

**SEGUIMIENTO AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA  
ARVATO COLOMBIA S.A.S. EN FLORIDABLANCA – SANTANDER.**

**CAMILO EDUARDO GÓMEZ LEÓN  
ID: 231626**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
FLORIDABLANCA  
2019**

**SEGUIMIENTO AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA  
ARVATO COLOMBIA S.A.S. EN FLORIDABLANCA – SANTANDER.**

**CAMILO EDUARDO GÓMEZ LEÓN  
ID:231626**

**Práctica empresarial aplicada para optar al título de  
Ingeniero Ambiental**

**Director de Práctica  
Álvaro Andrés Cajigas Cerón**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
FLORIDABLANCA  
2019**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

## **Dedicatoria**

**A mis padres y hermana, que, con todo su esfuerzo, apoyo, amor incondicional, consejos y experiencias de vida hicieron posible que alcanzara con empeño este logro.**

**A mis compañeros que estuvieron conmigo, muchas gracias por estar cuando los necesite**

**Este logro es fruto de mis esfuerzos y dedicación es para todos ustedes.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Álvaro Cajigas, director de práctica, por su colaboración, asesoría y apoyo, ya que con su experiencia y conocimientos fue posible la realización de dicha práctica.

A Arvato Colombia S.A.S. por permitirme y darme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial.

A los docentes de la facultad de Ingeniería Ambiental por la formación profesional que me brindaron durante toda la carrera.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	10
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO ESPECIFICO.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	12
2. MARCO CONTEXTUAL .....	13
3. MARCO TEORICO.....	17
4.1 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	17
4.2 HUELLA DE CARBONO.....	18
4. METODOLOGÍA .....	22
4.1 INFORME HUELLA DE CARBONO.....	22
4.2 CUANTIFICACION Y ANALISIS DE INDICADORES.....	24
5. RESULTADOS Y ANALISIS.....	26
6.1 HUELLA DE CARBONO PERIDO DEL AÑO 2018.....	26
6.2 CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS A INDICADORES A PROGRAMAS AMBIENTALES. ....	34
6. CONCLUSIONES .....	45
7. RECOMENDACIONES .....	46
BIBLIOGRAFIA .....	47

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de proceso llamada entrante Arvato Colombia S.A.S.....	14
Figura 2 Diagrama de proceso llamada saliente Arvato Colombia S.A.S.....	15
Figura 3 Servicios Arvato Colombia S.A.....	15
Figura 4 Límites de Arvato Colombia S.A.S.....	16
Figura 5 Principales componentes de la huella de carbono de un habitante de países desarrollados	18
Figura 6 Información refrigerante (R-410A).....	22
Figura 7 Información extintores (R-123 / HCFC-123).....	22
Figura 8 Energía Eléctrica Adquirida.....	23
Figura 9 Información Consumo de papel.....	24
Figura 10 Información Viajes.....	24
Figura 11 Alcances Arvato Colombia S.A.S.....	26
Figura 12 Huella de carbono por ftes.....	31
Figura 13 Porcentaje de huella de carbono por alcances.....	32

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Principales metodologías .....	19
Tabla 2 Datos obtenidos de las emisiones del alcance 1 .....	26
Tabla 3 Identificación de fuentes fijas .....	27
Tabla 4 Resultados obtenidos por fuentes fijas .....	27
Tabla 5 Identificación de equipos asociados al consumo de energía eléctrica.....	27
Tabla 6 Resultados alcance 2 .....	28
Tabla 7 Resultados obtenidos alcance 3.....	29
Tabla 8 Viajes y consumo de papel.....	29
Tabla 9 Emisiones generadas otras fuentes de emisión .....	29
Tabla 10 Emisiones Discriminadas por GEI .....	30
Tabla 11 Emisiones Discriminadas por GEI .....	30
Tabla 12 Registro de llamadas y chat.....	33
Tabla 13 Cuantificación de indicadores ahorro de energía mensual.....	34
Tabla 14 Cuantificación de indicadores consumo de papel. ....	34
Tabla 15 Cuantificación de indicadores reutilización y reciclaje de residuos sólidos. ....	35
Tabla 16 Resumen datos obtenidos huella de carbono.....	36
Tabla 17 Reestructuración de metas e indicadores programa de ahorro y uso eficiente de recursos.37	
Tabla 18 Campaña uso de la energía.....	39
Tabla 19 Reestructuración de metas e indicadores Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales.....	40
Tabla 20 Reestructuración de metas e indicadores programa de auditoría interna .....	42
Tabla 21 Reestructuración de metas e indicadores Programa capacitaciones y campañas ambientales .....	43



## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** SEGUIMIENTO AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA ARVATO COLOMBIA S.A.S EN FLORIDABLANCA – SANTANDER.

**AUTOR(ES):** Camilo Eduardo Gómez Leon

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR(A):** Álvaro Andrés Cajigas Cerón

### RESUMEN

La práctica empresarial realizada en la empresa ARVATO COLOMBIA S.A.S. se enfocó en apoyar el seguimiento y avance del sistema de gestión ambiental (SGA), calculando y realizando el informe anual de la huella de carbono y realizando su respectivo análisis así mismo se cuantificaron de los indicadores de cada uno de los programas ambientales del SGA para determinar el cumplimiento de las metas y proponer posibles mejoras. Se obtuvieron datos que demostraron que la huella de carbono para el año 2018 disminuyó en un 19,46 Ton CO<sub>2</sub>e/año es decir un 8,33% respecto al año 2017, esto debido a una disminución representativa en el uso de la energía debido a la disminución en el uso de computadores por baja de personal de call center en la empresa, al consumo de papel bond (Carta, Oficio y Ecológico) y la cantidad de viajes nacional e internacional, igualmente se logró determinar distintas estrategias de mejorar para seguir aportando a la disminución de la misma, respecto a la cuantificación de los indicadores se obtuvieron inconsistencias en el cumplimiento de los mismos esto debido a la falta de datos o a la no concordancia de las metas con los indicadores planteados, por ende se da la necesidad de plantear posibles mejoras y reestructuración de los programas de gestión esto con la finalidad de que los procesos de la empresa queden en óptimas condiciones respecto a la política y objetivo ambiental del sistema de gestión ambiental de la empresa, todo esto para que en el año 2019 se presenten resultados más asertivos y se pueda dar un dictamen respecto a la efectividad del SGA dentro de la empresa y poder presentar futuras auditorías en busca de una certificación.

### PALABRAS CLAVE:

Huella de carbono, indicadores, sistema, metas.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** FOLLOW-UP TO THE ENVIROMENTAL MANAGEMENT SYSTEM OF THE COMPANY ARVATO COLOMBIA S.A.S IN FLORIDABLANCA – SANTANDER.

**AUTHOR(S):** Camilo Eduardo Gómez Leon

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** Álvaro Andrés Cajigas Cerón

### ABSTRACT

The business practice carried out in the company ARVATO COLOMBIA S.A.S. Focused on supporting the monitoring and progress of the environmental management system (SGA), calculating and carrying out the annual carbon footprint report and carrying out its respective analysis as well as quantifying the indicators of each of the environmental programs of the SGA for determine the fulfillment of the goals and propose possible improvements. Data were obtained that showed that the carbon footprint for 2018 decreased by 19.46 Ton CO2e/year, that is, 8.33% compared to 2017, this due to a representative decrease in energy use due to the decrease in the use of computers due to the withdrawal of call center personnel in the company, to the consumption of bond paper (Letter, Legal and Ecological) and the amount of national international travel, also it was possible to determine different improvement strategies to continue contributing to the decrease of the same, regarding the quantification of the indicators, inconsistencies were obtained in the fulfillment of them, due to the lack of data or the non-concordance of the goals with the proposed indicators, therefore there is a need to propose possible improvements and restructuring of the management programs in order to ensure that the company's processes remain in optimal conditions with respect to the environmental policy and objective Ale of the company's environmental management system, all this so that in the year 2019 more assertive results are presented and an opinion can be given regarding the effectiveness of the EMS within the company and to be able to present future audits in search of a certification.

### KEYWORDS:

Carbon footprint, indicators, system, goals

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## INTRODUCCIÓN

El sistema de gestión ambiental es el paso a paso para dar cumplimiento a la política ambiental de la empresa y su marco legal, es decir, encontrar un equilibrio entre el término de desarrollo sostenible el crecimiento de la población y un uso racional de los recursos naturales, protección y cuidado del medio ambiente. Existen normas técnicas como la ISO 14001 que establece los parámetros para realizar un sistema de gestión ambiental eficiente y el seguimiento adecuando que se le debe dar.

El presente documento se elaboró con el fin de dar a conocer la recopilación de todas las actividades realizadas y ejecutadas para dar cumplimiento a la práctica empresarial “Seguimiento al sistema de gestión ambiental de la empresa Arvato Colombia S.A.S. en Floridablanca-Santander “ es decir generación del informe de huella de carbono para el año 2018 y la cuantificación y análisis de los indicadores de los programas ambientales para generar posibles mejoras a los mismos. El documento muestra una descripción detallada de la empresa ARVATO y el análisis de las actividades realizadas para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan de trabajo, también la verificación de las acciones ejecutadas y cuantificación y análisis de los indicadores para los programas ambientales para lograr crear una base y así poder lograr estrategias orientadas a cambios significativos, ya que identificando los factores de emisiones generados por las actividades de la empresa se pueden lograr mejoras continuas y estrategias por medio de el cronograma de actividades de los diferentes programas ambientales en todos los procesos de la organización y así mismo aportar a la obtención de un ambiente más limpio para las futuras generaciones. Estas estrategias ayudarán a que el cambio climático; ya que colaborará con la reducción de gases de efecto invernadero en la atmósfera

El desarrollo de este documento es importante ya que a través de él se podrá concluir el éxito de lo realizado en la práctica empresarial en ARVATO COLOMBIA S.A.S y como esto le aporte beneficiosamente a la empresa.

## **1. OBJETIVOS.**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar seguimiento al sistema de gestión ambiental de la empresa Arvato Colombia S.A.S  
En el municipio de Floridablanca-Santander

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Realizar informe de huella de carbono para el periodo del año 2018
- Revisar el cumplimiento de los programas ambientales por medio de la cuantificación de los indicadores y proponer posibles mejoras.

## 2. MARCO CONTEXTUAL

Arvato nace como una de las seis divisiones dentro de Bertelsmann AG. Hoy, Arvato es una de las divisiones más importantes dentro del grupo siendo líder internacional en la provisión de soluciones globales BPO (Business process outsourcing). Cuenta con más de 50000 empleados, está presente en más de 37 países y es número uno como proveedor de servicios y soluciones outsourcing en un amplio rango de negocios a nivel nacional y global.

Arvato Colombia S.A.S abre sus puertas en el año 2013 iniciando labores en el departamento de Santander en el municipio de Floridablanca ubicado en el kilómetro 3,981 del anillo vial principalmente se realiza la externalización del servicio al cliente de una variada gama de organizaciones aliadas y se realiza la gestión del ciclo de vida del cliente a satisfacer.

### Misión

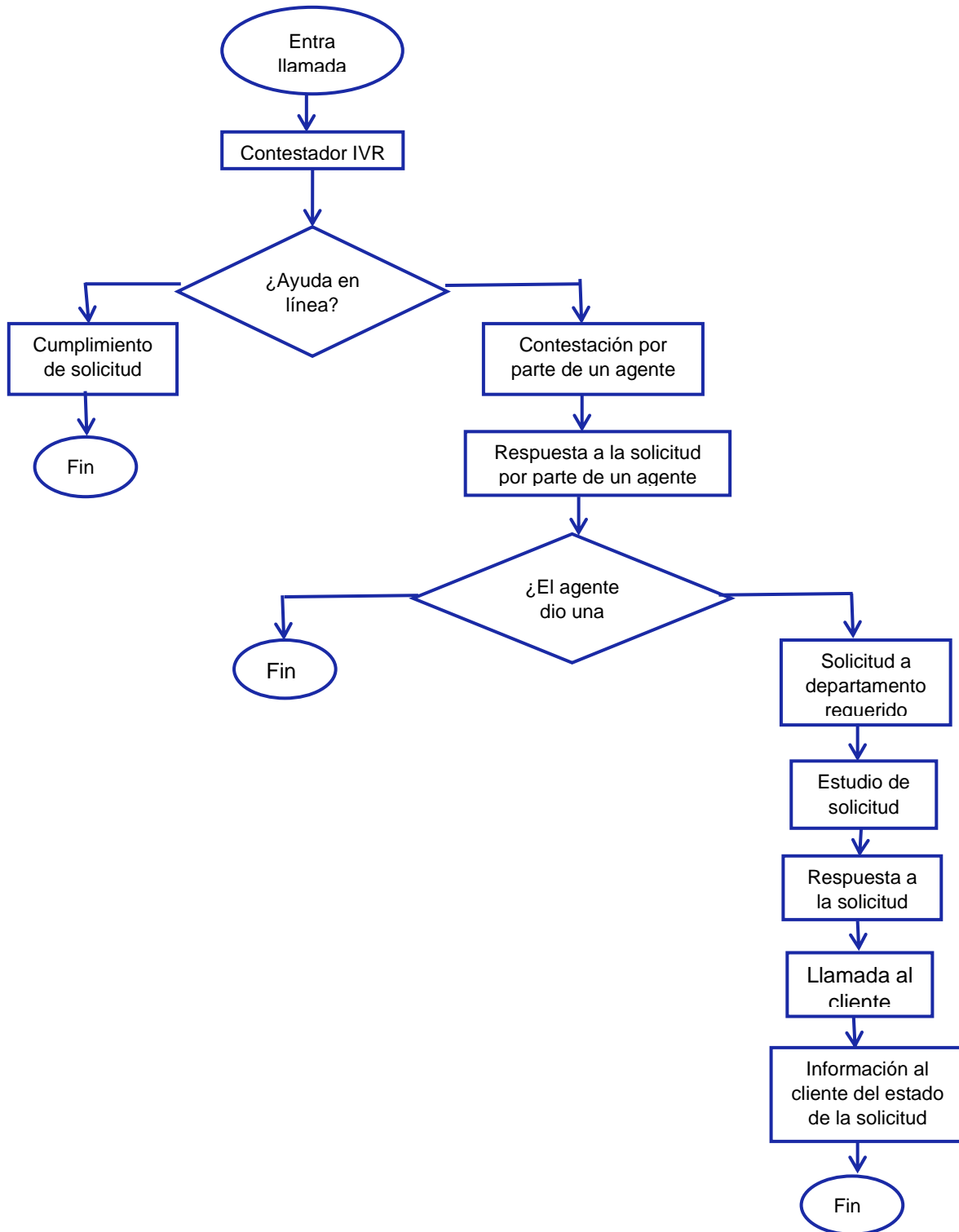
- Ayudamos a nuestros clientes a relacionarse con sus clientes. Las tendencias alteran el comportamiento del consumidor, por tanto, también el cambio de la relación entre las empresas y sus clientes. Como resultado, nos enfrentamos constantemente a nuevas demandas como un proveedor de servicios.
- Arvato es un proveedor internacional de servicios de liderazgo que se nutre de la tecnología digital. Cada día, más de 66.400 empleados de Arvato en más de 35 países están trabajando para ayudar a nuestros clientes a alcanzar el éxito en el mercado. Diseñamos e implementamos soluciones para una amplia variedad de procesos de negocio a lo largo de las cadenas de servicios integrados.
- Estas soluciones incluyen el marketing digital, servicios financieros, gestión de relaciones con clientes, gestión de cadena de suministro y servicios de TI, así como todos los servicios relacionados con la creación y distribución de los productos impresos y medios de almacenamiento digital. Arvato es una filial de entera propiedad de Bertelsmann SE & Co. KGaA.

### Visión

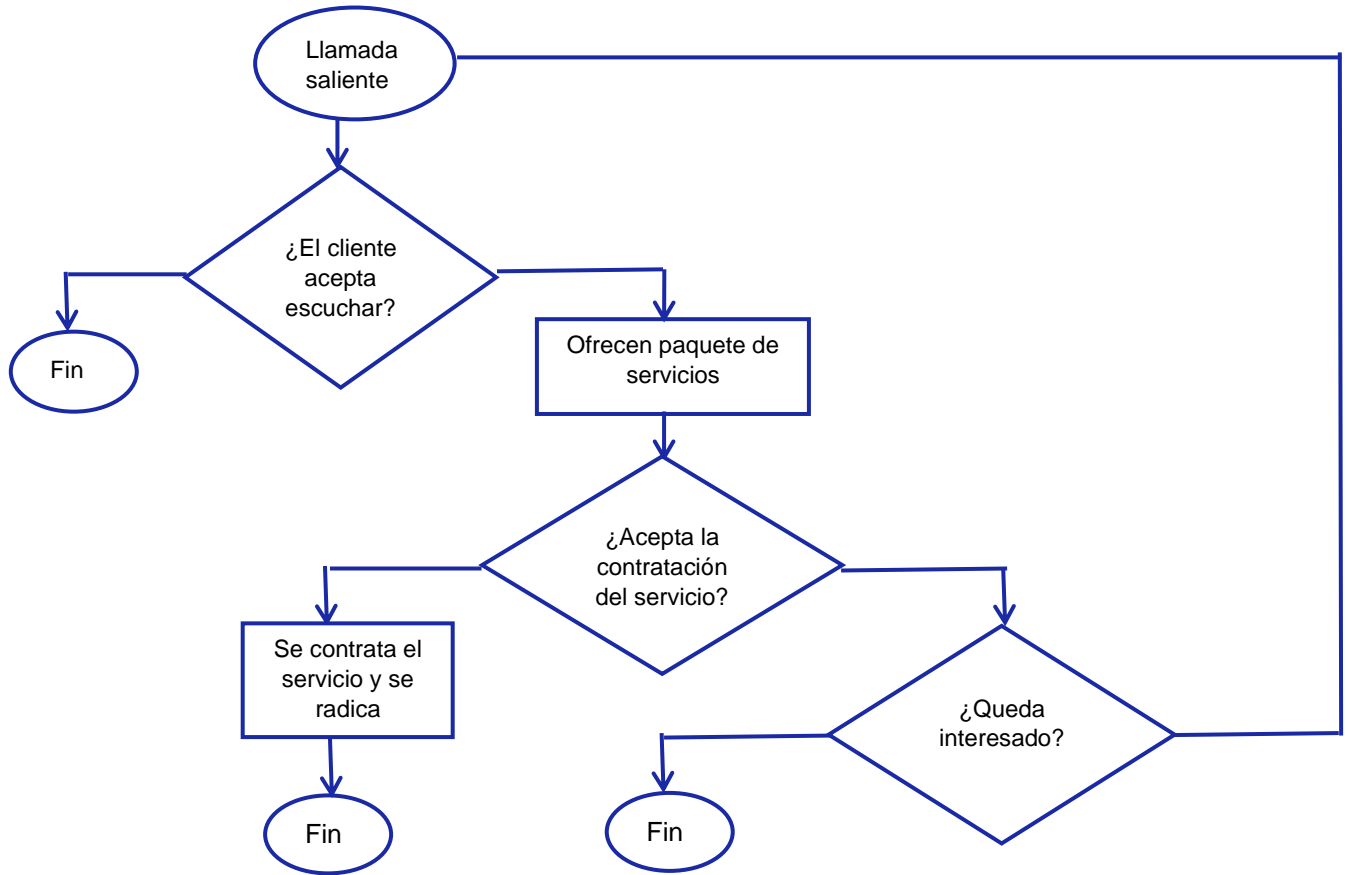
- Ser el mejor partner de nuestros clientes: innovador, ágil, flexible e internacional.
- Crecer desde la innovación
- Tenemos una visión construida durante décadas de experiencia como proveedor de servicios para las industrias orientadas al consumidor.

La empresa cuenta con una sola instalación en Colombia la cual se encuentra ubicada en el departamento de Santander, mas exactamente en el municipio de Floridablanca, donde se realiza la externalización del servicio al cliente y se gestiona todo el ciclo de vida de este. Tal como se muestra en el grafico 1 y 2 que se muestra a continuación:

Figura 1 Diagrama de proceso llamada entrante Arvato Colombia S.A.S.

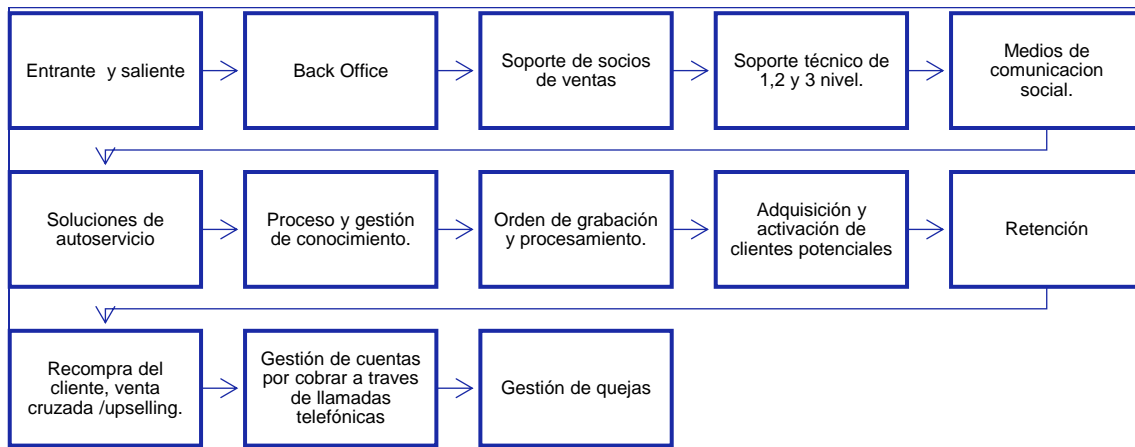


**Figura 2 Diagrama de proceso llamada saliente Arvato Colombia S.A.S.**



La empresa maneja una gama diversa de servicios como se logra observar en el grafico 3, los servicios que se lograron comercializar durante en año 2018 fueron:

**Figura 3 Servicios Arvato Colombia S.A**



**Fuente:** Pagina Web Arvato Bertelsmann CRM Solutions. [<https://crm.arvato.com/en/industries-references/telecommunications-industry.html>]

### **Limites organizacionales.**

Arvato Colombia S.A.S es compuesta por una única instalación, la cual se encuentra ubicada en el departamento de Santander en el municipio de Floridablanca, Zona Franca Edificio Baiachalá 2 y 3 piso en la cual se realiza la externalización del servicio de Call Center y se gestiona todo le ciclo de vida de un cliente mediante una llamada telefónica.

**Figura 4 Límites de Arvato Colombia S.A.S**



**Fuente:** <https://www.google.com/maps/place/Zona+Franca+Santander/>

Debido a sus actividades laborales genera impactos al ambiente por la generación de residuos sólidos (peligrosos, no peligrosos y especiales) y contribución a la huella de carbono del planeta debido a altos indicadores de uso de energía eléctrica, consumo de papel y viajes a diferentes partes del mundo, por ende, se da la necesidad de llevar un control de dichos impactos por medio de un Sistema de Gestión ambiental.



### **3. MARCO TEORICO**

#### **4.1 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Es el proceso por el cual se desarrolla e implementa una política ambiental en una empresa por medio del método EPM el cual se basa en el estudio y análisis de aspecto e impactos ambientales relacionados a la actividad de la empresa, generando un diagnostico ambiental que permita dar cumplimiento de requisitos legales, sociales, económicos y así permitir un desarrollo sostenible.

El sistema de gestión debe dar cumplimiento a los siguientes ítems:

- Crear una política ambiental
- Identificación de aspectos ambientales relacionados con la actividad de la empresa
- Identificación de requisitos ambientales
- Establecer objetivos y metas cuantificables
- Planificar Programas ambientales
- Dar seguimientos al cumplimiento de metas e indicadores de los programas ambientales planteados.

Una correcta gestión del sistema permite la mitigación de impactos ambiental de las diferentes actividades de la empresa adicionalmente se logra una reducción de consumo agua, energía y materias primas, el objetivo principal del sistema de gestión es identificar aspectos e impactos ambiental para posteriormente reducir estos para dar cumplimiento con la política ambiental de la empresa para ello es necesario establecer periódicamente y de manera documentada objetivos por medio de programas ambientales en los cuales se planifican un cronograma de actividades a realizar, indicadores cumplimiento y metas durante un periodo de tiempo determinando un compromiso de mejora continua de los resultados ambientales.

#### **PROGRAMAS AMBIENTALES.**

Los programas ambientales es la herramienta por la cual se desarrolla la mitigación de los impactos ambientales generados por la empresa evaluados a partir de la matriz. El programa está estructurado por un objetivo específico el cual se le dará cumplimiento por medio de metas e indicadores cuantitativos. También cuenta con un cronograma de actividades de continuo seguimiento y mejora que permita cumplir con la política ambiental de la empresa; Los programas de gestión ambiental deben estar documentados. Dichos documentos tienen que considerarse documentos controlados y se tienen que incluir en el manual de gestión ambiental.

## **INDICADORES AMBIANTALES.**

Los indicadores ambientales es el método cuantitativo que permite la evaluación de los diferentes programas ambientales del sistema de gestión para determinar el estado periódico y a partir de esto plantear posibles mejoras. Los resultados sirven como medida de control interno y de información para dar cumplimiento con el objetivo, dichos indicadores respaldan cuatro responsabilidades esenciales del sistema de gestión de la empresa:

- La identificación de puntos débiles y potenciales de optimización
- La determinación de objetivos y metas cuantificables
- La documentación de la mejora continua
- La comunicación del comportamiento del sistema de gestión ambiental

## **4.2 HUELLA DE CARBONO**

La huella de carbono se realiza para hacer el reporte de la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmosfera por las diferentes actividades de producción o el consumo de bienes y servicios por parte de las empresas e industrias en le mundo, los gases de efecto invernadero (GEI) son definidos en le protocolo de Kioto en el año 1997, como una capa permanente que se deposita en el parte media de la atmosfera impidiendo el paso de radiación solar reflejada por la tierra lo cual provoca que la temperatura bajo la capa aumente.

La huella de carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por nuestras actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos) en el medio ambiente. Esta es definida en toneladas o kilos de dióxido de carbono equivalente de gases de efecto invernadero. Estas emisiones están divididas en 3, las cuales son las siguientes: (Espíndola & Valderrama, 2012)

Emisiones directas: Fuentes propias o controladas por la empresa.

Emisiones indirectas: Derivadas de la generación, por parte de terceros. (Schneider, 2010)

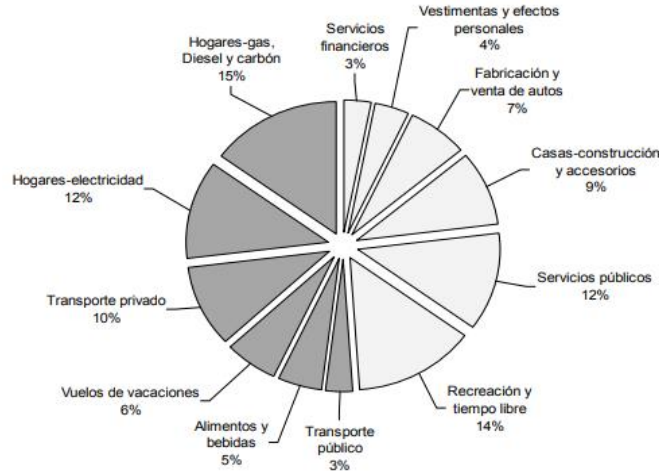
Otras emisiones indirectas: Son consecuencia de las actividades de la organización que ocurren fuera de esta y no son controladas o generadas por ésta.

La huella de carbono individual es conformada por la suma de, la huella primaria y la secundaria, marcadas en el figura 5. (Espíndola & Valderrama, 2012).

La Huella primaria es la medida de las emisiones directas de CO<sub>2</sub>, a partir de la quema de combustibles fósiles. (Schneider, 2010)

La Huella secundaria es la medida de las emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> de todo el ciclo de vida de los productos, Se refiere a las emisiones de CO<sub>2</sub> de los procesos productivos de los bienes y servicios que consumimos. (Espíndola & Valderrama, 2012)

**Figura 5 Principales componentes de la huella de carbono de un habitante de países desarrollados**



### Calculo huella de carbono.

Para el cálculo de la huella de carbono existe diferentes metodologías mencionadas en la siguiente tabla. (Subdirecci & Ambientales, 2015)

**Tabla 1 Principales metodologías**

PRINCIPALES METODOLOGÍAS			
ORGANIZACIÓN	NOMBRE	EFOCADO EN	AÑO PUBLICACIÓN
Instituto de recurso y el consejo mundial empresarial para el desarrollo sustentable	GHG Protocol corporativo	Empresa	2001 (revisión en 2004)
	GHG Protocol cadena de valor	Empresa	2011
	GHG Protocol ciclo de vida	Producto	2011
Instituto Británico de Normalización y Carbon Trust.	PAS 2050	Producto	2008(revisión en 2011)
Organización Internacional de Normalización	PAS 2060	Empresa	2010
	ISO 14064	Empresa	2006
	ISO 14067	Producto	Prevista para 2013
	Bilan Carbone	Empresa	2004

Agencia del Medioambiente Y gestión de la Energía de Francia (ADEME)	BP X30-323	Producto	2009 (revisión en 2001)
--	------------	----------	-------------------------

Fuente: [https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/seminario\\_hc\\_flacso\\_argentina-presentacion2\\_2013.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/seminario_hc_flacso_argentina-presentacion2_2013.pdf)

Para la presentación del informe de la huella de carbono se desarrolló por medio de los lineamientos descritos en el estándar corporativo de contabilidad y reporte (GHG Protocol) el cual fue desarrollado por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y WBCSD (Frohmann, 2013)

GHG Protocol fue lanzada en 1998 con la idea de desarrollar un número de estándares para cuantificar, reportar la producción de gases de efectos invernadero de empresas internacionales, dicha iniciativa fue convocada por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD) (Frohmann, 2013)

La ISO 14064-1:2006, nos da la información necesaria sobre la cuantificación, reporte, seguimiento, validación y verificación de la huella de carbono para obtener una certificación. (Frohmann, 2013). Para esta guía, su metodología se hace necesario establecer una línea base para la evaluación y análisis de las emisiones de GEI. Igualmente, se debe definir las pautas para reportar dichas emisiones, las reducciones y capturas de gases, y establecer las emisiones directas e indirectas.

- Emisiones directas
- Emisiones indirectas
- Otras emisiones indirectas

## **FASES GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO**

### **Fase 1. Definición de alcance de la huella de carbono.**

Se determinará el alcance del informe de la huella de carbono, para realizar el análisis identificando las emisiones (directas e indirectas) asociadas a las distintas actividades de la empresa del proceso de la empresa.

### **Fase 2. Recolección de datos directos e indirectos.**

Se recopilará toda la información necesaria para determinar las huellas de carbono por medio del protocolo GHG para lograr la mayor precisión en el cálculo.

### **Fase 3. Cuantificación de las emisiones**

Con la recopilación obtenida, se hace una relación de los datos obtenidos y los factores de emisión establecidas para cada uno de los alcances, para conocer la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera.

#### **Fase 4. Análisis de resultados y conclusiones**

Los resultados obtenidos del cálculo se analizan para determinar su importancia, y así determinar las actividades que están produciendo mayor cantidad de emisiones y el lugar donde se generan, para así establecer las medidas respectivas, es importante divulgar estos resultados al interior y al exterior de la entidad.

#### **Fase 5. Estrategias de mitigación y/o compensación**

Ya cuantificada y analizada la huella de carbono, se establecen estrategias y posibles mejoras que permitan reducir o compensar las emisiones generadas.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 INFORME HUELLA DE CARBONO.

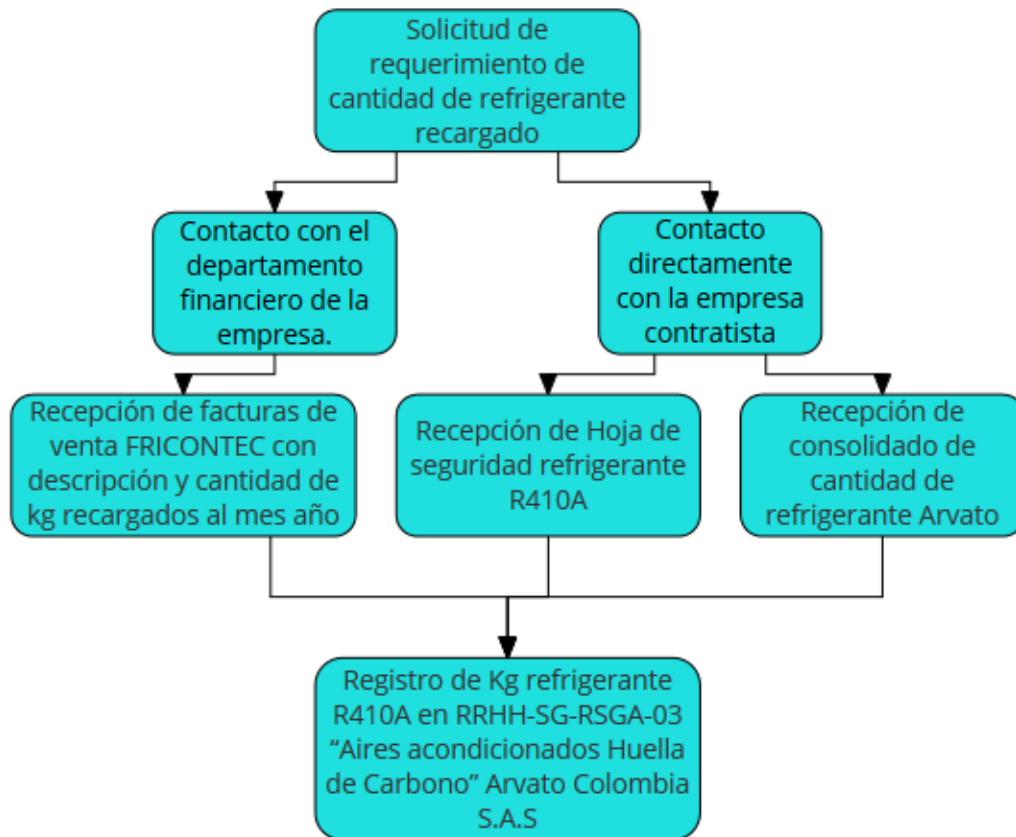
Para el cálculo de la huella de carbono se recolectaron los datos necesarios para determinar los diferentes alcances para el desarrollo del informe anual, para este caso el periodo del año 2018.

De tal manera se realizó la recolección de la información necesario:

#### Alcance 1: Emisiones directas.

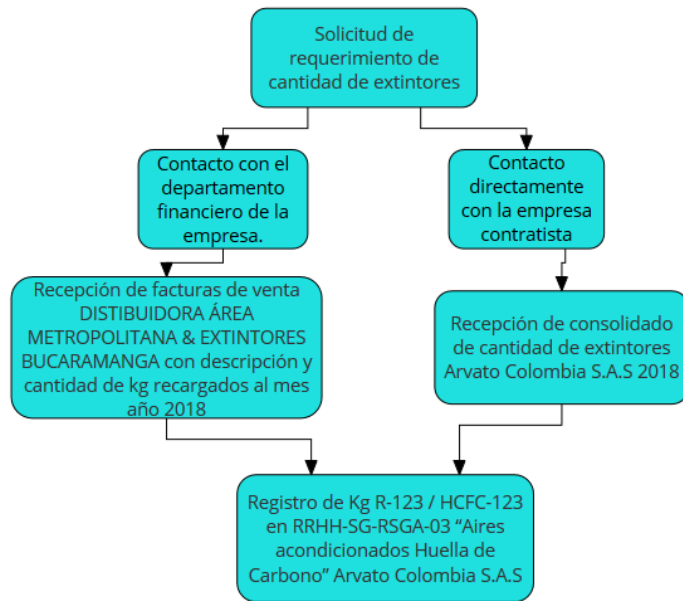
Para la recolección de información asociadas a las cargas ambientales por refrigerantes (R410A), y obtener los datos de manera coherentes se realizo los siguientes pasos:

Figura 6 Información refrigerante (R-410A)



Fuente: Arvato Colombia S.A.S 2018

Figura 7 Información extintores (R-123 / HCFC-123)

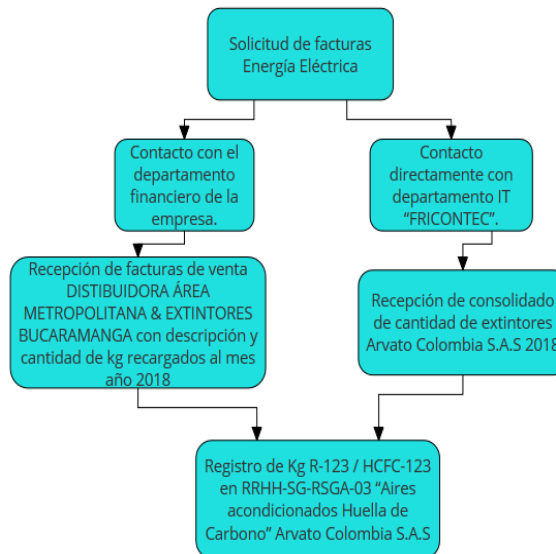


Fuente: Arvato Colombia S.A.S 2018.

### Alcance 2: Emisiones Indirectas

Para el proceso de recolección de información relacionada con la energía eléctrica adquirida, y para obtener datos coherentes con los lineamientos metodológicos usados para el cálculo; se siguieron los pasos descritos a continuación.

Figura 8 Energía Eléctrica Adquirida

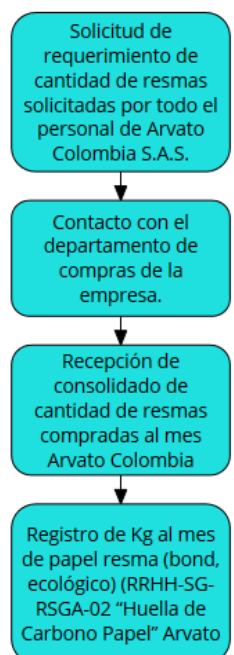


Fuente: Arvato Colombia S.A.S 2018.

### Alcance 3: Otras emisiones indirectas.

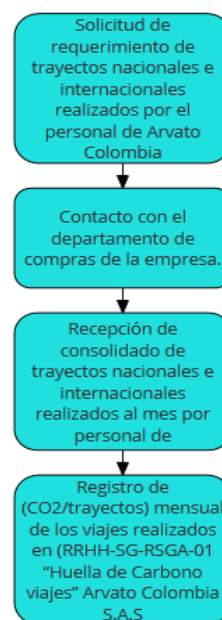
Para la recolección los datos asociados a las cargas ambientales por consumo de papel y viajes se realizaron los siguientes pasos:

**Figura 9 Información Consumo de papel**



**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018

**Figura 10 Información Viajes**



**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018

## 4.2 CUANTIFICACION Y ANALISIS DE INDICADORES.

Para la cuantificación y análisis de los indicadores se realizó la recopilación de los datos necesarios de cada uno de los indicadores de los diferentes programas presentes en el sistema de gestión de la empresa.

### **Programa de ahorro y uso eficiente de los recursos.**

Se necesito información de cada una de las facturas mensual de energía de la empresa, y la cantidad de personas que se encontraban laborando en cada mes, por otro lado, se recolecto información de la cantidad de resmas de papel (carta y oficio) compradas cada mes durante el año y la cantidad de papel reciclado separado correctamente.

### **Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales**

Se realizo el pesaje de los diferentes residuos generados por la empresa, teniendo en cuenta la denominación de cada uno, cabe aclarar que dicha información se empezó a recolectar a partir del mes de Julio, por ende, los resultados arrojados no van a hacer los efectivo y exactos.

### **Programa para la mitigación de emisiones.**



Para el cálculo de la huella de carbono y cumplir con la meta del informe anual se realizó por medio de una herramienta de cálculo teniendo en cuenta datos como: consumo de energía eléctrica, viajes, consumo de papel, consumo de refrigerantes y extintores.

### **Programa de auditoría interna**

Se recolecto la información de la cantidad de auditorías internas que sea realizaron durante el año 2018.

### **Programa capacitaciones y campañas ambientales**

Se recolecto la información de la cantidad de capacitaciones y campañas que sea realizaron durante el año 2018.

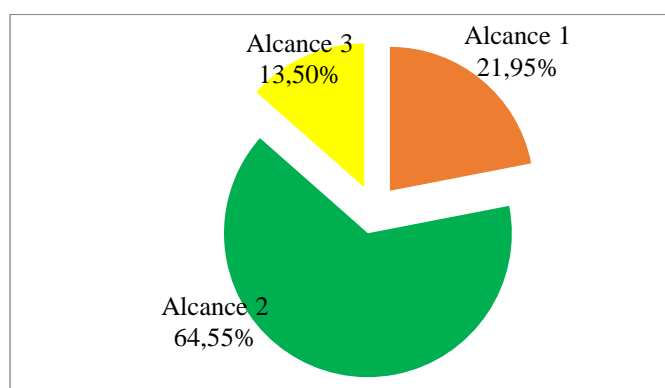
Teniendo la cuantificación de cada uno de los indicadores de los programas se revisaron las metas de cada uno de estos y se analizaron para determinar si se les estaba dando cumplimiento a cada una de ella, y así proceder a plantear las posibles mejoras paras los programas ambientales para el año 2019.

## 5. RESULTADOS Y ANALISIS

### 6.1 HUELLA DE CARBONO PERIDO DEL AÑO 2018.

Se realizo el informe de reporte de la medición de huella de carbono para el año 2018, en donde arrojó una generación de 214,25 ton CO<sub>2</sub>eq/año, distribuido de la siguiente manera: Alcance 1 (Emisiones directas) 47,03 ton Co<sub>2</sub>eq/año, Alcance 2 (Emisiones indirectas por consumo de energía) 138,29 y Alcance 3 (Otras emisiones indirectas) el 28,93, la incertidumbre total del inventario es de +/- 27,02, lo cual se concluye que la precisión de inventario es aceptable.

**Figura 11 Alcances Arvato Colombia S.A.S**



#### Alcance 1: Emisiones Directas.

Dichas emisiones corresponden directamente a la empresa, el total obtenido es de 47,03 ton co<sub>2</sub>eq con un rango de incertidumbre de +/- 117,61% lo cual es una precisión pobre, dicho resultados se pueden observar en la tabla 2.

**Tabla 2 Datos obtenidos de las emisiones del alcance 1**

ALCANCE	FUENTES	CANTIDAD (Ton CO <sub>2</sub> e)	% DEL TOTAL	INCERTIDUMBRE %
1	Fuentes Móviles	0.00	0.00	+/-0.00%
	Fuentes Fijas	47.03	21.87%	+/-117.61%
	Emisiones de Proceso	0.00	0.00	+/-0.00%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>47.03</b>	<b>21.87%</b>	<b>+/-117.61%</b>

**Fuente:** Herramienta de calculo huella de carbono Arvato.

En la siguiente tabla se realiza la identificación de las fuentes fijas de la empresa generadoras de GEI por parte de la empresa.

**Tabla 3 Identificación de fuentes fijas**

Fte	Carga Ambiental	GEI generado
<b>2 Equipo tipo piso techo</b>	R410 A	40.39
<b>2 equipo mini Split</b>	R410 A	
<b>18 paquetes condensado por agua</b>	R410 A	
<b>Extintor Solkaflan 7.000 gr</b>	R-123 / HCFC-123	6.636

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

Teniendo la identificación y selección de datos de la fuentes fijas se realizó los cálculos y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 4 Resultados obtenidos por fuentes fijas**

<b>ALCANCE 1</b>					
<b>FUENTES FIJAS</b>					
<b>FUENTE DE EMISIÓN DE GEI</b>	<b>TIPO DE COMBUSTIBLE / REFRIGERANTE</b>	<b>CONSUMO</b>		<b>HUELLA DE CARBONO (Ton CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>INCERTIDUMBRE DE LA FUENTE</b>
		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>		
Refrigerantes	HFC-410 <sup>a</sup> /R410A	KG	21.00	44.240500	+/- 131.8%
Extintores	R-123 / HCFC-123	KG	84.00	6.636000	+/- 225.6%
<b>SUBTOTAL EMISIONES FUGITIVAS</b>				<b>47.03</b>	<b>+/- 117.6%</b>
<b>SUBTOTAL FUENTES FIJAS</b>				<b>47.03</b>	<b>+/- 117.6%</b>

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

### **Alcance 2: Emisiones indirectas**

Correspondientes a las emisiones indirectas las cuales están asociadas al consumo de energía, e la tabla podemos observar una lista de equipos asociados a dicho consumo.

**Tabla 5 Identificación de equipos asociados al consumo de energía eléctrica.**

Fuente	Carga Ambiental	GEI generado
<b>Equipos de cómputo y oficina</b>		
<b>Aires Acondicionados</b>		

<b>Sistemas de iluminación</b>	Energía eléctrica adquirida	138.29 ton CO <sub>2</sub> e
<b>Hornos microondas</b>		
<b>Neveras</b>		
<b>Refrigerador bebida</b>		
<b>Máquinas dispensadoras de alimento</b>		
<b>Maquina dispensador de café</b>		
<b>Filtros de agua</b>		

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

Con el fin de obtener resultados que minimicen la incertidumbre, y sean más exactos se realiza el cálculo empleando la metodología que relaciona los datos de la actividad con diferentes factores.

**Emisiones CO<sub>2</sub>e= Carga amb x Fac de emisión x Potencial de calentamiento global**

Una vez identificada y recolectada la información se realizó el cálculo obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 6 Resultados alcance 2**

<b>ALCANCE 2</b>					
<b>CONSUMO</b>	<b>FACTOR DE EMISION USADO</b>	<b>CONSUMO</b>		<b>HUELLA DE CARBONO (Ton CO<sub>2</sub> e)</b>	<b>INCERTIDUMBRE DE LA FUENTE</b>
		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>		
Consumo de energía eléctrica	Energía eléctrica adquirida (Factor emisión UPME-FECOC 2014)	kWh	694900	138.29	+/- 12.2%

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

El total de emisiones de GEI por consumo de energía es de 138,29 ton CO<sub>2</sub>eq siendo este el más representativo para la huella de carbono de la empresa.

**Alcance 3 otras emisiones:**

Se realizó de manera opcional razón por la cual la empresa optó por recopilar información relacionada con viajes aéreos y consumo de papel.

**Tabla 7 Resultados obtenidos alcance 3**

ALCANCE	FUENTES	CANTIDAD (Ton CO <sub>2</sub> e)	% DEL TOTAL	INCERTIDUMBRE %
3	Fuentes Móviles	0.00	0.00%	+/-0.00%
	Fuentes Fijas	0.00	0.00%	+/-0.00%
	Otras Fuentes	28.93	13.46%	+/-7.04%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>28.93</b>	<b>7.00%</b>	<b>+/-10.72%</b>

**Fuente:** Herramienta de cálculo Huella de Carbono Arvato Colombia S.A.S para el año 2018.

En la siguiente tabla podemos observar la información que se tuvo en cuenta para el desarrollo del alcance 3.

**Tabla 8 Viajes y consumo de papel**

Fuente	Carga Ambiental	GEI generado
<b>Oficinas-Plataformas</b>	Consumo de papel	28.93
<b>Viajes</b>	Viajes Nacionales	
<b>Viajes</b>	Viajes Internacionales	

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

Como todos los alcances se utiliza la formula lograr reducir la incertidumbre de los resultados arrojados por la herramienta.

La información recolecta arrojo los siguiente resultados los cuales se pueden observar en la tabla 9.

**Tabla 9 Emisiones generadas otras fuentes de emisión**

ALCANCE 3					
OTRAS FUENTES DE EMISIÓN					
FUENTE DE EMISIÓN DE GEI	TIPO DE COMBUSTIBLE / REFRIGERANTE	CONSUMO		HUELLA DE CARBONO (Ton CO <sub>2</sub> e)	INCERTIDUMBRE DE LA FUENTE
		UNIDAD	CANTIDAD		
Otras materias primas	Papel bond blanco	Kg	486.44	0.51	+/- 54.5%
Viajes aéreos	Viajes aéreos	Km	5821	28.42	+/-7.1%
<b>SUBTOTAL EMISIONES FUGITIVAS</b>				<b>5.36</b>	<b>+/- 10.7%</b>
<b>SUBTOTAL FUENTES FIJAS</b>				<b>5.36</b>	<b>+/-10.7 %</b>

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

El resultados total de las emisiones por otras fuentes de emisiones es de 5,36 ton CO<sub>2</sub>eq con una incertidumbre de +7- 10,7% siendo esta una precisión buena.

## Emisiones discriminadas por GEI

Según los requerimientos metodológicos de la Norma ISO 14064-1 y el GHG Protocol, es necesario cuantificar la cantidad de emisiones asociada a cada GEI por separado en ton CO<sub>2</sub>e.

A continuación se relacionan los valores obtenidos para el inventario de Arvato Colombia S.A.S:

**Tabla 10 Emisiones Discriminadas por GEI**

<b>GAS EFECTO INVERNADERO</b>	<b>CANTIDAD (Ton CO<sub>2</sub> e)</b>	<b>% DEL TOTAL</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	167.22	78.05%
<b>CH<sub>4</sub></b>	0,00	0,00%
<b>N<sub>2</sub>O</b>	0,00	0,00%
<b>SF<sub>6</sub></b>	0,00	0,00%
<b>HFC - CFC</b>	47.03	21.87%
<b>TOTAL ALCANCE 1</b>	<b>233.71</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

Se logra concluir de la tabla 1° que el GEI con mayor representatividad dentro de la empresa es el CO<sub>2</sub> con un 78,05% seguido por el HFC-CFC con un 21,87%

### Resumen total de los resultados.

La tabla numero 11 nos permite observar un resumen total de todas las emisiones generadas por la empresa durante el año 2018.

**Tabla 11 Emisiones Discriminadas por GEI**

<b>ALCANCE</b>	<b>FUENTES</b>	<b>CANTIDAD (Ton CO<sub>2</sub> e)</b>	<b>% DEL TOTAL</b>	<b>INCERTIDUMBRE %</b>
<b>1</b>	Fuentes Móviles	0.00	0.0%	+/-0.00%
	Fuentes Fijas	47.03	21.87%	+/-117.61%
	Emisiones de Proceso	0.00	0.00%	+/-0.00%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>47.03</b>	<b>21.87%</b>	<b>+/-117.61%</b>
<b>2</b>	Energía Adquirida	138.29	64.55%	+/-12.24%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>139.05</b>	<b>64.55%</b>	<b>+/-12.03%</b>
<b>3</b>	Fuentes Móviles	0.00	0.00%	+/-0.00%
	Fuentes Fijas	0.00	0.00%	+/-0.00%
	Otras Fuentes	28.93	13.46%	+/-7.04%

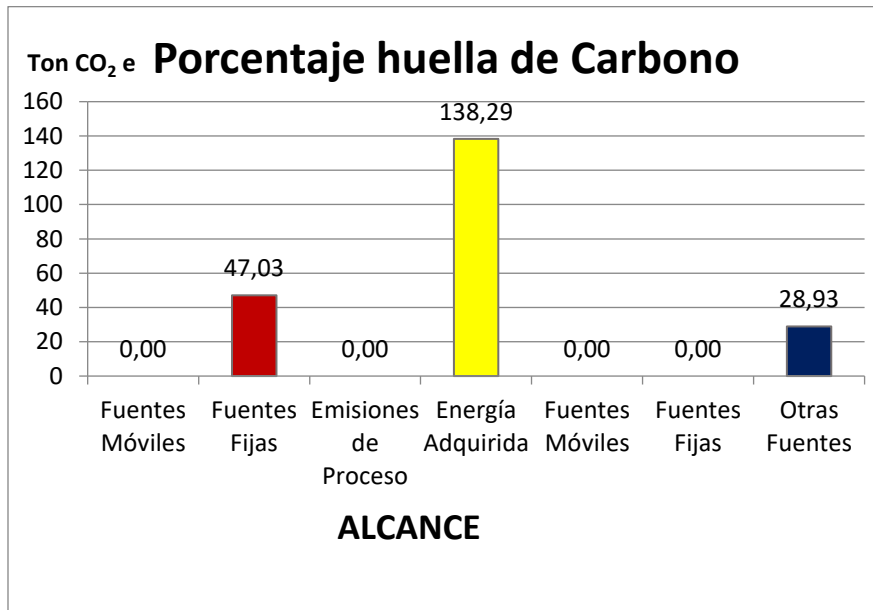
	<b>SUBTOTAL</b>	28.93	13.46%	+/-7.04%
	<b>TOTAL HCC</b>	<b>214.24</b>	<b>100.00%</b>	<b>+/-27.02%</b>

**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S 2018.

Para el año 2018 la empresa Arvato genero un total de 214,24 Ton CO<sub>2</sub>eq con una incertidumbre del +/- 27.02% que de acuerdo con los parámetros del GHG Protocol contamos con una incertidumbre aceptable

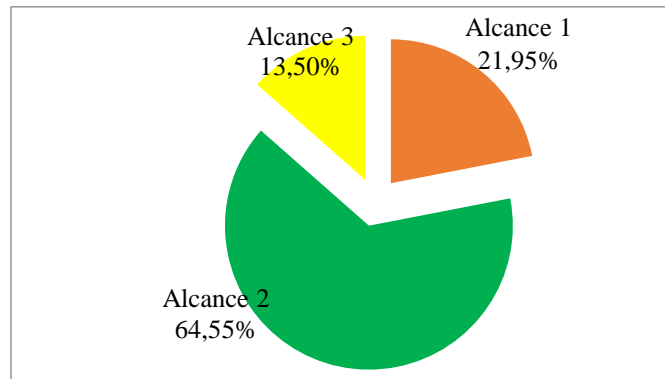
Podemos concluir que la mayor contribución a la huella de carbono es por parte del Alcance 2 es decir el consumo de la energía adquirida el cual está representado a los equipos asociados a la misma de los pisos 2 y 3 del Edificio Baiachalá de la Zona Franca, la cual representa un 64,55% del total de las emisiones.

**Figura 12 Huella de carbono por ftes**



**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S, 2018.

**Figura 13 Porcentaje de huella de carbono por alcances**



**Fuente:** Arvato Colombia S.A.S, 2018.

A continuación, se calcula la intensidad de emisiones de GEI de la empresa para el año 2018 de la siguiente manera:

$$\text{Intensidad de emisiones GEI} = \frac{\text{Emisiones GEI Totales/año}}{\text{Producción/año}}$$

La anterior formula nos permite hacer una comparación de las emisiones de la empresa en dos años diferentes, para así, evidenciar las evoluciones en la gestión respecto a la huella de carbono y la eficiencia en los proyecto de mitigación y compensación de la producción gases de efecto invernadero.

Para el caso del año 2018 al emplear la formula anterior descrita se obtiene que:

$$\begin{aligned} \text{Intensidad de emisiones GEI} &= \frac{214.24 \text{ ton CO}_2\text{e/año}}{2.933.562 \text{ llamadas entrantes/año}} \\ &= 0.000073 \frac{\text{ton CO}_2\text{e}}{\text{llamadas entrantes}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Intensidad de emisiones GEI} &= \frac{214.24 \text{ ton CO}_2\text{e/año}}{82.497 \text{ llamadas salientes/año}} \\ &= 0.002596 \frac{\text{ton CO}_2\text{e}}{\text{llamadas salientes}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Intensidad de emisiones GEI} &= \frac{214.24 \text{ ton CO}_2\text{e/año}}{3.016.059 \text{ total llamadas/año}} \\ &= 0.00007103309 \frac{\text{ton CO}_2\text{e}}{\text{total llamadas}} \end{aligned}$$

$$\text{Intensidad de emisiones GEI} = \frac{214.24 \text{ ton CO}_2\text{e/año}}{70.642 \text{ total Chats/año}} = 0.003032 \frac{\text{ton CO}_2\text{e}}{\text{total Chats}}$$



$$\begin{aligned} \text{Intensidad de emisiones GEI} &= \frac{214.24 \text{ ton CO}_2\text{e/año}}{266.055 \text{ total emails/año}} \\ &= 0.0008052 \frac{\text{ton CO}_2\text{e}}{\text{total emails}} \end{aligned}$$

El indicador para el año 2018 fue de:

**Tabla 12 Registro de llamadas y chat**

Producción	Valor	Unidades		
Llamadas entrantes	0.000073	<u>ton CO<sub>2</sub>e</u>		<u>kg CO<sub>2</sub>e</u>
		<i>llamadas entrantes</i>	0.073	<i>llamadas entrantes</i>
Llamadas salientes	0.002596	<u>ton CO<sub>2</sub>e</u>	2.596	<u>kg CO<sub>2</sub>e</u>
		<i>llamadas salientes</i>		<i>llamadas salientes</i>
Llamadas totales	0.00007103309	<u>ton CO<sub>2</sub>e</u>	0.07103309	<u>kg CO<sub>2</sub>e</u>
		<i>llamadas totales</i>		<i>llamadas totales</i>
Chats Totales Generados	0.003032	<u>ton CO<sub>2</sub>e</u>	23.63332	<u>kg CO<sub>2</sub>e</u>
		<i>Chats totales</i>		<i>Chats totales</i>
Emails totales generados	0.0008052	<u>ton CO<sub>2</sub>e</u>	2.4476	<u>kg CO<sub>2</sub>e</u>
		<i>Emails totales</i>		<i>Emails totales</i>

**Fuente:** Autor

A partir de los datos obtenidos, se quiere establecer una comparativa con el año entre el año 2017 y el año 2018, con el fin de poder analizar la evolución de la huella de carbono de la empresa en el tiempo.

La huella de carbono de Arvato ha disminuido en 19,46 ton CO<sub>2</sub>eq/año entre los años 2017 (233, 71 ton CO<sub>2</sub>eq/año) y 2018 (214,25 ton CO<sub>2</sub>eq/año) lo que representa un descenso del 8,33%, dicha disminución se debe a que en el año 2018 se presentó una disminución de personal de Call Center lo cual ha disminuido el uso de computadores disminuyendo el uso de la energía que el factor más representativo y que más aporta a la huella de carbono de dicha empresa.

A continuación, se hará un comparativo de cada uno de los alcances de la huella de carbono para cada año (2017-2018).

**Alcance 1:** Se presenta un aumento de 2.79 ton CO<sub>2</sub>eq/año entre al año 2017 (44,24 ton CO<sub>2</sub>eq/año) y 2018 (47,03 ton CO<sub>2</sub>eq/año) esto es debido a que en el año 2018 se presentó el registro de la recarga de los extintores haciendo que aumente, cabe resaltar que carga ambiental por parte de consumo de refrigerantes disminuyo.

**Alcance 2:** Disminuye de manera significativa frente al año 2017 (45,82 ton CO<sub>2</sub>eq/año) esto debido a como se mencionada anteriormente, se presenta una disminución representativa en el personal de call center disminuyendo el uso de los ordenadores presentados una disminución de 230.300 Kwh entre el año 2017 (925.200 kwh) y el año 2018 (694.900 Kwh)

**Alcance 3:** Se presenta una disminución muy poco representativa respecto al año 2017 (0,26 ton CO<sub>2</sub>eq/año), esto es debido a que disminuyó el consumo de papel y a la cantidad de Km recorrido en viajes nacionales e internacionales.

Como estrategias de mejorar para lograr seguir disminuyendo la huella de carbono corporativa se recomienda seguir con las mismas prácticas ambientales (Correcta separación y disposición de en la generación de los residuos sólidos, consumo de los recursos naturales de manera razonable) por otro lado se propone la creación de una campaña de uso razonable de la energía dentro de la empresa para lograr con la disminución de dicho indicador ya que es el que aporta en mayor cantidad a la generación gases de efecto invernadero para la empresa debido a tu actividad comercial.

## 6.2 CUANTIFICACIÓN Y ANÁLISIS A INDICADORES A PROGRAMAS AMBIENTALES.

### Programa de ahorro y uso eficiente de recursos

**Tabla 13 Cuantificación de indicadores ahorro de energía mensual.**

AHORRO DE ENERGIA MENSUAL											
META: Reducir el consumo de energía eléctrica per cápita en un 0.5% respecto al año anterior.											
INDICADOR:											
Consumo de energía per capita=(Kwh/mes)/(Número de personas que integran ARVATO)											
Ahorro de energía mensual=((Consumo per capita anterior-Consumo de energía per capita actual))/(Consumo per capita anterior)											
CONSUMO DE ENERGIA PER CAPITA POR MES											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
134,51	130,04	130,02	129,31	125,25	115,52	116,2	116,38	118,06	114,63	125,46	116,89
AHORRO DE ENERGÍA MENSUAL (%)											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
9,4022	5,7666	5,7503	5,1728	1,8707	6,0431	5,49	5,3436	3,9772	6,767	2,0415	4,9288

Fuente: Autor

Cabe aclarar que dicho indicador se cuantificó de manera mensual ya que la cantidad de personal de la empresa es muy cambiante, por ende, no se puede obtener un valor anual, se logra observar que se logran cambios significativos y ahorro significativo de un mes a otro, se propone reestructurar la meta, para que sea de una manera mensual y de acuerdo a los porcentajes obtenidos para así de alguna manera seguir motivando un uso eficiente de la energía dentro de la empresa.

Dicho Indicador es de mayor importancia ya que dentro de la huella de carbono el uso de la energía es la que presenta mayor aportación a la generación de gases de efecto invernadero por parte de la empresa.

**Tabla 14 Cuantificación de indicadores consumo de papel.**

AHORRO DE CONSUMO DE PAPEL
<b>METAS:</b> - Segregar un 60% del papel apto para reciclaje. - Lograr una eficiencia del 90% en el uso del papel - Reducir el consumo de papel en 5% respecto al año anterior
INDICADORES
$\text{Consumo de papel} = \frac{(\text{Papel comprado} - \text{Papel consumido})}{\text{Papel comprado}} * 100$
$\text{Ahorro de papel} = \frac{(\text{Consumo de papel periodo anterior} - \text{Consumo de papel periodo actual evaluado})}{\text{Consumo de papel periodo anterior}} * 100$

**Fuente:** Autor

No se ha podido determinar el cumplimiento de las metas ya que hay faltantes en datos, es decir al momento de cuantificar el ahorro del papel se hace un poco imposible ya que no se cuenta con información de que cantidad de papel se consume en el mes, se tiene datos de la cantidad comprado pero no de la cantidad de hojas o kg de papel que se utiliza por mes, por ende no se puede realizar un análisis de cumplimiento de la meta y se toma la decisión de reestructurar la meta.

### **Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales**

**Tabla 15 Cuantificación de indicadores reutilización y reciclaje de residuos sólidos.**

REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADO
<b>METAS:</b> - Realizar un 60% de reciclaje o reutilización de residuos sólidos que puedan ser aprovechados. - Lograr un 40% de separación adecuada de los residuos generados en Arvato en Colombia.
<b>INDICADORES:</b> $\text{Peso de los residuos peligrosos} = \sum \text{Peso de los residuos peligrosos (kg)}$ $\text{Peso de los RAEEs} = \sum \text{Peso de los RAEEs (kg)}$ $\text{Peso de medicamentos vencidos} = \sum \text{Peso de medicamentos vencidos (kg)}$ $\text{Tasa de separacion adecuada} = \frac{\text{Porcentaje de residuos separados adecuadamente}}{\text{Total de residuos generados}} * 100$

<p><i>Tasa de residuos solidos aprovechados, reciclados y reutilizados</i></p> $= \frac{\sum \text{Residuos aprovechados, reciclados o reutilizados } (\frac{Kg}{mes})}{\text{Residuos generados en los procesos de produccion, consumo}}$											
<p><i>Tasa de residuos solidos ordinarios</i></p> $= \frac{\sum \text{Residuos ordinarios } (\frac{Kg}{mes})}{\text{Residuos generados en los procesos de produccion, consumo}}$											
<p><i>Tasa de residuos biodegradables</i></p> $= \frac{\sum \text{Residuos biodegradables } (\frac{Kg}{mes})}{\text{Residuos generados en los procesos de produccion, consumo}}$											
<b>CANTIDAD RESIDUOS GENERADOS MENSUALMENTE</b>											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
						780,18	384,05	442,52	359,93	364,79	383,041
<b>TOTAL DE RESIDUO APROVECHABLES GENERADOS</b>											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
						350,66	144,35	58,88	67,628	54,615	87,245
<b>TASA DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHADOS, RECICLADOS Y REUTILIZADOS (%)</b>											
						44,95	37,59	13,31	18,79	14,97	22,78

Fuente: Autor

Se logra determinar la tasa de residuos sólidos aprovechados, reciclados y reutilizados mensualmente, pero no se logra determinar el porcentaje total del año ya que como se mencionó anteriormente se empezó a realizar el pesaje de los residuos a partir del mes de Julio, por ende se no se puede determinar si se logra el cumplimiento de las metas, por otro lado se ve la necesidad de reestructuras las metas ya que similares y se da la idea de generar una meta para disposición de los residuos peligrosos.

### **Programa para la mitigación de emisiones.**

Meta:

- Realizar el cálculo de huella de carbono de ARVATO Colombia para el año base 2017

**Tabla 16 Resumen datos obtenidos huella de carbono**

ALCANCE	FUENTES	EMISIONES CO <sub>2</sub> (Ton CO <sub>2e</sub> /año)	EMISIONES CH <sub>4</sub> (Ton CO <sub>2e</sub> /año)	EMISIONES N <sub>2</sub> O (Ton CO <sub>2e</sub> /año)	EMISIONES Compuestos Fluorados (Ton CO <sub>2e</sub> /año)	EMISIONES SF <sub>6</sub> (Ton CO <sub>2e</sub> /año)	HUELLA CARBONO TOTAL (Ton CO <sub>2e</sub> /año)	% DEL TOTAL	INCERTIDUMBRA E %
1	Fuentes Móviles	0,00	0,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,00%
	Fuentes Fijas	0,00	0,0000	0,0000	47,03	0,00	47,03	21,95%	+/- 117,61%
	Emisiones de Proceso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,00%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>47,03</b>	<b>0,00</b>	<b>47,03</b>	<b>21,95%</b>	<b>+/- 117,61%</b>
2	Energía Adquirida	138,29	0,00	0,00	0,00	0,00	138,29	64,55%	+/- 12,24%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>138,29</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>138,29</b>	<b>64,55%</b>	<b>+/- 12,24%</b>
3	Fuentes Móviles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,00%
	Fuentes Fijas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	+/- 0,00%
	Otras Fuentes	28,93	0,00	0,00	0,00	0,00	28,93	13,50%	+/- 7,04%
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>28,93</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>28,93</b>	<b>13,50%</b>	<b>+/- 7,04%</b>
<b>TOTAL HCC</b>		<b>167,22</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>47,03</b>	<b>0,00</b>	<b>214,25</b>	<b>100,00%</b>	<b>+/- 27,02%</b>

**Fuente:** : Herramienta proporcionada por Arvato.

El cálculo de emisiones de GEI indica que se generó un total de 214,25 Ton CO<sub>2e</sub>/año distribuido de la siguiente manera: Alcance 1 (Emisiones directas) 47,03 ton Co<sub>2e</sub>/año, Alcance 2 (Emisiones indirectas por consumo de energía) 138,29 y Alcance 3 (Otras emisiones indirectas) el 28,93, se analiza que está cumpliendo con la meta del programa por ende no se da la necesidad realizar alguna modificación, se plante realizar mejoras para obtener mejores resultados en la huella del carbono en la empresa.

### Programa de auditoría interna

No se logra determinar el cumplimiento de dicho programa ya que no cuenta con metas planteadas, se da la necesidad de reestructuras el programa y determinar las metas y plantear nuevos indicadores para determinar el cumplimiento para el año 2019

### Programa capacitaciones y campañas ambientales

Para determinar el cumplimiento de este programa se tendrá en cuenta el número total de capacitaciones realizadas en el año y el personal capacitando, obteniendo un 75% es decir no se da cumplimiento a las metas, eso es debido a que el personal encargado de la recolección de los residuos sólidos cuenta con turnos diferentes y uno de estos se presenta cuando no hay actividad administrativa dentro de la empresa.

## MEJORAS EN PROGRAMAS AMBIENTALES

### PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE RECURSOS

**Tabla 17 Reestructuración de metas e indicadores programa de ahorro y uso eficiente de recursos.**

METAS E INDICADORES ACTUALES	
Metas:	
-	<b>Segregar un 60% del papel apto para reciclaje.</b>
-	<b>Reducir el consumo de energía eléctrica per cápita en un 0.5% respecto al año anterior.</b>
-	<b>Lograr una eficiencia del 90% en el uso del papel</b>
-	<b>Reducir el consumo de papel en 5% respecto al año anterior</b>
Indicadores:	

$$\text{Consumo de energía per capita} = \frac{\text{Kwh/mes}}{\text{Número de personas que integran ARVATO}}$$

$$\text{Ahorro de energía mensual} = \frac{(\text{Consumo per capita anterior} - \text{Consumo de energía per capita actual})}{\text{Consumo per capita anterior}} * 100$$

$$\text{Consumo de papel} = \frac{(\text{Papel comprado} - \text{Papel consumido})}{\text{Papel comprado}} * 100$$

$$\text{Ahorro de papel} = \frac{(\text{Consumo de papel periodo anterior} - \text{Consumo de papel periodo actual evaluado})}{\text{Consumo de papel periodo anterior}} * 100$$

#### MEJORAS REALIZADAS

Metas:

- Mantener o reducir el consumo de papel respecto al año anterior.
- Reducir el consumo de energía eléctrica per cápita en un 0.5% respecto al año anterior.

Indicadores:

- Ahorro de energía mensual.

$$\text{Consumo de energía per capita} = \frac{\text{Kwh/mes}}{\text{Número de personas que integran ARVATO}}$$

$$\text{Ahorro de energía mensual} = \frac{(\text{Consumo per capita anterior} - \text{Consumo de energía per capita actual})}{\text{Consumo per capita anterior}} * 100$$

- Ahorro de consumo de papel.

$$\text{consumo de papel por año} = \Sigma \text{ consumo de papel (Kg)}$$

Fuente: Autor

Es bastante importante resaltar que dentro de este programa se encuentra el indicador de mayor importancia dentro de la empresa, que es el ahorro del uso de la energía esto debido a que aporta en grandes cantidades a la huella de carbono y a la generación de gases de efecto invernadero debido a la actividad comercial de la empresa, teniendo en cuenta lo mencionado se toma la decisión de realizar una campaña del uso de la energía dentro de la empresa, que se expone a continuación:

**Tabla 18 Campaña uso de la energía.**

<b>CAMPAÑA USO DE LA ENERGÍA</b>	
<b>OBJETIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Informar al personal de la compañía sobre las problemáticas ambientales</li><li>✓ Concientizar sobre la necesidad de ahorrar energía, agua y otros recursos naturales.</li><li>✓ Integrar hábitos de consumo responsable en los actos cotidianos, encaminados al ahorro de agua y energético, y a la correcta gestión de los residuos mediante campaña de sensibilización.</li><li>✓ Medir el impacto de la campaña mediante inspecciones. Así mismo, por disminución en dinero de facturas mensuales.</li></ul>
<b>ALCANCE</b>	Aplica para todos los procesos, productos y servicios que se desarrollan dentro de Arvato Colombia S.A.S.
<b>METAS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Disminuir en un 80% del consumo de energía respecto al mes anterior.</li><li>✓ Concientizar al 80% del personal de Arvato Colombia S.A.S en poseer en sus objetos personales la sombrilla/paraguas.</li></ul>
<b>IMPACTOS A CONTROLAR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Disminución de altos costos por consumo de energía.</li><li>✓ Agotamiento de los recursos naturales</li></ul>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>	Prevención- Mitigación-Control
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Realizar una socialización a todas las áreas en cuanto a uso eficiente de la energía por medio de capacitaciones</li><li>✓ Realizar una concientización y sensibilización de la importancia del ahorro de energía por medio de mensajes alusivos a la importancia del cuidado al medio ambiente.</li></ul>

✓ Envío de correos masivos de eco-tips de ahorro de energía.																																																			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b> Arvato Colombia S.A.S																																																			
<b>PERSONAL REQUERIDO</b> ✓ Personal de la empresa ✓ Personal de apoyo ✓ Personal seguridad																																																			
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO</b>  $\% \text{ de actividades realizadas} = \frac{\text{Número de actividades realizadas}}{\text{Número de actividades programadas}} * 100$ $= \frac{\text{Ahorro de energía mensual}}{\text{Consumo per capita anterior} - \text{Consumo de energía per capita actual}} * 100$																																																			
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b> Personal encargado de la parte ambiental.																																																			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="12">MES</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizar una socialización a todas las áreas en cuanto a uso eficiente de la energía.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Enviar correos masivos sobre eco-tips de ahorro de energía</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		MES												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Realizar una socialización a todas las áreas en cuanto a uso eficiente de la energía.													Enviar correos masivos sobre eco-tips de ahorro de energía												
		MES																																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																							
Realizar una socialización a todas las áreas en cuanto a uso eficiente de la energía.																																																			
Enviar correos masivos sobre eco-tips de ahorro de energía																																																			

Fuente: Autor.

## PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES

Tabla 19 Reestructuración de metas e indicadores Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales.

METAS E INDICADORES ACTUALES
Metas:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un 60% de reciclaje o reutilización de residuos sólidos que puedan ser aprovechados.</li> <li>- Lograr un 40% de separación adecuada de los residuos generados en Arvato en Colombia.</li> </ul>



Indicadores:

$$\text{Peso de los residuos peligrosos} = \sum \text{Peso de los residuos peligrosos (kg)}$$

$$\text{Peso de los RAEEs} = \sum \text{Peso de los RAEEs (kg)}$$

$$\text{Peso de medicamentos vencidos} = \sum \text{Peso de medicamentos vencidos (kg)}$$

$$\begin{aligned} & \text{Tasa de separación adecuada} \\ &= \frac{\text{Porcentaje de residuos separados adecuadamente}}{\text{Total de residuos generados}} * 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Tasa de residuos sólidos aprovechados, reciclados y reutilizados} \\ &= \frac{\sum \text{Residuos aprovechados, reciclados o reutilizados } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{mes}}\right)}{\text{Residuos generados en los procesos de producción, consumo}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Tasa de residuos sólidos ordinarios} \\ &= \frac{\sum \text{Residuos ordinarios } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{mes}}\right)}{\text{Residuos generados en los procesos de producción, consumo}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Tasa de residuos biodegradables} \\ &= \frac{\sum \text{Residuos biodegradables } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{mes}}\right)}{\text{Residuos generados en los procesos de producción, consumo}} \end{aligned}$$

#### MEJORAS REALIZADAS

Metas:

- Lograr un 60% de reciclaje o reutilización de residuos sólidos potencialmente aprovechables durante el año.
- Mantener o disminuir una producción de residuos peligrosos de 10Kg durante cada mes del año.

Indicadores:

$$\text{Peso de los residuos peligrosos} = \sum \text{Peso de los residuos peligrosos (kg)}$$

$$\text{Peso de los RAEEs} = \sum \text{Peso de los RAEEs (kg)}$$

*Peso de medicamentos vencidos =  $\Sigma$ Peso de medicamentos vencidos (kg)*

*Tasa de residuos solidos aprovechados, reciclados y reutilizados*

$$= \frac{\Sigma \text{Residuos aprovechados, reciclados o reutilizados } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{mes}}\right)}{\text{Residuos generados en los procesos de produccion, consumo}} * 100$$

Fuente: Autor.

## PROGRAMA DE AUDITORÍA INTERNA

Tabla 20 Reestructuración de metas e indicadores programa de auditoría interna

METAS E INDICADORES ACTUALES	
Metas:	
	<b>Como se mencionó anteriormente en la cuantificación de los indicadores y análisis del programa, se dio a resaltar que el programa no contaba con metas para determinar un cumplimiento de mismo.</b>
Indicadores:	
	$\% \text{ de auditorias realizadas} = \frac{\text{Número de auditorias realizadas}}{\text{Número de auditorias programadas}} * 100$
	$\% \text{ de cumplimiento de requisitos} = \frac{\text{Número de requisitos cumplidos}}{\text{Número de requisitos exigidos}} * 100$
MEJORAS REALIZADAS	
Metas:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Cumplir con el 100% de las actividades de auditoria durante el año.</b></li><li>- <b>Cumplir con el 80% de los requisitos planteados para el año.</b></li><li>-</li></ul>
Indicadores:	
	$\% \text{ de auditorias realizadas} = \frac{\text{Número de auditorias realizadas}}{\text{Número de auditorias programadas}} * 100$
	$\% \text{ de cumplimiento de requisitos} = \frac{\text{Número de requisitos cumplidos}}{\text{Número de requisitos exigidos}} * 100$

Fuente: Autor.

## PROGRAMA CAPACITACIONES Y CAMPAÑAS AMBIENTALES.

Tabla 21 Reestructuración de metas e indicadores Programa capacitaciones y campañas ambientales

METAS E INDICADORES ACTUALES	
Metas:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Participar en el 90% de las campañas realizadas por Zona Franca Santander durante el año.</li><li>- Capacitar al 100% del personal encargado de la recolección de residuos en temas de manejo y disposición final de estos.</li><li>- Capacitar al 100% del personal encargado en temas de manejo y disposición final de residuos pos-consumo.</li><li>- Capacitar al 100% del personal encargado en temas del área ambiental.</li></ul>
Indicadores:	$\% \text{ de personal capacitado} = \frac{\text{Número de personas capacitadas}}{\text{Número de personas a capacitar}} * 100$ $\% \text{ de personal capacitado} = \frac{\text{Número de capacitaciones realizadas}}{\text{Total de capacitaciones planificadas}} * 100$ $\% \text{ de asistencia campañas ZFS} = \frac{\text{Número de campañas asistidas ZFS}}{\text{Número de campañas programadas ZFS}} * 100$ $\% \text{ de cumplimiento campañas} = \frac{\text{Número de campañas realizadas}}{\text{Número de campañas programadas}} * 100$ $\% \text{ de actividades realizadas} = \frac{\text{Número de actividades realizadas}}{\text{Número de actividades programadas}} * 100$
MEJORAS REALIZADAS	

Metas:

- Participar en el 90% de las campañas realizadas por Zona Franca Santander durante el año.
- Cumplir con el 100% de las actividades de capacitación dentro de la empresa durante el año.
- Capacitar al 100% del personal encargado de la recolección de residuos en temas de manejo y disposición final de estos.

Indicadores:

$$\% \text{ de personal capacitado} = \frac{\text{Número de personas capacitadas}}{\text{Número de personas a capacitar}} * 100$$

$$\% \text{ de asistencia campañas ZFS} = \frac{\text{Número de campañas asistidas ZFS}}{\text{Número de campañas programadas ZFS}} * 100$$

$$\% \text{ de cumplimiento campañas} = \frac{\text{Número de campañas realizadas}}{\text{Número de campañas programadas}} * 100$$

Fuente: Autor

## 6. CONCLUSIONES

- Se logro determinar que se presentaban inconsistencias en algunos indicadores, lo cual hizo necesario la modificación de algunas metas e indicadores de los programas ambientales para que en análisis futuros se logre determinar si el sistema de gestión ambiental presente en la empresa se está llevando de una manera eficiente.
- Se logra la disminución de un 8,33% de la huella de carbono respecto al año 2017, esto es 19,48 Ton CO<sub>2</sub>e durante el año 2018.
- El resultado que mayor importancia tiene en la medición de la huella de carbono es el alcance 2 con un 184.11 Ton CO<sub>2</sub>e correspondiente a un 78.78% sobre el total de huella de carbono medida en el año 2017 relacionado desde mes de enero hasta diciembre, este alcance comprende la fuente relacionada con la energía adquirida ya que este alcance contabiliza todo el consumo de energía eléctrica utilizado en los pisos 2,3 de Arvato Colombia S.A.S.
- A pesar de que se logró disminuir el consumo de la energía, pero este sigue siendo el alcance que más representatividad tiene en la huella de carbono se llegó a la necesidad de crear campañas para consumir de una manera eficiente y razonable dicho recurso.

## **7. RECOMENDACIONES**

La única recomendación que se le hace a la empresa es durante el periodo del año 2019, realizar la recolección de datos completa y nuevamente cuantificar los indicadores para determinar si las mejoras fueron efectivas, igualmente realizar campañas y capacitaciones al personal.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ambiental, S. D. G. Sistema de Gestión Ambiental, ISO 14000.

Exactas, C., & Ambientales, C. (n.d.). MANUAL DEL SISTEMA DE.

Frohmann, A. (2013). Cálculo y etiquetado de la huella de carbono Contenido.

Jauraritzza, E., & Vasco, G. (n.d.). Indicadores.

Schneider, H. (2010). La huella del carbono en la producción , distribución y consumo de bienes y servicios.

Subdirecci, A., & Ambientales, P. (2015). Guía para el cálculo y reporte de Huella de Carbono Corporativa.