



**DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL SEGÚN LAS  
POLÍTICAS DE LA PLANTA INDUSTRIAL DE BENEFICIO AVICOLA EL DIAMANTE  
DISTRAVES S.A.S**

**PEDRO FERNANDO RUEDA DELGADO**

**DISTRAVES S.A.S.  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERÍA AMBIENTAL  
EL SOCORRO  
2021**

**DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL SEGÚN LAS  
POLÍTICAS DE LA PLANTA INDUSTRIAL DE BENEFICIO AVICOLA EL DIAMANTE  
DISTRAVES S.A.S**

**PEDRO FERNANDO RUEDA DELGADO**

**INFORME DE PASANTIAS**

**Química MSc. MARÍA FABIOLA ARENAS ESTEVEZ  
Directora**

**UNIVERSIDAD LIBRE  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERÍA AMBIENTAL  
EL SOCORRO  
2021**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Ciudad y Fecha (día, mes, año) (Fecha de entrega)

## **Dedicatoria:**

*Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme estudiar para poder cumplir este tan anhelado logro de ser Ingeniero Ambiental.*

*Le dedico especialmente a mi mamá por la confianza y el apoyo incondicional que me pudo brindar para poder hacer realidad este logro, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante algún problema u obstáculo que se me puedan presentar en la vida.*

*A mis hermanos Yeison Laverde (Yeo) que siempre ha estado ahí para brindarme su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padre. Angela Laverde (Enana) por siempre ayudarme en todas mis necesidades y dificultades, por ser esa inspiración de superación y por ser como mi segunda mamá. A mi Melliza Mayra Rueda (Cumcu) por estar siempre pendiente de mí y por el apoyo incondicional que ha sido para mí*

*Por último, a mi Padre y a mi Familia en general por creer en que iba poder convertirme en un Ingeniero Ambiental.*

## **Agradecimientos**

*A la Universidad Libre Seccional Socorro y sus docentes del programa de Ingeniería Ambiental por todos los conocimientos y consejos inculcados durante los cinco años de mi periodo de aprendizaje.*

*A mi tutora la Química María Fabiola Arenas por dar lo mejor de ella al momento de enseñar y buscar todas las maneras, formas para darse a entender.*

*A Juliana Santos y Draquito por su ayuda incondicional, cariño y alegrarme todos los días durante mi desempeño académico.*

*A Distraves S.A.S. Planta de Beneficio Industrial El Diamante Piedecuesta, por la oportunidad de poder realizar mis pasantías en la empresa.*

*A mi tutora en la empresa la Ingeniera Mayra Alejandra Cadena quien siempre estuvo pendiente de mi desarrollo como pasante, por el apoyo, acompañamiento, conocimientos y enseñanzas brindadas. Y agradecer al personal que labora a diario en la empresa de quienes me llevo gratos recuerdos, especialmente de los compañeros practicantes la “Golo” y “Mamut”.*

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	11
2.	INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	12
2.1	Generalidades de la empresa.....	12
2.2	Reseña Histórica .....	12
2.3	Estructura organizacional de la Empresa.....	13
2.4	Descripción y funciones de las áreas en donde se desarrolla la pasantía.....	14
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	15
4.	JUSTIFICACIÓN.....	16
5.	OBJETIVOS .....	17
5.1	Objetivo General .....	17
5.2	Objetivos Específicos .....	17
6.	MARCO REFERENCIAL .....	18
6.1	Marco teórico.....	18
6.2	Marco conceptual .....	21
6.3	Marco Legal.....	23
6.3.1	Normas técnicas colombianas .....	23
6.3.2	Resoluciones .....	23
6.3.3	Decretos .....	24
6.3.4	Ley.....	24
6.4	Marco geográfico.....	25
7.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
8.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	31
8.1	Implementación de estrategias para disminuir el consumo y uso del recurso hídrico..	31
8.2	Desarrollo de estrategias didácticas dirigidas al personal de la empresa para generar cultura ambiental en el uso y ahorro eficiente del agua potable. ....	45
8.3	Capacitación al personal de la planta de tratamiento de agua potable.....	53
9.	CONCLUSIONES .....	58
10.	RECOMENDACIONES .....	59
11.	BIBLIOGRAFIA .....	60
12.	ANEXOS .....	64

12.1 Anexo A. Medios de divulgación de encuesta.....	64
12.3 Anexo B. Planos de las diferentes áreas de la empresa.....	65
12.4 Anexo C. Plataforma SAP que genera avisos inmediatos a mantenimiento. ....	68
12.5 Anexo D. Actualizaciones facturas de agua.....	69
12.6 Anexo E. guía para la toma de muestras de agua potable.....	70

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos y actividades.....	26
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	28
Tabla 3. Preguntas de la encuesta.....	32
Tabla 4. Cantidad de agua ahorrada por la campaña .....	41
Tabla 5 Consolidado pasantía 2021 .....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional de la empresa .....	13
Figura 2: Georreferenciación de la Planta Industrial de Beneficio el Diamante.....	25
Figura 3. Visita a las áreas de la empresa A) B) y C).....	31
Figura 4. Evidencia de la socialización y resumen de resultados de la encuesta. ....	34
Figura 5. Evidencia de los correos enviados.....	35
Figura 6. Grafica del indicador L/Ave del consumo de agua de la Planta Industrial.....	36
Figura 7. Actualización de la nomenclatura de las llaves. ....	37
Figura 8. Recorrido de fugas de agua. ....	37
Figura 9. Evidencia del documento enviado con las fugas halladas en los recorridos. ...	38
Figura 10. Análisis de las aguas de los módulos de Eviscerado. ....	40
Figura 11. Evidencia de la Campaña .....	41
Figura 12. Consumo del agua (L/Ave) en toda la Planta de Beneficio El Diamante .....	42
Figura 13 Comparativo del consumo de agua en el 2020 vs 2021 .....	42
Figura 14 Diagrama de dispersión consumo de agua. ....	44
Figura 15. Gráficas de los resultados de la encuesta.....	46
Figura 16. Sensibilización del ahorro del agua.....	46
Figura 17. Día del agua.....	48
Figura 18. Celebración día de la tierra y visita de la CDMB .....	49
Figura 19. Inducciones Ambientales .....	50
Figura 20. Capacitación a los jefes de Área .....	51
Figura 21. Factura del consumo del agua .....	52
Figura 22. PTAP 1 Y 2 .....	54
Figura 23. Capacitación del diligenciamiento de los formatos.....	55
Figura 24. Visita al aseo de Planta 1 y 2 .....	56

## RESUMEN

La planta de beneficio Distraves S.A.S ubicada en el km 4 vía Guatiguará Piedecuesta Santander tiene como principal actividad el beneficio, desprese, empaque y comercialización de carne avícola, por el desarrollo de sus labores estas industrias generan residuos sólidos aprovechables y no aprovechables, emisiones de olores ofensivos a la atmósfera y alto grado de contaminación a fuentes hídricas, de igual manera, es necesario el consumo excesivo de los diferentes recursos naturales como el aire, suelo y el agua, por esta, razón el objetivo de esta pasantía fue establecer acciones orientadas para la correcta gestión del recurso hídrico utilizado en las actividades de la Planta Industrial, pudiendo ser evaluadas periódicamente con el fin de disminuir los impactos ambientales en cada proceso, costos en el manejo y tratamiento final del agua potable. Además de reforzar la cultura ambiental en el personal de la empresa y fomentar el desarrollo sostenible cumpliendo con la normatividad vigente. Gracias al desarrollo de esta pasantía se pudieron disminuir diferentes problemáticas que se presentaban en la empresa, como el alto consumo de agua medido con el indicador L/ave, pasando de 19,2 litros a 17,6 litros por ave sacrificada. De igual manera, por medio de la realización de diferentes capacitaciones y sensibilizaciones se corrigieron errores en los procesos de recolección de datos, diligenciamiento de formatos y toma de muestras de agua potable, además, se creó conciencia en todo el personal de la planta sobre el ahorro y uso eficiente del recurso hídrico.

### **Palabras clave:**

Producción de carne avícola, recurso hídrico, economía, productividad, eficiencia.

## 1. INTRODUCCIÓN

La avicultura se encarga de la cría, mejora y explotación de las aves domésticas para el aprovechamiento de sus productos (Alonso, 2018), esta industria es de las más dinámicas en las actividades agropecuarias y una de las más desarrolladas, actualmente juega un papel fundamental en la economía y producción colombiana, contribuye con el 22% al PIB pecuario, el 10,75% del agropecuario y el 2,07% del PIB nacional, además, se divide en diferentes sectores como la reproducción, cría, producción de huevos y carne, siendo este último el más destacado; en el año 2020 hubo una producción de pollo de 1.619.784 toneladas y un consumo per cápita de 34,02 kilos/años (Fenavi, 2020) que indican el crecimiento y desarrollo constante de una industria reconocida por ser de las más estables.

Teniendo en cuenta las condiciones de mercado y en búsqueda de la garantía del abastecimiento de carne de pollo, se hace necesaria la presencia de empresas como la Planta Industrial de Beneficio el Diamante DISTRAVES S.A.S, esta planta cuenta con una tecnología de proceso que garantiza un pollo libre de contaminación y evisceración al 100%, también posee una capacidad de sacrificio promedio de 9.000 pollos/hora. Para el desarrollo de estos procesos se consumen una serie de recursos naturales, se generan residuos, desechos y emisiones, por esta razón, la gestión ambiental toma importancia en el sector, ya que sirve para prevenir y mitigar los potenciales impactos ambientales negativos que se puedan generar de esta actividad.

El desarrollo de la pasantía tiene en cuenta todos los recursos naturales, especialmente el recurso hídrico, el uso inadecuado de este recurso en procesos industriales ha sido un factor problema durante el paso del tiempo ya que el desgaste continuo del agua provoca desbalances en los ecosistemas, además de que se requiere grandes gastos monetarios que se podrían disminuir con el ahorro y uso adecuado de uno de los recursos mas importantes en el mundo. El uso eficiente del agua se origina en el criterio económico de productividad, la cual mide la cantidad que se requiere de un recurso determinado para producir una unidad de un bien o servicio, con base en lo anterior, la eficiencia en la producción del líquido puede medirse por el total de litros o metros cúbicos que se requiere por cada ave procesada, de igual forma, con las características de la red de distribución, medición, mantenimiento y renovación con el tipo de dispositivos que se deben utilizar para aprovechar o consumir el agua (llaves, regaderas, sanitarios etc.) de bajo consumo. Es aquí donde nace la necesidad de tomar acciones prácticas, sostenibles y sustentables para conservar el recurso hídrico, brindando metodologías como las buenas prácticas operacionales y la implementación de nuevas tecnologías que estén de la mano con el cumplimiento de las normativas ambientales y de esta manera brindar un control mas preciso en los procesos de producción.

## **2. INFORMACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN**

### **2.1 Generalidades de la empresa**

Distraves S.A.S. es una empresa especializada en la producción y comercialización de proteínas y derivados del pollo por medio de la marca Delichiks; actualmente está incursionando en el mercado de la carne de res y cerdo con la marca Delecta. La compañía cuenta con más de 2000 colaboradores y tiene presencia en más de 50 puntos de ventas propios y una aplica red de distribución en diferentes canales. Distraves se caracteriza principalmente por innovar y desarrollar producto para nutrir y mejorar la calidad de vida de nuestros consumidores (Distraves, 2020b). Cabe resaltar que la institución pertenece al grupo Solla, reconocido como líder en el sector de alimentos balanceados para animales, gracias a la calidad de sus productos y servicios (Solla, 2020).

### **2.2 Reseña Histórica**

Nace en Santander el 8 de septiembre de 1966 la sociedad “Eudoro Serrano y Compañía”, con actividad principal la comercialización de alimentos concentrados para animales, desarrollando las primeras granjas reproductoras que permitieron la producción de pollitos de un día. En 1968 la compañía cambio su razón social a “Serrano y compañía”, la cual se dedicó a la producción de pollo de engorde. Distraves Ltda. se constituye oficialmente en 1975 como comercializadora de pollo en canal, seguidamente abre su primer punto de ventas en la ciudad de Bucaramanga. En 1988 nace un nuevo sueño, con la construcción de la planta de carnes frías Delichicks, convirtiéndose en la primera empresa colombiana en lanzar cárnicos de pollo. En 1993 se fusiona Distraves Ltda. y “Serrano y compañía”, creándose Distraves S.A. generando una integración vertical en sus procesos. Posteriormente en 1999, se incursiona en la producción y comercialización de productos de res y cerdo, a través de los puntos de venta propios bajo la marca Manzanares. En año 2013, Distraves y el grupo Solla, realizan una alianza estratégica con aporte de capital, con el fin de crecimiento en el negocio de la proteína animal, con lo cual se realiza una automatización en la planta de beneficio en Piedecuesta con tecnología de punta y el montaje de la planta de poste de res y cerdo para Delecta, su actual segunda marca. En 2014, se abre la primera tienda multiproteína Delecta carnes como te conviene, como un nuevo concepto de punto de venta en la ciudad de Bogotá. Se define a Distraves como marca corporativa, sombrilla de las marcas comerciales de proteína: Delichicks y Delecta en el año 2015. Actualmente la sociedad

cuenta con 87 puntos de ventas con una amplia red de comercialización. (Distraves, 2020).

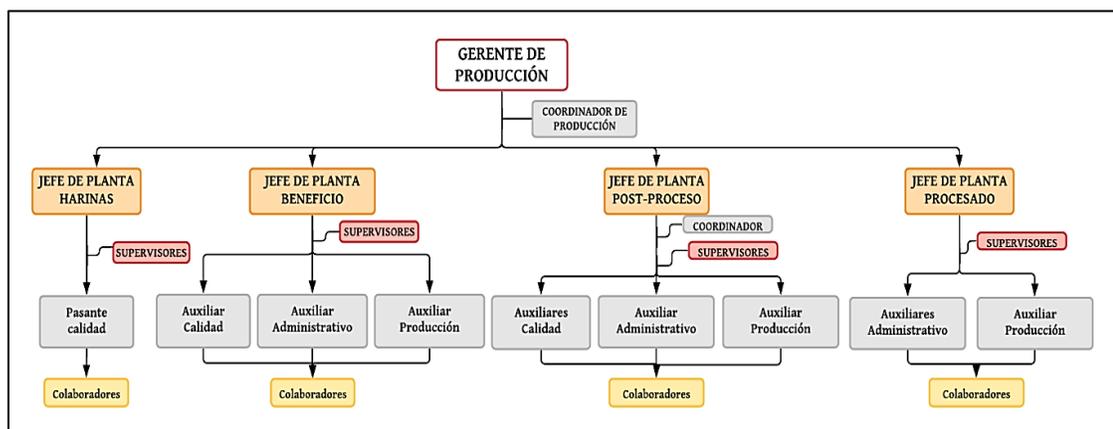
### 2.3 Estructura organizacional de la Empresa

Según Arismendi Serrano supervisor técnico de la planta el diamante cuenta en sus instalaciones con planta beneficio, planta de harinas, planta procesada y planta de post-proceso, gestionadas por un jefe de planta en cada una de estas.

- La planta de harinas cuenta con 2 supervisores, uno para cada jornada, un pasante de calidad y 14 colaboradores.
- La planta de beneficio cuenta con tres supervisores, un auxiliar de calidad, un auxiliar administrativo, un auxiliar de producción, y 131 colaboradores.
- La planta postproceso opera en dos jornadas por lo cual cuenta con 2 supervisores del área de fileteo, 2 en el área de despacho y 2 en el área de túneles, 3 auxiliares de calidad, un auxiliar administrativo y un auxiliar de producción, cabe aclarar que está es la planta con mayor cantidad de personal requiere por la naturaleza de sus operaciones, por tanto, cuenta con 241 colaboradores y un coordinar de producción.

Finalmente, la planta de procesados cuenta con 2 supervisiones de empaque y 2 supervisores de producción, con un total de 87 colaboradores. Cabe resaltar que cada planta cuenta con un jefe de planta respectivamente y de forma transversal se encuentra el área de coordinación de producción industrial como se observa en la **Figura 1**.

**Figura 1.** Estructura Organizacional de la empresa



**Autor:** supervisor técnico Arismendi Serrano 2020

## **2.4 Descripción y funciones de las áreas en donde se desarrolla la pasantía**

El departamento ambiental de Distraves S.A.S de la planta el Diamante en el área donde se realizó la pasantía, se encarga de todos los programas de sostenibilidad con el medio ambiente, en los cuales se encuentra los siguientes programas:

- Tratamiento de agua Potable
- Tratamiento de agua Residual,
- Consumo responsable agua y energía,
- Control de plagas,
- Control de olores y residuos sólidos.

El Departamento Ambiental, cumple con el manejo y control de todos los programas mencionado anteriormente, además, cumple con la normatividad correspondiente a cada programa, de esta manera el Departamento Ambiental se encarga de mitigar y reducir los impactos antropogénicos e industriales generados al medio ambiente por la planta de beneficio El Diamante y así cumple con todos los requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento.

El Departamento Ambiental está conformado por una Coordinadora jefe, un supervisor y dos practicantes ambientales; un practicante universitario y un tecnólogo ambiental.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La actividad de sacrificio animal genera un alto impacto ambiental, principalmente al recurso hídrico y al suelo, por lo tanto, se identifica que el consumo de agua es uno de los aspectos críticos en todo tipo de actividad productiva. En el caso de las producciones avícolas los principales puntos de consumo de este recurso son en el sacrificio y en la sala de despiece (Muñoz & Sanchez, 2018), además del consumo fijo en las instalaciones y de las practicas del operador sobre actividades antropogénicas como manguedo, limpieza manual de productos y equipos. De igual manera, no solo la utilización del agua es un factor crítico, si no que el desperdicio de este recurso limita las utilidades de la empresa no solo por su costo si no porque también aumenta el volumen de aguas residuales que demandan tratamiento o que en su defecto genera gran contaminación al ambiente por poseer una carga orgánica y de nutrientes media-alta, con un contenido importante de sólidos en suspensión, grasas y aceites que serán perjudiciales para cualquier tipo de recurso natural, por ende, nace la necesidad de implementar una correcta gestión ambiental que no solo corrija la demanda del consumo excesivo del agua, sino que también se genere conciencia en los manipuladores de este recurso con el fin de incentivar su ahorro y correcto uso, dando como resultado bajas en los indicadores de consumo de agua en la Planta de Beneficio el Diamante.

Por otro lado, las plantas de beneficio animal cuentan con una serie de procesos en los que se necesita el correcto diligenciamiento de registros y toma adecuada de muestras de agua potable que posibilitan el adecuado control y verificación de indicadores productivos, factores como el desconocimiento, poco manejo de recursos ofimáticos y el desinterés hacen que la ejecución de estas actividades se vean comprometidas, causando no solo daños en los procesos productivos, si no posibles pérdidas económicas en la industria. Es aquí donde las sensibilizaciones, capacitaciones y charlas toman importancia, ya que por medio de estas herramientas es posible desarrollar en el personal el conocimiento necesario para desempeñar sus funciones y tener un buen rendimiento laboral.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Al querer establecer una correcta gestión ambiental enfocada en el uso y ahorro eficiente del agua en la Planta Industrial de Beneficio El Diamante se piensa en favorecer la orientación de decisiones y esfuerzos para demostrar un buen desempeño en el campo ambiental, además de minimizar efectos negativos en el entorno y poder desarrollar practicas sostenibles que maximicen los rendimientos y beneficios productivos, económicos y sociales. El uso eficiente y ahorro del agua es una herramienta que le permite a las empresas adquirir una cultura de conservación y manejo sostenible del recurso hídrico, también, por medio de esta se busca optimizar el uso de este indispensable líquido sin afectar la calidad sanitaria del producto final, con su implementación no solo se reduce el consumo de agua, sino que también el costo de producción va a ser menor al igual que la contaminación causada por los grandes volúmenes de aguas residuales que requieren tratamientos en los que la presencia de insumos como energía, tiempo y trabajo son necesarios. Desde todo punto de vista tener un correcto manejo del agua será beneficioso tanto para la industria como para el medio ambiente. Es importante reconocer y recalcar la importancia del recurso hídrico en las industrias ya que es un factor primordial para el desempeño de cualquier actividad productiva.

De igual manera, con la ejecución de capacitaciones, sensibilizaciones y charlas se espera crear conciencia en el personal de la planta, además de optimizar los procesos de tomas de datos y muestras de agua potable.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Establecer acciones orientadas para la correcta gestión del recurso hídrico utilizado en las actividades de la Planta Industrial El Diamante Piedecuesta Santander de Distraves S.A.S, pudiendo ser evaluadas periódicamente con el fin de disminuir los impactos ambientales en cada proceso, costos en el manejo y tratamiento final del agua potable, además de fortalecer la cultura ambiental en el personal de la empresa y fomentar el desarrollo sostenible cumpliendo con la normatividad vigente.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Determinar estrategias para disminuir el consumo y uso del recurso hídrico en cada uno de los procesos de la empresa, estableciendo el consumo óptimo, necesario para su correcto funcionamiento y así, minimizar el indicador de litros por ave (L/ave).
- Desarrollar estrategias didácticas al personal de la empresa para generar cultura ambiental en el uso y ahorro eficiente del agua potable.
- Capacitar al personal de la PTAP en dosificación, análisis físico - químicos, tomas de muestras, diligenciamiento adecuado de los registros y buenas prácticas de limpieza y desinfección a las estructuras de la planta con el fin de minimizar gastos y prevenir focos de contaminación en la PTAP

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.1 Marco teórico

Las plantas de beneficio cumplen la función de recibir el ave en pie y entregar carne en canal o despresada, Las aves llegan a la planta de beneficio trasportadas en guacales o jaulas; se pesan y someten a inspección ante mortem antes de autorizar su sacrificio. Las aves que llegan muertas son descartadas (Fenavi , 2014), estas plantas de beneficio cuentan con una serie de procesos:

- 1) Colgado beneficio: Esta área se encarga principalmente de recibir los camiones con pollo en pie, del colgado, aturdimiento, degüello y desangrado de los mismos, así como del lavado, limpieza y desinfección de los huacales donde son trasportadas las aves.
- 2) Desplumado y procesamiento de patas beneficio: En esta sección se realizan los procesos de escaldado y pelado de los pollos sacrificados a través de un baño caliente con vapor y un posterior retiro y evacuación de sus plumas, así como el corte y pelado de sus patas.
- 3) Eviscerado beneficio: En esta sección por medio de tecnología de punta se realiza la extracción y clasificación de los órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos de los pollos sacrificados, acompañado de un lavado permanente interno y externo de los mismos. Como equipos de consumo de agua se tienen: el cortador de ano, abridora de abdomen de corte transversal, evisceradora maestro, transportador de capachos, maquina buchera, lavadora de interior/externo de aves, procesador de mollejas, mesa de control de mollejas y separador de intestinos.
- 4) Empaque beneficio: Esta área está encargada del enfriamiento rápido de los pollos eviscerados mediante el sumergimiento de estos en un baño de agua bien fría. El pollo eviscerado es conducido al pre chiller 1 y 2 donde pasa por un tiempo de enfriamiento primario a temperatura ambiente y luego es enviado al chiller, donde baja la temperatura a 0°C; el sistema de enfriamiento del equipo consiste en la recirculación del agua para mantener la temperatura deseada.
- 5) Post-proceso: Área encargada de realizar el desprese de las aves y de proporcionar a sus presas textura y brillo especial a través del proceso de marinado, el cual consiste en una hidratación obtenida mediante la combinación de una inyección de salmuera y un congelamiento inmediato. Otras actividades realizadas en esta área son el desgrase, deshuese y corte de canales de pollo, empaque y almacenamiento.

- 6) Logística: En esta sección se encuentra el cuarto de congelación 1143, cuarto de refrigeración 609 y cuartos fríos. La cantidad de agua que se consume en esta área es debido al congelamiento, limpieza y desinfección del área.
- 7) Procesados Delichicks: Requiere de agua para el llenado de dos mezcladores la cual es usada en la preparación de materia prima para productos embutidos, además de limpieza de suelos y maquinas.
- 8) Delecta: En esta área se realiza el corte de canales y empaque al vacío de carne de bovino, su congelación y despacho. (Distraves, 2021)

De igual manera, la planta de beneficio cuenta con una serie de instalaciones:

**Planta Harinas:** La planta de Harinas de Distraves S.A.S, comprende una serie de operaciones y equipos que garantizan la obtención de harinas de pluma-sangre y vísceras de buena calidad. Las operaciones unitarias del proceso de elaboración de harinas van desde la recepción de subproductos hasta el despacho del producto terminado a los diferentes clientes. (Distraves, 2021)

**Planta de hielo:** Equipo encargado de la producción de hielo en escamas cilíndricas, el hielo es utilizado en el proceso para el enfriamiento del agua requerida en el chiller donde se procesan las menudencias (Distraves, 2021).

**Torres de enfriamiento:** Se cuenta con un total de 16 torres de enfriamiento que garantizan el funcionamiento de los diferentes cuartos fríos y túneles existentes en la planta (Distraves, 2021).

**Equipo Morris:** Este equipo es un intercambiador de calor del tipo casco y tubo con amoníaco, encargado de enfriar y mantener la temperatura del agua de recirculación enviada al prechiller 2 y chiller, y por tanto no consume agua a temperatura ambiente (Distraves, 2021).

**Lavadora de canastas:** Es la encargada del lavado y desinfección de las canastas que se utilizan en el proceso, garantizando su inocuidad (Distraves, 2021).

Dentro de estos procesos son esenciales el uso de los siguientes términos:

- Agua potable: Se denomina agua potable al agua que ha sido sometida a un proceso de potabilización y cumple con las características físicas, químicas y microbiológicas y es apta para consumo humano.

- Análisis microbiológico del agua: Son los procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.
- Análisis físico y químico del agua: Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para evaluar sus características físicas, químicas o ambas.
- Calidad del agua: Es el conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua.
- Tratamiento o potabilización: Es el conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda, con el fin de modificar sus características físicas, químicas y microbiológicas, para hacerla apta para el consumo humano (Distaves, 2021)

Al realizar las diferentes actividades de la planta de beneficio se pueden presentar las siguientes problemáticas:

**Contaminación del Agua:** Es la alteración de las cualidades organolépticas del medio: color, olor, sabor, turbidez, lo que da el inicio al proceso de eutroficación, que consiste en el enriquecimiento del medio acuático con materia orgánica y nutrientes minerales como nitratos y fosfatos. Afectando las fuentes hídricas superficiales y subterráneas por el vertimiento de estas aguas residuales (Fenavi , 2014)

**Contaminación del Suelo:** Es el proceso inadecuado de la gallinaza y la pollinaza, cuando son dispuestas en el suelo sin cumplir los parámetros establecidos para los fertilizantes orgánicos puede generar serios problemas al suelo, dependiendo del modo de empleo, aparecerán a mediano o largo plazo.

**Acción mecánica de estiércol:** Es el taponamiento de los poros del suelo colmatándolo y limitando la capacidad de drenaje de las aguas lluvias. En un suelo anegado, el agua se convierte en un obstáculo para su oxigenación generando microorganismos anaeróbicos que producen gases como el metano, el amoniaco y el gas sulfhídrico, alterando por completo la bioquímica del suelo. La acción biológica se presenta en la propagación de los patógenos provenientes de la gallinaza y la pollinaza

**Contaminación del aire:** La gallinaza y la pollinaza inician su proceso de descomposición inmediatamente después de ser excretada por las aves produciendo distintos gases, algunos de los cuales afectan el entorno e impactos en la atmósfera, además, de los gases ofensivos por las plantas de procesadora de los subproductos cárnicos.

Política Ambiental Avícola: Es la declaración de la empresa avícola acerca de sus principios e intenciones en relación con su desempeño ambiental. La política ambiental debe centrarse en la protección de los recursos naturales (agua, suelo, aire), a través del fortalecimiento sectorial y la coordinación interinstitucional, que permita generar los instrumentos técnicos y económicos para adelantar programas de capacitación, divulgación, investigación y desarrollo, contribuyendo a la mitigación de los impactos derivados de las actividades avícolas y beneficio (Fenavi , 2014).

## 6.2 Marco conceptual

**Beneficio de animales:** Conjunto de actividades que comprenden el sacrificio y faenado de animales para consumo humano (Muñoz S. G., 2016).

**Bioseguridad:** Son todas aquellas medidas sanitarias, procedimientos técnicos y normas de manejo que se aplican de forma permanente, con el propósito de prevenir la entrada y salida de agentes infectocontagiosos en la unidad producción primaria, en plantas de sacrificio y plantas de derivados cárnicos. (Castellanos, 2015, pág. 6)

**BPM (buenas prácticas de manufacturas):** Es un conjunto de instrucciones operativas o procedimientos operacionales que tienen que ver con la prevención y control de la ocurrencia de peligros de contaminación. Tiene que ver con el desarrollo y cumplimiento de nuevos hábitos de higiene y de manipulación, tanto por el personal involucrado en los procesos, como en las instalaciones donde se efectúa el proceso, en los equipos que se utilizan para hacer un producto, en la selección de los proveedores. (Guaman, 2015)

**Canal:** El cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, deshuellado, eviscerado quedando sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades (Castellanos, 2015, pág. 6).

**Certificado de Inspección Sanitaria:** Es el documento que expide el INVIMA, en el cual hace constar la aptitud de los alimentos para el consumo humano o la aptitud de las materias primas e insumos para alimentos destinados al consumo humano para ser utilizados en la fabricación de alimentos. (Ministerio de salud y protección social , 2014)

**Chiller:** Son equipos de climatización muy usados en grandes instalaciones debido a la posibilidad que tienen de enfriar o calentar, según lo requiera el inmueble (Revista Cero Grados, 2017).

**Contaminante:** Agente biológico, químico o físico que no se haya agregado intencionalmente al alimento, que pueda poner en peligro la inocuidad y su aptitud para el consumo (FAO, 2008).

**Escaldado:** Proceso de inmersión del cuerpo del ave en agua caliente con el fin de dilatar el folículo y facilitar la remoción de las plumas y cutícula sin generar cocción (Castellanos, 2015, pág. 7).

**Higiene de los Alimentos:** Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria (FAO, 2003).

**Manipulador de Alimentos:** Toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados para los alimentos, o superficies que entren en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto, cumpla con los requerimientos de higiene de los alimentos. (FAO, 2003)

**Normativa:** Es el conjunto de leyes que regula un tema o ámbito determinado. Es una recopilación de las normas que se encuentran vigentes (Trujillo, 2021).

**Pediluvio:** Consisten en fosas sobre las que el personal debe caminar para limpiar su calzado, a veces con soluciones líquidas y a veces con soluciones secas (Nanguse, 2021).

**Planta de beneficio animal:** Todo establecimiento en donde se benefician las especies de animales que han sido declarados como aptas para el consumo humano y que ha sido registrado y autorizado para este fin (Gómez, 2018).

**Pollo:** Ave de la familia de Faisanidae, del género Gallus, de la especie domésticas (Castellanos, 2015, pág. 7).

**PTAP (Planta de tratamiento de agua potable):** Es un conjunto de sistemas y procesos de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano (Spena, 2016).

**PTAR (Planta de tratamiento de aguas residuales):** Realiza la limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelto de forma segura a nuestro medio ambiente (Spena, 2016).

**Recursos hídricos:** Los recursos disponibles o potencialmente disponibles, en cantidad y calidad suficientes, en un lugar y en un periodo de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable (UNESCO, 2012).

**Registro Sanitario:** Es el documento expedido por la autoridad sanitaria competente, mediante el cual se autoriza a una persona natural o jurídica para fabricar, envasar; e Importar un alimento con destino al consumo humano (Invima, 2020).

**Sacrificio:** Procedimiento que se realiza en un animal destinado para el consumo humano con el fin de darle muerte, el cual comprende desde la insensibilización hasta la sangría, mediante la sección de los grandes vasos (Castellanos, 2015).

**Sólidos disueltos totales:** Son el residuo que queda después de evaporar una muestra de agua previamente filtrada a través de un elemento de fibra de vidrio con abertura de 1.5 micras. El agua se evapora y el residuo se lleva hasta 180°C. El resultado se reporta en mg/L. (Carbotecnia, 2021)

**SST (Seguridad y salud en el trabajo):** Se encarga de garantizar el bienestar tanto físico, como mental y social de sus trabajadores (Roncancio, 2018).

**Uso eficiente del agua:** Incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua (Donald, 2015).

## **6.3 Marco Legal**

### **6.3.1 Normas técnicas colombianas**

- **NTC 512-1:** por la cual se rige la industria alimentaria. Rotulado o etiquetado parte 1: norma general (Sayago, 2011).

### **6.3.2 Resoluciones**

- **005109 DE 2005:** por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano (Sayago, 2011).
- **2115 de 2007:** Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano (Ministerio de la protección social ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial , 2007).
- **3659 DE 2008:** Por la cual se establecen los criterios del Plan de Racionalización de Plantas de Beneficio Animal (Sayago, 2011).
- **3009 de 2010:** Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne proveniente del orden Crocodylia destinada para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación (Sayago, 2011).
- **2270 de 2012:** Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131,4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones (Ministerio de salud y protección social, 2012).
- **2674 de 2013:** La resolución establece los requisitos sanitarios que deben cumplir todas las personas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas (Ministerio de salud y protección social , 2013).

### 6.3.3 Decretos

- **2278 DE 1982:** Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne (Sayago, 2011).
- **2162 DE 1983:** Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto a producción procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados (Sayago, 2011).
- **1500 de 2007:** Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación (Sayago, 2011).
- **3930 de 2010:** Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 11I- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones" (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial , 2010).

### 6.3.4 Ley

- **9 DE 1979:** Por la cual se dictan medidas sanitarias (Sayago, 2011).

## 6.4 Marco geográfico

La planta industrial el diamante propiedad de la compañía Distraves S.A.S se encuentra ubicada en la zona rural del municipio de Piedecuesta, Santander en el kilómetro 4, vía vereda Guatiguará.

**Figura 2:** Georreferenciación de la Planta Industrial de Beneficio el Diamante.



Fuente: Google Maps.

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos para el desarrollo de la pasantía realizada en la Planta Industrial De Beneficio Avícola el Diamante de Distraves S.A.S, se elaboró un plan detallado de trabajo y cronograma de actividades en las que se encuentran: sensibilizaciones del ahorro y uso de agua, reporte de fugas, consumos de agua diario en metro cubico, seguimiento de las actividades antropogénicas relacionadas con el uso eficiente del recurso hídrico, capacitaciones a los jefes de cada área sobre las buenas prácticas, disposición de carteles informativos e ilustrativos sobre actividades de ahorro del agua, capacitaciones a los operarios de la planta de tratamiento de agua potable 1 y 2 sobre el buen diligenciamiento de los formatos del consumo del recurso hídrico y de las tomas de muestra de agua potable y cruda para su respectivo análisis fisicoquímico. Por medio de revisión de registros, encuestas y supervisiones se obtuvieron y analizaron los distintos datos mencionados anteriormente.

*Tabla 1. Objetivos y actividades*

Objetivos	Actividades
<p><b>1.</b> Determinar estrategias para disminuir el consumo y uso del recurso hídrico en cada uno de los procesos de la empresa, estableciendo el consumo óptimo necesario para su correcto funcionamiento y así, minimizar el indicador de litros por ave (L/ave).</p>	<p><b>1.a.</b> Conocer cada proceso que tiene la planta para implementar buenas prácticas sobre el ahorro, uso y consumo del agua.</p>
	<p><b>1.b.</b> Realizar seguimientos periódicamente a los operarios de los procesos para verificar el buen uso que le deben dar al recurso hídrico y reportar a los jefes de los procesos las malas prácticas que se vienen presentado para tratar de mitigarlas.</p>
	<p><b>1.c.</b> Reportar el consumo del agua diario por medio de gráficas a los jefes de área donde se evidencia el consumo generado en los días anteriores, con el fin de determinar los días que gastaron menos agua para ver el funcionamiento de ese día y aplicarlo más seguido para disminuir el consumo.</p>
	<p><b>1.d.</b> Actualizar la nomenclatura en los puntos de consumo del agua (llaves de paso) en cada proceso de la plata el Diamante para llevar un mejor control en las fugas y daños que se puedan presentar, además, elaborar un reporte de fugas semanal a los jefes de área y mantenimiento para su pronta intervención.</p>

	<p><b>1.e.</b> Indagar sobre otras plantas de beneficio avícola con el fin de revisar el manejo y buen uso del agua potable en sus procesos para implementar buenas prácticas en el funcionamiento de la planta el Diamante.</p>
	<p><b>1.f.</b> Llevar seguimiento de las estrategias implementadas para verificar su eficiencia por medio de evidencias fotográficas e informes de antes y después.</p>
<p><b>2.</b> Desarrollar estrategias didácticas al personal de la empresa para generar cultura ambiental en el uso y ahorro eficiente del agua potable.</p>	<p><b>2.a.</b> Sensibilizaciones sobre el buen uso, aprovechamiento y ahorro eficiente del agua que se debe tener en cuenta dentro y fuera de sus labores.</p>
	<p><b>2.b.</b> Capacitaciones a los jefes de los procesos de las buenas prácticas de ahorro y uso del agua para que las implementen en los operarios de su proceso y estén pendientes del correcto uso que se le debe dar al recurso hídrico.</p>
	<p><b>2.c.</b> Disponer carteles que ilustren las buenas prácticas que se deben tener sobre el recurso hídrico por toda la planta el Diamante.</p>
	<p><b>2.d.</b> Dar a conocer a la comunidad de Distraves S.A.S de la planta de Beneficio el Diamante la importancia y lo que generan al momento de hacer buenas prácticas del recurso hídrico por medio de videos, imágenes e ilustraciones en físico como folletos.</p>
<p><b>3.</b> Capacitar al personal de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) en dosificación, análisis físico- químicos, tomas de muestras, diligenciamiento adecuado de los registros y buenas prácticas de limpieza y desinfección a las estructuras de la planta con el fin de minimizar gastos y prevenir focos de contaminación en la PTAP.</p>	<p><b>3.a.</b> Actualizar el proceso de limpieza con buenas prácticas que optimicen el proceso y desinfección de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.</p>
	<p><b>3.b.</b> Informar el correcto diligenciamiento de los formatos de la PTAP por medio ilustraciones y dejarles recomendaciones por escrito y en la cartelera informativa imágenes de guía de los diligenciamientos.</p>
	<p><b>3.c.</b> Implementar guías de apoyo donde se plasmen los procedimientos adecuados que se deben tener en cuenta al momento de la toma de muestra en cada uno de los diferentes procesos de la Planta y sus respectivos análisis físico - químicos que se hacen al recurso hídrico.</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 2. Cronograma de actividades**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>% Cumplimiento</b>
<b>1.a.</b> Entender cada proceso que tiene la planta para implementar buenas prácticas sobre el ahorro, uso y consumo del agua.	<u>X</u>	<u>X</u>					<u>100%</u>
<b>1.b.</b> Realizar seguimientos periódicamente a los operarios de los procesos para verificar el buen uso que le deben dar al recurso hídrico y reportar a los jefes de los procesos las malas prácticas que se vienen presentado para tratar de mitigarlas.		<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>100%</u>
<b>1.c.</b> Reportar el consumo del agua diario por medio de gráficas a los jefes de área donde se evidencia el consumo generado en los días anteriores, con el fin de determinar los días que gastaron menos agua para ver el funcionamiento de ese día y aplicarlo más seguido para disminuir el consumo.		<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>100%</u>
<b>1.d.</b> Actualizar la nomenclatura en los puntos de consumo del agua (llaves de paso) en cada proceso de la plata el Diamante para llevar un mejor control en las fugas y daños que se puedan presentar, además, elaborar un reporte de fugas semanal a los jefes			<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>100%</u>

de área y mantenimiento para su pronta intervención.							
<b>1.e.</b> Indagar sobre otras plantas de beneficio avícola con el fin de revisar el manejo y buen uso del agua potable en sus procesos para implementar buenas prácticas en el funcionamiento de la planta el Diamante.			<u>X</u>				<u>100%</u>
<b>1.f.</b> Llevar seguimiento de las estrategias implementadas para verificar su eficiencia por medio de evidencias fotográficas e informes de antes y después.				<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>100%</u>
<b>2.a.</b> Sensibilizaciones sobre el buen uso, aprovechamiento y ahorro eficiente del agua que se debe tener en cuenta dentro y fuera de sus labores.			<u>X</u>	<u>X</u>			<u>100%</u>
<b>2.b.</b> Capacitaciones a los jefes de los procesos de las buenas prácticas de ahorro y uso del agua para que las implementen en los operarios de su proceso y estén pendientes del correcto uso que se le debe dar al recurso hídrico.			<u>X</u>	<u>X</u>			<u>100%</u>
<b>2.c.</b> Disponer carteles que ilustren las buenas prácticas que se deben tener sobre el recurso hídrico por toda la planta el Diamante.				<u>X</u>	<u>X</u>		<u>100%</u>

<p><b>2.d.</b> Darle a entender a la comunidad de Distraves S.A.S en la planta de Beneficio el Diamante la importancia y lo que generan al momento de hacer buenas prácticas del recurso hídrico por medio de videos, imágenes e ilustraciones en físico como folletos.</p>			<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>100%</u>
<p><b>3.a.</b> Actualizar el proceso de limpieza con buenas prácticas que optimicen el proceso y desinfección de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.</p>				<u>X</u>	<u>X</u>	<u>100%</u>
<p><b>3.b.</b> Enseñar el correcto diligenciamiento de los formatos de la PTAP por medio ilustraciones y dejarles recomendaciones por escrito y en la cartelera informativa imágenes de guía de los diligenciamientos.</p>	<u>X</u>	<u>X</u>				<u>100%</u>
<p><b>3.c.</b> Implementar guías de apoyo donde se plasmen los procedimientos adecuados que se deben tener en cuenta al momento de la toma de muestra en cada uno de los diferentes procesos de la Planta y sus respectivos análisis físico - químicos que se le hacen al recurso hídrico.</p>				<u>X</u>	<u>X</u>	<u>100%</u>

Fuente: Elaboración Propia

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1 Implementación de estrategias para disminuir el consumo y uso del recurso hídrico.

Se determinaron e implementaron las siguientes estrategias para disminuir el consumo y uso del recurso hídrico en cada uno de los procesos de la empresa, estableciendo el consumo óptimo, necesario para su correcto funcionamiento y así, minimizar el indicador de litros por ave (L/ave).

Por medio de los seguimientos y visitas oculares realizados periódicamente en toda la planta de beneficio Industrial El Diamante se identificaron y conocieron todos los procesos y áreas que se encuentran en ella.

*Figura 3. Visita a las áreas de la empresa A) B) y C)*



A) Área de beneficio en el proceso de cuelga.



B) Área de beneficio en el proceso de empaque.



C) Área de logística.

*Fuente: Elaboración Propia*

En la **Figura 3** Se puede observar los recorridos que se hicieron dentro de las diferentes áreas de la empresa.

En los recorridos por la planta se verificaron las prácticas y actividades que se le tienen al agua potable; cuando se evidenciaron irregularidades sobre el manejo del agua ya sea dentro o fuera del proceso se le comunicaron los acontecimientos encontrados al jefe inmediato, luego de esto el supervisor de área procede a prestar más atención sobre las observaciones dadas e informadas, y a su vez, se les daba a conocer a todos los operarios del área el inadecuado uso que le tenían al agua y se recomendaba no volver a realizar actividades que no vayan de la mano con el uso y ahorro eficiente del agua potable.

Por medio de la aplicación Microsoft Forms se diseñó e implementó una encuesta virtual dirigida a todo el personal de la Planta Industrial de beneficio el Diamante con el objetivo de identificar que conocimientos e importancia tenía el personal sobre el recurso hídrico y de esta manera poder actuar sobre las posibles falencias encontradas.

Los jefes de cada área se comprometieron a divulgar el enlace de la encuesta con todo el personal a su cargo; por medios virtuales utilizando los grupos de la aplicación de WhatsApp que tienen en cada una de las diferentes áreas e incluso por el correo electrónico de la empresa, y de esta manera tener un mayor alcance a toda la Planta de Beneficio El Diamante. En el **Anexo A** se puede evidenciar el enlace y los medios por los cuales se divulgó la encuesta.

*Tabla 3. Preguntas de la encuesta.*

<b>PREGUNTAS DE LA ENCUESTA</b>	
<b>1</b>	PROCESO
<b>2</b>	GENERO
<b>3</b>	¿Qué importancia tiene el agua para usted?
<b>4</b>	¿Ahorra agua en la empresa? sí su respuesta es SI en la opción de "Otras" indicar como ahorra el agua.
<b>5</b>	¿De qué manera puede ayudar ahorrar agua en la empresa?
<b>6</b>	¿Qué idea tiene para ahorrar agua en el proceso en donde labora?
<b>7</b>	¿Por qué NO ahorra el agua de la empresa?
<b>8</b>	¿Cuántas veces al día va al baño?
<b>9</b>	¿Mantiene la llave abierta mientras se cepilla los dientes?
<b>10</b>	¿Mantiene la llave abierta cuando se lava las manos?
<b>11</b>	¿Cuándo hace uso del sanitario baja varias veces el agua?
<b>12</b>	¿Al cerrar la llave del agua se asegura que quede correctamente cerrada?
<b>13</b>	¿Reporta a su jefe inmediato sobre una fuga que encuentre? ¿Por más pequeña que sea?

14	¿Conoce algún control o actividad que fomente el uso y ahorro eficiente del agua en la empresa?
15	Se agradece su valiosa colaboración, y en caso de interesarle puede darnos su correo para mandarle información periódicamente.

*Fuente: Elaboración propia*

En la **Tabla 3** se encuentran las quince preguntas que contenía la encuesta realizada al personal de la empresa.

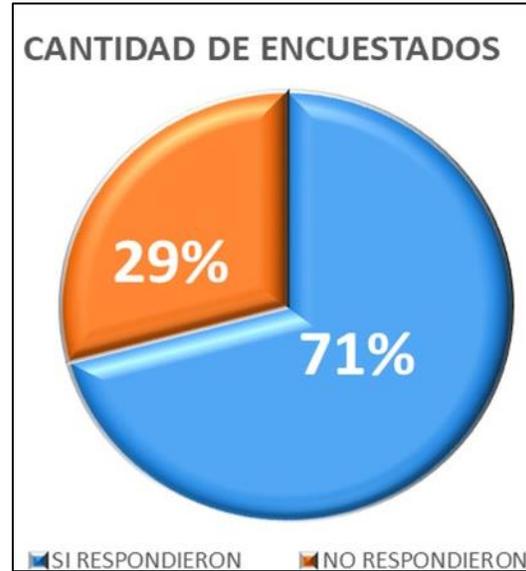
La encuesta tuvo un plazo determinado de un mes y medio para su diligenciamiento, en donde hubo un 71% de participación de toda la Planta Industrial de Beneficio El Diamante, registrándose hasta el momento la mayor participación en actividades realizadas por la empresa hacía los trabajadores, el aforo del personal en los meses de abril y mayo era de aproximadamente 700 personas al día que estaban laborando en la planta.

La aplicación Microsoft Forms arrojó un documento en Excel donde se encontraban todas las preguntas tabuladas, luego de graficar y analizar cada una de las respuestas se realizó una reunión con todos los jefes de área por medio de Microsoft Teams en la cual se socializaron los resultados obtenidos en la encuesta por medio de un documento Power Point. Al Departamento Ambiental se le hizo entrega de un informe con los resultados de la encuesta, los resultados estadísticos fueron muy satisfactorios ya que el 96% del personal ahorran agua y conocen sobre buenas prácticas de este recurso hídrico durante el proceso y fuera de él, además, se obtuvieron ideas muy buenas respecto al ahorro y uso eficiente del agua como: Utilizar en todos los baños llaves push, recolectar el agua lluvia para el uso de los baños, recircular el agua del escurridor del chiller al pre chiller uno, para realizar el lavado de los túneles descongelar el agua con el agua de las escaldadoras, reducir el área de los pediluvios, entre otras. Estas se remitieron al programa de ideas Kaizen, donde son analizadas para determinar su viabilidad y aplicación en la empresa, los dueños de las ideas aprobadas son incentivados con bonos con el fin de motivar la proposición de ideas que ayuden con el mejor rendimiento productivo de la empresa.

**Figura 4.** Evidencia de la socialización y resumen de resultados de la encuesta.



A) Socialización de los resultados de la encuesta.



B) Porcentaje de participación en la encuesta.



C) Resultado de la pregunta 4 de la encuesta.

PROCESO	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
BENEFICIO	88	18%
POSTPROCESO	210	42%
LOGISTICA	96	19%
L&D	40	8%
PROCESADOS	2	1%
PLANTA HARINAS	14	3%
DELECTA	2	0%
MANTENIMIENTO	12	2%
PTAR	5	1%
LABORATORIO	2	1%
ADMINISTRACIÓN	5	1%
OTROS	20	4%
<b>TOTAL RESPUESTAS</b>	<b>496</b>	<b>100%</b>

D) Participación de las áreas.

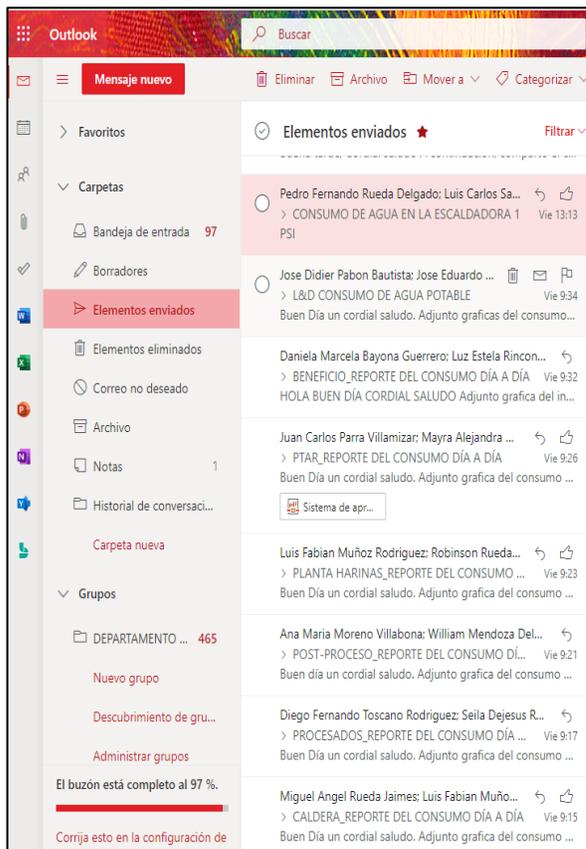
**Fuente:** Elaboración propia

En la **Figura 4** Se pueden observar los siguientes resultados: A) Socialización de la encuesta a los jefes de cada área. B) Porcentaje de participación que se obtuvo en la encuesta realizada en la Planta de Beneficio el Diamante. C) Porcentaje de personas

encuestadas que si ahorran o no agua. D) Cantidad de participantes según su área de trabajo.

Por otra parte, los operarios de las PTAP registran diariamente los consumos de agua hora a hora en los procesos de Beneficio, chiller, postproceso, logística, procesados y administración. Las demás áreas como PTAR, caldera, planta Harinas y porcionados se registra el consumo por día; se tabulan todos los datos de los consumos por área en un Excel donde se hacen unas graficas que indican el consumo del agua y en qué posición se encuentra, puede ser por debajo o por encima de la línea meta color verde, leve color amarillo y crítico color rojo como se puede observar en la gráfica general del indicador L/Ave **Figura 6** esto para tratar de generar más impacto al momento de dar la información del consumo a los jefes de cada área por medio del correo electrónico de la empresa, el cual contiene una conclusión, análisis de los comportamientos de las gráficas del consumo de los días anteriores y frases relacionadas con el agua. Como se puede observar en la **Figura 5**.

**Figura 5. Evidencia de los correos enviados**



*Correos enviados a los jefes de cada área.*

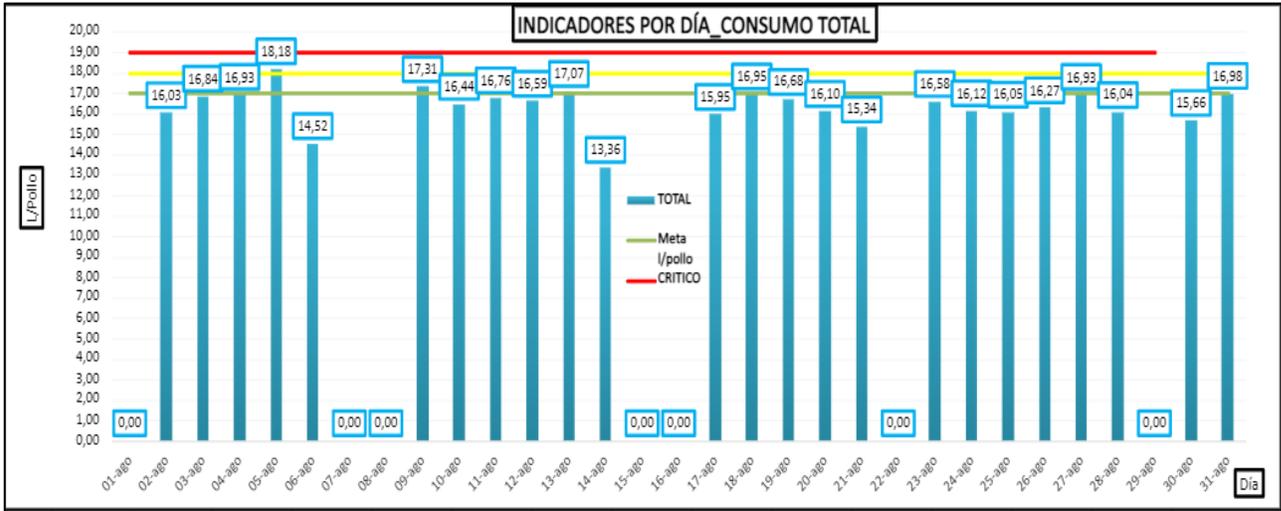


*Contenido de los correos enviados.*

Gracias a los correos enviados **Figura 5** los jefes de cada área tienen conocimiento del consumo de cuantos metros cúbicos de agua que se consumieron en el transcurso del día para poder revisar en que actividades se utilizó mayor o menor cantidad de agua en el proceso laborado y tomar medidas de acción para controlar y mitigar el gasto del recurso hídrico.

Luego de esto, se actualizó la nomenclatura de los puntos o llaves de paso que da acceso al agua potable con base a los planos que tiene la empresa **Anexo C** en donde están reflejados los números de cada llave en las diferentes áreas. La actualización se realizó pegando cinta aislante color verde cerca de la llave de acceso al agua.

*Figura 6. Grafica del indicador L/Ave del consumo de agua de la Planta Industrial.*



*Fuente: Elaboración propia.*

En la figura anterior se puede apreciar el consumo de agua por medio del indicador L/Ave del mes de agosto del presente año en la Planta Industrial, en donde hubo días como el 6 y 14 de agosto que el indicador estaba notoriamente por debajo de la línea meta, el valor máximo se presentó el 5 de agosto siendo este de 18,18 litros de agua por ave sacrificada y el valor mínimo fue de 13,36 litros. En la mayoría de los días del mes el consumo se posiciono por debajo de la línea meta, es decir, menor o igual a 17 L/Ave, cabe afirmar que en los días donde no hay consumo de agua no hubo beneficio de aves. La variación de estos consumos puede estar relacionado con pausas en los procesos por mantenimiento, limpieza y actividades antropogénicas y/o irregularidades que se puedan presentar, además, la cantidad de aves sacrificadas al día varía según la demanda de los clientes.

Por políticas de la empresa no es posible dar a conocer la totalidad de la información relacionada con los consumos de agua que tiene cada proceso.

*Figura 7. Actualización de la nomenclatura de las llaves.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Semanalmente se realizó un recorrido por toda la Planta El Diamante para revisar que hallazgos y fugas se pueden evidenciar en todos los puntos de acceso al agua potable, con las irregularidades encontradas se elaboró un informe semanal que fue enviado vía correo electrónico a los jefes y personal de mantenimiento de cada área con el fin de tomar acciones correctivas lo más pronto posible y de esta manera evitar la pérdida del recurso hídrico por fugas de goteo.

*Figura 8. Recorrido de fugas de agua.*

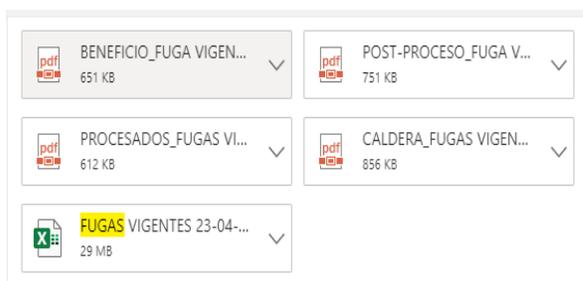


*Fuente: Elaboración propia.*

En la **Figura 8** se puede observar la revisión en los recorridos en los puntos de acceso al agua potable con el fin de localizar las fugas dentro del proceso de cada área.

Después de realizar el informe sobre el recorrido semanal por la planta y registrar los hallazgos obtenidos por fugas de agua, vía correo electrónico se les informó a los jefes de cada área el lugar o proceso en donde se está presentando la fuga, además, por medio de la actualización realizada en la enumeración de las llaves que dan acceso al recurso hídrico, se les indicó el número de la llave y cuantos litros de agua se están desperdiciando al día, para una mejor ubicación y pronta intervención como se puede evidenciar en la **Figura 9**.

**Figura 9.** Evidencia del documento enviado con las fugas halladas en los recorridos.



Buenas tardes

Adjunto el reporte semanal de fugas y observaciones de las llaves y mangueras de todas las áreas, de la inspección Realizada el **23/04/2021**; agradecemos el arreglo de estas lo antes posible, ya que representan consumo de agua innecesario para la planta.

Anexo cuadro consolidado por área:

ÁREA	# FUGAS	FUGA MAS ANTIGUA
Procesados	4	31/03/2021
Post proceso	8	08/04/2021
Beneficio	5	19/02/2021
Logística	0	
Porcionados	0	0
Calderas	4	16/04/2021
Planta Harinas	0	
Baños		
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	

Se observa el aumento significativo de las fugas en la mayoría de las áreas, pasando de 7 fugas en todas las áreas en el mes de marzo a hoy con **21** fugas. Agradecemos su intervención **URGENTEMENTE**.

La nomenclatura de las llaves está en los planos adjuntos de cada Área.

Gracias por su atención

Quedo atento a cualquier inquietud.

VERIFICACIÓN SEMANAL DE FUGAS						
ELABORADO POR PEDRO FERNANDO RUEDA DELGADO						
POST PROCESO						
ITEM	ÁREA	N° LLAVE, DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	CAUDAL DE LA FUGA (L/DIA)	OBSERVACIÓN	AVISO Y FECHA EN QUE SE CREO
1	FILETEO	7		36	La fuga se encuentra en la llave de paso principal y la manguera ya no tiene ahorrador	Codigo SAP: MT 2000013981 18/08/2021
2	FILETEO	8		49	La fuga se encuentra en la llave de paso de la manguera.	Codigo SAP: MT 2000013982 18/08/2021
3	FILETEO	9		87	las fugas se encuentran en las llaves de paso de la manguera entrada y salida de agua	Codigo SAP: MT 2000013983 18/08/2021
4	DESPIESE	19		3	LA FUGA ES EN LA LLAVE DE PASO DE LA UNION QUE NO TIENE MANECILLA, ESTÁ EN LA PARTE DE ARRIBA DE LA CINTA VERDE QUE INDICA EL N°19 COMO SE PUEDE APRECIAR EN LA IMAGEN ADJUNTA.	CODIGO SAP: MT 2000012976 08/04/2021 VERIFICADO 18/08/2021

Correo dirigido a los jefes de área.

Documento de presentación de fugas.

**Fuente:** Elaboración propia

El hallazgo de las fugas se notificó en la plataforma SAP de la empresa. **Anexo D** Al momento de subir el caso a la plataforma, automáticamente genera un aviso a

mantenimiento sobre la fuga o el acontecimiento reportado para una pronta intervención en las irregularidades vistas.

De igual manera, se hizo una investigación sobre otras plantas de beneficio avícola en el área metropolitana con el fin de inspeccionar el manejo y ahorro del agua que tuviese la planta. Se halló un proyecto de investigación realizado por unos estudiantes de la Universidad Tecnológica de Santander (UTS). Sobre la formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) en la planta de beneficio avícola el Madroño S.A, en donde el proyecto consistía en formular y ejecutar el PUEAA dentro de la empresa el Madroño S.A. Por esta razón se propuso una estrategia para minimizar el consumo de agua de los procesos al Departamento Ambiental de la Planta el Diamante con base a los resultados del antecedente hallado de la planta Avícola el Madroño S.A. Una de sus estrategias con mayor resultado positivo era reducir el área de los pediluvios de cada área, así al llenarlo se gastaría menor cantidad de agua, teniendo en cuenta que tanto en la empresa Avícola el Madroño S.A como en la Planta el Diamante se realizan constantemente recambios del agua en los pediluvios para evitar la generación de puntos contaminantes al ingreso del proceso de cada área. La propuesta se expuso a los jefes de área y mantenimiento, pero por la alta demanda de personal de ingreso y salida a los pediluvios no es recomendado reducirlos, además, por temas de calidad la empresa no aprobó la reducción del área en los pediluvios. Se decidió suspender la búsqueda de ideas en otras plantas de beneficio avícolas ya que las plantas no sacrifican las mismas cantidades de aves en un día, pueda que en otras empresas funcionen estas ideas, pero no funcionan en empresas que tengan una demanda de producción mayor, por ello es mejor buscar ideas conociendo el proceso para mejorarlo sabiendo todo sobre la empresa.

Por esta razón se propuso una estrategia de ahorro del agua en el proceso de eviscerado que es el área donde más consumo de agua se reporta, la propuesta es analizar la posibilidad de reutilizar el agua de los módulos finales del proceso hacía los módulos iniciales, es decir, el agua que ya se utilizó en los módulos finales poderla captar y recircularla para alguno de los módulos iniciales en este proceso de eviscerado, para ellos se hizo lo siguiente: Se aforaron todos los módulos que hay en el proceso para determinar cuánta agua se necesita en cada uno, se tomó una muestra de agua de cada módulo para hacer los siguientes análisis fisicoquímicos, pH, temperatura, conductividad, sólidos disueltos totales (SDT), turbiedad y cloruros los resultados serán analizados por el área de calidad de la empresa, quienes iniciaran con sus respectivos procedimientos para determinar la viabilidad de reutilizar estas aguas. Los resultados de los análisis no se pueden exponer por políticas de la empresa.

*Figura 10. Análisis de las aguas de los módulos de Eviscerado.*



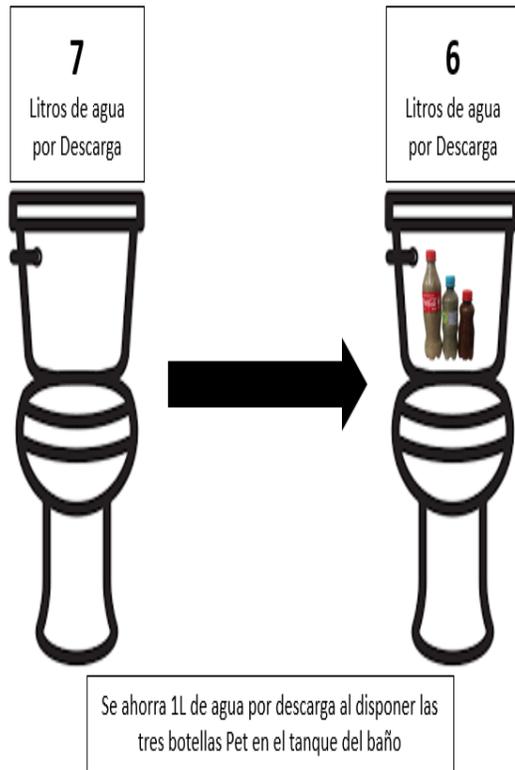
*Análisis de muestras.*

*Fuente: Elaboración propia*

En la **Figura 10** se pueden evidenciar las muestras tomadas y los registros de análisis fisicoquímicos que se le realizaron a estas aguas de los módulos de eviscerado del área de beneficio.

Se implementó una campaña para reducir el consumo del agua en la empresa que consistía en depositar tres botellas plásticas de diferentes diámetros llenas de arena en los tanques de los inodoros, con el fin de ubicarlos estratégicamente y de esta manera evitar interrumpir en el funcionamiento del tanque **Figura 11**. Las tres botellas plásticas provienen de los residuos diarios generados en la planta ayudando al reducir el impacto ocasionado por el plástico al medio ambiente, la arena utilizada es un residuo generado por la microcuenca del río Lato de donde se capta el agua para ser tratada en las PTAP.

**Figura 11. Evidencia de la Campaña**



- Representación gráfica de la implementación de la campaña de ahorro de agua.
- Realización e implementación de la campaña de ahorro de agua.

**Fuente:** Elaboración propia

En la siguiente tabla se ilustran las cantidades en litros de agua ahorrado por las descargar del tanque en el inodoro por día, semana, mes y año.

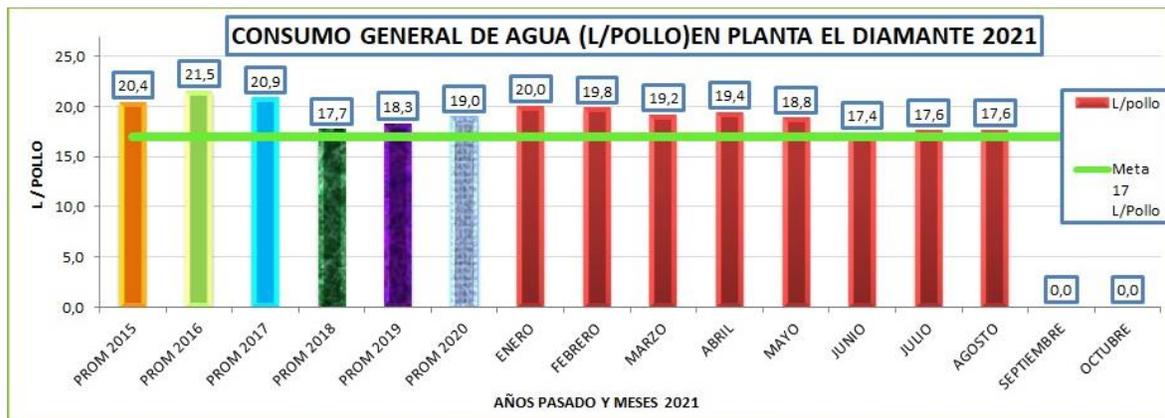
**Tabla 4. Cantidad de agua ahorrada por la campaña**

CAMPAÑA BOTELLA DE ARENA EN EL TANQUE DEL INODORO			
Planta Industrial el Diamante		Ahorro de agua	
826	Personas	1	Litro/Descarga
2	Veces al baño/Día	1.652	L/Descarga al Día
		11.564	L/Semana
		46.256	L/mes
		556.000	L/Año

**Fuente:** Elaboración propia

Por las actividades realizadas en el transcurso de la pasantía el consumo del agua en la Planta Industrial De Beneficio el Diamante ha estado disminuyendo como se evidencia en la siguiente grafica.

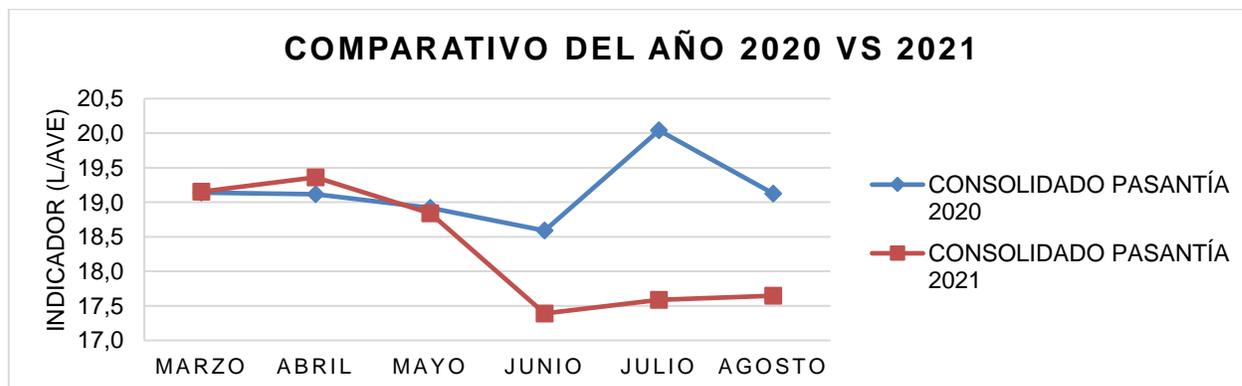
**Figura 12.** Consumo del agua (L/Ave) en toda la Planta de Beneficio El Diamante



Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 12** se puede evidenciar la reducción del consumo de agua desde la fecha de inicio de la pasantía que fue a mediados de los primeros días del mes de marzo del presente año, encontrándose el indicador en 19,8 L/Pollo en el mes de febrero reduciéndolo aproximadamente 3 L por pollo beneficiado en el transcurso de la pasantía. Esto debido al cumplimiento de las actividades propuesta en el Plan detallado de trabajo para cumplir con el primer objetivo específico de minimizar el indicador de L/ pollo en la empresa Distraves S.A.S. Planta Industrial de benéfico el Diamante; el consumo optimo necesario puede oscilar entre 17 a 18 L/pollo por la variación de las aves beneficiadas al día.

**Figura 13** Comparativo del consumo de agua en el 2020 vs 2021



Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 13** se encuentra un comparativo del consumo de agua (L/Ave) de los meses transcurridos de la pasantía tanto del año 2020 como el 2021, en donde se puede apreciar el descenso de consumo del agua desde marzo hasta el mes de junio, a partir de este el consumo tiende a aumentar durante el resto del periodo de la pasantía del año 2020, a diferencia del año 2021 que desde el mes de mayo inicia un descenso notorio manteniéndose constante en los meses faltantes del periodo de la pasantía; comparando el comportamiento del consumo de los dos años se evidencia la disminución del consumo del agua potable en la planta de beneficio.

**Tabla 5 Consolidado pasantía 2021**

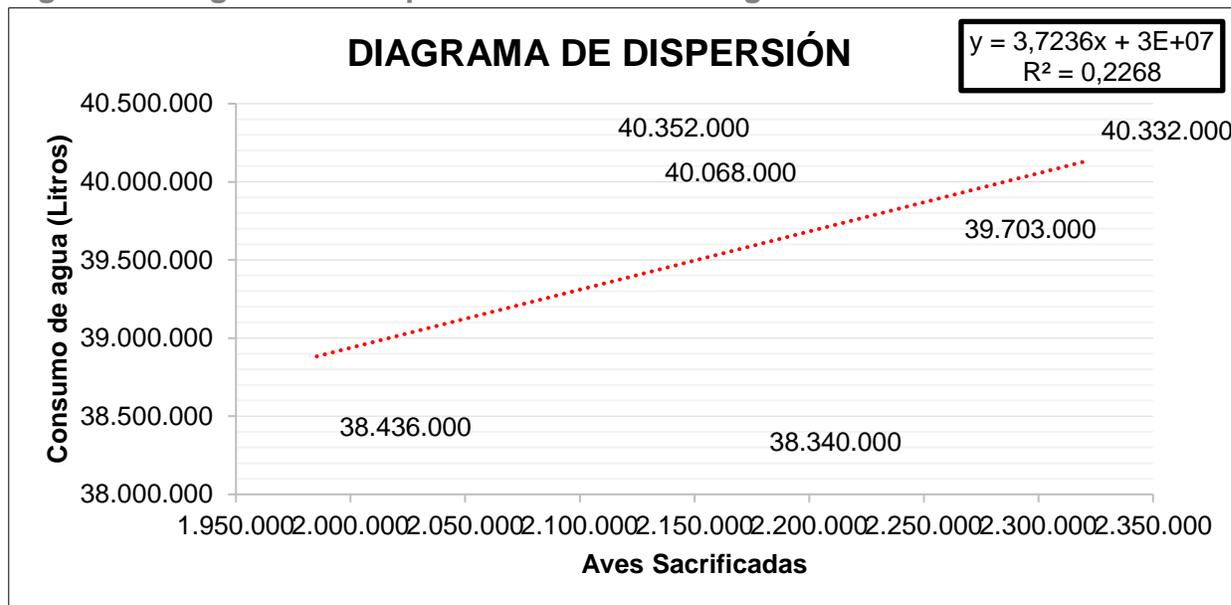
<b>CONSOLIDADO PASANTÍA 2021</b>			
<b>Mes</b>	<b>Aves</b>	<b>Consumo (L)</b>	<b>Indicador (L/Ave)</b>
Marzo	2.106.545	40.352.000	19,2
Abril	1.985.224	38.436.000	19,4
Mayo	2.126.925	40.068.000	18,8
Junio	2.319.200	40.332.000	17,4
Julio	2.257.623	39.703.000	17,6
Agosto	2.172.686	38.340.000	17,6
<b>Promedio</b>	<b>2.161.367</b>	<b>39.538.500</b>	<b>18,29</b>
<i>Desviación estándar</i>	<b>0,88</b>	<i>mínimo</i>	<b>17,39</b>
<i>Coeficiente de variación</i>	<b>4,8%</b>	<i>máximo</i>	<b>19,36</b>
<i>Coeficiente de correlación</i>	<b>0,476</b>	<i>Media</i>	<b>18,24</b>
<i>Coeficiente de determinación</i>	<b>22,7%</b>		

En la **Tabla 5 Consolidado pasantía 2021** se encuentra el consolidado de cuantos litros y metros cúbicos de agua potable consumió la planta durante el semestre de la pasantía, además se encuentra la cantidad de aves sacrificadas, de allí se obtiene el indicador mensual de cuantos litros de consumen para el sacrificio de un ave.

El promedio mensual del indicador fue es 18,29 litros de agua por el beneficio de un ave, en junio fue donde la planta fue más eficiente con el consumo de agua para el beneficio de las aves siendo de 17,39 (L/Ave) y el consumo más alto fue de 19,36 (L/Ave) presentados en el mes de abril, en el segundo mes de haber iniciado la pasantía.

El coeficiente de variación se aproxima al 0, indicando baja variabilidad y una confiabilidad en los datos por su muestra compacta, además de la desviación estándar de 0,88 en donde nos muestra la dispersión o separación que hay en cada uno de los indicadores de los meses evaluados.

**Figura 14 Diagrama de dispersión consumo de agua.**



*Fuente: Elaboración propia*

Según la En la **Tabla 5 Consolidado pasantía 2021** se encuentra el consolidado de cuantos litros y metros cúbicos de agua potable consumió la planta durante el semestre de la pasantía, además se encuentra la cantidad de aves sacrificadas, de allí se obtiene el indicador mensual de cuantos litros de consumen para el sacrificio de un ave.

El promedio mensual del indicador fue es 18,29 litros de agua por el beneficio de un ave, en junio fue donde la planta fue más eficiente con el consumo de agua para el beneficio de las aves siendo de 17,39 (L/Ave) y el consumo más alto fue de 19,36 (L/Ave) presentados en el mes de abril, en el segundo mes de haber iniciado la pasantía.

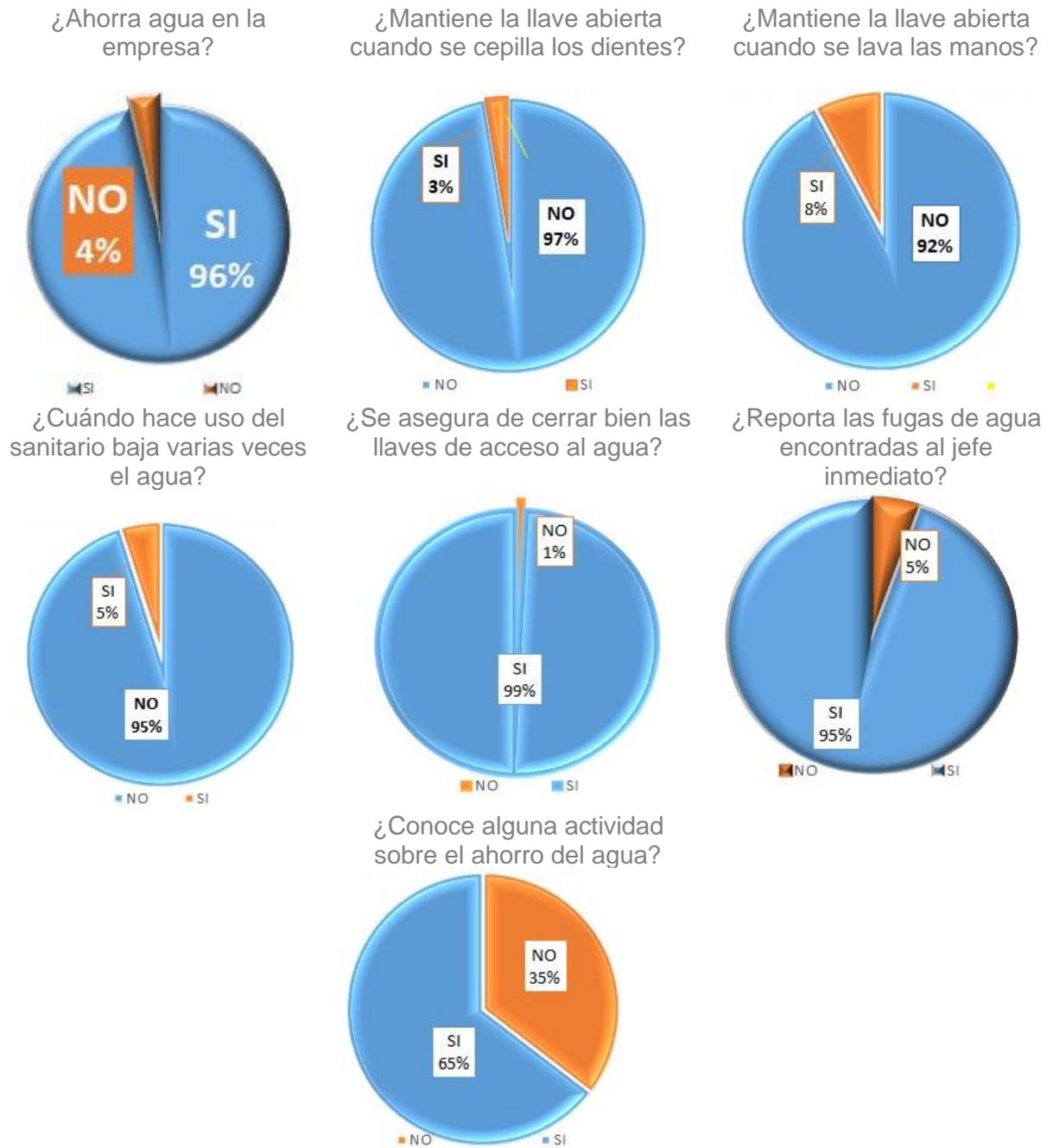
El coeficiente de variación se aproxima al 0, indicando baja variabilidad y una confiabilidad en los datos por su muestra compacta, además de la desviación estándar de 0,88 en donde nos muestra la dispersión o separación que hay en cada uno de los indicadores de los meses evaluados.

**Figura 14** Existe un coeficiente de correlación media directa entre las variables cantidad de aves sacrificadas y el consumo de agua potable en litros para el beneficio. El 22,7% del consumo de agua es debido al sacrificio de aves en la planta el Diamante, puesto que no siempre a mayor aves mayor cantidad de agua utilizada, es decir, en todos los meses no se comportó igual la relación.

## **8.2** Desarrollo de estrategias didácticas dirigidas al personal de la empresa para generar cultura ambiental en el uso y ahorro eficiente del agua potable.

Por medio de la encuesta realizada a todo el personal de la Planta Industrial de Beneficio, se demostró que la población tiene un alto porcentaje de conocimiento sobre el uso y ahorro eficiente del agua ya que se evidencio que el 96% de los encuestados afirman ahorrar agua en la empresa, el 97% mantienen la llave cerrada durante el lavado de los dientes, el 92% cierran la llave cuando se lavan las manos, el 95% no realizan varias descargas de agua en el sanitario, el 99% aseguran cerrar bien las llaves de acceso al agua, el 83% reportan las fugas de agua a los jefes inmediatos y el 64% conocen actividades sobre el ahorro del agua, siendo estos indicadores del uso eficiente del recurso hídrico. Por esta razón, se decidió realizar campañas ilustrando el cuidado del agua con el fin de recordar y fortalecer las actividades de buenas prácticas que ayuden a reducir el consumo del agua.

**Figura 15.** Gráficas de los resultados de la encuesta



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 16.** Sensibilización del ahorro del agua.



*Cartelera diseñada para sensibilizar al personal de la Planta de Beneficio.*



*Evidencia de la sensibilización realizada al personal de la Planta de Beneficio.*

**Fuente:** *Elaboración propia*

En la **Figura 16** se puede evidenciar la imagen que se circuló por todos los medios de la empresa (Grupos de WhatsApp, impresiones pegadas en diferentes lugares estratégicos según el lugar con mayor aforo del personal, casino, baños y portería), esta imagen contenía diferentes actividades como cerrar la llave mientras se lava los dientes y manos, no barrer con la manguera y utilizar el haragán, avisar cuando se presenta una fuga, imágenes impactantes sobre comunidades de escasos recursos, no arrojar residuos en el sanitario, frases de motivación, la importancia que tiene el agua en el mundo. Esta imagen se mandó a plotear con el fin de realizar un recorrido por toda la Planta Industrial sensibilizando a los operarios sobre el uso y ahorro eficiente del agua para generar conciencia sobre el cuidado de esta y poder disminuir el consumo del agua. Al departamento ambiental se le hizo entrega de un informe fotográfico sobre las sensibilizaciones realizadas por toda la planta.

Se formuló el siguiente indicador con el fin de evidenciar el porcentaje de capacitaciones teniendo en cuenta el personal de la empresa.

$$Meta = \left( \frac{Personal\ capacitado}{Personal\ contratado\ por\ la\ empresa} \right) \times 100$$

$$Meta = \left( \frac{580}{700} \right) \times 100 = 82,8\%$$

El 82,8% del personal total de la planta de beneficio fue capacitado y sensibilizado sobre el uso y ahorro eficiente del agua, además de las buenas prácticas que se deben tener con este recurso, a su vez, la importancia del cuidado del agua; el 17,2% se sensibilizó por medio de las ilustraciones compartidas por los diferentes medios electrónicos ya que ellos realizan trabajos desde casa por la pandemia ocasionada por el COVID-19.

El 22 de marzo del año en curso se celebró el día del agua, en donde se realizaron diversas actividades sobre el ahorro y cuidado del recurso hídrico, carteles alusivos con frases sobre la importancia y cuidado del agua, explicando cómo pueden ahorrar este preciado recurso en sus casas entre las cuales están las implementaciones de reductores en las llaves que dan acceso al agua, disponer botellas llenas de arena en los tanques de los inodoros y reutilizar el agua en las actividades que sean posibles.

*Figura 17. Día del agua*



*Sensibilización*

*Fuente: Elaboración propia*



*Carteleras día del agua.*

Luego, se celebró el día de la tierra 22 de abril del presente año en donde se hicieron diversas actividades alusivas a ese día, además, se hizo una siembra de árboles a gran escala en los alrededores de la empresa en memoria del día de la tierra y el cuidado de ella. Se sembraron 30 árboles en total, donados por la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) de los cuales 10 eran samán, 10 guayacanes y 10 guaduas; el 18 de agosto de 2021 se recibió una visita de inspección ocular de la CDMB para realizar seguimiento al cuidado que se le estaba teniendo a los árboles donados.

*Figura 18. Celebración día de la tierra y visita de la CDMB*



*Resultado presentado por la Planta de Beneficio sobre el día de la tierra.*



*revisión por parte del personal de la CDMB.*

*Fuente: Elaboración propia*

En la **Figura 18** se pueden evidenciar imágenes relacionadas del día de la tierra y la visita por parte del personal de la CDMB.

A las personas que iban a ingresar a laborar a la planta, se les hacía una inducción sobre temas ambientales como: ahorro del agua, consejos y sugerencias para evitar sanciones o llamados de atención sobre el desperdicio del agua por actividades antropogénicas, las 3R (Reducir, Reusar y Reciclar), control de plagas, tratamientos de agua potable y residual, separación de residuos con el nuevo código de colores, ahorro de la energía y explicándoles sobre las áreas que hay en la empresa y su función de esta.

Se realizaron sensibilizaciones a los nuevos operarios por medio de las inducciones, estas resultan ser muy beneficiosas ya que el personal entra al proceso con conocimiento de las actividades que ayudan con el ahorro de agua y uso eficiente del agua evitando los malgastos del recurso, además, esta inducción ayuda a que todo el personal que vaya ingresando tenga los conocimientos pertinentes sobre los temas a tratados y así están más comprometidos con el cuidado del medio ambiente; al final de la inducción se les comparte un cuestionario para identificar el conocimiento adquirido determinando su claridad. Sí en el cuestionario tienen más de dos respuestas erróneas se les vuelve a realizar toda la inducción.

*Figura 19. Inducciones Ambientales*



*Inducciones ambientales*

*Fuente: Elaboración propia*

En la **Figura 19** se puede observar las inducciones realizadas al personal que va a ingresar a laborar en la empresa.

Todos los jefes de área quedan capacitados sobre las buenas prácticas de ahorro y uso eficiente del agua ya que ellos son los que están a cargo de todo el proceso de su respectiva área, así ellos tienen el conocimiento sobre los usos y cuidados del agua que se deben tener en cuenta para ahorrar y minimizar el consumo, seguidamente implementarlo dentro y fuera del proceso, supervisando que no se hallen actividades que vayan en contra del ahorro, además, dando ejemplo a los operarios que tienen a cargo.

*Figura 20. Capacitación a los jefes de Área*



*Sensibilización a jefes de beneficio.*



*Sensibilización a los jefes de SST y logística.*

**Fuente:** *Elaboración propia*

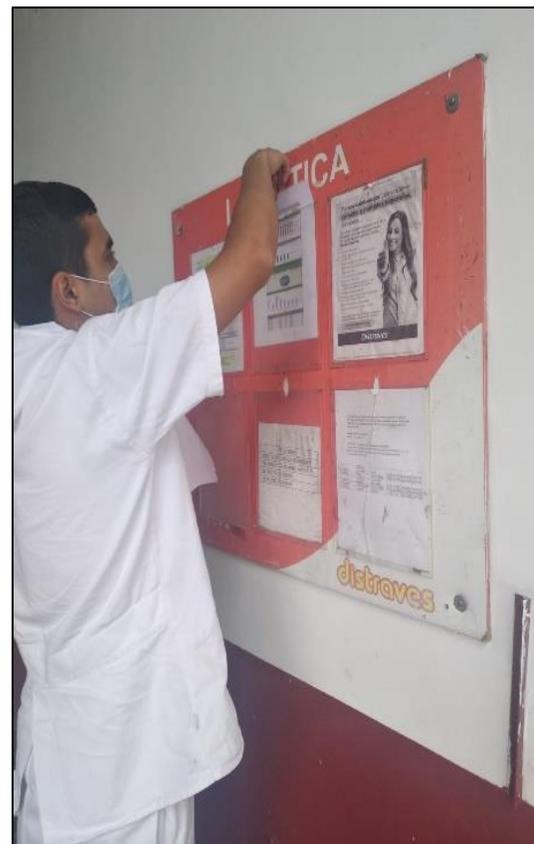
En la **Figura 20** se puede observar sobre capacitaciones realizadas a los jefes de las diferentes áreas sobre las buenas prácticas de ahorro y uso del agua.

De acuerdo con lo anterior se dispusieron carteles por las diferentes áreas de la empresa sobre las buenas prácticas que deben tener los operarios con el agua, celebración del día del agua, tierra, la importancia que generan al momento de cuidar el recurso hídrico

y en la cartelera Ambiental que está ubicada en el casino se distribuyeron hojas impresas con mensajes e imágenes sobre el agua.

Se implementó un nuevo diseño para las facturas del consumo de agua potable y el tratamiento de aguas residuales mensual, que se les reporta a todas las áreas de la empresa como se puede evidenciar en el **Anexo E**. El nuevo diseño se implementó con el fin de que todos los operarios de la planta pudieran interpretar más fácil el consumo de agua que tuvieron en el mes y el costo en pesos colombianos de su consumo. Las facturas se les enviaron a todos los jefes de área por medio del correo electrónico mensualmente, además, se imprimieron y se dispusieron en las entradas de cada área para ser visto por los operarios que ingresan a laborar diariamente.

*Figura 21. Factura del consumo del agua*



*Fuente: Elaboración propia*

En la **Figura 21** se observa un modelo de la factura actualizada en donde se encuentra el área, costo de la potabilización del agua y periodo de la factura, además, en la primera grafica de arriba hacia abajo se aprecia el consumo de agua en (L/ave) de toda la planta

Industrial El Diamante, en la segunda gráfica de barras color azul se observa el consumo del agua (L/ave) mensual del año presente en el área, en la tabla color verde se encuentran valores de los consumos que se obtuvieron tanto en el proceso como en la limpieza y desinfección (L&D) de área, en la tercera grafica de barras se evidencian los consumos de agua del mes presente en los diferentes años atrás para comparar cuanto aumentó o disminuyó el consumo con los anteriores años. Y sabiendo que la factura fue dispuesta en la entrada del área, se añadieron imágenes de buenas prácticas del recurso hídrico para que cada vez que entre el personal tengan presente el correcto uso del agua y así minimizar el consumo en la empresa y área cada vez más.

La Empresa Industrial de Beneficio El Diamante de Distraves S.A.S está generando cultura ambiental sobre los usos y ahorros que se le deben dar al agua potable, por medio de todas las estrategias realizadas e implementadas en la empresa; más sensibilizaciones y capacitaciones elaboradas dentro de la Planta sobre el ahorro del agua se puede ver recalcado su efectividad en la reducción del consumo del agua en el indicador (L/ave) como lo plasma la **Figura 12**, esto también por la realización de carteles, imágenes impresas que fueron dispuestas por los alrededores de la empresa para que los operarios y todo el personal pudieran observar y tener presente en cada momento la importancia y las buenas prácticas sobre el recurso hídrico.

### **8.3** Capacitación al personal de la planta de tratamiento de agua potable.

Se capacito al personal de la PTAP en dosificación, análisis fisicoquímicos, tomas de muestras, diligenciamiento adecuado de los registros y buenas prácticas de limpieza y desinfección a las estructuras de la planta con el fin de minimizar gastos y prevenir focos de contaminación en la PTAP.

En la Planta de Benéfico el Diamante hay dos plantas de tratamiento de agua potable, una es más moderna que la otra pero independientemente cumplen su función, esta potabiliza el agua cruda captada del rio Lato, sometiénola a un tratamiento fisicoquímico, cumpliendo con todos los requisitos exigidos por el Ministerio de Protección Social, el Ministerio de Ambiente y Desarrollos Sostenible, según el Decreto 1076 de 2015, Resolución 2115 del 2007, Decreto 1500 del 2007, Resolución 242 de 2013 y la Ley 9 de 1979 asegurando la calidad sanitaria de la misma, minimizando los riesgos de contaminación en todos los productos y procesos de la Planta (Distraves, 2021).

*Figura 22. PTAP 1 Y 2*



*Fuente: Elaboración propia*

En la **Figura 22** se puede observar las dos Plantas de Tratamiento de Agua Potable que hay en la Planta Industrial El Diamante Distraves S.A.S.

En las PTAP se lleva un registro de consumos del agua potable en las diferentes áreas ya sean por día o por hora, estos registros anteriormente se diligenciaban en los formatos impresos que tiene la empresa para el control del agua, por la demanda de papel utilizado en esta actividad, se realizó la gestión por medio del Departamento Ambiental para disponer de un computador que ahorraría todo el costo del papel, impresiones y la cantidad de residuos generados de papel en la empresa; las PTAP cuentan con cuatro operarios, uno de ellos no tiene conocimientos sobre el manejo de un computador, por esta razón se decidió enseñarles y capacitarlos periódicamente a los cuatro operarios desde encender el computador hasta el correcto diligenciamiento de los formatos para llevar el control de los consumos de agua potable en las diferentes áreas de la empresa.

Para lograr los correctos diligenciamientos de los formatos en los cuales se llevan los registros del consumo de agua se diseñaron formatos dinámicos, es decir solo hay que poner la lectura del medidor en la casilla está resaltada con colores dependiendo la hora o el día, esto se hizo en Microsoft Excel para facilitar el diligenciamiento de los formatos. También se hicieron recomendaciones en hojas impresas que indican como se deben

llenar los formatos en la cartelera informática que se encuentra dentro del cuarto de máquinas e insumos de las PTAP.

**Figura 23.** Capacitación del diligenciamiento de los formatos



**Fuente:** Elaboración propia

En la **Figura 23** se puede observar cómo se les enseña a los operarios el diligenciamiento de los formatos en Microsoft Excel en el computador y la cartelera informática en donde se dispuso los formatos para guiarse del diligenciamiento correcto y de alguna información y motivaciones para los operarios.

Se formuló el siguiente indicador con el fin de evidenciar el porcentaje de capacitaciones teniendo en cuenta el personal de la PTAP.

$$Meta = \left( \frac{Personal\ capacitado}{Personal\ contratado\ en\ la\ PTAP} \right) \times 100$$

$$Meta = \left( \frac{4}{4} \right) \times 100 = \mathbf{100\%}$$

El personal de la PTAP fue capacitado y sensibilizado en un 100% sobre el correcto diligenciamiento de los formatos en Microsoft Excel y los archivos físicos, posibilitando el correcto funcionamiento de la colecta de información.

Se realizaron visitas oculares al proceso de limpieza y desinfección (L&D) que realizan en las dos PTAP como se puede observar en la **Figura 24** en donde el aseo a las PTAP se hace siguiendo la guía que tienen la empresa para la limpieza y desinfección que le deben hacer cada 3 meses a los tanques de almacenamiento de agua cruda como de agua potable; una vez por semana se hace un lavado tanto de la planta 1 como de la planta 2, se inspeccionó y también siguen las indicaciones de las guías que otorgaron los proveedores de las PTAP. Se recomienda utilizar mangueras con sus válvulas ahorradoras de agua para disminuir su consumo en la L&D, mantener las llaves cerradas mientras se hace el enjabonado con los insumos utilizados en las PTAP y tener todos los elementos de protección personal (EPP) adecuados para realizar la labor.

**Figura 24.** Visita al aseo de Planta 1 y 2



Fuente: Elaboración propia

Se implementó una guía de apoyo en la Plantas de tratamiento de agua potable para que los operarios se guíen y sepan el debido procedimiento que se debe tener al momento de realizar una toma de muestras en los diferentes puntos de la empresa para análisis fisicoquímicos como turbiedad, pH y cloro que se realizan diario en la empresa. **Anexo F.**

## 9. CONCLUSIONES

El consumo de agua en la Planta Industrial el Diamante se redujo en 2 L/ave aproximadamente. Al inicio de la pasantía el indicador se encontraba en 19,2 L/Ave culminando el semestre quedó en 17,6 litros de agua por el sacrificio de un ave, este ahorro es gracias a las estrategias implementadas en las diferentes áreas, visitas constantes dentro de los procesos, el reporte de las fugas y consumos diarios; el consumo varía dependiendo las cantidades de aves sacrificadas, a mayor cantidad de aves sacrificadas va a ser mayor el consumo de agua potable, pero va a ser menor el indicador L/Ave debido a su alta producción en el transcurso del día.

El personal de la Planta Industrial quedó sensibilizado y capacitado sobre el buen uso, ahorro eficiente y las buenas prácticas del agua, además se recalcó la importancia que tiene el cuidado y protección del recurso hídrico tanto en su entorno laboral como personal.

El personal de las Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) 1 y 2 quedaron capacitados para el correcto diligenciamiento de los formatos digitales y manuales que se disponen día a día, realizar tomas de muestras, análisis fisicoquímicos como el pH, turbiedad y cloro residual del agua potable; las buenas prácticas dadas para la limpieza y desinfección de las PTAP fueron implementadas.

La variedad de actividades realizadas en la planta de beneficio para optimizar el consumo del recurso hídrico fueron favorables ya que se pudo reducir el consumo de agua cuantificado por el indicador L/Ave como se expone anteriormente, se disminuyó el impacto ambiental ocasionado por la gran cantidad de aguas residuales y a su vez los demás recursos naturales como la contaminación del aire y suelo, el personal de la planta quedó con un buen conocimiento del cuidado y ahorro eficiente del agua que se debe tener en cuenta tanto en la empresa como fuera de ella cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

## 10.RECOMENDACIONES

- Es importante realizar un seguimiento periódicamente a los operarios de cada proceso de la Planta Industrial de Beneficio con el fin de verificar el buen uso que se debe tener al recurso hídrico. Además, reportar al supervisor sobre las irregularidades encontradas sobre el uso del agua que se estén presentando para tomar medidas correctivas, así ayudando a reducir el mal gasto del agua potable por actividades antropogénicas.
- Es necesario seguir haciendo los recorridos semanales por toda la planta de Beneficio para tener mejor control de todas las fugas halladas, se tienen que reportar de inmediato al área de mantenimiento para una pronta intervención y así evitar el malgasto del recurso hídrico por fugas de goteo. Además, se verifica si el personal de mantenimiento interviene sobre fugas reportadas la semana anterior.
- Continuar con la ejecución de sensibilizaciones y capacitaciones a todo el personal de la Planta de Beneficio se busca minimizar el impacto del gasto del recurso hídrico por actividades antropogénicas y cada vez mejorar la cultura sobre el buen uso y la importancia que tiene el agua para la Industria y el ser humano.
- Seguir con los carteles por los alrededores de la planta y mensajes por las plataformas virtuales que ofrece la empresa sobre el buen uso y ahorro eficiente del agua que se debe tener en cuenta tanto en el proceso como en sus hogares.
- Es importante seguir capacitando al personal de la Planta de tratamiento de agua potable 1 y 2 sobre los diligenciamientos de los formatos, en las tomas de muestras y análisis fisicoquímicos que se le toman al agua potable y cruda para evitar errores.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- Alonso, F. (2018). *Zootecnia de aves*. Obtenido de [https://fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_zoo/unidad\\_7\\_aves.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_7_aves.pdf)
- Carbotecnia. (19 de Febrero de 2021). *Significado de los sólidos disueltos totales en agua*. Obtenido de <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/quimica-del-agua/solidos-disueltos-totales-tds/>
- Castellanos, O. (2015). *Manual de procedimientos sanitarios para el beneficio de Gallinas en la planta el Portachuelo Campollo S.A en reorganizacion*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/341/1/MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20SANITARIOS%20PARA%20EL%20BENEFICIO%20DE%20GALLINAS%20EN%20LA%20PLANTA%20EL%20PORTACHUELO%20CAMPOLLO%20S%20A%20EN%20REORGANIZACION%20.pdf>
- Distraves . (2020). *Quiénes somos* . Obtenido de <https://distraves.com/quienes-somos/>
- Distraves. (2021). *La reduccion del impacto por olores ofensivos*. Bucaramanga.
- Distraves. (2021). *Programa agua potable*. Bucaramanga.
- Distraves. (2021). *Programa de uso eficiente y ahorro de agua*.
- Donald, T. (2015). *Principios del uso eficiente del agua*. Obtenido de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/Honduras/PRINCIPIOSDELUSOEICIENTEDELAGUA.pdf>
- FAO. (2003). *CÓDIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRÁCTICAS PRINCIPALES GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/y5307s/y5307s02.htm>

- FAO. (2008). *Definiciones para los fines del codex alimentarios*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/w5975s/w5975s08.htm>
- Fenavi . (2014). *Guía Ambiental para el subsector avicola* . Obtenido de [https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/GUIA\\_AMBIENTAL\\_SUBSECTOR\\_AVICOLA.pdf](https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/GUIA_AMBIENTAL_SUBSECTOR_AVICOLA.pdf)
- Fenavi. (2020). *Estadísticas del sector*. Obtenido de <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>
- Gómez, S. (6 de Abril de 2018). *Funcionamiento de las plantas de beneficio en Colombia*. Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/04/06/4144/>
- Guaman, E. (5 de Mayo de 2015). *Buenas practicas de manufactura*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/misitiowebdepg/home/i-anuncios/buenaspracticasdemanufactura>
- Invima. (2020). *Glosario de terminos*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/glosario-de-terminos>
- Meneses, F. T. (1 de Marzo de 2011). *Como mejorar la digestibilidad en harinas de subproductos avicolas y carnicos*. Obtenido de <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/plantas-de-rendering-t28700.htm>
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial . (25 de octubre de 2010). *Decreto 3930*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec\\_3930\\_2010.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_3930_2010.pdf)

Ministerio de la proteccion social ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial . (22 de junio de 2007). *Resolucion numero 2115*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n\\_del\\_agua/Resoluci%C3%B3n\\_2115.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf)

Ministerio de salud y proteccion social . (22 de julio de 2013). *Resolucion numero 00002674*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/documents/20143/441790/2674.pdf/8b63e134-a442-bae3-4abf-9f3270451c67>

Ministerio de salud y proteccion social . (2014). *Decreto numero 539 de 2014*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-0539-de-2014.pdf>

Ministerio de salud y proteccion social. (2 de noviembre de 2012). *Decreto numero 2270*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2270-de-2012.pdf>

Muñoz, S. G. (2016). *Construcción de planta de beneficio animal categoria autoconsumo* . Obtenido de <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/animal/ptanimal.pdf>

Muñoz, S., & Sanchez, R. (2018). *El agua en la industria alimentaria*. Obtenido de [http://hidromed.org/hm/images/pdf/BSEHM%202018\\_33\(2\)157-171\\_Mu%C3%B1oz-S.pdf](http://hidromed.org/hm/images/pdf/BSEHM%202018_33(2)157-171_Mu%C3%B1oz-S.pdf)

Nanguse, B. I. (28 de Marzo de 2021). *¿Cómo funciona el pediluvio?* Obtenido de <https://aleph.org.mx/como-funciona-el-pediluvio>

- Revista Cero Grados. (2017). *Chillers, aspectos técnicos*. Obtenido de <https://0grados.com.mx/chillers-aspectos-tecnicos/>
- Roncancio, G. (24 de Julio de 2018). *¿Qué es el SG-SST y por qué implementarlo? 8 razones*. Obtenido de <https://gestion.pensemos.com/que-es-el-sg-sst-y-por-que-implementarlo-8-razones>
- Sayago, B. (2011). *Normatividad del sector agroindustrial* . Obtenido de [http://normatividaddelsectoragroindustrial.blogspot.com/p/normatividad-carnicos-para-el-sector\\_04.html](http://normatividaddelsectoragroindustrial.blogspot.com/p/normatividad-carnicos-para-el-sector_04.html)
- Solla. (2020). *Solla*. Obtenido de <https://www.solla.com/solla>
- Spena. (2016). *Planta de Tratamiento de Agua Potable Modular – PTAP*. Obtenido de <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-agua-potable/>
- Spena. (10 de Diciembre de 2016). *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR*. Obtenido de <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales-ptar/>
- Trujillo, E. (2021). *Normativa*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/normativa.html>
- UNESCO. (2012). *El Glosario Hidrológico Internacional de la UNESCO*. Obtenido de <http://unescoguatemala.org/wp-content/uploads/2014/11/glosario.pdf>

## 12. ANEXOS

### 12.1 Anexo A. Medios de divulgación de encuesta.

 Pedro Fernando Rueda Delgado     

Mar 25/05/2021 7:46

Para: Mayra Alejandra Cadena Escobar **y 39 más**

CC: Martha Isabel Alvarez Gutierrez; Lillianna Castellanos Torres **y 3 más**

Buen día para todos, Cordial salido.

Por medio de la presente me permito solicitarles muy amablemente la colaboración sobre el diligenciamiento de la encuesta del uso y ahorro eficiente del agua en la empresa.  
Adjunto el link de la encuesta para que por favor sea remitido a todos.

[https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=x2XerfksckulqzGqUGQYED\\_CUIKbfw5BiN3pYLIUCwIUMzdaUEICQk1MVUhLMzhMMk1WRVYzWU9HRi4u](https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=x2XerfksckulqzGqUGQYED_CUIKbfw5BiN3pYLIUCwIUMzdaUEICQk1MVUhLMzhMMk1WRVYzWU9HRi4u)

Tener presente que el plazo máximo para la realización de la encuesta es hasta el **27 de Mayo de 2021.**

Quedo atento a cualquier inquietud.  
Gracias por su atención y colaboración.  
Buen día.

Cordialmente,

**Pedro Fernando Rueda Delgado**  
Practicante Ambiental  
Tel: (+57 7) 6797970 Ext. 2109  
Km 4 vía Guatiguara, Planta el Diamante  
Piedecuesta, Colombia

 DelichicksCol/  delichicks\_col/

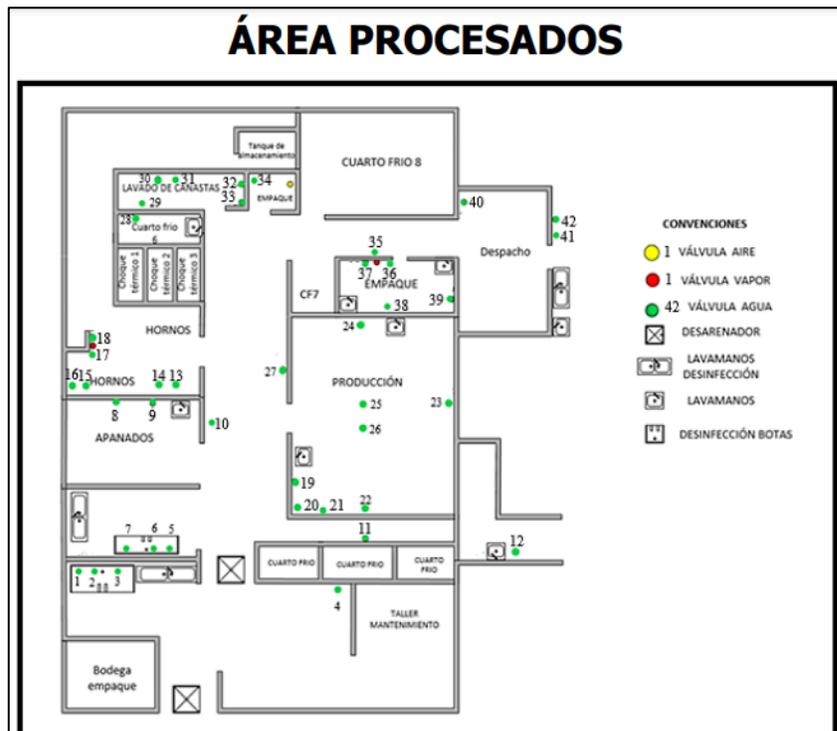
La información contenida en este correo electrónico y cualquier archivo anexo es información confidencial y está dirigida únicamente a su destinatario. Si usted no es el destinatario previsto, por favor informe de inmediato al remitente y elimine con sus anexos. El acceso a este correo electrónico por cualquier otra persona no está autorizado, cualquier retención, difusión, distribución, copia o utilización de este mensaje está prohibido y es sancionada por la ley. Las opiniones contenidas son del remitente y no necesariamente reflejan las opiniones de la Organización Distraves.

### 12.3 Anexo B. Planos de las diferentes áreas de la empresa.

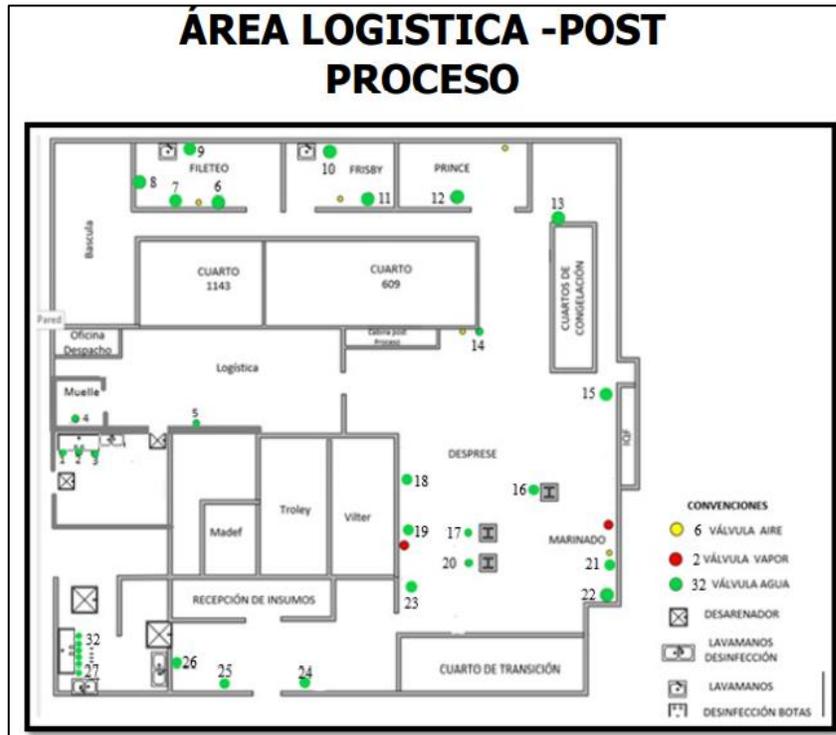
Plano del área de porcionados.



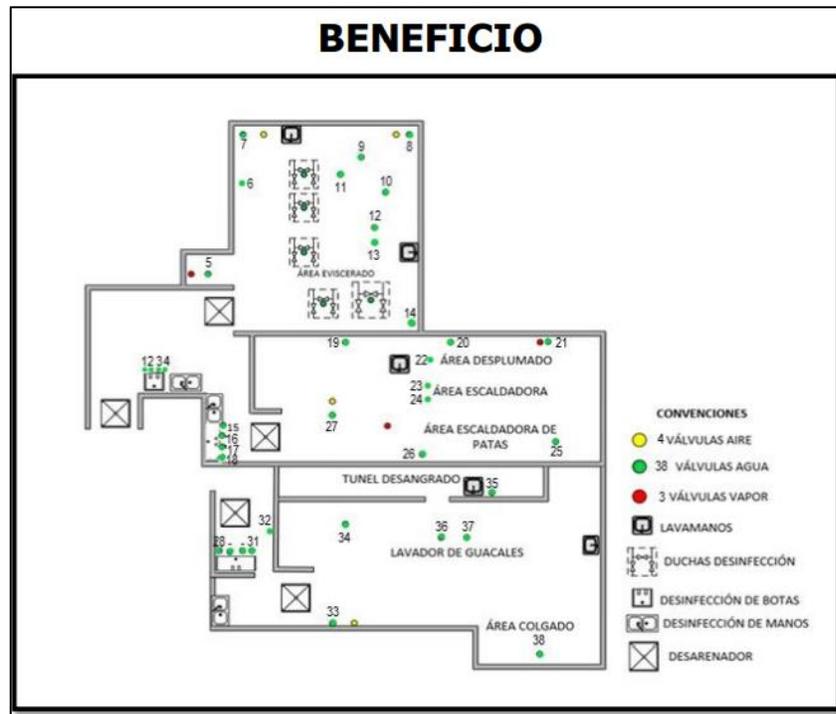
Plano del area de procesados.

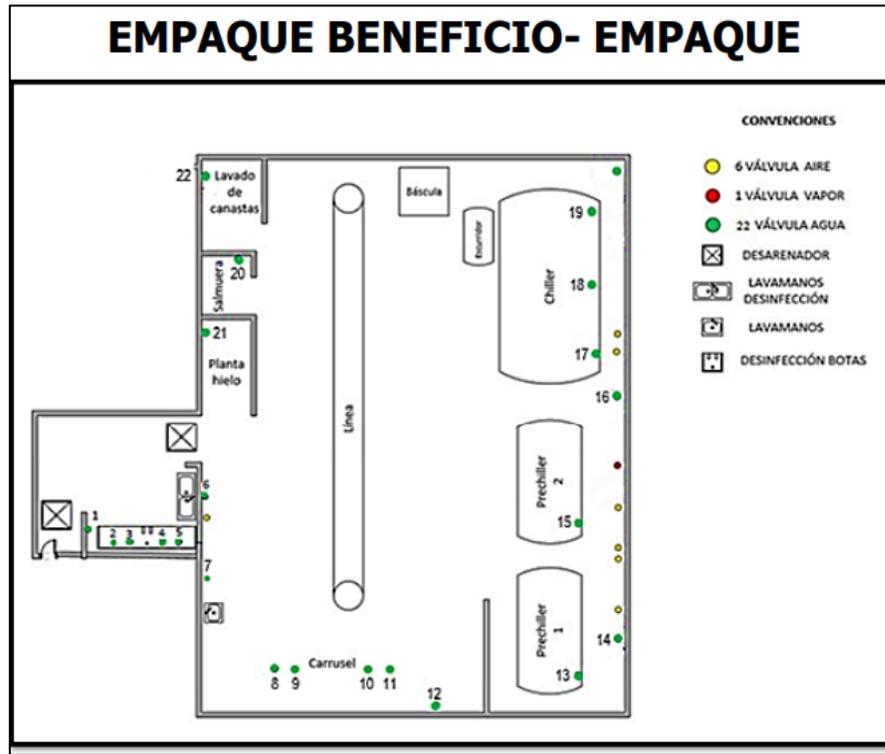


Plano del area de logistica- post proceso

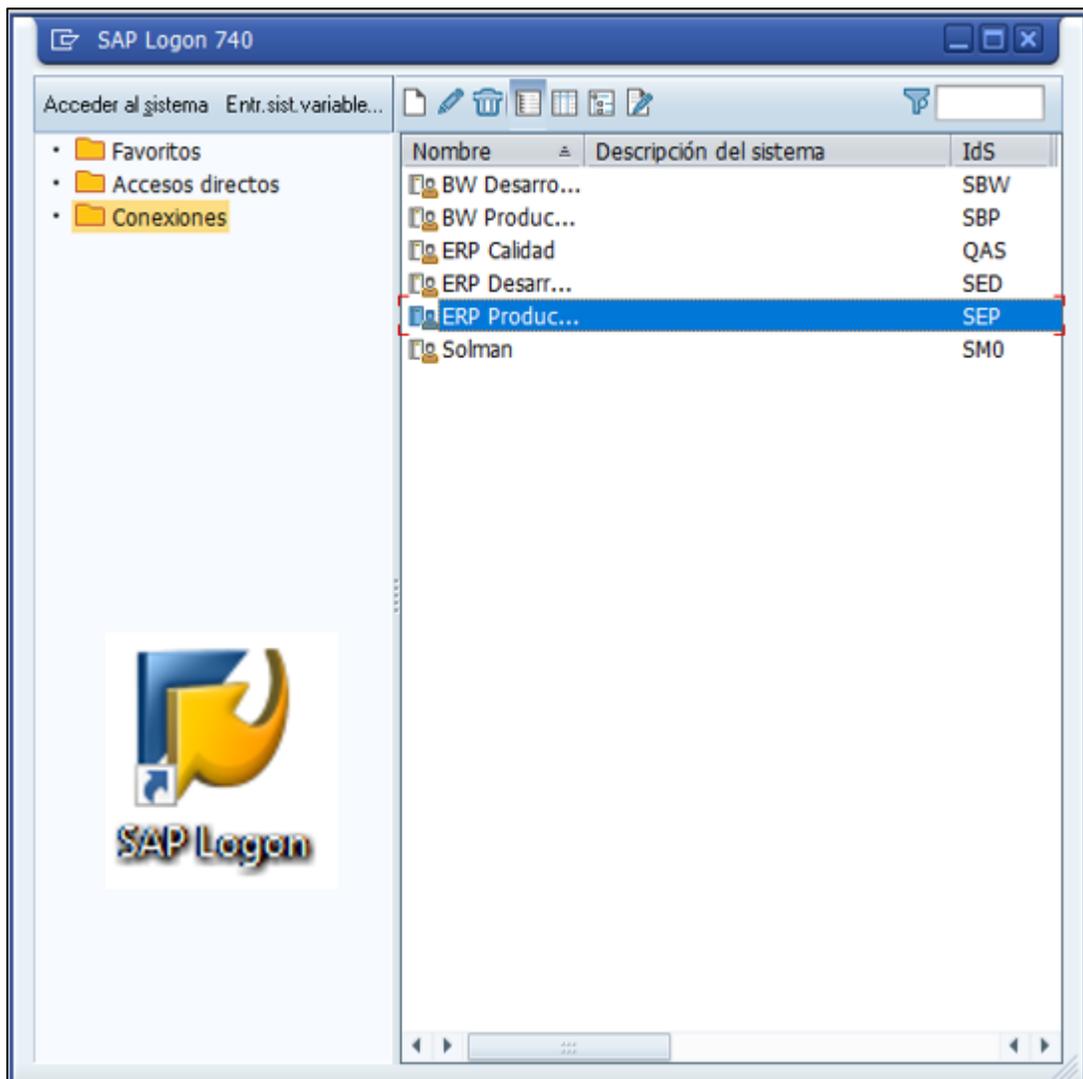


Plano del área de beneficio

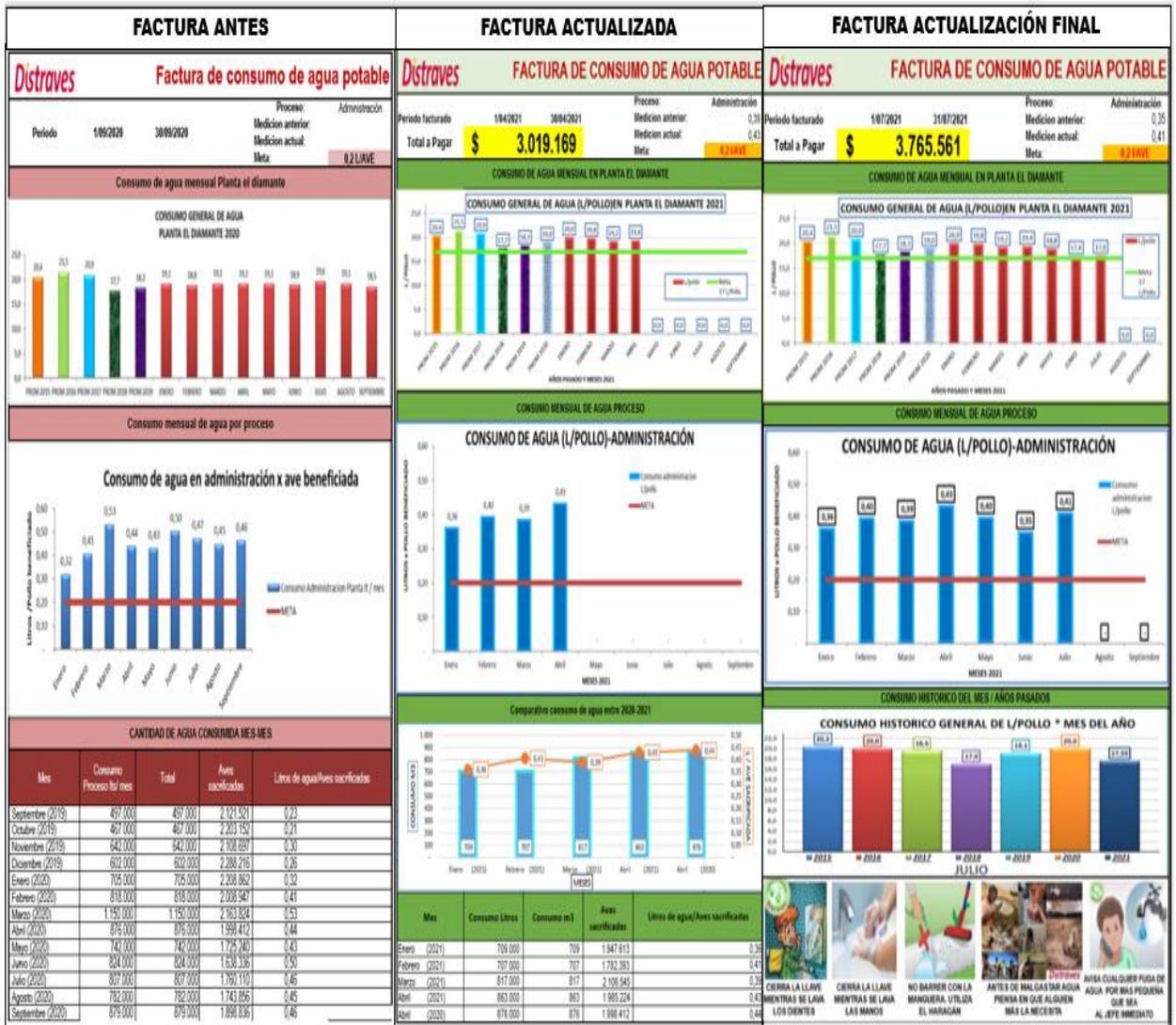




## 12.4 Anexo C. Plataforma SAP que genera avisos inmediatos a mantenimiento.



## 12.5 Anexo D. Actualizaciones facturas de agua



## 12.6 Anexo E. guía para la toma de muestras de agua potable.

**Distraves**

GUIA PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA POTABLE  
PARAMETROS FISICO-QUIMICOS (TURBIEDAD, PH Y CLORO)

	<p>Identificación del punto de muestreo</p>
	<p>Tener el recipiente limpio y rotulado con el nombre del punto de muestreo</p>
	<p>Se debe purgar el punto de muestreo dejando salir el flujo por siete segundos mientras sale el agua que pueda estar estancada en la tubería.</p>
	<p>Se debe purgar el tarro de la muestra enjuagándolo 3 veces con el agua que esté saliendo por el punto de muestreo</p>
	<p>llenar el recipiente con una cantidad de agua significativa.</p>
	<p>Cerrar el recipiente con la muestra y almacenarlo mientras se le toman los parámetros de Turbiedad, Ph y Cloro.</p>

Km 4 vía Guatiguara de Piedecuesta Santander Planta de Beneficio Industrial El Diamante

Departamento Ambiental Teléfono 6797970 Ext. 2109