

ANEXOS

ANEXO 1: Formato de entrevista subdirector Planta de Reciclaje



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

TRABAJO DE GRADO:

FORMULACIÓN DE MEJORAS TECNOLÓGICAS PARA EL PROCESO TÉCNICO-OPERATIVO DE LA PLANTA DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES LA ALQUERÍA UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.
Elaborado por : Vanessa Parra

FORMATO ENTREVISTA SUBDIRECTOR DE LA PLANTA

Fecha: _____ **Hora:** _____

Lugar: _____

Nombre: _____

1. ¿Cuánto tiempo lleva funcionando la planta?

2. ¿Qué entidad o entidades financia el funcionamiento de la planta?

3. ¿Aproximadamente cuál es el ingreso mensual de la planta?

4. ¿Cuál es el salario de los operarios?

5. ¿Qué clase de residuos sólidos recibe la planta?

6. ¿Cuál es la cantidad en kilogramos de residuos sólidos que recibe la planta a la semana?

7. ¿Cuál es la cantidad en kilogramos de residuos de rechazo que selecciona la planta a la semana?

8. ¿Con que frecuencia calibran la báscula?

9. ¿Con qué frecuencia son llevados los residuos de rechazo al relleno sanitario?

10. ¿Qué criterios utilizan para clasificar los residuos de rechazo?

11. ¿A qué empresas les venden los residuos? ¿Con que frecuencia?

12. ¿Quiénes considera usted que traen más residuos los recicladores informales o los vehículos de recolección selectiva?

13. ¿Cuántos trabajadores tiene la planta?

14. ¿Los trabajadores cuentan con seguridad social?

15. ¿Cuántos recorridos hacen los vehículos de la ruta de selección selectiva al día?

16. ¿Quién financia los vehículos de la ruta de selección selectiva?

17. ¿Cuenta la planta con un sistema de control de vectores?

ANEXO 2: Formato de entrevista operarios de la Planta



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

TRABAJO DE GRADO:

FORMULACIÓN DE MEJORAS TECNOLÓGICAS PARA EL PROCESO TÉCNICO-OPERATIVO DE LA PLANTA DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES LA ALQUERÍA UBICADA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

Elaborado por : Vanessa Parra

FORMATO ENTREVISTA OPERARIOS PLANTA LA ALQUERIA

Fecha: _____ **Hora:** _____
Lugar: _____
Nombre: _____ **Edad:** _____

1. ¿Cuál es su nivel académico?

2. ¿Cuál es su función dentro de la planta?

3. ¿Cuál es su jornada de trabajo?

4. ¿Cómo es su salario (diario, semanal, quincenal, mensual)? ¿Cuánto recibe?

5. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el sector del reciclaje?

6. ¿Qué clase de residuos selecciona en la planta?

7. ¿Cuál es la clase de residuos que más selecciona en la planta?

8. ¿Cuál es el residuo con mayor valor comercial y cuál es el residuo con menor valor comercial?

9. ¿Cada cuánto se comercializan los residuos?

10. ¿Dentro de sus actividades que maquinaria utiliza?

11. ¿Qué maquinaria considera usted que podría mejorar sus actividades?

12. ¿Qué elementos de protección personal utiliza dentro de sus actividades?

13. ¿La planta cuenta con equipos de seguridad industrial? ¿Cuáles?

14. ¿Usted recibe capacitaciones o talleres por parte de la asociación? ¿Con que frecuencia?

ANEXO 3: Listas de chequeo

Tabla 1: Lista de chequeo planta física de la planta.

CHECKLIST				
Normatividad	DESCRIPCIÓN	Cumple		OBSERVACIONES
		Si	No	
POT- Usos del suelo	Estar localizada conforme con los usos del suelo previsto por las autoridades municipales.	X		La planta esta localizada en zona industrial
Área de influencia directa.	Localización alejada de establecimientos educativos, hospitalarios y de salud, instalaciones militares, instalaciones de preparación y transformación de alimentos, instalaciones de formulación y elaboración de medicamentos y fármacos y, entre otros.	X		La planta esta localizada en zona industrial
Vías de fácil acceso para los vehículos.	Minimizar potenciales afectaciones en el tráfico vehicular normal de la zona.	X		Dentro del diseño de la planta se contemplaron vías de acceso amplias para la movilización de los vehículos, además el área de influencia directa cuenta con vías aptas.
Zona de descarge cubierta.	Operar bajo techo cubierto en las zonas de descargue y cargue de los residuos.		X	A pesar de que zona de descargue cuenta con una cobertura en laminas de zinc, no presenta cobertura perimetral.
Zona operativa cubierta.	Contar con cerramientos internos que impidan fugas de partículas.	X		La zona operativa esta cubierta con laminas de zinc.
Zona de almacenamiento de materiales	Contar con capacidades de almacenamiento temporal de al menos 3 días y máximo de 10 días, la cual se considera para utilizar en condiciones de contingencia.	X		Teniendo en cuenta las dimensiones de la planta existen espacios suficientes para el almacenamiento de los residuos.
Sistema definido de cargue y descargue de residuos	Contar con delimitación para las zonas de cargue y de descargue.	X		La planta cuenta con una delimitación específica para las actividades de cargue y descargue de los residuos.
Cerramiento fisico	Barrera construida alrededor del area de operación.		X	No existe una barrera construida que separe el area de operación.
Diagrama de flujo de proceso	Contar con el respectivo diagrama de flujo del proceso: recepción, pesaje y registro, clasificación y almacenamiento del material recuperado.		X	La planta no ha implementado un diagrama de flujo definido para las actividades realizadas.
Areas de operación	Realizar el control y llevar registro diario de la operación.		X	Los operarios de la planta llevan un registro semanal de la cantidad de residuos seleccionados.
----- Recepción	Contar con un área mínima para la recepción de los residuos a recuperar y prever la capacidad de almacenamiento de material recuperado, teniendo en cuenta las situaciones de contingencia.	X		Dentro de la planta existe un area delimitada para esta actividad.
----- Pesaje	Sistema de pesaje y registro acorde con la capacidad operativa de la planta		X	Las basculas implementadas no son aptas para la cantidad de residuos clasificados.
----- Selección y clasificación	Contar con un área mínima para la selección y clasificación de los residuos solidos.	X		Las actividades principales de la planta es la selección y clasificación por lo tanto tiene estas áreas bien definidas.
----- Procesos para materiales aprovechables	Contar con un área mínima para realizar procesos con materiales aprovechables.		X	La planta no realiza ningun proceso de materiales por lo tanto no aplica.
----- Procesos para materiales de rápida biodegradación	Contar con un área mínima para procesos con materiales de rápida biodegradación.		X	No aplica para la planta ya que esta no recolecta residuos de rapida biodegradación
Instrumentos de pesaje calibrados	Utilizar implementos de pesaje debidamente calibrados		X	Las basculas utilizadas no son calibradas frecuentemente.

Sistema de ventilación y extracción adecuado	Controlar la emisión de olores mediante trampas y sistemas de adsorción.		X	Las instalaciones del área de operación no cuenta con cerramiento total el cual no se considera necesario un sistema de ventilación y extracción.
Sistema de prevención y control de incendios	Elaborar e implementar un sistema contra incendio.		X	La planta no tiene un sistema como tal, solo cuenta con extintores en el área de operación.
Sistema de drenaje	Control de aguas lluvias y escurrentía subsuperficial.	X		La planta cuenta con un diseño basico para el control de aguas lluvias.
Sistema de recolección tratamiento de lixiviados	Control de lixiviados generados por residuos biodegradables.		X	No aplica para la planta ya que esta no selecciona residuos biodegradables.
Pisos y paredes impermeables y de facil limpieza	Las instalaciones deben tener impermeabilización de los pisos y paredes y deben estar construidas en materiales que permitan su aseo, desinfección periódica y mantenimiento mediante lavado.		X	El material de las paredes y de los pisos de la planta estan contruidos en concreto por lo tanto no son impermeables.
Vinculación al servicio público de aseo.	Tener acceso a los servivios publicos (luz, agua, alcantarillado)	X		La planta cuenta con todos los servicios publicos.
Sistema alternativo para operación en casos de fallas o emergencias.	Tener una guia de procedimientos a ejecutar relacionados con la operación en caso presentarse una emergencia.		X	No se ha diseñado un sistema de operaciones
Sistema de suministro de agua en cantidad suficiente.	Realizar actividades de lavado, limpieza y desinfección de la planta y de los vehículos.		X	Al estar vinculado a la EAAB esta cuenta con suficiente abastecimiento de agua.
Normatividad Ambiental	Cumplir con la normatividad ambiental vigente en lo relacionado con permisos de vertimientos, concesiones de agua, permiso de aprovechamiento forestal y emisiones atmosféricas, en caso de que se requieran debido a las características de los procesos a implementar.		X	La planta no cumple con este requisito ya que para las actividades que realiza la planta no se deben implementar.
Sistemas de suministro de aire externo y de succión del aire del interior de la planta, así como de un sistema de adsorción de gases previo al venteo.	Minimizar emisiones fugitivas de olores y de gases y vapores a la atmósfera.		X	No aplica por que la planta no emite ninguna clase de gases.
Barrera perimetral	Implementar barrera perimetral que minimice la interacción desde y hacia el exterior de las instalaciones.	X		Existe una barrera perimetral construida alrededor de la estructura fisica de la planta.
Programa de control de vectores	Identificar y controlar la propagación de vectores dentro de las instalaciones de la planta.		X	La planta no implementa un sistema contra vectores.
Depósito de materiales clasificados.	Sitios definidos de depósito de los materiales separados, aprovechados y/o valorizados		X	El area definida para tal fin es la misma de la separación y clasificación.
Plan de gestión ambiental (PGA)	Se sugiere contar con un plan de gestión ambiental (PGA) de autocontrol y autorregulación, el cual permita minimizar los impactos ambientales negativos en la zona de influencia de la planta.		X	La planta cuenta un PGA definido .
Plan de contingencia	Se deberá disponer de un plan de contingencia que permita el normal funcionamiento de las operaciones, en caso de falla o emergencia en el sistema.		X	No se ha implementado un plan de contingencia para la planta.
Manual de operación	Tener un manual de operación y mantenimiento que describa todos los procedimientos utilizados en la operación normal y las instrucciones para situaciones de contingencia y emergencia.		X	No se ha implementado un manual de operación para la planta.

Mantenimiento preventivo	Implementar actividades en un equipo, instrumento o estructura, con el propósito de que opere a sumáxima eficiencia de trabajo, evitando que se produzcan paradas forzosas o imprevistas.	X	No se han implementado un sistema preventivo para los equipos y actividades de la planta.
Cobertura de Vehiculos	Los vehiculos de recolección selectiva deben tener las unidades de almacenamiento cubiertas	X	Los modelos utilizados en la recolección de residuos son cubiertos
Los vehículos deben ser motorizados, y estar claramente identificados.	Deben estar identificados (color, logotipos, placa de identificación, iconos informativos, entre otras características.	X	Los vehiculos con los que cuenta la planta para la recolección selectiva si son motorizados pero no estan plenamente identificados.
Normatividad vehiculos-emisiones atmosfericas.	Los vehículos deben cumplir con las normas vigentes para emisiones atmosféricas y ajustarse a los requerimientos de tránsito incluyendo la revisión técnico - mecánica.	X	Los vehiculos cuentan con toda la normatividad y revisiones periodicas.
Los vehículos deberán estar cubiertos durante el transporte.	No permitir el contacto con la lluvia y el viento, evitar el esparcimiento y el impacto negativo visual y estetico.	X	Los modelos utilizados en la recolección de residuos son cubiertos
Especificaciones vehiculos	Las especificaciones de los vehículos deberán corresponder a la capacidad y dimensión de las vías públicas.	X	Los modelos utilizados en la recolección de residuos tienen las dimensiones y capacidad aptas para la cantidad de residuos manejada.
Equipos de carretera y control de incendios	Deberán estar dotados con los equipos de carretera y de atención de incendios	X	Los vehiculos tienen la dotacion completa de equipos de carretera y de incendios.

Fuente: Tomado del Decreto 1077 de 2015 Título 2, Subsección 8 y 9, del (RAS) Título F y modificado por la autora.

Tabla 2: Lista de chequeo según la Unión Europea

CHECKLIST			
NORMATIVIDAD SEGÚN LA UNIÓN EUROPEA	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Área de recepción y clasificación de residuos antes del tratamiento.	X		La planta tiene delimitadas áreas para recepción y clasificación de los residuos.
Plataforma de clasificación primaria para la discriminación de los embalajes difíciles de manejar y otros materiales indeseables.		X	La clasificación se realiza sobre mesas de selección manual.
Un tromel criba para el rompimiento de las bolsas y separación de la fracción orgánica.		X	El rompimiento de las bolsas se realiza manualmente, y la separación de la fracción orgánica no aplica para este caso por que los residuos que seleccionan son reciclables.
Plataforma de clasificación secundaria para la selección manual de los materiales reciclables: papel, cartón, algunos tipos de plásticos, vidrio, etc.		X	La clasificación se realiza sobre mesas de selección manual.
Sección de separación ferromagnética automática, combinada con una prensa para embalaje de metal.		X	La planta no cuenta con este tipo de tecnología.
Sección de separación automática de materiales no ferrosos, para la recuperación de aluminio y otros metales no ferrosos.		X	La planta no cuenta con este tipo de tecnología.
Prensas de embalaje para papel, cartón, plásticos y textiles.	X		La planta cuenta con una prensa hidráulica vertical para el embalaje de estos residuos.
Una sección final para embalaje de alta densidad de las fracciones rechazadas en los procesos previos y por lo tanto destinadas a disposición final o incineración.		X	Estos son dispuestos en un contenedor sin ser compactados ni embalados hasta su disposición final en el relleno sanitario.

Fuente: Directiva 91/156/CEE de la Unión Europea y modificado por la autora.

Tabla 3: Lista de chequeo en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

N°	ASPECTOS EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	SI	NO
1	La planta cuenta con un programa de salud ocupacional.		x
2	Existe un coordinador de salud ocupacional.		x
3	Existe personal que apoye la labor de salud ocupacional.		x
4	El personal está debidamente capacitado en salud ocupacional.		x
5	La planta cuenta con un panorama de riesgos.		x
6	Existen controles sobre riesgos identificados.		x
7	Está establecido un cronograma de actividades en salud ocupacional.		x
8	Se realizan exámenes de ingreso a los trabajadores.		x
9	Se realizan exámenes periódicos a los trabajadores.		x
10	Se realizan exámenes de egreso a los trabajadores.		x
11	Se llevan estadísticas sobre accidentes de trabajo, enfermedad, ausentismo.		x
12	Se entregan elementos de protección personal.	x	
13	Se lleva registro de la entrega de elementos de protección personal individual.	x	
14	Se brinda instrucción sobre el uso adecuado de los elementos de protección personal.		x
15	Se dictan charlas de inducción en salud ocupacional para los trabajadores de la planta.		x
16	Se dicta capacitación a los funcionarios de la empresa en temas de seguridad industrial y salud ocupacional.		x
17	La planta cuenta con un reglamento de higiene y seguridad industrial.		x
18	La planta tiene establecido un COPASO.		x
19	La planta cuenta con un plan de emergencia establecido.		x
20	La planta tiene brigadas de emergencia establecidas.		x
21	Alguna vez se ha capacitado a los empleados sobre primeros auxilios.	x	
22	Se han realizado simulacros de emergencia.		x
23	Los diferentes puntos de operación cuentan con botiquín de primeros auxilios.		x
24	Las áreas de la planta están demarcadas y señalizadas.	x	

FUENTE: NTC OSHAS 18001 del 2007, GTC 45, ley 1562 de 2012 modificado por autora.

ANEXO 7: Análisis Cotización diferentes proveedores.

ANÁLISIS DE COTIZACIÓN																	
ITEM	CANTIDAD	EQUIPO	PROVEEDOR 1: Inversiones Robila S.A.S			PROVEEDOR 2: Ramonerre S.A.			PROVEEDOR 3:Maquitec Andina S.A.S			PROVEEDOR 4:Gercons Colombia			PROVEEDOR 5: Maquinaria para Reciclaje		
			REFERENCIA/ MODELO	CAPACIDAD	PRECIO	REFERENCIA / MODELO	CAPACIDAD	PRECIO	REFERENCIA / MODELO	CAPACIDAD	PRECIO	REFERENCIA / MODELO	CAPACIDAD	PRECIO	REFERENCIA / MODELO	CAPACIDAD	PRECIO
1	1	Banda Transportadora	Domenech Serie TLP	500 Kg/hora	\$36.000.000	EP80-400	1000 Kg/hora	\$43.230.000	TLP 1.5 Hp	1000 Kg/hora	\$42.000.000	EP80-400	1000 Kg/hora	\$40.000.000	TLP 1.5 Hp	400 Kg/hora	\$ 37.120.000
2	1	Lavadora y secadora de Plástico	Asg-022	500 Kg/hora	\$32.750.000	DMH-Series	100 Kg/hora	\$25.000.000	DMH-300	500 Kg/hora	\$35.000.000	Mooge Tech	500 Kg/hora	\$33.450.000	MPR CICLON	200 Kg/hora	\$26.680.000
3	1	Trituradora de Vidrio	Pioneer PuDong	500 Kg/hora	\$8.300.000	PC-Series Crusher	500 Kg/hora	\$11.300.000	30-1000 TPH	500 Kg/hora	\$10.000.000	Pc400*300	500 Kg/hora	\$9.200.000	MPR V3HP	500 Kg/hora	\$10.788.000
4	1	Prensa Hidráulica	CK 500 HD	300 Kg/hora	\$52.000.000	K5D	500 Kg/hora	\$57.000.000	RB40-M10060	500 Kg/hora	\$55.000.000	K2D	500 Kg/hora	\$51.000.000	RB30-M8060	500 Kg/hora	\$50.460.000
5	1	Balanza Electrica	Floor Scale 230V/50Hz	1000 kg	\$1.800.000	TFR	2000 Kg	\$2.300.000	TORREY WI	1000 Kg/hora	\$1.500.000	LEXUS fox big	1000 Kg/hora	\$1.800.000	BP-INOX	2000 Kg	\$1.740.000
6	1	Montacargas Hidráulico	MONTH-100	500 Kg	\$15.000.000	PA1015 OTMT	1000 Kg	\$19.450.000	CVCV	1000 Kg/hora	\$20.000.000	SFHMR15	1000 Kg/hora	\$12.000.000	PA1015 OTMT	500 Kg	\$10.092.000
7	TOTAL				\$145.850.000	TOTAL		\$158.280.000	TOTAL		\$163.500.000	TOTAL		\$147.450.000	TOTAL		\$136.880.000

Fuente: Autora





