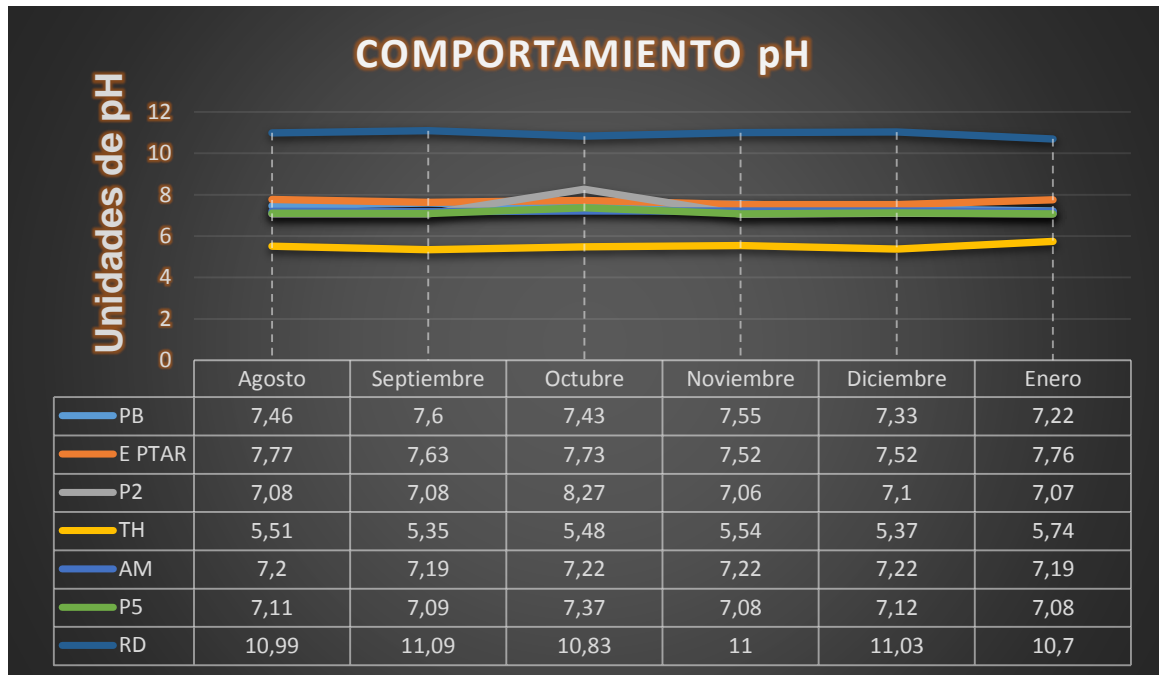
6.3.1.1 pH.

La planta está diseñada para operar con variaciones de pH entre 5 y 12 unidades, sin embargo, si el pH de entrada es superior a 10.3 y se mantiene constante por un tiempo prolongado (mientras el CO₂ actúa en la descarga). Los valores de pH en el tanque de homogenización se pueden elevar y por lo tanto es necesario dosificar ácido para mantener las condiciones requeridas por el tratamiento biológico anaerobio.

Debido a la fase de ácido-génesis que se lleva a cabo en esta unidad es importante controlar el pH ya no debe ser superior a 6.5 unidades. En caso contrario será necesario parar la alimentación del agua cruda por un periodo de tiempo para que nuevamente se acidifique el agua contenida en el tanque y llegue a las condiciones ideales.

La alimentación del agua al reactor debe ser neutralizada mediante inyección de soda a un valor de pH superior a 6.8 e inferior a 7.2, con el objetivo de garantizar que dentro del reactor se mantenga un valor de pH entre 7.2 y 8.0, como se evidencia en la Grafica 5 correspondiente al comportamiento del pH en el periodo Agosto 2014 – Enero 2015, para los diferentes puntos de muestreo. Valores inferiores de pH dentro del reactor pueden causar la inhibición o muerte de las bacterias metanogénicas; caso en el cual es necesario detener el reactor y mantener la recirculación hasta conseguir valores de pH dentro del rango permitido.

Gráfica 5. Comportamiento del pH.



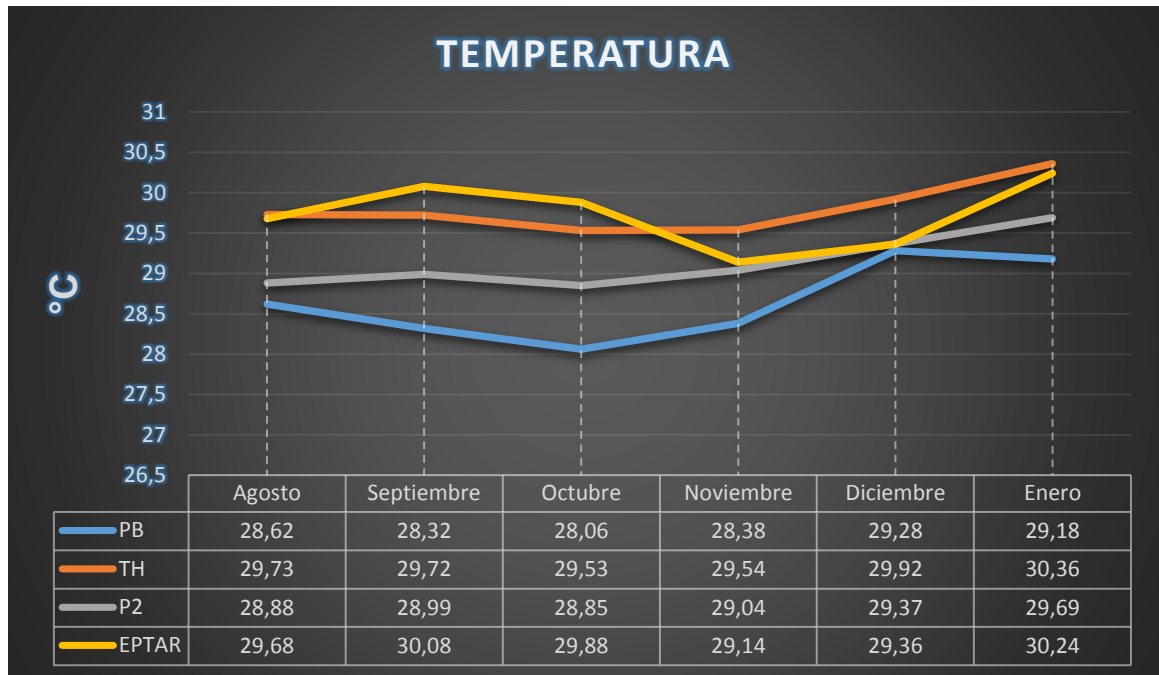
Fuente: Autor.

6.3.1.2 Temperatura

Si la temperatura del agua residual dentro del tanque de equalización, en promedio es inferior a 26 °C se puede generar problemas en el funcionamiento de los sistemas biológicos; en este caso es necesario implementar un sistema de calentamiento del agua previo a la entrada del reactor anaerobio.

En el tanque de aireación la temperatura debe oscilar entre 18 a 35 °C. Valores menores a dicho rango requerirán el calentamiento del agua residual y a temperaturas superiores necesitarán un sistema de enfriamiento a la entrada de la planta. La Gráfica 6 evidencia que las temperaturas cumplen con los óptimos ideales para el buen funcionamiento del sistema, resultados obtenidos en el periodo Agosto 2014 – Enero 2015.

Gráfica 6. Comportamiento de la Temperatura.



Fuente: Autor.

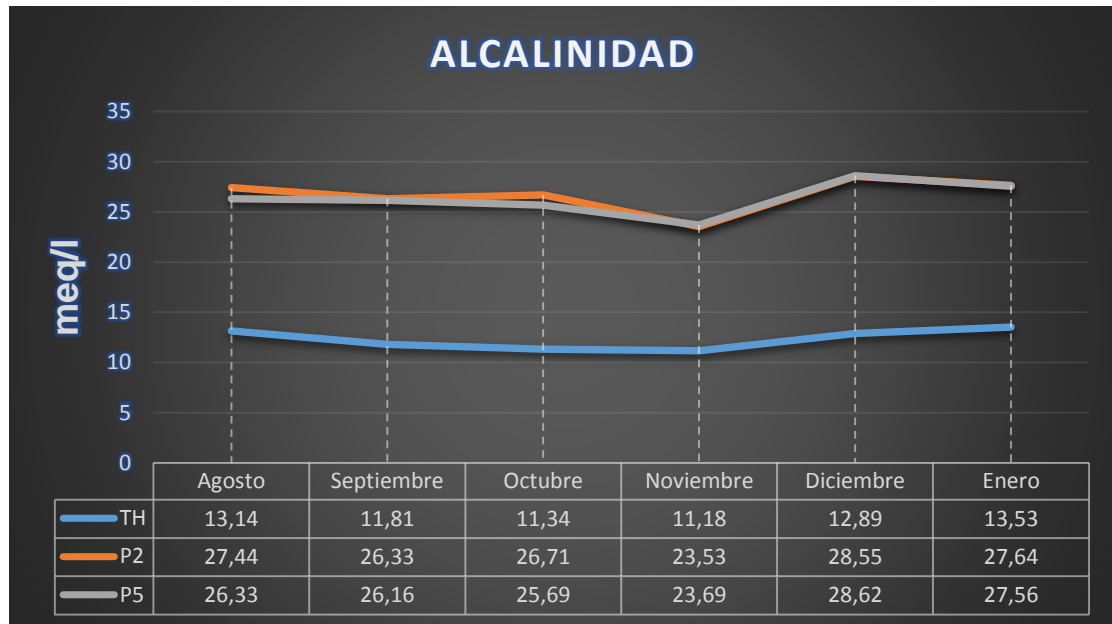
6.3.1.3 Alcalinidad y AGV.

Si los valores de ácidos grasos volátiles son superiores a 300 mg/l y la alcalinidad es inferior a 300 mg/l, se puede concluir que el proceso de acidificación se está realizando en forma adecuada; caso contrario es importante verificar que el valor de pH está dentro del rango requerido y que la concentración de DQO no sea demasiado baja, puesto que los AGV están en función de este parámetro además se debe considerar que el índice de acidez AGV/DQO debe estar entre el 10 al 25%.

Si los valores de ácidos grasos volátiles son inferiores a 3 mg/l y la alcalinidad es mayor a 1000 mg/l en el punto 2 dentro del reactor, se puede concluir que el reactor está trabajando en óptimas condiciones, ya que los ácidos grasos han sido consumidos por las bacterias metano génicas y las reacciones bioquímicas que se llevan a cabo en esta unidad hacen que la alcalinidad alcance estos valores; caso contrario es importante verificar: que el valor de pH está dentro del rango requerido, que la carga de alimentación de DQO no sea mayor a la de diseño, si hay una mala acidificación en el tanque de equalización, si existe inhibición de los microorganismos metanogénicos o, si se debe a un bajo contenido de microorganismos dispuestos en el reactor.

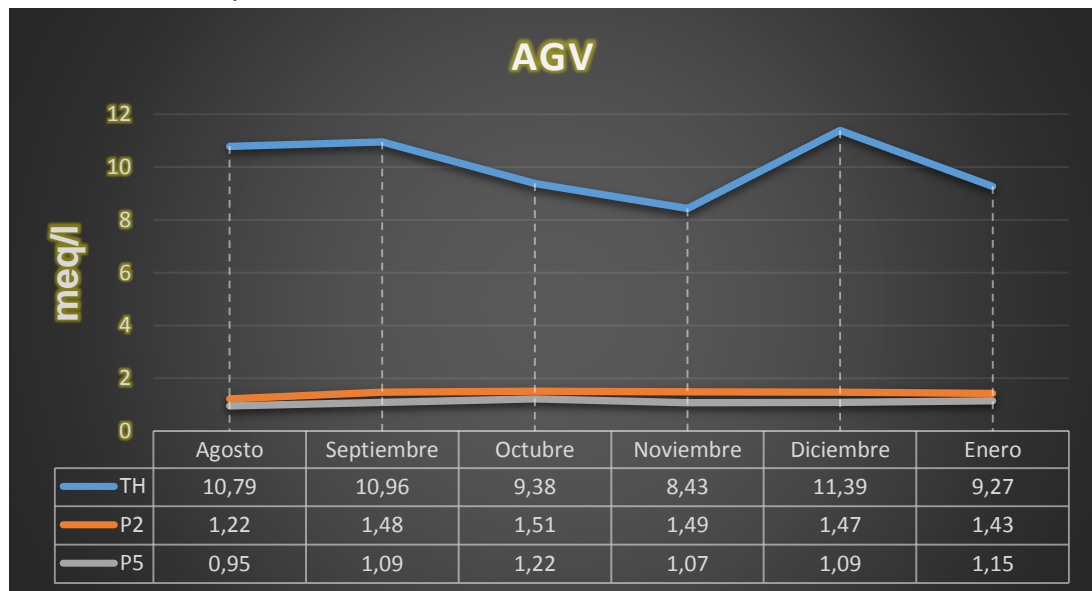
Considerando estos rangos, en las Gráfica 7 y 8 se demuestra el óptimo comportamiento de la alcalinidad y los AGV's respectivamente, durante el periodo Agosto 2014 – Enero 2015.

Gráfica 7. Comportamiento de la Alcalinidad.



Fuente: Autor.

Gráfica 8. Comportamiento de los AGV.



Fuente: Autor.

6.3.1.4 DQO y Eficiencia

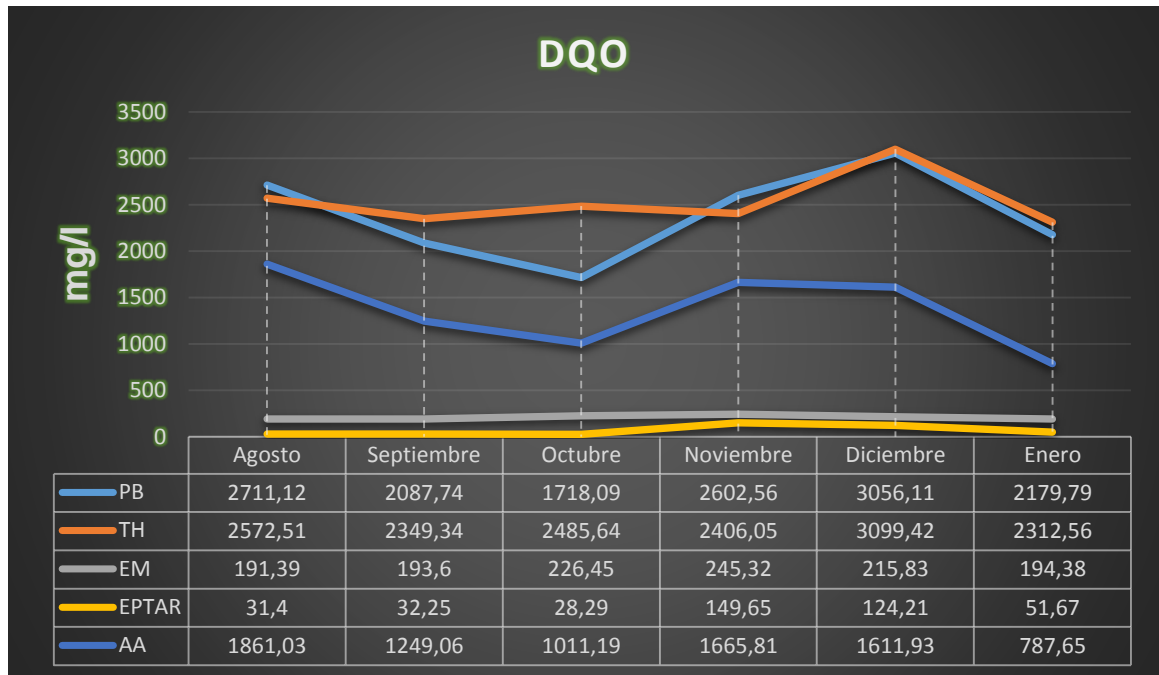
La planta se ha diseñado para tratar una concentración de 5000mg/l de DQO aproximadamente, valores superiores pueden afectar el funcionamiento del reactor biológico anaerobio, ya que éste está preparado para degradar la carga orgánica de diseño. En estos casos es necesario alimentar el reactor a un caudal inferior para mantener la carga diaria aplicada.

A la salida del reactor se mide la concentración de DQO, con el fin de establecer la eficiencia de remoción de materia orgánica. El valor mínimo de eficiencia establecido por la empresa debe ser una remoción del 80% en DQO, para dar cumplimiento a la normativa ambiental (Resolución 0631 de 2015). Eficiencias inferiores pueden ser debidas a: alimentación a cargas orgánicas superiores a la de diseño, mala acidificación en el tanque de equalización; inhibición de los microorganismos metanogénicos; bajo contenido de microorganismos dispuestos en el reactor; o pH fuera del límite establecido.

Durante el periodo Agosto 2014 – Enero 2015 se presenta en promedio una concentración de 69,6 mg/l de DQO en el efluente del sistema (Gráfica 9), en relación con las eficiencias encontradas en el tratamiento, donde se encuentran remociones del 94,54% en promedio (Ver Gráfica 10), dando cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental.

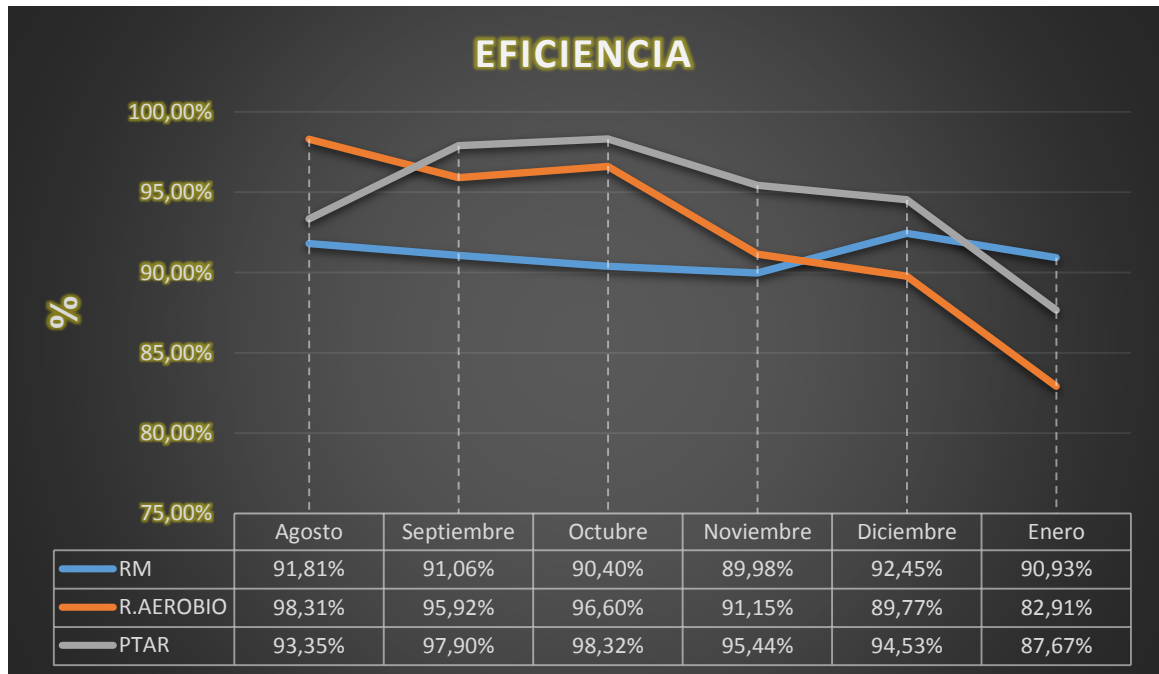
A la salida de la planta se deben realizar dichos análisis para determinar la eficiencia del sistema, la cual debe estar entre el 85 y 90 %; una eficiencia menor puede presentarse por algún problema en el sistema de lodos activados, generados por sobrecarga, toxicidad o el desajuste de alguno de los parámetros dentro del tanque aerobio.

Gráfica 9. Comportamiento DQO.



Fuente: Autor.

Gráfica 10. Comportamiento de la Eficiencia.



Fuente: Autor.

7. ACTIVIDADES ADICIONALES DESARROLLADAS EN HIPINTO S.A.S.

7.1 SEGUIMIENTO A LOS KITS DE SEGURIDAD

Para dar control a una de las medidas de protección implementadas por la empresa para el cuidado de la misma, sus operarios y el medio fue la supervisión del uso de los Kits de Seguridad, diseñados para brindar atención a cualquier contingencia que se presente. Éstos se han distribuido en las principales áreas de riesgo, es decir, las áreas en las que se encuentran sustancias químicas (inflamables, corrosivas y explosivas).

Como medida de control se diseñó por parte de la empresa un formato, el cual tiene como función verificar y dar seguimiento en cada una de las áreas donde fueron ubicados los kits de seguridad para mantener el kit completo, evitándose la ausencia de materiales necesarios que en el momento en que se presente una contingencia facilitan su atención oportuna.

Dentro de los kits se pueden encontrar los siguientes materiales, igualmente ilustrados en la Figura 9.

- Almohadillas absorbentes.
- Barrera Absorbente.
- Material absorbente particulado para químicos (1Kg).
- Guantes de nitrilo.
- Máscara para vapores.
- Monogafas.
- Cinta de precaución para señalización.
- Martillo de goma.
- Set estacas anti chispa.
- Bolsa para residuos.
- Chaleco reflectivo.
- Traje Tyvek.
- Recogedor plástico.
- Instructivo para emergencias.
- Desengrasante

Figura 9. Kit De Seguridad.



Fuente: <http://dotacionescalderon.com/>

7.1.1 Acciones en caso de contingencia

Las diferentes medidas de atención para una eventualidad particular se describen en la Tabla 12.

Tabla 12. Acciones en caso de contingencia

CASO	MEDIDA DE ATENCIÓN
Descarga de ACPM: (como se evidenció el día sábado 23/08/014)	En estos casos, se desvía el caudal que alcance a pasar al pozo de bombeo directamente al tanque de contingencia, en el cual se almacena el agua con ACPM y luego se envía con un caudal muy pequeño al reactor aerobio para que sea tratado pero en pequeñas cargas. Por otro lado el ACPM que se logró retener en las rejillas y el desarenador se retira manualmente y almacena en contenedores para luego ser recogido por Albedo, ente encargado de tratar y disponer adecuadamente todo residuo con características peligrosas.
Descarga de jarabes	En este caso y de acuerdo a los monitoreos del agua, si se presentan condiciones que se salen de los parámetros establecidos para su tratamiento, como alta concentración de carbono, niveles de cloro muy altos o pH muy alcalinos se debe enviar al tanque de aireación el cual tiene la capacidad de estabilizar el agua para ser enviada al decantador secundario.
Otros	Los casos en que el agua a tratar se envía al tanque de homogenización es cuando las condiciones de las muestras del pozo de bombeo no presentan cloro superior a 0,1 mg/lit, dado que puede ocasionar la muerte de las bacterias y no se podría degradar la materia orgánica. También, cuando los ORP estén negativos, es preferible que estén por debajo de -60mV y el pH sea menor a 10 (El tanque de homogenización debe estar mínimo en el 75% de su capacidad, preferible por encima de este rango.)

Fuente: Autor.

7.2 CALCULO DE LA HUELLA HIDRICA

7.2.1 Introducción

El concepto de huella hídrica permitió identificar mediante el cálculo de los consumos de agua en la empresa, que tanto se estaba consumiendo y que tanto recurso hídrico se estaba desaprovechando; es de vital importancia especialmente en Gaseosas Hipinto S.A.S, empresa dedicada a la fabricación de bebidas gaseosas, dar uso de este tipo de herramientas con el fin de diseñar estrategias de uso eficiente del recurso hídrico, principalmente para reducir el consumo de agua.

En la aplicación del cálculo de la huella hídrica de Gaseosas Hipinto S.A.S, se tuvieron en cuenta los consumos de agua de acuerdo a la producción de las líneas PET, Vidrio y Agua cristal, además del agua empleada para la realización de CIP, COP, incluyendo el agua recuperada y agua contaminada.

El análisis no debe ser interpretado como un elemento externo a la empresa dado que es una herramienta orientada a brindar información base que siendo analizada en el contexto regional y junto a otros indicadores de relevancia puede ser de utilidad para la toma de decisiones.

Teniendo esta información le aportara a la empresa una forma de visualizar y tener en cuenta los factores considerados anteriormente externos como internos ahora, con el fin de dar mayor importancia al recurso hídrico y mejorar su uso y aprovechamiento de tal forma que la empresa reduzca costos de consumo de agua.

Otros factores a tener en consideración son: factores climáticos, hidrológicos y geográficos así como los modelos productivos utilizados.

7.2.2 Definición de Huella Hídrica

El estudio de la Huella Hídrica (HH) contribuye al conocimiento de los flujos reales de agua a través de la producción y consumo, permitiendo identificar el origen y destino, así como la forma en que es utilizada para satisfacer necesidades o generar riqueza. Complementándola con otras herramientas, brinda un panorama más amplio sobre el nivel de explotación del recurso en distintas latitudes del planeta. Concepto aporta un enfoque más amplio, que nos permite visualizar y tomar en cuenta el consumo real de agua de las actividades humanas, y relacionarlo con factores antes considerados externos, tales como el comercio. Así, nos permite cambiar el modo en que se han abordado los problemas de agua a nivel global a

través del concepto de agua virtual, que incorpora al análisis los flujos de agua implícitos en el intercambio de mercancías.

Pretende, a su vez, ser una herramienta de planeación del manejo del recurso hídrico, que al añadirse al resto de indicadores que ya existen, brinde una visión más integral del impacto que tiene la población humana en el ambiente y en los ecosistemas. Como elemento en el diseño de planes, políticas, programas y proyectos en todos los niveles, sustenta la toma de decisiones de una manera más acorde con las necesidades actuales en distintas regiones.

También es útil para generar conciencia sobre el esfuerzo hídrico que implica nuestro estilo de vida. Además que nos Permite conocer más a fondo el impacto que tienen los patrones de consumo de una región o país en el sitio donde son producidos los bienes importados.

La HH considera únicamente el agua dulce y se conforma de 4 componentes básicos:

- Volumen
- Color/clasificación del agua
- Lugar de origen del agua
- Momento de extracción del agua

Identificar estos datos nos da la base para el análisis de la huella hídrica, que además debe tomar en cuenta factores locales para dar un contexto real y útil al concepto; es decir, evaluar los impactos en tiempo y espacio de la extracción del agua y su retorno como agua residual o tratada, la afectación al régimen hidrológico, la importancia ecológica de la zona, la productividad del agua, las condiciones de escasez o estrés hídrico imperantes, los usos locales del agua y el acceso de la población al recurso, impactos en la cuenca baja y otros criterios que puedan incidir en el mantenimiento de un balance sustentable y equitativo del agua en cada cuenca hidrológica.

La HH considera la fuente de donde proviene el agua y, en función de ello, la clasifica en 3 tipos o colores: azul, verde y gris. Los costos de oportunidad, el manejo y los impactos para cada uno difieren significativamente para cada color.

Los tres componentes básicos para el cálculo de la Huella Hídrica son:

Huella Hídrica Verde: Volumen de agua lluvia que no se convierte en escorrentía, por lo que se almacena en los estratos permeables superficiales y así satisface la

demanda de la vegetación. Esta agua subterránea poco profunda es la que permite la existencia de la vegetación natural y vuelve a la atmosfera por procesos de evapotranspiración.

Huella Hídrica Azul: Volumen de agua dulce extraído de una fuente superficial o subterránea, consumido para producción de bienes y servicios, cubriendo una demanda de agua no satisfecha a causa de un déficit en la disponibilidad de agua procedente de la lluvia.

Huella Hídrica Gris: Volumen de agua necesaria para que el cuerpo receptor reciba el vertido contaminante asociado a la cadena de producción y/o suministro sin que la calidad del agua supere los límites permitidos por la legislación vigente. Se calcula como el volumen de agua adicional teórica necesaria en el cuerpo receptor por lo que no se refiere a generar un nuevo consumo, sino a reducir el volumen de contaminante.

7.2.3 Metodología

Para el cálculo de la Huella Hídrica se aplicó la metodología estándar propuesta por el Water Footprint Network⁴, en el cual se define la Huella Hídrica de cualquier bien o servicio, como el volumen de agua utilizado directa e indirectamente para su producción, sumados los consumos de todas las etapas de la cadena productiva. La Huella Hídrica de un individuo, empresa o nación es definida como el volumen total de agua necesaria, directa e indirectamente, para alimentar las cadenas de producción y suministro de los bienes y servicios producidos, consumidos y/o exportados por los individuos, las empresas o los países. De esta forma la Huella Hídrica de un individuo no está sólo relacionada con su consumo directo de agua, sino con sus hábitos de vida.

Para aplicar dicho metodo es necesario tener los consumos de agua en las diferentes actividades que se realizan en toda la empresa, tales como:

- Preparación de jarabe simple.
- Preparación de jarabe terminado.
- Preparación de gaseosas.
- Preparación de jugos de jugos.
- Producción de agua.
- Circuitos de limpieza e higienización: CIP y COP.
- Uso de agua para consumo doméstico.

Para calcular la huella hídrica de un producto, habrá que dividir el sistema de producción en un número limitado de pasos vinculados del proceso. Además,

cuando se tiene la intención de ir más allá de un análisis muy superficial basado en medias globales, habrá que especificar los pasos en el tiempo y el espacio, lo que significa que se tendrá que investigar el origen de las entradas de los productos.

Las circunstancias de producción y las características de proceso serán diferentes de un lugar a otro, de modo que un lugar de producción influirá en el tamaño y el color de la huella hídrica. Además, al final nos puede interesar poder señalar geográficamente el mapa de la huella hídrica de un producto final, así que esa es otra buena razón para realizar un seguimiento del lugar.

Calculo de la huella hídrica en un producto:

La huella hídrica de un producto se puede calcular de dos formas alternativas: con el enfoque de la suma de la cadena o el enfoque acumulativo paso a paso. El primero se puede aplicar sólo para productos concretos; el segundo es el enfoque genérico.

Huella hídrica de una empresa

La huella hídrica de una empresa se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza directa o indirectamente para la consecución de los fines de una empresa. Consta de dos componentes principales: la huella hídrica operacional (o directa) de una empresa es el volumen del agua dulce consumida o contaminada por sus propias operaciones. La huella hídrica de la cadena de suministro (o indirecta) de una empresa es el volumen del agua dulce consumida o contaminada para producir todos los bienes y servicios que forman de los componentes de producción de la empresa. En lugar de "huella hídrica de empresa" un término también se puede utilizar la frase "huella hídrica corporativa o huella hídrica de una organización".

Además de la distinción entre huella hídrica de operativa y de la cadena de suministro, se puede distinguir entre la huella hídrica que puede estar inmediatamente asociada con el producto(s) producido por las empresas y la "huella hídrica de sobrecarga". Esta última se define como la huella hídrica relacionada con las actividades generales de funcionamiento de una empresa así como con las mercancías generales y servicios consumidos por la empresa. El término "huella hídrica de sobrecarga" se utiliza para identificar el consumo de agua que es necesario para el funcionamiento continuo de la empresa pero que no se relaciona directamente con la fabricación de un producto en particular. En ambos casos, se pueden distinguir componentes de huella hídrica verde, azul y gris.

Tabla 13. Huella Hídrica

Huella Hídrica operacional		Huella cadena de suministro	
Huella hídrica directamente asociada con la producción de los productos de la empresa	Huella Hídrica global	Huella hídrica directamente asociada con la producción de los productos de la empresa	Huella hídrica global
<ul style="list-style-type: none"> • Agua incorporada al producto. • Agua consumida o polucionada en el proceso de lavado. • Agua termal contaminada por el uso de refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> • El consumo de agua o la contaminación relacionada con el uso del agua en las cocinas, limpieza, jardinería o lavado de uniformes de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Huella hídrica de componentes de los productos comprados por la empresa. • Huella hídrica de otros artículos adquiridos por la empresa para el procesamiento de su producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Huella hídrica de la infraestructura (materiales de construcción, etc.). • Huella hídrica de materiales y energía para uso general (material de oficina, automóviles y camiones, combustibles, electricidad, etc.).

Fuente: Autor.

Gaseosas Hipinto S.A.S es una empresa dedicada a la fabricación de bebidas no embriagantes (gaseosas PET, jugos, gaseosas retornables y aguas). De acuerdo a esto, el estudio y cálculo de la huella hídrica es de gran relevancia para la empresa dado que en el proceso de fabricación se requieren grandes cantidades de agua para la producción de las diferentes bebidas, además del uso del agua para la limpieza de las tuberías (CIP) conductoras del jarabe. Esta limpieza es requerida cada vez que se cambia el sabor de bebida a producir en todas las líneas; y se da uso del recurso en servicios generales como lo son: cocinas, baños riego de jardines, además del mantenimiento y limpieza de las diferentes áreas de la empresa.

La empresa se abastece del agua que proporciona el acueducto de la empresa Piedecuestana de Servicios, la cual trata el agua de la cuenca Río de Oro. El agua es almacenada en tres tanques; dos con capacidad de 800 m³ y uno de 450 m³

donde se almacena el agua recuperada, además dentro de la PTAP se encuentran tres tanques más, con volúmenes de 100 m³, 50 m³ y 25 m³. Es importante resaltar que se desarrolla un proceso de recuperación de agua, este proceso se lleva a cabo realizando la filtración y adición de hipoclorito de sodio, para finalmente ser utilizada para uso sanitario, cocinas, red contra incendios, entre otras.

El objetivo principal del estudio es cuantificar la huella hídrica directa, es decir el impacto generado en la producción de gaseosas en la empresa HIPINTO S.A.S., sin tener en cuenta el gasto de agua en sus procesos de elaboración y producción de materias primas (huella hídrica indirecta).

Este estudio se llevó a cabo por medio de los consumos que se toman diariamente por el personal operativo de la planta de tratamiento de agua potable de Hipinto SAS, en el año 2014. En la tabla 14, se evidencian los consumos del año mencionado.

Tabla 14. Consumo de agua año 2014.

<i>Agua captada (m3)</i>		307.605	
<i>Línea gaseosas (m3)</i>	<i>Agua cristal (m3)</i>	<i>Agua suavizada (m3)</i>	<i>Agua servicio (m3)</i>
136.150	56.807	84.455	30.193
DISTRIBUCION DE AGUA			
44%	18%	28%	10 %

Fuente: Autor. Basado en datos proporcionados por Gaseosas Hipinto S.A.S.

Solo el 10 % del agua que capta por Gaseosas Hipinto SAS se reutiliza en uso sanitario, red contra incendios, riego de jardines, entre otros, como se muestra en la tabla 14.

El mayor porcentaje de agua utilizada es por consecuencia de la producción de gaseosas (línea PET, y línea retornable), tanto para el envasado de gaseosas como para los procesos de higienización.

En la tabla 15, se evidencia la huella hídrica global de los procesos productivos

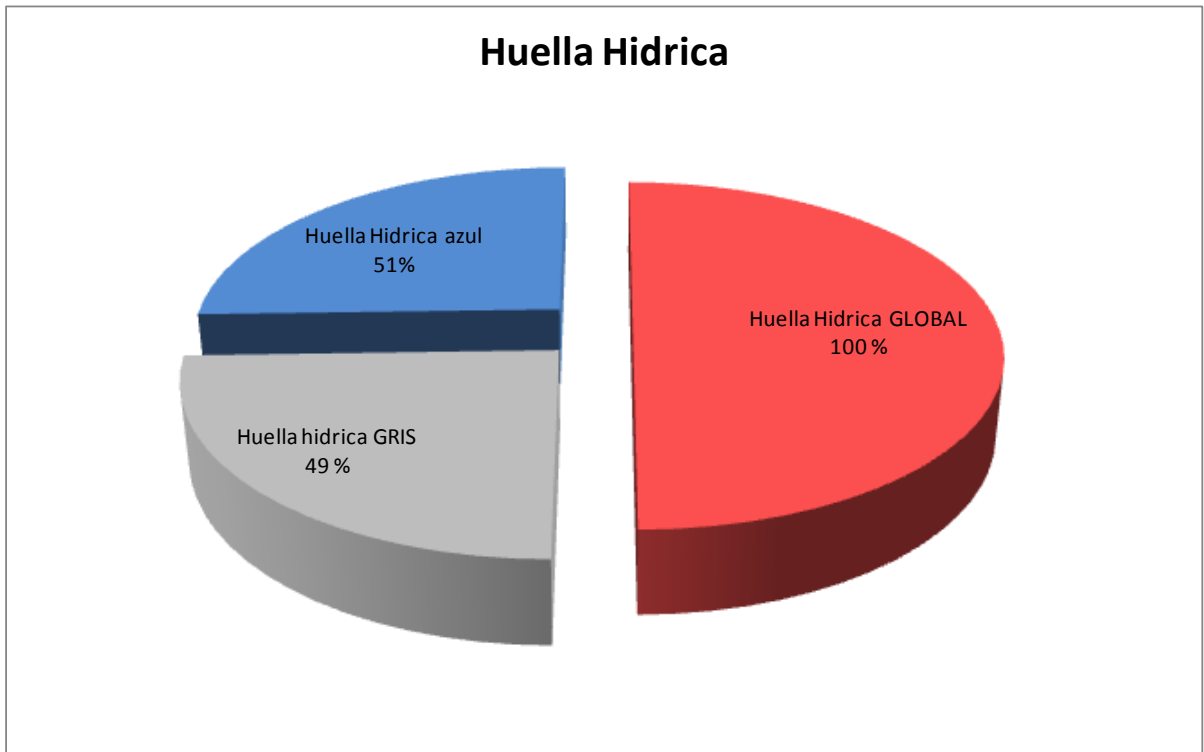
Tabla 15. Huella Hídrica Global.

HUELLA HIDRICA GLOBAL		
<i>Agua captada (m3)</i>	<i>Bebida producida (m3)</i>	<i>Huella Hídrica (lt/lt)</i>
307.605	125.332	2.45

Fuente: Autor. Coordinado por Gaseosas Hipinto S.A.S.

Según la tabla 15, la empresa gasta 2.45 lt de agua para producir 1 litro de bebida en su cadena de producción únicamente. De ese 100 % que es la huella hídrica global, el 51 % del agua se gasta para la elaboración de bebidas (gaseosas y aguas) y el 49 % se vierte al alcantarillado sanitario de la empresa, por consecuencia de CIPS, cambio de sabores y presentaciones, baños, duchas y lava manos (Ver gráfica 11).

Gráfica 11. Huella Hídrica Gris y Azul.



Fuente: Autor.

Procesos CIP`S

El seguimiento en las diversas actividades que se llevan a cabo en la empresa como lo son los CIP`S es identificar que tanto se está consumiendo del recurso agua para posteriormente realizar el cálculo de la huella hídrica en estos procesos y evaluar las situación, tomar medidas y acciones correctivas para reducir el consume.

Los consumos se recolectaron gracias al personal encargado de realizar los CIP`S en HIPINTO S.A.S durante el año de 2014 (Ver tabla 16). .

Tabla 16. Consumo de agua en CIP'S

CONSUMO DE AGUA CIP`S				
Área de aplicación	Frecuencia	Total gasto CIP 3 pasos	Total gasto CIP 5 pasos	Total gasto CIP 7 pasos
Línea vidrio	Diario	2260	3290	4320
Interno gaseosa	Diario	4500	6500	8500
Interno agua	Diario	3540	5060	6580
Circuito jarabe terminado	1 Vez a la semana	4080	6020	7960
Circuito jarabe simple	1 Vez a la semana	4300	6350	8400
Tubería A.	Diario	2800	4100	5400
Botellón	Diario	4060	6140	8220
Tetral CIP	1 vez a la semana	2140	3160	4180
Bolsa 360 y 3 lt	1 vez al mes	3500	5350	7200
Iperozonizador	1 vez al mes	3140	4510	5880
Loop 1 y 2	Cada 6 meses	17400	23350	29300
Línea PET	Diario	2800	4100	5400

Loop 4 y 5	Cada 6 meses	15500	20500	25500
Loop 6	Cada 6 meses	7700	8800	9900
Loop 7	Cada 6 meses	3700	5350	7000
Loop 96	Cada 6 meses	13300	17200	21100
	Diario	13300	17200	21100
Tanque botellón	1 vez al mes	5760	8640	11520
Tanque bolsa	Diario	5940	8910	11880
Llenadora 360	1 vez al mes	3020	4580	6140
Llenadora 6 lt	1 vez al mes	3060	4640	6220
Tubería más Jugos	1 vez a la semana	3220	4780	6340

Fuente: Autor.

7.2.4 Análisis Huella Hídrica

Huella Hídrica Gris: Este indicador representa el 49 % según la Grafica 11, la empresa ha implementado medidas de gestión del recurso, como la puesta en marcha de la planta de tratamiento de aguas residuales, la cual es un sistema biológico (anaerobio – aerobio), que permiten el cumplimiento legal (obteniendo porcentajes de eficiencia mayores al 90 %), garantizando de esta forma la disminución de los impactos de sus procesos productivos al medio ambiente.

Huella Hídrica Azul: Este indicador representa el 51 % del gasto de agua, debido a la elaboración de las bebidas, lo cual impulsó a la empresa a implementar un sistema de reciclado de agua. Esta agua reciclada se utilizada para lavamanos, riego, red contra incendios, baños, y CIP en los procesos de la PTAP, y representa un 10 %, lo cual baja el indicador a un 41 %.

8. CONCLUSIONES

- De acuerdo a la Gestión Integral de Residuos sólidos y la caracterización realizada en la empresa Gaseosas Hipinto S.A.S. Se obtuvo como resultado, que la empresa está generando un total de 209,8133 kg residuos día, donde se representa el vidrio como el de mayor generación con 119,08 kg/día seguido por el plástico con 6,13 kg/día. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que debido a la falta de conciencia por parte del personal a la hora de realizar la recolección y almacenamiento inadecuado, se están perdiendo grandes cantidades de materias primas, pues muchos residuos tienen potencial de aprovechamiento y al mezclarse con residuos de otro tipo se están contaminando.
- Con respecto al manejo de los residuos peligrosos hay falencias, pues en muchos casos en los que se presentan derrames estas sustancias están llegando a los canales de aguas lluvias representando una amenaza para el cuerpo de agua, con respecto al cuarto de almacenamiento temporal, este cumple con los parámetros establecidos en el decreto 2981 de 2013, a excepción de la falta de un dique para contener los posibles derrames que se puedan generar.
- En cuanto al manejo del centro de acopio realizado por parte del personal de Servicios Generales, específicamente por SYNCO, la empresa encargada del aseo y mantenimiento de las locaciones de la Hipinto, se está llevando acabo correctamente y de forma organizada, pero el personal solo está presente en la empresa durante la jornada del día, lo cual se refleja todos los días, ya que en las horas de la mañana el centro de acopio se encuentra muy desorganizado y presenta en muchas ocasiones hasta obstrucción para el ingreso de los vehículos encargados de recolectar la basura, plástico, cartón, vidrio y chatarra.
- Dando continuidad en cuanto a la capacitación del personal frente al tema del Plan de Gestión de Riesgos y Manejo de Vertimientos, se completó el 33,3% del personal faltante para tener el 100% del personal capacitado; se les ofreció información clara y concreta con respecto al manejo de los Kits de derrames, manejo integrado de plagas, sobre la gestión integral de los residuos sólidos y sobre la manipulación y almacenamiento de las sustancias utilizadas en la

empresa en todas las áreas, dando la oportunidad de participar al personal, donde se les pidió la opinión acerca de los temas tocados, esto dio pie para que nos informaran sobre las falencias que ellos identificaban en sus áreas, gracias a este aporte logramos formular la campaña para la gestión de residuos CLASIFICATE, además de tomar medidas para el desarrollo productivo de la empresa.

- El plan de manejo integrado de plagas realizado por parte de la empresa Truly Nolen es llevado a cabo de forma adecuada, pero tienden a fallar en la captura debido a la falta de cooperación por parte de los operarios ya que en muchas ocasiones se obstruyen las trampas o fueron destruidas, es necesario y de vital importancia que el personal sea consciente de la necesidad del control de las plagas ya que este es realizado para el cuidado de los productos fabricados por la empresa, además del cuidado del personal. Debido a la ubicación de la planta se da la presencia de roedores, reptiles e insectos para ello es importante la cooperación del personal.

De acuerdo al seguimiento realizado se obtuvo que los vectores de mayor presencia en la empresa son los mosquitos con un promedio de 10302 capturas durante los meses de agosto y diciembre de 2014, seguido por las hormigas voladoras, moscas y zancudos.

En cuanto a las áreas más críticas se presenta el corredor de servicios donde se da la captura de 10356 especies en el mes de octubre, seguida por el almacén de producto terminado con 8968 capturas en el mes de diciembre. Los resultados arrojados son de gran ayuda para identificar las áreas más críticas; de esta forma se pueden formular estrategias para su control.

Por parte del departamento de calidad se está dando un apoyo constante en el manejo de plagas como medida de control y para el desarrollo de estrategias para su mejoramiento, el cual ha dado buenos resultados y ha representado una mejoría en su proceso de control.

- Basados en el control realizado en la PTAR se concluye que la frecuencia en que se realizan los monitoreos, es realmente eficiente ya que permite dar control preciso a los cambios que se presenten en el sistema y de esta forma atender de forma inmediata una contingencia, además, en los casos en que se presentan vertimientos que pueden afectar al correcto tratamiento de las aguas residuales se está llevando el control con ayuda del personal de las líneas que

en el momento en que detectan una fuga, realizan el aviso para su evitar afectar el correcto tratamiento y posteriormente la afectación del reactor anaerobio y aerobio, y también pensado en los posibles impactos que podrían traer consigo una inadecuada disposición en el cuerpo de agua Rio Hato.

Con respecto a los procesos productivos se ve influenciada la PTAR principalmente por los procedimientos de limpieza llevados a cabo en la línea de agua Cristal, dado que se da uso de sustancias acidas tales como el oxonia, AC55, de sustancias alcalinas como el Topax 56 y por el uso de Soda Caustica. En los procesos de lavado de botellones podemos identificar que las descargas que se realizan una vez culmina el proceso tienden a dejar concentraciones muy alcalinas el pozo de bombeo, debido al uso de soda en altas concentraciones.

Se puede evidenciar que de acuerdo al seguimiento constante de la planta y la respuesta inmediata ante cualquier eventualidad como en la ocasión donde se dio un derrame de ACPM, se ve reflejado en los porcentajes de remoción de carga, y de acuerdo a lo que dicta el decreto 1594 de 1984, en el cual exige que por lo menos se debe remover el 80% de la carga, la PTAR durante los seis meses de permanencia removió en promedio 94,53% de carga, además de la remoción la PTAR cumple con los demás parámetros de control: pH, Temperatura, DQO, alcalinidad y AGV entre otros.

9. RECOMENDACIONES

- Es de gran importancia dar constantemente capacitaciones al personal sobre Plan de Gestión de Riesgos y Manejo de Vertimientos, plan de manejo integrado de plagas y todo lo relacionado a la gestión integral de residuos sólidos, ya que constantemente se está cambiando el personal.
- Realizar constantemente visitas al vertimiento, para corroborar que se esté realizando correctamente el tratamiento de las aguas residuales y para evitar afectar a la comunidad que da uso de este cuerpo de agua.
- Realizar las adecuaciones faltante en el centro de acopio para ir de acuerdo a como el decreto 2981 de 2013 dicta, con respecto a las condiciones de los cuartos de almacenamiento temporal ya que se presentan daños en estructuras y falta de adecuaciones de algunos cuartos.
- Dar seguimiento constante y de forma estricta para dar cumplimiento a lo formulado en la campaña CLASIFICATE, para dar cumplimiento a lo establecido en los objetivos planteados y de esta forma mantener todas las áreas limpias y con los contenedores en buenas condiciones y bien clasificados, además que beneficia en gran medida al anejo integrado de plagas y el medio.
- Evaluar la posibilidad de ampliar el cuarto de residuos peligrosos ya que en algunas oportunidades se vieron residuos no compatibles en un mismo contenedor, lo cual representa un alto potencial de peligrosidad ya que se puede dar una reacción y generar una contingencia y afectación tanto al personal como al medio.
- Se hace necesaria la participación de los supervisores y jefes de cada área frente al manejo de residuos y cuidado de trampas de plagas, ya que es indispensable las buenas prácticas en la empresa, además de la necesidad de crear consciencia en el personal para el cuidado de la empresa y el medio.
- Podría verse una mejoría en el tratamiento de las aguas residuales si se diera el cambio de algunas sustancias utilizadas por otros productos menos concentrados y de igual potencial.

- Es necesario implementar un plan de prevención y atención de derrames ya que se dieron situaciones en las cuales no se informaba sobre los derrames y estos generaban complicaciones en el sistema de tratamiento de agua residual, además es importante que todo el personal sepa de qué forma puede actuar y de esta forma puedan servir de apoyo en caso de que se presente una contingencia.
- Ubicar una matriz de incompatibilidad de sustancias químicas en el cuarto de residuos peligrosos para que a la hora de almacenar los residuos estos no se mezclen y puedan reaccionar.
- Es necesario ubicar un contenedor o adecuar una canasta adecuada en la lavadora de botellas de la línea de vidrio para almacenar los pitillos y tapas que vienen en las botellas ya que se están retirando grandes cantidades de estos en las rejillas de desbaste de la PTAR.
- Adquirir un contenedor mas grande para almacenar el agua recuperada en jarabes para uso en los CIP's y COP's, programas para uso eficiente y racional del agua, lo cual representaría para la empresa una reducción en su huella hídrica. Además es fundamental realizar periódicamente capacitaciones al personal sobre el manejo adecuado del recurso hídrico para obtener buenos resultados.

10. BIBLIOGRAFÍA

BIOTECS SOLUCIONES TECNOLOGICAS AGUAS Y EFLUENTES. Manual de Operación y Mantenimiento Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Gaseosas Hipinto S.A.S. Bucaramanga, 2012. 136 p.

ICONTEC, Guía Técnica Colombiana, Transporte, Transporte de Mercancías Peligrosas, Definiciones, Clasificación, Marcado, Etiquetado y Rotulado, 2012. NTC 1692.

GAIA SERVICIOS AMBIENTALES, Plan de Gestión de Riesgos para el Manejo de los Vertimientos Gaseosas Hipinto S.A.S. Bucaramanga 2013.

METCALF & EDDY, INC. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización. 3 ed. Madrid: McGraw-Hill, 1995. ISBN 84-481-1727-1 (Vol. I).

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 3930, República de Colombia, 2010.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 2981, República de Colombia, 2013.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 0631, República de Colombia, 2015.

POSTOBON S.A. Aforo y Toma de Muestras de Aguas Residuales Industriales N° BE1-04-52. Colombia 2003. 13p.

POSTOBON S.A. Descripción del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales N° BE1-04-44. Colombia 2009. 10p.

POSTOBON S.A. Glosario Tratamiento de Aguas Residuales N° BE1-04-42. Colombia 2003. 6p.

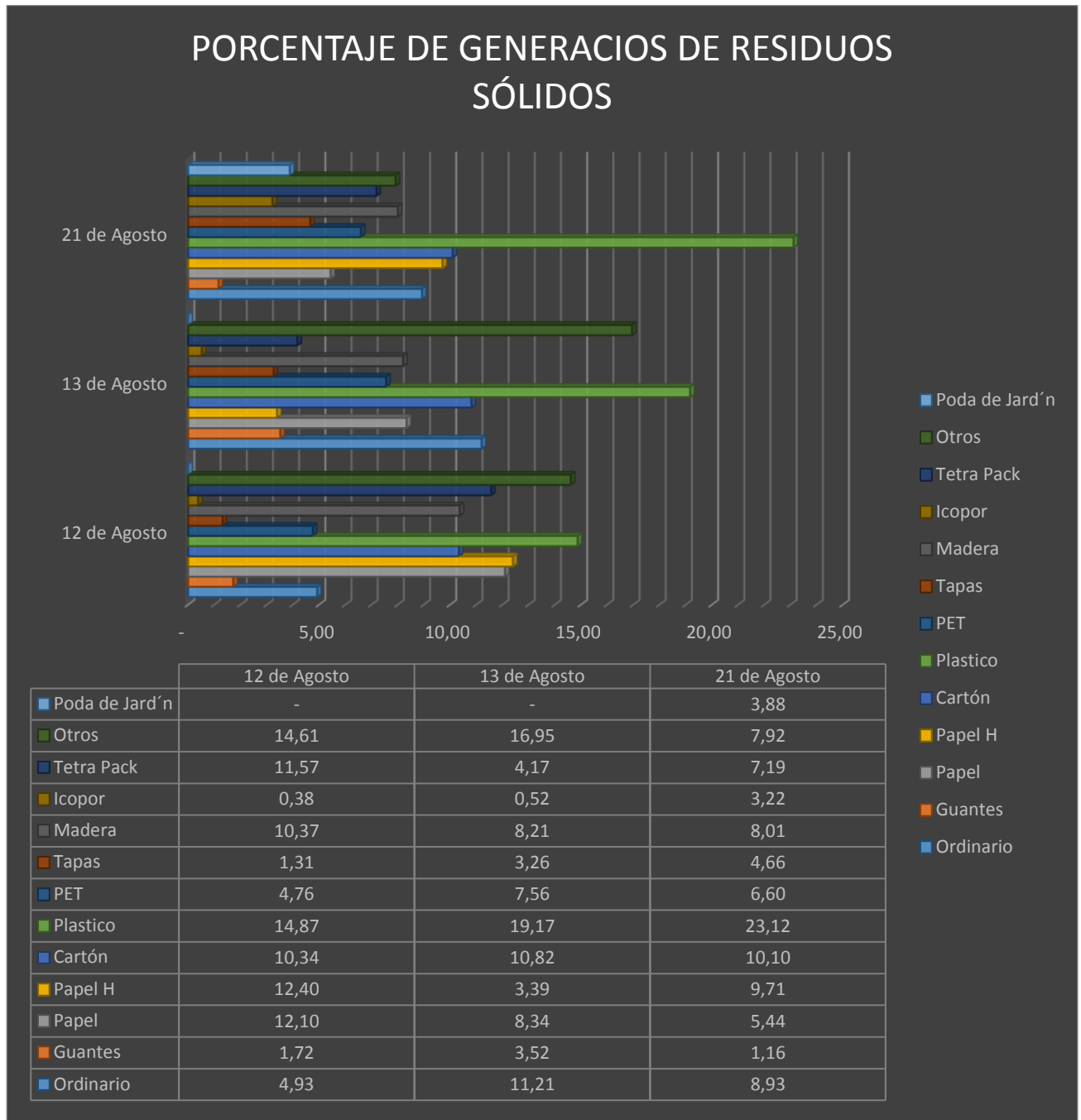
POSTOBON S.A. Manejo Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y no Peligrosos N° BE1-04-76. Colombia 2009. 25p.

RONZANO, Eduardo; DAPENA, Jose L. Tratamiento Biológico de las Aguas Residuales. Madrid: Edición Diaz de Santos, 1995. ISBN 84-7978-202-1.

TCHOBANOGLOUS, George *et al.* GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Madrid: Edición McGraw-Hill, 1994. ISBN 84-481-1778-6 (Vol. I)

ANEXOS

Anexo A. Caracterización de residuos sólidos.



Fuente: Autor

Anexo B. Planilla de Responsabilidades por áreas.

REQUISITOS POR AREA								
Area	Responsable del area	Cantidad contenedores necesarios por turnos	Tamaño de contenedores necesarios	Color de contenedores necesarios	Numero de empleado en el area por turno	Horarios de trabajo	Horario de recoleccion	Encargado de recoleccion de contenedores
Empaque Hernandez	Día: Jose Gonzales Noche: Leonardo Caballero	9	55 galones	Blanco: 1 Azul: 5 Gris: 3	5	12 horas	Cada 6 horas	
Agua Cristal	Mayra Albarracin	8	121lt	Verde: 3 Gris: 2 Azul: 2 Blanca: 1	12	8 a 11 horas, de acuerdo a la produccion	cada 4 horas	
PET	Llenadoras: Mañana: Carlos Jaimes Tarde: Edinson Callejas Etiquetado: Mañana: Luis Gonzales Tarde: Edinson Ariza Sopladoras: Mañana: German amaya Tarde: Yadir	10	121 lt y 10 lt	Azul: 5 Verde: 3 Gris: 2	11	2 turnos de 8 horas	Al finalizar cada turno se llevan los residuos al centro de acopio	
Empaque y producto	Eralmo Diaz				30	3 turnos de 8 horas	Dia por medio	
1 piso administración		119		verde, azul, gris		7:30 a 17:16		
2 piso administración	Elizabeth Perez	119		verde, azul, gris	22	7:30 a 17:15		
Almacen	Jhon Fredy Vargas	1	121 lt	rojo: 1	5	7:30 a 17:15	Dia por medio	
Edificio Calidad-Producción-Mantenimiento	Fredy Dias	17			Calidad:4 Produccion: 3 Mantenimiento: Mañana:9 Tarde: 6 Noche: 6	10 a 12 horas 10 a 12 horas 24 horas	Dia por medio	
Taller Vehiculos	Mañana: Angel Prieto Tarde: Carl Luis Aparicio Noche: David Suarez	4	121 lt	verde, azul, gris, rojo: 1	2	3 turno de a 8 horas	se disponen un vez se llenan los contenedores	

Anexo C. Lista de chequeo control de residuos sólidos por áreas.

Área	Responsable area	Fecha	RESIDUOS RECICLABLES			RESIDUOS NO RECICLABLES		Numero contenedores	Ubicación caneca	Condicion caneca			Encargado revision	PUNTUACION	Observaciones
			Plástico	Papel	Vidrio	Basura	Peligrosos			Sucia	rota	buen estado			

Anexo D. Formato de control Campaña CLASIFICATE

CAMPAÑA CLASIFICATE													
Lista de chequeo puntos ecológicos													
Área	Responsable área	RESIDUOS RECICLABLES			RESIDUOS NO RECICLABLES		Número contenedores	Ubicación caneca	Condición caneca			Puntuación	Observaciones
		Plástico	Papel	Vidrio	Basura	Peligrosos			Sucia	Rota	Buen estado		

Anexo E. Formato de Requisitos de cada área con respecto a los contenedores necesarios.

REQUISITOS POR ÁREA								
Área	Responsable del área	Cantidad contenedores necesarios por turnos	Tamaño de contenedores necesarios	Color de contenedores necesarios	Número de empleados en el área por turno	Horarios de trabajo	Horarios de recolección	Encargado de recolección de contenedores

Anexo F. Afiche de Campaña CLASIFICATE.



Anexo G. Afiche para el cuidado de Cajas Genéricas.



Anexo H. Listado de productos insecticidas y dosificación empleada en el control de plagas.

PRODUCTO APLICADO NOMBRE COMERCIAL	FABRICANTE	ENTIDAD QUE EMITE EL REGISTRO SANITARIO	REGISTRO SANITARIO No.	MÉTODO APLICACIÓN	INGREDIENTE ACTIVO	CANTIDAD APLICADA DE LA DOSIS PREPARADA (en litros o gramos) Según la Ficha Técnica		
						Ataque	Mantenimiento	Nebulización
Piretrina Natural	Honghe Senju Biol.	Min. Protección Social	RGSP 248-2005	Aspersión	Pyrethrins 5%	N.A.	6ML/LT de agua	20ML/LT de agua
Deltaforce VPM EC 2,5	Hockley International	Min. Protección Social	RGSP-293-2008	Aspersión	Deltametrina	10ML/LT de agua	5ML/LT de agua	
Deltaforce VPM SC50	Hockley International	Min. Protección Social	RGSP-294-2008	Aspersión	Deltametrina	6ML/LT de agua	4ML/LT de agua	
Permost EC	Tagros Chemicals	Min. Protección Social	RGSP 216-2004	Aspersión	Permetrina	5 ML/LT de agua	2,5 ML/LT de agua	3 ML/LT de agua
Soffac EC	Bayer CropScience	Min. Protección Social	RGSP 0071-97	Aspersión	Cyflutrin	8 ML/LT de agua Para I. Rastreros	6 ML/LT de agua Para I. Voladores	
Demand CS	Syngenta S.A.	Min. Protección Social	RGSP 0101-99	Aspersión	Lambdacyhalotrina	20ML/LT de agua	10ML/LT de agua	
Sipertrin CS	Chemotecnica S.A.	Min. Protección Social	RGSP 0081-98	Aspersión	Betacipermetrina	10ML/LT de agua Para I. Rastreros	8ML/LT de agua Para I. Rastreros	
Regent SC	Bayer CropScience	ICA	ICA 2244	Aspersión	Fipronil	8ML/LT de agua Para I. Voladores	6ML/LT de agua Para I. Voladores	
Instarphos	Fersol Ind. e Comercio	Min. Protección Social	RGSP 229-2004	Aplicación Directa	Temephos	N.A.	10gr/100 LT de agua en Tanques de Agua Potable	
Agita	Novartis de Colombia	ICA	ICA 6022-MV	Aplicación Manual	Tiametoxan 10%	N.A.	1 Gramo x ml agua	
Tim-Bor	Nisus Corporation	EPA	64405-8	Aplicación Directa	Octoborato Disod.	N/A		
Maki	Lipha Tech Inc.	Ministerio de Salud	RGSP 330-2012	Aplicación Manual	Bromadiolona	N.A.	1 bloque x estación	
Klerat	Syngenta S.A.	Min. Protección Social	RGSP 0013-95	Aplicación Manual	Brodifacouma	N.A.	1 bloque x estación	
Brodifacoum VPM	Hockley International	ICA	ICA 1851	Aplicación Manual	Brodifacouma	N.A.	1 bloque x estación	
Trampa Adhesiva R-48	AP&G Co Inc.	Min. Protección Social	RGSP-263-2005	Aplicación Manual	Brodifacouma	N.A.	1 bloque x estación	
Trampa Adhesiva R48 Roof	AP&G Co Inc.	EPA	48377 NY-1	Aplicación Manual	Polybutilenos	N.A.	1 unidad x estación	
Trampa Tipo Cocodrilo	AP&G Co Inc.	EPA	48377 NY-1	Aplicación Manual	Polybutilenos	N.A.	1 unidad x estación	
Cartón Adhesivo Lámpara	Pest West Ambiental LLC	N.A.	N.A.	Aplicación Manual	N.A.	N.A.	1 ó 2 unid. x lámpara	
Tubo BL Quantum	Havells Sylvania Germany	N.A.	N.A.	Manual	N.A.	N.A.	2 ó 4 unid. x lámpara	

Carne Tecnicos	
Silvia Rosa Correa	CAP 022-13
Cristian Meneses	CAP 023-13
Gerardo Gomez	CAP 024-13
Jorge Gutierrez	CAP 021-13
Elizabeth Tapias	CAP 026-13
Julio Cesar Baena	CAP 025-13

NIVELES DE INFESTACION ROEDORES		NIVELES DE INFESTACION ARTRÓPODOS RASTREROS	
AUSENCIA	NO EVIDENCIA	AUSENCIA	NO EVIDENCIA
BAJO	AL MENOS UNA EVIDENCIA	BAJO	ENTRE 1 Y 10 EVIDENCIAS
ALTO	DOS O MAS EVIDENCIAS	MEDIO	ENTRE 11 Y 29 EVIDENCIAS
		ALTO	MAYOR A 30 EVIDENCIAS