

Dada la extensión del anexo se presenta al lector, solamente los datos utilizados en la herramienta REVAMP, si desea conocer la totalidad de la información documentada por favor diríjase al URL para visualizar la base datos <https://cutt.ly/CROEsH>

Parameter	Units	OMSW			Reference(s)	Notes
	Range>>>>	Min	Avg	Max		
Total solids, TS	mg/L or %	20		37.4	(Orjuela & Villarraga, 2015) / (Perez, 2015)	OFMSW from restaurant in Bogota
		22.8	25.2-33.2		(Rodriguez et al., 2018) / (Komakech et al., 2014)	
			47.6		(Chía,2016)	Data for MSW
Total Phosphorus	mg/L					
	mg/L					
	mg/g TS					
Total Potassium	mg/L or mg/Kg of total solids		0.04	2.4-3.3	(Orjuela & Villarraga, 2015)/(Komakech et al., 2014)	% (wet basis)/ g/kg (dry basis)
			6.1-31.4		(Komakech et al., 2014)	g/kg (dry basis)
Calorific Value, CV	MJ/Kg TS		15.6-19-2		(Komakech et al., 2014)	
Biomethane Potential, BMP	Nm3 CH4/ton VSadded	0,096-0,102	0.329	0.71	(Orjuela & Villarraga, 2015) / (Rodriguez et al., 2018) / (Cadavid-Rodríguez & Bolaños-Valencia, 2015)	m3/kgVSadded
Dry Mass Reduction in compost, DMRC	% of initial mass		40		(Chía,2016b)	40% de rendimiento (100kg rso) -> 40k compost (PGIRS II) – compostaje con los residuos plaza de mercado era muy poco para hacer planta compostaje. Mientras tanto enviarlos a la planta de ibicol (en tenjo)
Total nitrogen (TN) reduction during composting, TNRC	% of initial TN	1.41		1.59	Average based on Galvin (2013)	El % de Nitrogeno en una muestra de compost de 120 g
Total potassium (TK) reduction during composting, TKRC	% of initial TK		3.76		Average based on Eghball et al. (1997)	El 3,76% de Potasio en una muestra de compost de 120 g
Total phosphorus (TP) reduction during composting, TPRC	% of initial TP	0.18		0.5	Average based on Sommer et al. (2001)	El 0.50% de Fosforo en una muestra de compost de 120 g

Anexo 2.

Protocolos para la toma de muestras de Agua residual, fracción orgánica y lodos de PTAR

Anexo 2.1 Protocolo implementado para la toma de muestra de fracción orgánica

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE FRACCIÓN ORGÁNICA	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de secalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chila, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	1 de 8

1. NOMBRE DEL MÉTODO:
2. ANÁLISIS QUE SE REALIZARÁN:

Tabla 1. Cotización Analquim, análisis de residuos sólidos 2019

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	EXPRESADO COMO
* Poder Calorífico (CV)		-	Btu/lb
* Sólidos totales Volátiles (TVS)	Gravimétrico (Calcinación 550°C)	SM 2540 E	%
* Nitrógeno Total Kjeldahl (TN)	-	-	%
* Fósforo Total (TP)	Fusión con Nitrato de Sodio - Nitrato de Potasio y cuantificación	IGAC 2006	%
* Sólidos Totales (TS)		-	

* Parámetro NO acreditado realizado en ANALQUIM LTDA.

3. USO (fracción orgánica de los residuos sólidos):
Análisis de los parámetros físicoquímicos de la fracción orgánica de los residuos sólidos

4. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS PARA LA TOMA DE MUESTRA

Tabla 2. Equipos para muestreo

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	OBS
Triturador	Triturador de residuos sólidos TR 500, con motor a gasolina, combustión interna, triturador de martillo con eficiencia de 1 Ton hora, con 18 HP, utilizado para triturar el material separado de los residuos orgánicos	1	Equipo	Lo suministra el vivero, el trámite de su solicitud ya se realizó
Báscula para cuarteo	utilizada para pesar los diferentes tipos de residuos durante el cuarteo.	1	Equipo	Vivero
Báscula de gancho	Para pesar los residuos durante la recolección en las diferentes rutas, escala mayor a 25 kg	1	Equipo	Vivero

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE FRACCIÓN ORGÁNICA	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de secalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chila, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	2 de 8

Camioneta	Camioneta de platón, para facilitar el transporte de los residuos recolectados en las rutas respectivas	1	Equipo	SDMA
-----------	---	---	--------	------

Tabla 3. Materiales para muestreo

MATERIALES	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	SUMINISTRADO POR
Paleta	Implementada para homogeneizar los residuos recolectados durante el cuarteo	2	Herramienta	Vivero Diego Bedoya
Ganchos y/o uñas	Implementada para homogeneizar los residuos recolectados durante el cuarteo	2	Herramienta	Vivero Diego Bedoya
Bolsas	Durante el cuarteo se utilizan para disponer los residuos según su clasificación y posterior pesaje, capacidad de 15 kg	24	Calibre 200, 70 x 90 cm / 75 L	ISA
Caneca	Lugar de almacenamiento y transporte de los residuos.	5	55 galones	Vivero Diego Bedoya
Tabla de apoyo	Facilita el diligenciamiento sobre una superficie resistente	1		SDMA
Vinipiel	Envolver las muestras trituras que serán entregadas al laboratorio	1		ISA
Cinta				ISA

5. RESPONSABLES DEL MUESTREO

Tabla 4. Personal de campo responsable de muestreo

NOMBRE	PERFIL
Mauricio Marin	Conductor, encargado de transportar los residuos recolectados al vivero municipal

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE FRACCIÓN ORGÁNICA	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	3 de 8

Juan Felipe Jaramillo	Investigadores de ISA
Hector Rueda	
Wilson Barrera	Operario de la SDMA
Laura Montealegre	Practicante de SDMA y estudiante X semestre Ing. Ambiental UEB

6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Tabla 5. Elementos de protección personal para actividades en campo.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Overol/ ropa de trabajo	Recolección y cuarteo	Suministrado por la SDMA,
Botas	Botas de trabajo en caucho o industrial, con suela antideslizante	Dependen de los encargados del muestreo
Tapabocas	Tipo Industrial	Suministrado por la SDMA,
Guantes	Guantes de látex o nitrilo	Suministrado por la SDMA,
Mono gafas		Dependen de los encargados del muestreo
Gorra		Dependen de de los encargados del muestreo

7. PROCEDIMIENTO

7.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El terreno a realizar el cuarteo, en la medida de lo posible debe ser plano, compacto, de fácil limpieza, preferiblemente sobre losetas asfálticas o de concreto. Antes de dar inicio a los recorridos se deberá cargar las canecas que serán entregadas al transportador en la plaza de municipio.

7.2. PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRA

Para el procedimiento de toma de muestra representativa para el municipio se realizarán los siguientes pasos:

7.2.1. Recolección de residuos sólidos:

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE FRACCIÓN ORGÁNICA	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	4 de 8

Conforme a la metodología establecida para la selección de las rutas de recolección de residuos sólidos, el personal en campo, en conjunto con una camioneta se encargará de recolectar un total de 24 kg por ruta. Las bolsas recolectadas durante el recorrido serán almacenadas temporalmente en canecas de 55 galones, que llevará y transportará la camioneta en su platón hasta el vivero. El pesaje de las bolsas se realizará durante los mismos recorridos a través de una báscula de gancho, la persona encargada del registro de datos, irá localizando los puntos de donde se tomaron las bolsas y sus pesajes respectivos (ANEXO 2)

Una vez terminada la ruta y la cantidad de residuos necesarios sea recolectada, estas se llevarán al sitio dispuesto para el cuarteo (vivero municipal).

7.2.2. Cuarteo:

Los residuos recolectados en las diferentes canecas, se sacarán sobre una superficie plana (placa asfáltica, concreto), seguido, el equipo de campo con la ayuda de palas, ganchos y uñas, se dispondrá a homogeneizar el volumen de residuos almacenados en las canecas y que fue dispuesto en el terreno en forma de círculo. El cual posteriormente se dividirá en cuatro cuadrantes.

7.2.3. Caracterización de residuos:

Se escogen los cuadrantes I y III para realizar la caracterización y posterior pesaje, la caracterización a realizar será la que se muestra a continuación en la tabla 6.

Tabla 6. Clasificación de los residuos a caracterizar

Nº	CLASIFICACION	
1	Orgánico	Cartón
		Papel
		M. Vegetal
		Madera
		R. Ordinano
2	Plástico	
3	Metal	
4	Vidrio	
5	RESPEL	R. Sanitario

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE FRACCIÓN ORGÁNICA	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de secalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca PCI2017-3544	Página	5 de 8

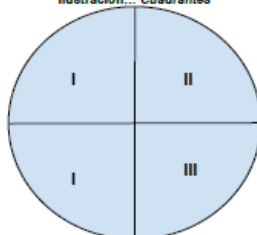
6	Otros	R. Químico
		R. Hospitalario
		Textiles
		Isopor
		Otro

Antes de realizar la caracterización, se pesarán de forma conjunta los cuadrantes I y III, la sumatoria de los residuos de cada cuarto no deberán presentar una diferencia mayor a 2 kg según Alayón, 2017, dando a entender que la homogeneización de los residuos se realizó correctamente. En caso contrario, donde la diferencia sea mayor a 2 kg, se procederá a iniciar de nuevo el proceso de homogeneización y cuarteo.

Una vez verificado que los cuartos seleccionados para la caracterización cumplen con el requisito de la diferencia de peso, se da inicio al pesaje cada uno de los diferentes tipos de residuos separados y los datos quedarán registrados en el anexo 1.

Con los datos registrados, se realizará la sumatoria de los cuadrantes y la diferencia entre el peso inicial y los pesos por separado de clasificación, se tomará como porcentaje de pérdida dicha diferencia, producto de la actividad de caracterización.

Ilustración... Cuadrantes



7.2.4. Limpieza:

Una vez terminado el cuarteo, se procederá a recoger los residuos sobrantes, para disponerlos los días miércoles y sábados, que son los días donde la empresa EMSERCHIA, realiza la ruta de recolección de residuos sólidos para el sector del vivero. Los residuos

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE FRACCIÓN ORGÁNICA	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de secalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca PCI2017-3544	Página	6 de 8

resultantes de la trituración de las fracciones orgánicas y no utilizadas para el muestreo, ingresarán al proceso de compostaje que manejan en el vivero. De igual manera, serán de vueltas las canecas prestadas por la plaza municipal.

7.3. CONSIDERACIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Una vez obtenido el cuarteo, la fracción orgánica será triturada, luego las muestras (3 muestras para el fin de semana y 3 para entre semana) serán empacadas en bidones, cada uno con un peso de 10 kg. Dichas muestras se transportarán y entregarán según las indicaciones dadas por el laboratorio, a su vez, se llevará control de dichas entregas por medio del formato ANEXO 3. Una vez en el laboratorio se realizarán los análisis fisicoquímicos respectivos como lo muestra la tabla 1. Como segunda medida, en caso de no contar con los bidones, la materia orgánica triturada se dispondrá en bolsas plásticas y se sellarán con vinipel.

ANEXO 1. FORMATO DE REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA EN CAMPO

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, CUARTEO.				
Versión: 01		Fecha cuarteo:		
Hora de inicio:		Hora finalización:		
Municipios beneficiarios de secalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca PCI2017-3544		Entre semana (S/L/J/V):		
Un de semana (S/L/J/V):		Entre semana (S/L/J/V):		
Clasificación	CUADRANTE 1 (kg)	CUADRANTE 2 (kg)	CUADRANTE 3 (kg)	CUADRANTE 4 (kg)
	Cartón			
	Papel			
	M. Orgánica			
	Aluminio			
	Al. Químico			
Residuos	Potencia			
	Alcohol			
	Vidrio			
	R. Hospitalario			
Otro	R. Químico			
	R. Hospitalario			
	Textiles			
	Isopor			
TOTAL				
OBSERVACIONES:				
Responsable de la actividad:		FIRMA:		
Responsible laboratorio: SI NO		Responsible custodia de laboratorios		

Anexo 2.2 Protocolo implementado para la toma de muestra de agua residual

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chila, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	1 de 5

1. NOMBRE DEL MÉTODO:
2. ANÁLISIS QUE SE REALIZARÁN:

Tabla 1. Cotización Analquim, análisis de Agua Residual 2019

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	METODO	EXPRESADO COMO
a DBO5	Incubación 5 días- electrodo de Membrana	SM 5210, 4500-O-G	mg/L O2
a DQO	Reflujo abierto y titulación	SM 5220 B	mg/L O2
a Sólidos Totales (TS)	Gravimétrico	SM 2540 B	mg/L
* Sólidos totales Volátiles (TVS)	Gravimétrico	SM 2540 E	mg/L
a Nitrógeno Total Kjeldahl (TN)	Destilación- Volumétrico	SM 4500- NORG C, 4500 NH3 BC	mg/L- N
a Potasio (K)	Espectrometría de Absorción Atómica	SM 3030K, 3111 B	mg K/L
a Fósforo Total (TP)	Colorimétrico	SM 4500 - P B, E	mg/L

a Parámetro acreditado ante el IDEAM, resolución 1335 del 13 de Junio de 2018

* Parámetro NO acreditado realizado en ANALQUIM LTDA.

3. USO (Lodos de PTAR, Lodos pozos sépticos, AR):

Análisis de los parámetros fisicoquímicos del agua residual que ingresa a la planta de tratamiento de agua residual.

4. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS PARA LA TOMA DE MUESTRA

Tabla 2. Equipos para muestreo

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	OBS
Botella Van Dorn Horizontal	Tiene una capacidad de toma de muestra de m3, utilizada para realizar el análisis de agua residual en la entrada del AR a la PTAR	1		Préstam o lab de suelos UEB
Multiparámetro	Equipo multiparámetro con capacidad de medición in situ de conductividad, oxígeno disuelto, pH y temperatura.	1		Préstam o SDMA

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chila, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	2 de 5

Tabla 3. Materiales para muestreo

MATERIALES	DESCRIPCION	CANT	UNIDAD	SUMINISTRADO POR
Baldes	Lugar utilizado para recolectar el AR y realizar los análisis fisicoquímicos in situ	1	5 l	ISA
Garrafa	Garrafa plástica	1	2 litros	ANALQUIM
Frascos	Frasco ámbar de 500 ml preservado con H2SO4	2	500 ml	ANALQUIM
Frascos	Frasco ámbar de 1 l preservado con HNO3	1	1 l	ANALQUIM

aguas residuales (Garrafa de 2 lt Refrigerada , 2 frascos Ámbar de 500 ml preservado con H2SO4 y 1 Frasco Ámbar de 1 Lt preservado con HNO3

5. RESPONSABLES DEL MUESTREO

Tabla 4. Personal de campo responsable de muestreo

NOMBRE	PERFIL
Juan Felipe Jaramillo	Investigadores de ISA
Hector Rueda	
Eduardo Gutierrez	Profesional universitario SDMA
Laura Montealegre	Practicante de SDMA y estudiante X semestre Ing. Ambiental UEB

6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Tabla 5. Elementos de protección personal para actividades en campo.

ELEMENTO	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
Overol/ ropa de trabajo	Overol suministrado a los recicladores de oficio	Suministrado por la SDMA,
Botas	Botas de trabajo en caucho o industrial, con suela antideslizante	Dependen de los encargados del muestreo
Tapabocas	Tipo industrial	Suministrado por la SDMA

	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía. Cuadrimarca BCJ2017-9544.	Página	4 de 5

7.1. CONSIDERACIONES DE ALMACENAMIENTO
7.2. CONSIDERACIONES DE TRANSPORTE

7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

La NTC-ISO 5687-3 proporciona detalles acerca de la manera de conservar, transportar y almacenar muestras para análisis de agua. La forma más común de preservar las muestras de aguas residuales es enfriarlas a una temperatura inferior a 0 °C y 4 °C. La mayoría de muestras enfriadas a esta temperatura y almacenadas en la oscuridad, son normalmente estables hasta por 24 h. En la NTC ISO 5687-3 se suministra más información al respecto.

El laboratorio responsable del análisis de las muestras debería siempre ser consultado con relación a la selección del método de conservación y posterior transporte y almacenamiento NTC-ISO5667-10

ANEXO 1. FORMATO DE REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA EN CAMPO

[illegible]

ANEXO 2. FORMATO ENTREGA DE MUESTRAS AL LABORATORIO

Con ayuda de la botella de Vantor, se tomará la muestra de agua residual, en el punto en mención donde se homogenizan y agua residuales de los tres colectores provenientes de la avenida Pradilla, Samaria y Santa Ana. Luego se depositarán en los envases correspondientes para el análisis según lo indica el laboratorio, 2 litros de muestra en una garrafa que será refrigerada para su transporte, 1 litro de agua residual preservados con H2SO4 distribuido en dos frascos ámbiar de 500 ml y un litro preservado en HN03.

Con ayuda de un balde, se extraerá una cantidad significativa, del mismo punto donde se realizó la toma de agua residual para llevar al laboratorio, haciendo uso del multiparametro se medirá in situ la conductividad, temperatura, pH, oxígeno disuelto y el caudal según regleta. El agua residual sobrante del proceso, será dispuesta en el punto donde se realizó la toma y continuará el curso habitual de tratamiento.

 UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía. Cundinamarca PCI2017-9544	Página	5 de 5

[illegible]

Anexo 2.3 Protocolo implementado para la toma de muestras de lodos de PTAR

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE LODOS DE PTAR	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	1 de 6

- NOMBRE DEL MÉTODO:
- ANÁLISIS QUE SE REALIZARÁN:

Tabla 1. Cotización Analquim, análisis de Lodos de PTAR 2019

PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	EXPRESADO COMO
* Poder calorífico (CV)	-	-	Btu/lb
* Sólidos totales Volátiles (TVS)	Gravimétrico	SM 2540 E	%
a DBO ₅	-	-	mg/L O ₂
a DQO	Reflujo abierto-Espectrofotometría	SM 5220 B - NTC 5403	mg/Kg
* Nitrógeno Total Kjeldahl (TN)	Volumétrico	NTC 5889	mg N/Kg
* Fósforo Total (TP)	Colorimétrico (Azul de Molibdeno)	IGAC 2006	mg P/Kg
a Potasio (K)	Espectrometría de Absorción Atómica	EPA 3052 Versión 1996 - SM 3111 B	mg/ Kg
a Sólidos Totales (TS)			mg/L

a Parámetro acreditado ante el IDEAM, resolución 1335 del 13 de Junio de 2018

* Parámetro NO acreditado realizado en ANALQUIM LTDA.

- USO (Lodos de PTAR):
Análisis de los parámetros físicoquímicos de los lodos de la planta de tratamiento de agua residual

4. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS PARA LA TOMA DE MUESTRA

Tabla 2. Equipos para muestreo

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	OBS
Balsa	Construida por operarios de la PTAR según especificaciones de EMSECHIA, para realizar la limpieza de los aireadores, utilizada para tomar muestras de lodos en laguna anaerobia y facultativa	1	Equipo	Lo suministra EMSECHIA, el trámite de su

UNIVERSIDAD EL BOSQUE	PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRAS DE LODOS DE PTAR	Versión: 01 Fecha de revisión: 22/03/2019	Realizado por: Aprobado por:
	Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca PCI2017-9544	Página	2 de 6

				solicitud ya realizó
--	--	--	--	----------------------

Tabla 3. Materiales para muestreo

MATERIALES	DESCRIPCIÓN	CANT	UNIDAD	SUMINISTRADO POR
Draga Eckman	Diseñada para la recogida de muestras de sedimento de fondos blandos, en este caso los lodos de la laguna anaerobia y facultativa.	1		Lo suministra el laboratorio de suelos de UEB
Baldes	Lugar utilizado para disponer el lodo recolectado por la draga	3	10 litros	ISA
Caneca	Mezclar las muestra de los 9 baldes	1		PTAR I
Mezclador	Utilizado para homogeneizar las muestras, de madera	1		PTAR I
Envases	Almacenar la muestra para llevar a laboratorio en una frasco de plástico con boca ancha.	6	según nivel de humedad 2 lt o 1 kg	ANALQUIM
Metro / Decámetro	para medir y parcolar las lagunas, además de medir la cuerda de la draga	1		SDMA
Señaladores	Cinta de enmascarar para marca la cuerda de la draga cada metro	1	2 cm	ISA

5. RESPONSABLES DEL MUESTREO

Tabla 4. Personal de campo responsable de muestreo

NOMBRE	PERFIL
Eudoro	Encargado de manejar la balsa, operario de la PTAR I de Chía

Anexo 3

Rutas de recolección de residuos sólidos para el municipio de Chía

DIA	SECTOR
Lunes, Miércoles, Viernes	Río Frío, Primavera, San Luis I
Lunes, Miércoles, Viernes	Barrio Osorio, Av. Pradilla
Lunes, Miércoles, Viernes	Grandes Generadores, Zona Histórica
Lunes, Miércoles, Viernes	Cra 12, Plaza
Martes, Jueves, Sábado	CTS de Ibaros, P. de Río Frío, Acacias
Martes, Jueves, Sábado	San Luis, La Lorena, Cra. 12 La Pepita
Martes, Jueves, Sábado	Santa Lucia, Clínica Chía
Martes, Jueves, Sábado	Cairo, Los Zipas, La Virginia
Martes, Jueves, Sábado	Variante, Siata, Cra 10
Marte, Viernes	Entradas Varias / Entrada Av. Pradilla
Marte, Viernes	El Campin
Marte, Viernes	San Francisco, 20 de Julio
Marte, Viernes	CTS. Chicalos/ Chicalos
Miércoles, Sábado	Bojacá, Bochica
Miércoles, Sábado	Ent. Cerca de Piedra
Miércoles, Sábado	Cerca de piedra, Fonquetá
Miércoles, Sábado	Tíquiza
Miércoles, Sábado	Fagua
Marte, Viernes	La Balsa
Marte, Viernes	La Balsa, Las Juntas
Marte, Viernes	Monguibello, Entrada La Balsa
Marte, Viernes	Entrada Vía Guaymaral, Las Juntas
Lunes, jueves	Cra. 4, Calle 7, Variante
Lunes, jueves	Samaria
Lunes, jueves	Cra 7. Sindamanoy
Marte, Viernes	Yerbabuena, Fusca
Marte, Viernes	Auto norte
Lunes, jueves	Delicias Norte y Sur, Av. Pradilla
Lunes, jueves	Mercedes de Calahorra, tres Esquinas
Lunes, jueves	nuevo Milenio, Calatraba, El 40
Lunes, jueves	Ent Bojacá, Bomberos
Lunes, jueves	Centro Chía, Vía Cajicá
Miércoles	Andrés, Cementerio/ Proleche, Vitemco, plaza

Sábado

Fagua, Tíquiza, Centro Chía

Lunes

Plaza Mercado

Viernes

Vitemco

Sábado

Andrés, Británico, Servicios especiales

Anexo 4.

Resultados de la caracterización de los residuos sólidos por medio del cuarteo

CUARTEO MIERCOLES 24 ABRIL 2019						
CLASIFICACIÓN		CUADRANTE 1 (Kg)	CUADRANTE 3 (Kg)	X	%	SUMATORIA
Orgánico	Cartón y Papel	0.73	0.035	0.3825	1.16	55.14
	Residuo comida	17.5	18.2	17.85	53.98	
Plástico		5.1	4.4	4.75	14.36	14.36
Metal		0.42	0.013	0.2165	0.65	0.65
Vidrio		1.175	1.3	1.2375	3.74	3.74
RESPEL	R. Sanitario	6	3.7	4.85	14.67	14.67
	R. Químico					
	R. Hospitalario					
Otros	Textiles	1.8	-	1.8	5.44	11.43
	Icopor	0.3	0.25	0.275	0.83	
	R. Ordinario	0.32	0.25	0.285	0.86	
	Tetrapack	0.45	0.17	0.31	0.94	
	otro	0.32	1.9	1.11	3.36	
TOTAL		34.115	30.218	33.0665	100.00	100.00

CUARTEO SABADO 27 ABRIL 2019						
CLASIFICACIÓN		CUADRANTE 1 (Kg)	CUADRANTE 3 (Kg)	X	%	SUMATORIA
Orgánico	Cartón y Papel	2	2.8	2.4	6.38	59.53
	Residuo comida	20.8	19.2	20	53.16	
Plástico		3.2	2.8	3	7.97	7.97
Metal		0.05	0.2	0.125	0.33	0.33
Vidrio		1.2	0.5	0.85	2.26	2.26
RESPEL	R. Sanitario	5	6.9	5.95	15.81	15.81
	R. Químico	0.05	0.05	0.05	0.13	0.13
	R. Hospitalario					
Otros	Textiles	3	2	2.5	6.64	6.64
	Icopor	0.2	0.2	0.2	0.53	0.53
	R. Ordinario	1	0.5	0.75	1.99	1.99
	Tetrapack	0.2	0.2	0.2	0.53	0.53
	Popo de perro	0.5	1.7	1.1	2.92	2.92
	Otro	0.5	0.5	0.5	1.33	1.33
TOTAL		37.7	37.55	37.625	100	100.00

Anexo 5.

Cadena de Custodia de muestras entregadas al laboratorio

Anexo 5.1. Cadena de custodia de las muestras de fracción orgánica

[illegible][illegible]

Anexo 5.2. Cadena de custodia de las muestras de Agua residual

Agua Residual Hoja 1 de 2

ANALISIS LTDA INFORMACIÓN CARACTERIZACIÓN MUESTRAS TRAIDAS POR EL CLIENTE

CÓDIGO DE MUESTRAS: 131-7A-68

INFORMACIÓN DEL CLIENTE
 EMPRESA: Universidad El Bosque
 CONTACTO: Hector Rueda
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68
 INFORMES DE RESULTADOS A NOMBRE DE: Instituto Salud y Ambiente
 CONTACTO: Hector Rueda / John Felipe Jaramillo
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO
 NOMBRE EMPRESA: ENSEERCHIA
 DIRECCIÓN: PTAR I

CIUDAD / DEPTO: Cba / Cundinamarca

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA
 Tipo de muestra: Agua Residual (Líquida)
 Agua Residual (Líquida) X
 Agua Residual (Sólida)
 Agua Residual (Gaseosa)
 Agua Residual (Otro)

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS
 Tipo de envase o material: Garrafa plástica
 Cantidad: 115 ZL
 Conservación: Refrigerado
 Preservante (si): DBD, ST
 Parámetros: DBD, ST, H2O2, NTR, PT

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 11:50 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 11:50 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 11:50 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 11:50 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 11:50 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 11:50 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 11:50 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 11:50 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 11:50 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 11:50 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 11:50 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 11:50 OK

Agua Residual Hoja 2 de 2

ANALISIS LTDA INFORMACIÓN CARACTERIZACIÓN MUESTRAS TRAIDAS POR EL CLIENTE

CÓDIGO DE MUESTRAS: 131-7A-68

INFORMACIÓN DEL CLIENTE
 EMPRESA: Universidad El Bosque
 CONTACTO: Hector Rueda
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68
 INFORMES DE RESULTADOS A NOMBRE DE: Instituto Salud y Ambiente
 CONTACTO: Hector Rueda / John Felipe Jaramillo
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO
 NOMBRE EMPRESA: ENSEERCHIA
 DIRECCIÓN: PTAR I

CIUDAD / DEPTO: Cba / Cundinamarca

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA
 Tipo de muestra: Agua Residual (Líquida)
 Agua Residual (Líquida) X
 Agua Residual (Sólida)
 Agua Residual (Gaseosa)
 Agua Residual (Otro)

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS
 Tipo de envase o material: Garrafa plástica
 Cantidad: 115 ZL
 Conservación: Refrigerado
 Preservante (si): DBD, ST
 Parámetros: DBD, ST, H2O2, NTR, PT

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

ANALISIS LTDA INFORMACIÓN CARACTERIZACIÓN MUESTRAS TRAIDAS POR EL CLIENTE

CÓDIGO DE MUESTRAS: 131-7A-68

INFORMACIÓN DEL CLIENTE
 EMPRESA: Universidad El Bosque
 CONTACTO: Hector Rueda
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68
 INFORMES DE RESULTADOS A NOMBRE DE: Instituto Salud y Ambiente
 CONTACTO: Hector Rueda / John Felipe Jaramillo
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO
 NOMBRE EMPRESA: ENSEERCHIA
 DIRECCIÓN: PTAR I

CIUDAD / DEPTO: Cba / Cundinamarca

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA
 Tipo de muestra: Agua Residual (Líquida)
 Agua Residual (Líquida) X
 Agua Residual (Sólida)
 Agua Residual (Gaseosa)
 Agua Residual (Otro)

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS
 Tipo de envase o material: Garrafa plástica
 Cantidad: 4
 Conservación: Refrigerado
 Preservante (si): DBD, ST
 Parámetros: DBD, ST, H2O2, NTR, PT

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

ANALISIS LTDA INFORMACIÓN CARACTERIZACIÓN MUESTRAS TRAIDAS POR EL CLIENTE

CÓDIGO DE MUESTRAS: 131-7A-68

INFORMACIÓN DEL CLIENTE
 EMPRESA: Universidad El Bosque
 CONTACTO: Hector Rueda
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68
 INFORMES DE RESULTADOS A NOMBRE DE: Instituto Salud y Ambiente
 CONTACTO: Hector Rueda / John Felipe Jaramillo
 DIRECCIÓN: Calle 131 # 7A-68

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO
 NOMBRE EMPRESA: ENSEERCHIA
 DIRECCIÓN: PTAR I

CIUDAD / DEPTO: Cba / Cundinamarca

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA
 Tipo de muestra: Agua Residual (Líquida)
 Agua Residual (Líquida) X
 Agua Residual (Sólida)
 Agua Residual (Gaseosa)
 Agua Residual (Otro)

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS
 Tipo de envase o material: Garrafa plástica
 Cantidad: 2
 Conservación: Refrigerado
 Preservante (si): DBD, ST
 Parámetros: DBD, ST, H2O2, NTR, PT

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA
 Fecha y hora recepción de la muestra: 2019-04-11 12:30 OK
 Lugar de toma: Entrada Planta
 Punto de captación: Entrada Planta
 Fecha y hora muestra tomada: 2019-04-11 12:30 OK
 Hora y hora muestra: 2019-04-11 12:30 OK

Anexo 5.3. Cadena de custodia de las muestras de Lodos de PTAR

Lodos PTAR Hoja 1 de 2

INFORMACIÓN CARACTERIZACIÓN MUESTRAS TRAÍDAS POR EL CLIENTE

CÓDIGO DE MUESTRAS: _____

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA: **Univest S.A. El Bosque** e-mail: **hmedad@univest.com.co**
 CONTACTO: **Hector Adolfo Rueda Cadena** TELÉFONO: **3007252157**
 DIRECCIÓN: **Calle 131 # 7A-65** CIUDAD / DEPTO: **Bogotá**
 INFORMES DE RESULTADOS A NOMBRE DE: **Instituto de Salud y Ambiente**
 CONTACTO: **Hector Rueda / Juan Felipe Jaramillo** TELÉFONO: **6487000 ext 1417**
 DIRECCIÓN: **Calle 131 # 7A-65** CIUDAD / DEPTO: **Bogotá**

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO

NOMBRE EMPRESA: **ENSEACHIA** CIUDAD / DEPTO: **Chía / Cundinamarca**
 DIRECCIÓN: **PTAR 1**

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Agua Superficial	Agua Subterránea	Agua Potable	Agua residual sin tratamiento	Agua residual con tratamiento	Agua de lluvia	Agua de mar	Agua de río
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

TIPO DE ENVASE O CONTENEDOR	CANTIDAD MUESTRA SIN PRESERVANTES (g)	PRESERVANTES (g)	PARA MUESTREO
Garrafa plástica	6	2 Kg	Polietileno de alta densidad (HDPE) con tapón de rosca

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

CÓDIGO	LUGAR DE TOMA	PUNTO DE CAPTACIÓN	FECHA TOMA MUESTRA (dd-mm-aa)	HORA TOMA MUESTRA
PTAR-AM1	Primera afluencia	2019-04-11	11:30	OK
PTAR-AM2	Primera afluencia	2019-04-11	11:33	OK
PTAR-AM3	Primera afluencia	2019-04-11	11:35	OK
Primera afluencia	PTAR FM1	2019-04-11	12:20	OK

ENVÍO DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO: ☒ Personal ☐ Correo ☐ Responsable de la muestra: **Hector Adolfo Rueda Cadenas**
 REPRESENTADO (S): ☒ No ☐ (F) Firma de representante: **Entrega de 2 muestras.**

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (Responsable del laboratorio)

FECHA Y HORA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (dd-mm-aa): _____ °C Conservación: _____ Cierre: ☒ No ☐

NOMBRE RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN: _____ FIRMA DE ACEPTACIÓN DEL CLIENTE: _____

OBSERVACIONES:

NOTA: EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE POR LAS MUESTRAS TOMADAS POR EL CLIENTE, SIENDO EL CLIENTE QUIEN DEBE LA CORRESPONSABILIDAD POR LAS MUESTRAS TOMADAS AL LABORATORIO DE NO SER ENTREGADAS EN TIEMPO, SIENDO EL LABORATORIO QUIEN DEBE LA CORRESPONSABILIDAD POR LAS MUESTRAS TOMADAS AL LABORATORIO DE NO SER ENTREGADAS EN TIEMPO.

ELABORADO POR: **CONTRALORA** REVISADO POR: **CONTRALORA** APROBADO POR: **CONTRALORA**

Lodos PTAR Hoja 2 de 2

INFORMACIÓN CARACTERIZACIÓN MUESTRAS TRAÍDAS POR EL CLIENTE

CÓDIGO DE MUESTRAS: _____

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA: **Univest S.A. El Bosque** e-mail: **hmedad@univest.com.co**
 CONTACTO: **Hector Adolfo Rueda Cadenas** TELÉFONO: **3007252157**
 DIRECCIÓN: **Calle 131 # 7A-65** CIUDAD / DEPTO: **Bogotá**
 INFORMES DE RESULTADOS A NOMBRE DE: **Instituto de Salud y Ambiente**
 CONTACTO: **Hector Rueda / Juan Felipe Jaramillo** TELÉFONO: **6487000 ext 1417**
 DIRECCIÓN: **Calle 131 # 7A-65** CIUDAD / DEPTO: **Bogotá**

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO

NOMBRE EMPRESA: **ENSEACHIA** CIUDAD / DEPTO: **Chía / Cundinamarca**
 DIRECCIÓN: **PTAR 1**

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Agua Superficial	Agua Subterránea	Agua Potable	Agua residual sin tratamiento	Agua residual con tratamiento	Agua de lluvia	Agua de mar	Agua de río
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

TIPO DE ENVASE O CONTENEDOR	CANTIDAD MUESTRA SIN PRESERVANTES (g)	PRESERVANTES (g)	PARA MUESTREO
Garrafa plástica			

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

CÓDIGO	LUGAR DE TOMA	PUNTO DE CAPTACIÓN	FECHA TOMA MUESTRA (dd-mm-aa)	HORA TOMA MUESTRA
Primera afluencia	PTAR FM2	2019-04-11	12:20	OK
Primera afluencia	PTAR FM3	2019-04-11	12:20	OK

ENVÍO DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO: ☐ Personal ☐ Correo ☐ Responsable de la muestra: _____
 REPRESENTADO (S): ☐ No ☐ (F) Firma de representante: _____

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (Responsable del laboratorio)

FECHA Y HORA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (dd-mm-aa): _____ °C Conservación: _____ Cierre: ☐ No ☐

NOMBRE RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN: _____ FIRMA DE ACEPTACIÓN DEL CLIENTE: _____

OBSERVACIONES:

NOTA: EL LABORATORIO NO SE HACE RESPONSABLE POR LAS MUESTRAS TOMADAS POR EL CLIENTE, SIENDO EL CLIENTE QUIEN DEBE LA CORRESPONSABILIDAD POR LAS MUESTRAS TOMADAS AL LABORATORIO DE NO SER ENTREGADAS EN TIEMPO, SIENDO EL LABORATORIO QUIEN DEBE LA CORRESPONSABILIDAD POR LAS MUESTRAS TOMADAS AL LABORATORIO DE NO SER ENTREGADAS EN TIEMPO.

ELABORADO POR: **CONTRALORA** REVISADO POR: **CONTRALORA** APROBADO POR: **CONTRALORA**

Anexo 6.

Resultado del análisis de los parámetros in situ del agua residual

FECHA	JORNADA	ROTULO	CONDUCTIVIDAD (µs/cm)	pH	TEMPERATURA (°C)	OXIGENO DISUELTO (mg/L)	CAUDAL (L/s)	HORA
Jueves 11 de abril	MAÑANA	ARM1	1159	7.86	20.6	0.19	98.09	7:51
			1157	7.9	20.4	0.26	98.09	7:52
			1157	7.9	20.5	0.07	98.09	7:53
		X	1157.67	7.89	20.5	0.17	98.09	-
		ARM2	1117	7.98	20.6	0.28	93.27	8:10
			1113	8.02	20.6	0.14	93.27	8:12
			1109	8.02	20.8	0.1	93.27	8:14
		X	1113	8.01	20.67	0.17	93.27	-
		ARM3	1128	8.08	20.6	0.2	102.92	8:22
			1127	8.04	20.7	0.13	102.92	8:25
			1124	8.06	20.75	0.33	102.92	8:28
		X	1126.33	8.06	20.68	0.22	102.92	-
	MEDIO DÍA	ARM4	979	7.49	21.35	0.23	102.92	12:29
			990	7.55	21.15	0.17	102.92	12:30
			995	7.55	22.05	0.1	102.92	12:31
		X	988	7.53	21.52	0.17	102.92	-
		ARM5	994	7.52	20.5	0.31	102.92	12:45
			998	7.55	20.8	0.16	102.92	12:47
			1000	7.55	20.75	0.09	102.92	12:49
		X	997.33	7.54	20.68	0.19	102.92	-
		ARM6	985	7.5	20.85	0.18	102.92	13:00
			988	7.49	20.8	0.1	102.92	13:01
			989	7.53	20.8	0.12	102.92	13:03
		X	987.33	7.51	20.82	0.13	102.92	-
Domingo 21 de abril	MAÑANA	ARM7	758	7.53	19.4	0.25	98.09	8:39
			986	7.58	19.3	0.13	112.57	8:42
			982	7.59	19.4	0.11	112.57	8:43
		X	908.67	7.57	19.37	0.16	107.74	-
		ARM8	853	7.73	19.5	0.6	102.92	8:58
			1042	7.8	19.6	0.32	102.92	9:00
			1037	7.78	19.6	0.14	102.92	9:02
		X	977.33	7.77	19.57	0.35	102.92	-
		ARM9	1027	7.9	19.5	0.35	98.09	9:09
			1019	7.76	19.6	0.32	98.09	9:10
			1021	7.75	19.6	0.18	98.09	9:12
		X	1022.33	7.80	19.57	0.28	98.09	-
	MEDIO DÍA	ARM10	1007	7.98	20	0.32	102.92	12:11
			1004	7.96	20.2	0.27	98.09	12:13
			1005	7.99	20.2	0.14	98.09	12:14
		X	1005.33	7.98	20.13	0.24	99.7	-
		ARM11	994	7.88	20.2	0.13	102.92	12:22
			994	7.93	20.2	0.2	102.92	12:24
			995	7.94	20.31	0.31	102.92	12:26
		X	994.33	7.92	20.24	0.21	102.92	-
		ARM12	979	7.98	20.1	0.18	102.92	12:33
			977	7.78	20.1	0.09	102.92	13:25
			977	7.78	20.1	0.23	102.92	12:37
		X	977.67	7.85	20.10	0.17	102.92	-

Anexo 7.

Información brindada por la DDAE

Anexo 7.1 Entrevista responsable de la DDAE

Proyecto REVAMP Chía 2018 Potenciales beneficios de escalar la gestión de recursos en los residuos del municipio de Chía, Cundinamarca.

Entrevista con representantes del sector económico.

A. Objetivos

Se presenta a continuación un esquema de entrevista semiestructurada para orientar el diálogo según las necesidades de información que se requiere para el desarrollo del proyecto.

1. Contextualizar a representantes que influyen en el desarrollo económico de Chía, sobre el objetivo, alcance y resultados esperados del proyecto.
2. Identificar fortalezas, debilidades y amenazas en la gestión actual del saneamiento en el municipio y las oportunidades de negocio y emprendimiento consolidadas o priorizadas, relacionadas con el saneamiento en el territorio.
3. Indagar por situaciones ideales que a futuro fortalezcan o incentiven negocios y emprendimientos con propuestas de valor vinculadas al saneamiento en el municipio de Chía.

B. Información general

Razón Social	Desarrollo Agropecuario
Nombre	Jaime Sánchez
Cargo o rol dentro de la organización	Director Desarrollo Agropecuario y empresarial
Sector de la economía al que pertenece la organización	
Teléfono fijo y celular	
Correo electrónico	Dir.agropecuarioempresarial@chia.gov.c
Ubicación de la oficina principal	

C. Contextualización

Se presenta brevemente el proyecto, sus objetivos, alcance, actores involucrados y productos esperados.

Enfocar el cambio de paradigma hacia los niveles más altos de la sostenibilidad del saneamiento. Esto desde las perspectivas de la gestión local y de los procesos de toma de decisiones en los negocios.

D. Identificación de fortalezas, debilidades y amenazas en la gestión del saneamiento y las oportunidades de negocio y emprendimiento consolidadas o priorizadas, relacionadas con el saneamiento en el territorio.

Antecedentes (situación pasada y futura)

1. ¿Por qué es relevante la organización que representa en el desarrollo económico del municipio de Chía?
 - Chía a pesar de haber crecido y aparentemente tener una actividad de crecimiento institucional, todavía quedan muchos predios que hacen explotación de tipo agropecuario. Chía es un municipio de aproximadamente 8000 hectáreas, de las cuales por el plan de ordenamiento territorial, que es el acuerdo 100 del 2016, reservo aproximadamente un 30-35% para el área forestal y agrícola, esto equivaldría más o menor a 2400 hectáreas, entre reserva forestal y predios de minifundios, que están muy fraccionados, Chía pasó de tener grandes latifundios a tener minifundios.
 - Aún se encuentra campesinos, nosotros llegamos aquí y prácticamente la oficina de la umata, la oficina que yo dirijo, se encontraba minimizada respecto al número de usuarios, hemos encontrada que a través de diferentes campañas, incentivos y procesos, se ha vuelto a recuperar la parte agrícola y pecuaria del municipio, es tanto que tenemos 1600 usuarios, tenemos 5-6 asociaciones que están funcionando, yo me encargo del pequeño y mediano productor, y de explotaciones pequeñas, son a los usuarios que le prestamos todo el soporte técnico y asesoría. Y entregamos una serie de insumos directos e indirectos, menos mano de obra, mecanización agrícola, que va a impactar la producción del municipio, va generar un proceso productivo y nos sustenta la seguridad y soberanía alimentaria del municipio.
 - Desde luego que al generar este tipo de desarrollo e incentivarlo, entonces podemos pensar que está sucediendo con la utilización de todas estas materias primas, directas e indirectas que utilizamos en el proceso de cultivo, pre siembra, siembra y cosecha, y su manejo en la parte residual porque nos va a generar de alguna manera un impacto al clima, a la parte de olores, a la parte ambiental.
 - Como es la dinámica de tendencia de la gestión y control de los residuos de los usuarios del sector pecuario, respecto a la normatividad?
 - Frente a la regulación de residuos y la normatividad, el municipio tiene varias facultades entre esas la Secretaría De Medio Ambiente, que regula todo lo que tiene que ver con agua, aire, olores y excretas.
 - Responden a la secretaría de acuerdo a los lineamientos establecidos por las entidades pertinentes
 - EMSECHÍA es una empresa del municipio descentralizada que hace la labor de recolección de residuos y manejo de la parte hidráulica, en cuanto a cañería y desechos.
 - Los pequeños y medianos agricultores manejan sus residuos bajo instrucción, cursos, capacitación y lineamientos de medio ambiente; están manejando los excretos residuos sólidos orgánicos a través del procedimiento del compostaje. Pero si hay una serie de vertimientos líquidos y lixiviados que son imposible de controlar, y que alguna manera se van al suelo y los cauces, como lo es Río Frio, que tiene una afectación bastante grande a pesar de la normatividad que existe, sigue siendo impactado de forma negativa

- ¿Desde la gestión de la o las organizaciones que representa, identifica alguna dependencia frente a los servicios y regulaciones en saneamiento que lidera el municipio?
- ¿Cómo es su relacionamiento con las instituciones y empresas que lideran temas de saneamiento en el municipio? (control, colaboración, cooperación, influencia, dependencia)

Sostenibilidad del saneamiento

- Teniendo en cuenta la organización que representa. ¿Cuáles son los principales flujos de residuos y demanda de energía identificados?
 - En la parte pecuaria hay residuos líquidos que son toda la parte de lixiviados y excretas, que tienen la facilidad de ser compostados. La parte de los baños y tratamientos de los animales, envases plásticos de utilización de medicamentos, tienen de alguna manera impacto residual en el ambiente, porque estos se van por percolación a la tierra y así se manejan van a dar a un afluente.
 - Los residuos líquidos serían orina en la parte de excretas líquidas, los líquidos que resultan del lavado de corrales e instalaciones y residuos del lavado medicinal con medicamentos que se les untan a los animales que van a caer a los corrales y porquerizas, van a dar a pastizales o directamente afluentes.
 - Los residuos sólidos orgánicos en la parte pecuaria es mucho menos ofensiva, mediante cursos y capacitación están haciendo compostaje; la SDMA y la misma ciudadanía hacen seguimiento, como Chía tiene centro poblados y conjuntos que se establecieron luego que el agricultor, yo pienso que el mayor control y la mayor veeduría la están ejecutando este tipo de conjuntos que están denunciando cada vez que encuentran malos olores, malas prácticas agropecuarias, poniéndonos en alerta para ir y visitar estos sitios; en una compañía interdisciplinaria entre medioambiente, la dirección de desarrollo agropecuario y acompañamiento policial.
 - En la parte de agro, nosotros como desarrollo agropecuario propendemos de un desarrollo limpio de la producción, dentro de nuestro insumos directos e indirectos, jamás le entregamos al pequeño y mediano productor, productos de síntesis química como lo son insecticidas y fungicidas. Posiblemente el pequeño y mediano agricultor luego de haber entregado las semillas, puedan comprar estos insumos. Lo que tenemos que tener cuidado es la afectación a medio ambiente por pulverización, afectación del suelo por escurrimiento y percolación. Pero nosotros no tenemos la capacidad de medirlos ni determinarlos en un momento sino a través de instrumentos muy sencillos de la práctica de **aga**, como lo es los olores ofensivos, no hay una medición estándar que pueda decir que está afectando en tantos parámetros, ni una ubicación numérica para tener un contexto claro de cuál es la afectación.
 - La floricultura que tenemos aquí son de grandes empresas exportadoras que manejan un sello verde, lo que significa que están sometidos a buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas en manufactura y medio ambiente, lo que les otorga un valor agregado al momento de realizar sus ventas.
 - La relación con las grandes empresas no existe, hemos tenido algunos casos de denuncias de vecinos donde pueda existir algún mal manejo los desechos de los empaques que traen los insecticidas y fungicidas de síntesis química. En este aspecto es donde tenemos que intervenir como municipio a regular más ampliamente la relación con el sector privado, no solamente que nos digan que por tener el sello verde no podemos intervenir.

para vivero, que son las más suaves y se disponen al alcantarillado, por normatividad estamos reportando a la empresa prestadora de servicios la calidad del agua vertida.

- Nosotros manejamos una serie de podas menores (corte de árboles, jardines) de la parte pública, a veces servimos también de disposición final, lo que pasa es que no tenemos la capacidad, una cosa que tendríamos que hacer y proponer es la ampliación del lote y la planta de compostaje. Creo que se está hablando con centro Chía y SDMA para generar esta nueva planta.
- ¿Tiene conocimiento de sectores o industrias particulares en el municipio de Chía que tengan demanda de flujos de residuos como materia prima o que hagan uso intensivo de la energía en sus actividades?
 - Partiendo del contexto en el que opera, ¿podría mencionar de forma general algunas fortalezas y oportunidades frente a la respuesta al desarrollo sostenible en relación al saneamiento y el agua en Chía?
 - La gana y la inquietud que está en este momento de trabajar en esos temas ambientales, y comenzar una generación de resolver ese tipo de problemas que no se tenían encarados. Hay una voluntad grande, desde la parte política, direccionado por el alcalde, es así cuando está hablando del PGRI5 para relacionarlo con la posibilidad de compra de un lote, para nosotros poder resolver, no parcialmente sino totalmente todos los desechos que se generan en el municipio y tratar de alivianar el impacto a los botaderos a los cuales vamos, además de mejorar el nivel de ingresos porque no se va a gastar tanto en llevarlos a estos lugares, el mejoramiento de los factores medioambientales, que no es posible cuantificar, esa sería como una de las fortalezas.
 - Partiendo del contexto en el que opera, ¿podría mencionar de forma general algunas debilidades y amenazas frente a la respuesta al desarrollo sostenible en relación al saneamiento y el agua en Chía?
 - La debilidad obviamente está, que en el momento no tenemos todas las herramientas, respecto a los planes de acción y mejoramiento que tiene la alcaldía y tienen toda la voluntad de trabajar.
 - No sé hasta dónde, estudios de EMSECHIA que tengan, yo personalmente desconozco, tendría que ser de divulgación, si existen y comenzar a mostrar y plasmar en una realidad. Importante el acompañamiento de la parte teórica práctica e investigación a través de las universidades, que son las que pueden llevarnos a mejorar y darnos las luces para generar normatividad interna dentro del municipio, claro, contemplada desde una política pública de lo nacional a lo particular.
 - Necesitamos más formación, capacitación en ese tipo de eventos medioambientales seguir generando y ampliando la conciencia, aunque el problema de medio ambiente somos las generaciones antiguas, las generaciones nuevas ya nacen con ese chip y me parece a mí que es tan más proyectadas a mantener y querer la parte ambiental.

E. Situación ideal para fortalecer o incentivar la sostenibilidad del saneamiento en Chía a través de los negocios.

- Teniendo en cuenta la organización que representa. ¿Cómo considera un escenario ideal para el impulso de la economía local y para el objeto social?
 - Nosotros hicimos un estudio el año pasado con la parte empresarial que se llamó PROSPECTIVA 2037, que fue hacer un ejercicio hacia el futuro cual sería la vocación y los renglones interesantes de explotación del municipio, dando como resultado una serie de actividades y negocios que pudiera apuntar las políticas públicas.

- Teniendo en cuenta la organización que representa. ¿conoce si existe alguna dificultad o pasivo ambiental a partir de la gestión de los flujos de residuos?
- ¿Conoce planes o programas de investigación, innovación y desarrollo en los que participen las empresas u organizaciones en Chía y que estén relacionadas con la gestión de flujos de residuos (eco eficiencia, obtención de nutrientes o potencial energético)? Aplica también para iniciativas de promoción del emprendimiento en el municipio de Chía. Por ejemplo:

- Cada asociación que agrupamos, están siendo capacitados en diferentes temas inherentes a técnicas agropecuarias y buenas prácticas agrícolas y pecuarias, lo que en algún momento en forma sino directa o tangencial, habla de la relación con medioambiental.
- Desconozco si en la secretaría de medio ambiente que es la que genera los lineamientos, tiene algún programa respecto a este tema.
- Nosotros formamos a través del SENA sobre buenas prácticas del medioambiente.

- ¿Conoce casos de éxito en las empresas que operan en Chía, por aplicación de tecnologías para aprovechamiento de flujos de residuos (eco eficiencia, obtención de nutrientes, cogeneración de energía o similares)?

- ASOBIOSANOS, es una asociación de productores primarios y de generación de agroindustria y valor agregado, están muy formados en toda esta serie de temas. En las explotaciones de ellos, tratan de aplicar a máximo todos los elementos que pudieran beneficiar al medio ambiente.
- Nosotros tenemos la plaza de mercado que está generando 7-8 toneladas de residuos sólidos orgánicos, hay una ruta de recolección interno y un shut de almacenamiento bajo normatividad y reglamentación para tal efecto. El residuo sólido orgánico sale muy clasificado en la fuente, lo recogemos y llevamos al vivero cada 8 días, allí se efectúa los procesos usos del compostaje (Volteo, temperatura, cernido, molerlo, empacarlo) con la finalidad de entregarlos a la tierra, para que no sea un pasajero a los botaderos que nos equivale a una serie de costos, ni tanto los costos, sino el compromiso medioambiental de reducir el impacto que generaba.
- Nosotros a través de la dirección hemos podido resolver toda la parte de excedentes de residuos que la plaza está generando.
- La división de desarrollo agropecuario, maneja la planta de sacrificio y faenado, es una planta que sacrifica al año 15.145 animales, esa planta está generando **gumén** (el residuo que se genera al abrir los estómagos) de 800 kg a 1 ton diario, el cual es transportado diariamente en una volqueta hasta la piscina compostera del vivero. Adicional a esto, ellos están produciendo 10.000 L semanal de enjuague de corrales, que lleva las heces fecales, orina y está mezclada con agua, se lleva como excreta líquida y se lleva a unos tanque especiales del viveros con capacidad de 20.000 Litros, es tratada, se deja decantar, la parte líquida se impulsa a una serie de 4 tanques, luego a los bioreactores, que realizan un proceso de pasteurización, agregando una serie de químicos, zeolitas, melaza. técnicamente este lixiviado va al abonamiento foliar y edáfico, regalado a los pequeños y medianos productores.
- La planta de sacrificio que se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio; estamos evitando que esto se vaya a las instalaciones hidráulicas y cañerías, que nos facilita la empresa EMSECHIA. Nosotros, a pesar que tenemos un concepto de la CAR, de que no necesitamos permisos de vertimientos por que no llegamos a un cuerpo cierto si hacemos tratamiento interno a las excretas líquidas que no sacamos

- Una de las actividades importantes de generación de ingresos y solución del impacto medioambiental, es que Chía tiene o tienen una vocación y una proyección hacia los años futuros a ser un municipio reciclador, que resuelva todos los problemas que se generan y la parte de manejo ambiental, que se presentaba como un modelo de negocios atractivo. Además del chip ambiental, es importante generar un beneficio económico, que el ejercicio de ese cuidado nos genere ingresos, que eso nos lleva a que se coja más amor a la labor que se está ejecutando.
- Yo sueño una Chía limpia organizado, no contaminada, con una recuperación total de nuestro Río frío, si bien es cierto que existe un sentencia sobre el Río Bogotá, con una serie de criterio, planes y acciones, pero estamos dejando de lado a nuestro Río Frío que fue factor importante para el desarrollo y calmar la sed del raizal hace varios años y fuente de ingresos en la pesca, porque no volverlo si se puede, no sé hasta dónde reactivar. Yo soñaría con el principio de activación y recuperación del Río Frío.
- A mí me parece que es importante trabajar en energías renovables, que va jugando con el Río

- ¿Qué cambios considera necesarios tener para escalar hacia nuevas prácticas en la gestión del saneamiento,? (Anexo 2)

- Para que el municipio llegue a este objetivo, lo más importante son las voluntades, de quienes van encauzando toda la serie de políticas, que ellos sean conscientes, cada dirigente, cada cabeza mayor, de apuntar a manejar un medioambiente eficiente. A nivel micro, que cada municipio por ejemplo, Cundinamarca 116 Municipios, si pensáramos todos, si yo resolví mi problema a nivel micro, se está haciendo ya un macro. Es voluntad, recursos y que esos recursos y ese ejercicio de trabajar en bien del medio ambiente, genera también un flujo de caja.
- En la parte de desarrollo económico, al tener un planeta limpio y una serie de energías alternativas limpias, estaríamos formando conglomerados y pequeñas empresas que le pueden vender la misma energía a las grandes empresas, y hacer una retroalimentación y hacer una generación bien importante.

- ¿Qué ventajas competitivas considera que se podrían alcanzar, si se cambiara el enfoque de flujo de residuos a flujo de nutrientes y energía en las actividades productivas que lleva a cabo la o las organizaciones que representa?

- ¿Cómo se imagina el desarrollo empresarial de Chía, si existiera información y alternativas para aprovechar los nutrientes y la energía contenida en los flujos de residuos, así como para la recuperación de la calidad del agua de los vertimientos?

Anexo 7.2 Visita de campo realizada al vivero municipal

VISITA TÉCNICA AL VIVERO MUNICIPAL, CHÍA CUNDINAMARCA



La visita se realiza el día 14 de Noviembre del 2018, en compañía de los investigadores Kim Andersson (SEI), Juan Felipe Jaramillo (Instituto Salud y Ambiente) y la estudiante Laura María Montealegre (9º Semestre Ing. Ambiental).

El Vivero municipal funciona bajo la oficina de Desarrollo Agropecuario de la Secretaría de Desarrollo Económico del la Alcaldía municipal. El director de esta oficina es el economista Jaime Sánchez.

En el vivero se produce **abono sólido** y **líquido**:

El **abono líquido** se produce a partir de los desechos líquidos del matadero (o planta de sacrificio) municipal, donde se sacrifican aproximadamente 12 mil reses al año (mil/mes o 65/sem). Del matadero ellos reciben 60 ton/mes de residuos: 20 ton / mes de rumen, que son recogidos en el matadero y llevados al vivero en una volqueta, y 40 mil litros / mes de excretas sólidas y líquidas, y del enjuague de los corrales, y que también son recogidas en el matadero y llevadas al vivero en un camión Vactor.

Estos residuos son mezclados en 3 tanques de 5m3 cada uno y sometidos a un proceso de digestión anaeróbica (aireación) durante 3 días. También se les adiciona "melaza" y **¿lemoncitas?** Para mejora de nutrientes



Luego, durante 15 días pasan por tres tanques a un proceso de pasteurización (60°C), se mejora el pH, para finalmente producir el abono líquido que es

repartido según demanda a los campesinos y habitantes del municipio de Chía, quienes lo utilizan como fertilizante edáfico (suelos) y foliar (pasto y plantas).



Valdría la pena tomar una muestra y caracterizarlo, para saber su contenido de nutrientes y riesgo microbiológico.

El **abono sólido** se produce a partir de los residuos orgánicos de poda municipal (100kg), de la plaza de mercado (2 ton / sem) y rumen (3 ton / día). Los residuos de poda pasan por la maquina "chapiadora", para producir aserrín, y a esto adicionalmente se le agrega "roca **¿fosforita?**", "cascarilla" y "cal dolomita".



Todo lo anterior se mezcla y se somete a un proceso de compostaje, con un volteo diario y semanal, y cuyo producto es abono orgánico (o abono-tierra-cascarilla). En total se producen 30 toneladas de abono orgánico sólido.

- **¿La empresa?** Agrocampo ha realizado análisis al compost producido

En el vivero también se produce **humus** a partir de residuos del rumen del ganado y de pasto cortado



Revisar Iniciativa:

Piloto de aprovechamiento de residuos orgánicos (15 toneladas) en el municipio (PGRS - Emserchia): recolección separada lunes y viernes

Para cualquier solicitud o petición de información (abono orgánico, abono líquido, etc.) hacerlo con la persona de contacto.

Contacto:

- Gladys Serna (Administradora del Vivero)
- Cel: 3209786802
- Email: gladysserna@hotmail.com

Anexo 7.3 Oficio en respuesta de requerimiento de información



SDE 2019

Chía, Cundinamarca.

Ingeniero
ALEJANDRO JOSE GARZÓN BARBOSA
Secretario de Medio Ambiente

Ciudad

REFERENCIA: Solicitud de información - Proyecto REVAMP Chía

Cordial Saludo,

Reciba un cordial saludo

En atención a su solicitud de suministrar información de interés para el proyecto REVAMP, nos permitimos enviar dicha información.

1. Planta de sacrificio

- 1.1. Animales sacrificados/año: 15.000
- 1.2. Kilogramos producidos en canal: 75.000 kg
- 1.3. Productos colaterales

No los maneja la planta de sacrificio y faenado, es realizado por los ganaderos. Por ejemplo los cueros generados en el proceso de sacrificio.

- 1.4. La sangre, cebo, decomisos los recoge PROTEICOL empresa que los transforma en productos para alimentación animal.

2. Actividades comerciales Restaurantes en el municipio.

- 2.1. Por su tipo de especialidad se dedican a ofrecer comida típica, italiana, fast food, hamburguesería, sopas, pizzería, comida oriental,



parrilla, sopas, carne, pollo, pescado, lechona, arepas, patacos, asiática, mejicana, comida rápida, postres, etc.

- 2.2. El municipio de Chía cuenta con una gran cantidad de restaurantes, de los cuales 178 merecen considerar su participación.
- 2.3. Por su tamaño puede fluctuar entre 400 a 20 personas atendidas.

3. Actividades en el municipio (tipo, cantidad, tamaño).

- 3.1. Colegios tema correspondiente a la Secretaría de Educación.
- 3.2. Cárceles tema que concierne a la Secretaría de Gobierno.
- 3.3. Asilos tema correspondiente a la Secretaría de Desarrollo Social.
- 3.4. Hospitales corresponde a la Secretaría de Salud.

4. Actividades agropecuarias (Ej.: agricultura, ganadería, avicultura, piscicultura, floricultura) en el municipio (tipo, cantidad, tamaño).

4.1. Agricultura:

4.1.1 La Dirección de Desarrollo Agropecuario viene atendiendo a los pequeños y medianos productores para el año 2017 por ejemplo se atendieron 697 productores agrícolas a los cuales se les apoyó con plántulas de hortalizas, aromáticas, semillas, árboles frutales, abonos orgánicos (Purine orgánico, compost), asistencia técnica.

En el municipio de Chía aún se desarrollan cultivos de arveja, frijol, hortalizas varias, maíz, papa, ajo, haba, frutales caducifolios, mora, tomate de árbol, aromáticas, los cuales ocupan cerca de 342 Hectáreas

4.1.2. Se está implementando en el municipio las huertas urbanas, como parte de programas que contribuyan a garantizar la seguridad alimentaria y/o generación de ingresos, huertas a implementar.





Alcaldía Municipal de Chía

ASISTENCIA TÉCNICA		COMPOSTEADO		PURINA ORGANICA		HORTALIZAS		TRANSACCIONES		PULPALES	
CANTIDAD - HORAS	VALOR	CANTIDAD - HORAS	VALOR	CANTIDAD - HORAS	VALOR	CANTIDAD - HORAS	VALOR	CANTIDAD - HORAS	VALOR	CANTIDAD - HORAS	VALOR
876	\$ 134.963.000	2.028	\$ 25.960.218	81.000	\$ 105.966.000	10.900	\$ 27.088.000	1.000	\$ 12.087.218	1.200	\$ 32.028.000

Los bultos de compost producto de la transformación de residuos orgánicos realizada en el vivero municipal fueron entregados a los usuarios 2.419 bultos X 40 kilos para un total de 96.760 kilos durante el año 2018.

Así mismo se entregaron 31.050 litros de purina orgánica.

PRIMERA INFANCIA 0-5	INFANCIA 6-12	ADOLESCENCIA 13-17	JÓVENES 18-29	ADULTO 30-59	ADULTO MAYOR 60 años adelante	MASCULINO	FEMENINO
323	1.353	558	38	577	359	1.676	1.431

Durante el año 2018 se realizó atención a usuarios (3017) en el área agrícola los cuales



Alcaldía Municipal de Chía

CLAUDIA NOVA SUPELAN	3226037663	LUNA VERDE (VERDURA Y FRUTA EMPACADA AL VACÍO)	SI	AGROINDUSTRIA
ESTELA RIGUELES DELGADO	3134428832	PRODUCTOS DERIVADOS DE LA LECHE DE CABRA	NO	AGROINDUSTRIA
RICARDO PEDRAZA TONAR	3058321564	ARANDANOS DE COLOMBIA	SI	AGROINDUSTRIA
JAI ME CASTILLO	3257895089	AGRICULTURA URBANA	NO	AGROINDUSTRIA
DAVID ERY BOJACA	3032104544	PRODUCTOR	+	AGROINDUSTRIA
MARTHA GARDÓN	3542643332	ASOCIACION AGROTURISTICA	+	AGROINDUSTRIA
OSIVIO YAFUR PERDOMO	8620865	ASOVIDECC	+	AGROINDUSTRIA
CONSTANTINO CASASQUEZ	3183751213	HORTALIZAS CHIGUATA	+	AGROINDUSTRIA
ELENA TORRES	3132094956		+	AGROINDUSTRIA

4.2. Pecuaria

Se desarrollan programas de atención a productores pecuarios apoyando con inseminación artificial en bovinos, ecografía y asistencia técnica.

Así mismo se realiza asistencia a productores de especies como caprinos, ovinos, aves, conejos, abejas, especies menores. Apoyando con asistencia técnica, purgas y vitaminas.

En pastos pueden estar sembradas cerca de 1.000 Hectáreas. En el municipio de Chía se cuenta con cerca de 4.000 bovinos, igualmente se tienen algunas explotaciones de conejos, ovinos, caprinos.

Para el año 2017 por ejemplo se atendieron 381 productores pecuarios. Para 2018 se atendieron en el área pecuaria 792 productores pecuarios



Alcaldía Municipal de Chía

4.1.3. En lo que respecta al sector floricultor se cuenta con muy pocas empresa que aún persisten en este renglón produciendo flores y follajes para exportación y follajes.

4.1.4. A continuación enviamos algunos productores que desarrollan procesos de agroindustria.

ITEM	NOMBRE Y APELLIDOS	Tel	Cel	CORREO	IDEA DE NEGOCIO	CAMARA DE COMERCIO	CATEGORIA DE NEGOCIO
1	YANET ESTELA LOZANO GUILLEN		304232649	yanetlozanochiva@gmail.com	ASOCEANOS BACUNE	SI	AGROINDUSTRIA
2	JOSE FREDERICO TORRES REYES		3112094956	josetorreschiva@gmail.com	HORTALIZAS-HELIADOS	NO	AGROINDUSTRIA
3	YANET ESTELA LOZANO GUILLEN		304232649	CORPOIMPULSACHIVA@gmail.com	CORPOIMPULSACHIVA	SI	AGROINDUSTRIA
4	LIZ ANGELA LLANO ALZATE	8630815	3057571045	agropecuariaandrea@gmail.com	YOGURTE PROBIOTICO GOURMET	SI	AGROINDUSTRIA
5	MARCOS OTTO PARRA		3238851104	DECIUMAGIAGMAIL.COM	PRODUC. YOGURTE Y NATURAL	NO	AGROINDUSTRIA
6	MARIA SOL CHAMORRO		3243604139	abastecidos@gmail.com	PRODUCTOS AFRICANOS	SI	AGROINDUSTRIA
7	RAMIREZ CASTILLO		3240200640	agropecuaria@gmail.com	PRODUCTOS AGRICOLAS	SI	AGROINDUSTRIA
8	LEON DAVID CUBILLOS GARDON	8858964	300-670-9788	chiva@gmail.com	CULTIVO DE AROMATICAS	NO	AGROINDUSTRIA
9	GERMAN ENRIQUE HERNANDEZ MOSCOSO		3249638035		AGRICULTURA ORGANICA	NO	AGROINDUSTRIA
10	EDNA ROCIO MONTILLAARIZA		301-505-4528	ednaedna@gmail.com	VIVERO DISEÑOS Y DECORACIONES LA FORTUNA	SI	AGROINDUSTRIA
11	SANDRA YARQUEZ		3043884473		POSAS DE FRUTA Y ENSALADAS	SI	AGROINDUSTRIA



Alcaldía Municipal de Chía

USUARIOS ATENDIDOS - PECUARIOS 2018				
JÓVENES 18 - 29	ADULTO 30-59	ADULTO MAYOR 60 años adelante	MASCULINO	FEMENINO
47	663	376	802	395

4.2

PECUARIO INSUMOS ENTREGADOS 2018							
ASISTENCIA TÉCNICA		MEDICAMENTOS		INSEMINACIONES		ECOGRAFÍAS	
CANTIDAD - HORAS	VALOR	CANTIDAD - BULTO	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD - UNIDAD	VALOR
586	\$ 71.760.000	738	\$ 30.431.410	143	\$ 16.827.668	158	\$ 30.000.000

5. Aguas residuales planta de sacrificio (Caudal, pruebas de laboratorio, tratamiento, vertimiento).

El Municipio de Chía cuenta con una planta de beneficio animal la cual consta de un espacio con la infraestructura, el personal y la tecnología idónea en donde se hacen las operaciones de sacrificio y faena del ganado.

La planta de sacrificio está ubicada en Carrera 11 # 11 - 53 en el municipio de Chía zona urbana.





Alcaldía Municipal de Chía



Tipo de especies que se sacrifican: Ganado vacuno únicamente. Aunque se cuenta con instalaciones para sacrificio de porcinos pero no se realiza a la fecha

Días de sacrificio Se realiza sacrificio de lunes a viernes de 3 a 7 pm aproximadamente. El tiempo varía según la cantidad de especies a sacrificar.

Proceso llenado Tanques Plásticos:

Se realiza la extracción de estos desechos por medio de una motobomba sumergible estercolero desintegradora de 2" con un motor de 2 caballos de fuerza que su fin es desintegrar todo componente que sale de la planta y de los lavados de corrales y lo vuelve casi en su totalidad líquido para después hacer el proceso químico y lograr purificarla para poderla verter; Los pasos para realizar este proceso son los siguientes:

Primer paso: Activar el polipasto para sacar la motobomba desintegradora

Segundo Paso: Verificar que el tanque de cemento final (tanque 3 ver diagrama) donde cae los desechos de corrales y de la planta este lleno con el registro cerrado.

Tercer paso: Bajar la motobomba por medio del polipasto y activarla para que esta comience el proceso de succión y lo envíe a los 4 tanques respectivos.



Alcaldía Municipal de Chía

Cuarto paso: Al inicio de llenado de los tanques de debe aplicar el Floculante (Bio-floc, O) en un 50% (1.750 ml), el otro 50% (1.750 ml) se adiciona a la mitad del llenado del tanque plástico para completar un total de 3.500 ml por tanque de 5.000 litros.

Quinto paso: Cuando los tanques plásticos de 5000 litros estén llenos, apagar la motobomba y con el polipasto levantar la motobomba y la grúa dirigirla a la segunda motobomba estercolero desintegradora, sumergible de 2", 1 caballo para engancharla y levantarla con el polipasto y dirigirse al tanque inicial para realizar el proceso de agitación y recirculación durante aproximadamente 30 minutos.

Sexto paso: Pasado los treinta minutos agregar el oxigenante (Bio-Germen Oxigenado) en una cantidad de 1.500 ml por tanque de 5.000 lts y nuevamente hacer el proceso de recirculación por un tiempo de 30 minutos. Repetir este proceso en cada tanque que se encuentre con líquido del proceso.

Séptimo paso: Dejar en reposo para que el proceso químico actúe durante 3 horas mínimo. Pasada estas tres horas revisar si se ha logrado transformar este material en agua apta para el vertimiento al alcantarillado y con un PH 7 y 7.5.

Octavo paso: Una vez realizado el respectivo análisis (psgu), se procede a realizar el vertimiento por medio de manguera a la caja de inspección que conduce al vertimiento directo de la Planta de Sacrificio y Faenado, si no coincide con los parámetros estipulados en el punto 7 del proceso, se realiza vertimiento al tanque de cemento para que continúe con el proceso químico de oxigenación.

Excretas líquidas (24.000 litros) las retira el vector y las cuales son trasladadas a la planta de transformación de residuos orgánicos para ser convertidas en Purine orgánico obteniéndose aproximadamente 24.000 litros/mes, los cuales son entregados a los usuarios para que de acuerdo a las instrucciones impartidas por los profesionales sean utilizadas en la fertilización de los cultivos.

Noveno paso: El sólido o lodo que quede dentro de los tanques será succionado con la motobomba y se envía al vivero para **compostado**.



Anexo 8.

Visita de campo realizada a la PTAR I Chía

GUÍA DE OBSERVACIÓN VISITA TÉCNICA A LA PTAR I, CHÍA CUNDINAMARCA

La visita se realiza el día 14 de Noviembre del 2018, en compañía de los investigadores Kim Andersson (SEI), Juan Felipe Jaramillo (Instituto Salud y Ambiente) y la estudiante Laura María Montealegre (9º Semestre Ing. Ambiental). Esta visita fue dirigida por el operario Eudoro, el cual tiene a cargo el mantenimiento y el adecuado funcionamiento de la PTAR, realizando entre sus funciones la remoción de sobre flotantes y el control del caudal que ingresa a la planta; cuenta con una experiencia de alrededor de doce años en las instalaciones.

Para esta descripción se toma como apoyo, imágenes tomadas del lugar y un esbozo del plano de la planta (Anexo 1). Se da inicio a la visita, visualizando el *Colelector*, por el cual ingresan los vertimientos de la avenida Pradilla, Samaria y Santa Ana. Se estima que ingresan 45 l/s en la noche y entre 86-120 l/s en las horas pico. Es necesario aclarar, que actualmente la planta solo trata el 40% del agua residual de la zona urbana.

Luego ingresa a una canaleta parshall, como se evidencia en la imagen 1, por medio de una perilla se controla el caudal y se realiza remoción de residuos sólidos de gran tamaño (Telas, plásticos, pañales, etc) con un *Cribado Grueso* y luego un *Cribado Fino*.

Imagen 1. Cribado Grueso y Cribado fino

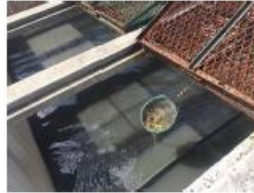


Fuente: (Jaramillo, J, 2018)

Paso seguido ingresa a los *Desarenadores*, los cuales son limpiados cada 3 meses, dependiendo de las lluvias, con ayuda del Vactor, se recogen 4 m³. Ya en la *Trampa de grasas*, el operario remueve manualmente los sobrenadantes como se muestra en la Imagen

2, el encargado trabaja hasta cuatro veces al día y estima que en promedio llega a recolectar dos carretillas. La trampa de grasas está compuesta por dos módulos, cada uno de ellos tiene dos cortinas, encargadas de sostener las grasas y "lodos" flotantes (sobrenadante), tiene una profundidad de 2,70 metros, los lodos que se precipitan, se limpian cada seis meses, removiendo hasta 4 viajes del vactor (Imagen 3.)

Imagen 2. Remoción sobrenadante



Fuente: (Jaramillo, J, 2018).

Imagen 3. Trampa de Grasas



Fuente: (Jaramillo, J, 2018).

Después de pasar por la trampa de grasas, el caudal se dirige a la *Caja de Distribución*, la cual tiene como función distribuir el agua a las dos lagunas de aireación que operan de manera simultánea, las cuales conservan los lodos producidos desde el inicio de su funcionamiento, cada una de ellas cuenta con 41 difusores y con un tiempo de retención de tres días.

Imagen 4. Laguna de aireación I.



Fuente: (Jaramillo, J, 2018).

La *Laguna I*, tiene una dimensión de 1.45*125* 5 m de profundidad, desde el 2009 cuenta con un sistema de aireación, anterior a esta fecha era una laguna anaerobia. El día de la visita, la laguna no se encontraba en funcionamiento, y como se muestra en la Imagen 4, también se generan sobrenadantes, que son removidos manualmente; para la aireación de esta laguna se

implementa motores de 15 caballos. La *Laguna II*, tiene 2.98*52*5 m de profundidad e implementa un motor de 20 caballos. Mensualmente la planta gasta entre \$11-13 millones en energía para la aireación de las lagunas. Para la limpieza de los aireadores, los operarios utilizan un "bote" construido con tanques y maderas.

Imagen 4. Laguna de aireación II.



Fuente: (Jaramillo, J; Montealegre, L; 2018).

Antes de ser vertida el agua tratada con un 40% de efectividad sobre el Río Bogotá, es retenida durante nueve días en la *Laguna Facultativa*, que tiene un área de 40,000 m² (200m *200m). El agua residual contenida es dispuesta al río por medio de diez *Vertederos*.

Imagen 5. Laguna Facultativa



Fuente: (Jaramillo, J; 2018).

Imagen 6. Vertedero



Fuente: (Montealegre, L; 2018)

Hace dos años, Emserchia realizó la remoción de los lodos de la laguna facultativa, los cuales se encuentran dispuestos dentro de las instalaciones de la PTAR, de igual manera los

sobrenadantes y residuos recolectados durante el tratamiento, son dispuestos en *zanjas* hasta su llenado.

Imagen 7. Lodos laguna facultativa



Imagen 8. Zanjas de disposición



Fuente: (Montealegre, L; 2018)

Anexo 9.

Resultados análisis parámetros fisicoquímicos

Anexo 9.1 Resultado análisis fisicoquímico de la fracción orgánica de los residuos sólidos

		FIN DE SEMANA- MIERCOLES 24/04			
PARÁMETRO	UNIDAD	ORSM1-2404	ORSM2-2404	ORSM3-2404	PROMEDIO
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	5187	4031.7	5654.7	4957.8
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	16147	19628	10980	15585
PODER CALORÍFICO	KJ/Kg	2714.87	2724.2	2789.52	2742.86
SÓLIDOS TOTALES	%BS	31.91	43.45	25.77	33.71
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	%BS	68.09	56.55	74.23	66.29
		ENTRE SEMANA- SABADO 27/04			
PARÁMETRO	UNIDAD	ORSM4-2704	ORSM5-2704	ORSM6-2704	PROMEDIO
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	2799.2	2061.3	2080	2313.5
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	19437	16221	18182	17946.67
PODER CALORÍFICO	KJ/Kg	2808.18	2826.84	2892.16	2842.393
SÓLIDOS TOTALES	%BS	23.63	47.43	30.76	33.94
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	%BS	76.37	52.57	69.24	66.06

Anexo 9.2 Valores ponderados, ingresados a la herramienta REVAMP

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO TOTAL
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	3635.65
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	16765.83
PODER CALORÍFICO	MJ/Kg	2.793
SÓLIDOS TOTALES	%BS	33.83
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	%BS	66.18

Anexo 9.3 Resultados análisis físico químico del agua residual al ingreso de la PTAR I Chía

		ENTRE SEMANA			
		MAÑANA			
PARÁMETRO	UNIDAD	ARM1-1104	ARM2-1104	ARM3-1104	PROMEDIO
DBO	mg/Kg O ₂	236	195	236	222.3
DQO	mg/Kg	434	221	430	361.7
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	7.9	5.1	7.1	6.7
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	100.8	95.8	112	102.9
POTASIO	mg/Kg K	15.6	13.5	13.4	14.2
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	602	682	692	658.7
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	mg/L	72	84	84	80
		FIN DE SEMANA			
		MAÑANA			
PARÁMETRO	UNIDAD	ARM7-2804	ARM8-2804	ARM9-2804	PROMEDIO
DBO	mg/Kg O ₂	124	146	151	140.33
DQO	mg/Kg	220	284	200	234.7
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	4.4	5.2	9	6.20
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	40.6	45.9	65.5	50.7
POTASIO	mg/Kg K	9.5	9.6	10.1	9.73
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	455	455	460	456.7
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	mg/L	255	225	215	231.7

		ENTRE SEMANA			
		MEDIO DIA			
PARÁMETRO	UNIDAD	ARM4-1104	ARM5-1104	ARM6-1104	PROMEDIO
DBO	mg/Kg O ₂	262	242	259	254.3
DQO	mg/Kg	410	394	406	403.3
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	4.9	4.6	6	5.2
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	70	81.2	70.6	73.9
POTASIO	mg/Kg K	13.4	11.8	13	12.7
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	662	652	666	660.0
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	mg/L	80	78	90	82.7
		FIN DE SEMANA			
		MEDIO DIA			
PARÁMETRO	UNIDAD	ARM10-2804	ARM11-2804	ARM12-2804	PROMEDIO
DBO	mg/Kg O ₂	317	250	228	265
DQO	mg/Kg	452	436	384	424
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	18.2	17	6	13.7
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	70	60.5	53.8	61.4
POTASIO	mg/Kg K	13.5	12.5	10.7	12.2
SÓLIDOS TOTALES	mg/L	635	650	635	640
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	mg/L	380	360	370	370

Anexo 9.4 Resultados análisis físico químico de los lodos de las lagunas de aireación y facultativa de la PTAR I Chía

		LAGUNA DE AIREACIÓN			
PARAMETRO	UNIDAD	LPTARM1-1104	LPTARM2-1104	LPTARM3-1104	PROMEDIO
DBO	mg/Kg O ₂	6750.8	1109.13	1198.68	3019.5
DQO	mg/Kg	12872.34	1177.67	2011.91	5354.0
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	5504.8	5125	5260.9	5296.9
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	24552	23926	24241	24239.7
PODER CALORÍFICO	KJ/Kg	2161.33	2131.49	2105.42	2132.7
POTASIO	mg/Kg K	640	780	921	780.3
SÓLIDOS TOTALES	%BS	52.13	51.9	52.63	52.22
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	%BS	47.87	48.1	47.37	47.78

		LAGUNA FACULTATIVA			
PARAMETRO	UNIDAD	LPTARM1-1104	LPTARM2-1104	LPTARM3-1104	PROMEDIO
DBO	mg/Kg O2	1090.08	668.06	1150	969.4
DQO	mg/Kg	1299.36	1184.31	2188.95	1557.5
FÓSFORO TOTAL	mg/kg P	4310.6	5038.4	4639.6	4662.9
NITRÓGENO TOTAL	mg/kg N	8925	15567	19436	14642.7
PODER CALORÍFICO	KJ/Kg	2114.82	2228.57	2249.11	2197.5
POTASIO	mg/Kg K	661	740	760	720.3
SÓLIDOS TOTALES	%BS	56.43	56.48	57.5	56.8
SÓLIDOS TOTALES VOLÁTILES	%BS	43.57	43.52	42.5	43.2

Anexo 10.

Limitaciones de fertilizada de suelo

Irreversibles o reversibles con mucha dificultad	Reversibles
Salinidad	Acidez
Hidromorfismo	Presencia de costras
Profundidad efectiva	Disponibilidad de nutrientes
Textura	Pisos arados