ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

TERCER PROGRAMA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

TRABAJO DE TITULACIÓN DE ESPECIALISTAS

"Estudio de tres casos donde se aplican técnicas de P+L para la empresa de servicios industriales GRUPO QUÍMICO TORRES, GQT S.A."

Previo a la obtención del Título de:

ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Presentada por:

Ing. Fara Leticia Torres Portés

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2006

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos sinceros al Grupo Químico Torres GQT S.A., por su apoyo valioso, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral y la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, al CEPL, al BID, al Ing. Nelson Olaya, M.Sc., por su contribución excelente en este trabajo, al coordinador académico Dr. Alfredo Barriga, al técnico académico Ing. José Carlozama, y demás personas que colaboraron en este programa.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, a mi esposo por su gran ayuda, al personal de la empresa, a los profesores y, sobre todo, a Dios.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

_____	_____
Ing. Eduardo Rivadeneira P.	Dr. Alfredo Barriga R.
DECANO DE LA FIMCP	DIRECTOR POSTGRADO
_____	_____
Ing. Nelson Olaya Y. M. Sc.	Ing. Luis Bonilla A. MG.
DIRECTOR DE TESIS	EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

_____

Ing. Fara Leticia Torres Portés

RESUMEN

Este trabajo está orientado a identificar y cuantificar los casos seleccionados para la aplicación de las herramientas del programa de Producción más Limpia en el Grupo Químico Torres, GQT S.A., y su implantación posterior de las técnicas más adecuadas para el mejoramiento interno de la compañía.

En la empresa, se identifican algunos casos para la ejecución de las técnicas del programa de Producción más Limpia; la forma utilizada para dichas identificaciones, se basa en la utilización de plantillas de aspectos e impactos ambientales que son matrices que le asignan un valor dentro de una escala del 1 al 10 para cuantificar un aspecto ambiental. En la selección y el estudio de los casos de Producción más Limpia, se determinaron los siguientes: reformulación de aditivos químicos, disminución de residuos sólidos, ahorro de energía eléctrica, ahorro de agua potable, mejoramiento del sistema de descarga de aguas residuales provenientes del laboratorio de ensayos; sin embrago, se escogieron aquellos casos que por sus características podían ser resueltos en menor tiempo, a menor costo y, con más afectación negativa al medio ambiente los cuales son: el ahorro en el consumo de agua potable, la disminución de las materias primas provenientes de investigaciones realizadas y la reutilización de tanques metálicos.

En la planta, se planteó la necesidad de elaborar un programa para la reducción en el consumo de agua potable en las áreas de las oficinas, los laboratorios, la bodega de materia prima y las áreas exteriores de los galpones, donde se detectaron consumos elevados no utilizados en la fabricación de los productos.

En la sección destinada al almacenamiento temporal de los residuos sólidos, se encontraron diversos pasivos ambientales que son riesgos potenciales de la contaminación del ambiente, tales como residuos de la materia prima producto de las investigaciones realizadas, que pueden ser reutilizados en otros procesos, reinsertados a los activos de la compañía o vendidos a terceros, y tambores metálicos almacenados sin orden alguno, los cuales pueden ser ingresados a los activos de la compañía.

Con la aplicación de las herramientas del programa de Producción más Limpia en los tres casos seleccionados, se logró una disminución en los consumos mensuales de agua potable, una disminución del almacenamiento de los tanques metálicos en el área de almacenamiento temporal y un ingreso adicional por la venta a terceros de la materia prima seleccionada.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN…….. II

ÍNDICE GENERAL……. III

ABREVIATURAS……..…..… IV

ÍNDICE DE TABLAS…….. V

INTRODUCCIÓN…… 1

CAPÍTULO 1

1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS

Y METODOLOGÍA…….……..……... 2

1.1 Antecedentes…….…… 2

1.2 Justificación……..……. 3

1.3 Objetivos……..….. 3

1.3.1 Objetivo general…….…… 3

1.3.2 Objetivos específicos…….…… 4

1.4 Metodología……..…….. 4

CAPÍTULO 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA……..……..….. 6

2.1 Identificación de la empresa…….…….. 6

2.2 Formación del eco - equipo ……... 6

2.3 Información del proceso seleccionado de la empresa…… 7

2.3.1 Flujograma de bloques……. 10

2.3.2 Diagrama de las Instalaciones……..…. 12

2.3.3 Plantillas de consumos de electricidad, combustible y agua potable…….. 13

2.3.4 Análisis de las salidas del proceso…….…… 13

2.4 Evaluación de los datos……..…… 14

2.4.1 Plantilla de los aspectos ambientales……..……. 14

2.4.2 Balance de materia del proceso productivo……..…….. 15

2.4.3 Resumen de la evaluación de los datos …….……..… 16

2.4.4 Aspectos legales…….. 18

2.5 Indicadores y plan de monitoreo..……..... 18

2.6 Identificación de los puntos de monitoreo de los tres casos seleccionados…….…… 21

2.7 Elaboración de las fichas del plan de monitoreo…….…… 21

CAPÍTULO 3

3. CASOS DE ESTUDIOS SELECCIONADOS……... 22

3.1 Caso de Estudio Nº 1: Reducción del consumo de agua potable…….…... 22

3.1.1 Descripción del caso de estudio Nº 1…….. 22

3.1.2 Objetivos…….. 22

3.1.3 Procedimiento de las mediciones…..…….. 23

3.1.4 Procedimiento de cálculo……. 24

3.1.5 Análisis de los cálculos de los consumos mensuales de agua potable……. 26

3.1.6 Plan de reducción del consumo de agua potable……. 26

3.1.7 Evaluación económica de la solución…… 27

3.2 Caso de estudio Nº 2: Reutilización de las materias primas producto excedente de las investigaciones…….…… 28

3.2.1 Descripción del caso de estudio Nº 2……..…….... 28

3.2.2 Objetivos……..… 29

3.2.3 Procedimiento de las mediciones…… 30

3.2.4 Procedimiento de cálculo……..… 30

3.2.5 Análisis de cálculo de la reutilización de la bentonita cruda……. 31

3.2.6 Plan de reducción de los pasivos ambientales…….. 31

3.2.7 Evaluación financiera de la solución…..……..… 31

3.3 Caso de Estudio Nº 3: Reducción y reutilización de tanques metálicos a través de la venta a terceros……...…… 32

3.3.1 Descripción del caso de estudio Nº 3…….…… 32

3.3.2 Objetivos……..…… 33

3.3.3 Procedimiento de las mediciones… ……..…. 33

3.3.4 Plan de reducción de los pasivos ambientales..……...…. 34

3.3.5 Evaluación financiera de la solución……..…. 34

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…… 36

4.1 Conclusiones…… 36

4.2 Recomendaciones…… 38

ANEXOS 39

ANEXO 1 40

ANEXO 2 45

ANEXO 3 47

ANEXO 4 51

ANEXO 5 56

ANEXO 6 58

ANEXO 7 62

ANEXO 8 74

ANEXO 9 76

ANEXO 10 78

ANEXO 11 80

BIBLIOGRAFÍA..... 82

ABREVIATURAS

gal	Galones
kg	Kilogramos
kg/año	Kilogramos/año
Kwh	Kilovatio hora
l	Litros
m^2	Metros cuadrados
m^3/$	Metros cúbicos/dólar
t	Toneladas

Nota: Las abreviaturas aquí detalladas y las tablas presentes en este trabajo fueron extraídas de los manuales de diagnóstico, mediciones y proyectos, pertenecientes al Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia.

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Eco - equipo de trabajo…….. 7

Tabla 2 Comparación cualitativa global de las entradas y salidas del proceso de producción…….…. 9

Tabla 3 Flujograma del aditivo químico GQT 2020..…….…… 11

Tabla 4 Resumen de la evaluación de los datos……..….. 17

Tabla 5 Casos de estudio…….…….……. 20

Tabla 6 Aspectos financieros: caso 1…….…….…. 28

Tabla 7 Aspectos financieros: caso 2..…….……...... 32

Tabla 8 Aspectos financieros: caso 3……..……..…… 35

INTRODUCCIÓN

Este trabajo trata sobre la aplicación a una industria local de las técnicas aprendidas en el programa de Producción más Limpia (ESPOL). La finalidad es establecer, de una forma técnica, los procedimientos para reducir los posibles impactos ambientales negativos que se producen por la actividad industrial y, al mismo tiempo, utilizar las herramientas adquiridas para mejorar el rendimiento operacional y financiero de la empresa.

Se seleccionó una empresa especialista en brindar servicios de tratamiento de agua y elaboración de aditivos químicos para sistemas de vapor y enfriamiento, en la cual, se seleccionaron tres casos de estudio que presentan importancia dentro de las actividades de la empresa, que se basaron en un análisis de aspectos financieros, ambientales y operacionales.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones basadas en la aplicación de las herramientas y el análisis de los tres casos seleccionados de estudio.

CAPÍTULO 1

1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

1.1 Antecedentes

Este trabajo, se basa en la aplicación de la metodología del programa de Producción más Limpia la cual, se define como la aplicación continua de herramientas preventivas con el fin de reducir los impactos ambientales negativos, haciendo que las empresas sean más competitivas y rentables.

La industria seleccionada fue el Grupo Químico Torres, GQT S.A.; es una empresa mediana que produce aditivos químicos para el tratamiento de las aguas de calderas y los sistemas de enfriamiento, y los reactivos para el análisis del agua; brinda los servicios de laboratorio para el análisis de agua residual e ingeniería para el

tratamiento de las aguas. La oportunidad de encontrar mejoras en el proceso de producción, la disminución de los costos, la disminución de los residuos generados y el uso eficiente de los recursos demandados por el proceso industrial fueron apoyadas por la gerencia de planta.

1.2 Justificación

Por medio de este trabajo, se identifican las oportunidades para disminuir el gasto en el consumo de agua potable, basados en alternativas, tales como, buenas prácticas operacionales; análisis del proceso productivo seleccionado, estudio de la materia prima escogida; y la reutilización de los tanques metálicos.

Las industrias que han implementado el programa de Producción más Limpia experimentan una reducción de sus desechos y un ahorro en el sistema productivo, realizando mejoras y modificaciones en sus instalaciones.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Identificar alternativas u oportunidades para mejorar las condiciones ambientales y financieras de la planta y comunidad.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Disminuir el consumo de agua potable en un 34% para reducir el pago a Interagua y contribuir a que el recurso sea aprovechado con equidad por la sociedad.
- Implementar el reciclaje externo de la materia prima excedente, producto de las investigaciones de la empresa, para disminuir la cantidad de los pasivos ambientales encontrados en la empresa.
- Implementar la reutilización de los tanques metálicos para disminuir la cantidad de residuos sólidos ubicados en la empresa.

1.4 Metodología

Consiste en la descripción de los métodos aplicados para encontrar las oportunidades y los problemas de la empresa, que se pretenden solucionar con la aplicación de las herramientas del programa de Producción más Limpia, que se basa en el análisis de la información recopilada en tres manuales. El primer manual describe las características técnicas, operativas y de producción de la planta; presenta un análisis de las entradas y salidas del proceso (operaciones o etapas), realizando un análisis cuantitativo y cualitativo de la empresa. El segundo manual describe el proceso más detalladamente a través de un balance de materiales y la selección de los casos de

estudio. El tercer manual desarrolla los casos de estudio con sus respectivos análisis financieros.

Lo principal para establecer estas herramientas del programa de Producción más Limpia, es que todo el personal participe en esta actividad, para asegurar la implantación exitosa del programa referido.

CAPÍTULO 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1 Identificación de la empresa

La empresa escogida para aplicar las técnicas del programa Producción más Limpia fue Grupo Químico Torres, GQT S.A.; los datos referentes a las instalaciones, el personal técnico, el personal administrativo, los proyectos principales, la producción y la prestación de servicios, se detallan en el manual uno, numerales 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6. (Anexo 1).

2.2 Formación del eco-equipo

El eco-equipo es el conjunto de personas cuya finalidad es difundir en la planta sobre el programa de Producción más Limpia y apoyar a la aplicación de la metodología. La formación del eco-equipo, se realizó a

través de una reunión en la cual estuvieron presentes los jefes de cada área para evaluar la información e implementar la ejecución de los casos analizados de estudios en la empresa.

A continuación, en la Tabla 1, se indican las personas que formaron parte del eco-equipo.

TABLA 1

ECO- EQUIPO DE TRABAJO

Nombre	Sección	Cargo	Formación
Ing. Aurelio Torres Valencia	Técnica	Gerente General	Superior
Ing. Fara Torres Portés	Ventas	Coordinador	Superior
Sra. Margarita de Torres	Administración	Jefe Administrativo	Superior
Sr. Leonardo Bohórquez	Fabricación	Jefe de Fabricación	Media

2.3 Información del proceso de la empresa

El análisis de la producción de la empresa, se realizó a través de una comparación global, cualitativa y cuantitativa, de las entradas y salidas de los procesos productivos; para este trabajo, se seleccionó el proceso de fabricación de un aditivo químico. Mediante un flujograma de bloques, que se presenta en la Tabla 3 y un diagrama general de la planta (Anexo 2), se pueden apreciar los procesos y sus instalaciones. En la elaboración de los aditivos químicos, se identifican los puntos del

proceso productivo que generan diferentes tipos de subproductos como los residuos sólidos de la materia prima y efluentes, entre otros.

El nombre del producto elaborado, seleccionado para este trabajo, se llama GQT 2020; fue escogido por la compañía porque los costos de su proceso eran elevados. El GQT-2020 es un algicida, bactericida y fungicida que no hace espuma, recomendado para los sistemas de recirculación del agua de las torres de enfriamiento. El uso normal de GQT-2020 es para prevenir la formación de lama causada por estos microorganismos en los intercambiadores de calor, platos de distribución, reservorios de agua fría, etc.

La empresa posee un mezclador de acero inoxidable de 1.500 litros de capacidad donde se producen insumos químicos para su uso en el tratamiento de las aguas industriales.

En la tabla 2, se presenta una comparación cualitativa global de las entradas y salidas.

TABLA 2

COMPARACIÒN CUALITATIVA GLOBAL DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS

Entradas		Operaciones o Etapas		Salidas
-Materias primas para los aditivos químicos en el tratamiento de las calderas y los sistemas de enfriamiento -Sustancias químicamente puras, para la elaboración de reactivos utilizados en el análisis de campo de las aguas de las calderas y los sistemas de enfriamiento -Energía eléctrica -Agua potable -Tanques y envases plásticos en distintos tamaños -Cintas de embalaje, etiquetas y fundas	→	-Recepción de la materia prima -Control de calidad de la materia prima -Almacenamiento de la materia prima -Mezclado de la materia prima -Mezclado del producto intermedio con los insumos -Mezclado final del producto -Control de calidad del producto -Envasado del producto final	→	-Residuos sólidos de la materia prima -Efluentes líquidos producto de la limpieza -Efluentes líquidos de la elaboración de reactivos -Efluentes líquidos del proceso productivo -Ruido -Emisiones de polvo -Tanques y envases plásticos de distintos tamaños -Desperdicios de cintas de embalaje, etiquetas y fundas

2.3.1 Flujograma de bloques

El flujograma de bloques detalla las entradas y salidas de la forma cualitativa del proceso productivo del GQT 2020 (Tabla 3); de esta forma, se puede identificar la operación ó etapa en donde es producido el impacto ambiental y esta información es el punto de partida para evaluar por medio de una matriz, llamada planilla de aspectos ambientales ocurridos en un proceso.

A continuación, se muestra el flujograma del proceso productivo del producto seleccionado.

TABLA 3

FLUJOGRAMA DEL ADITIVO QUÍMICO (GQT 2020)

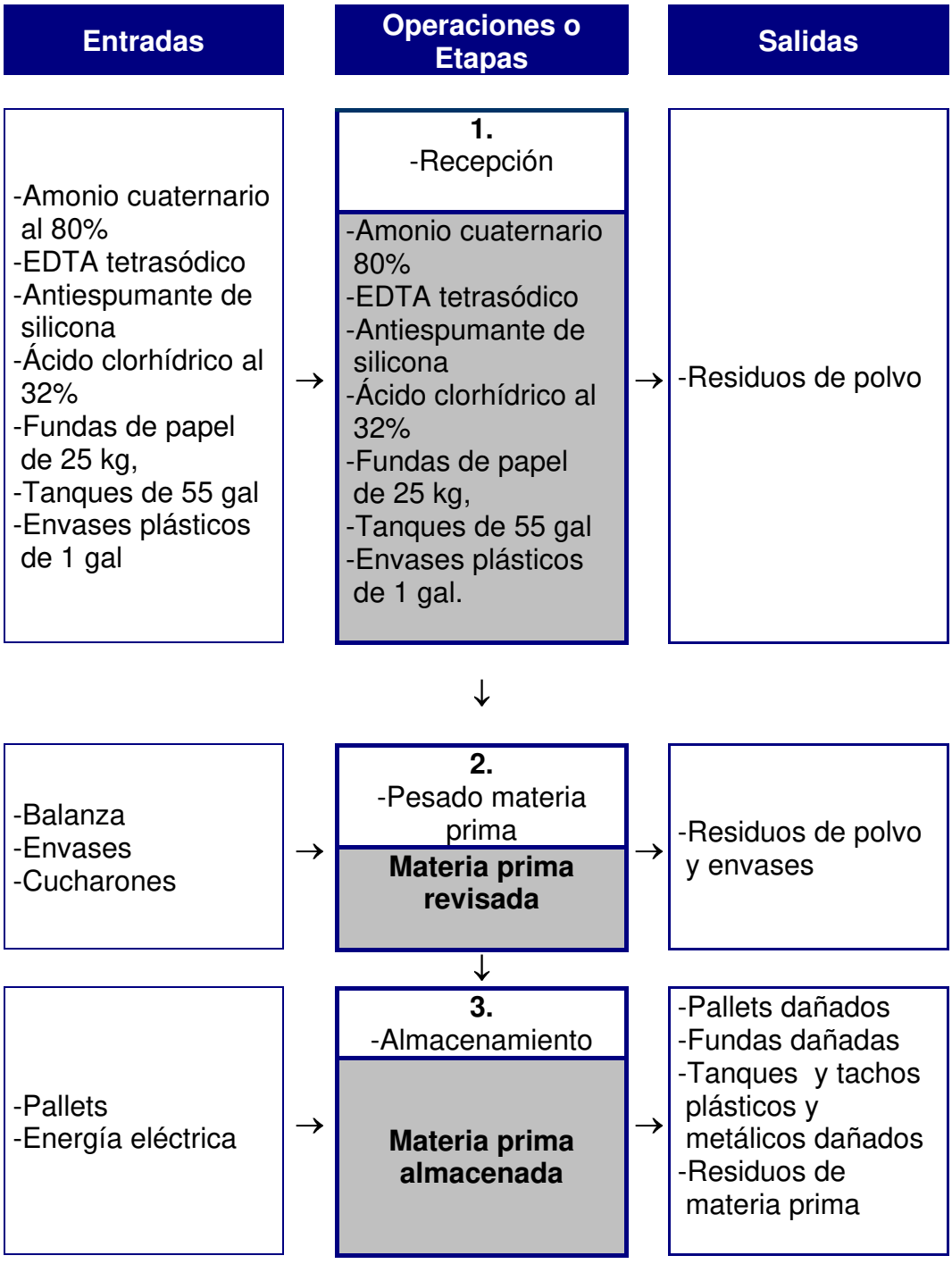
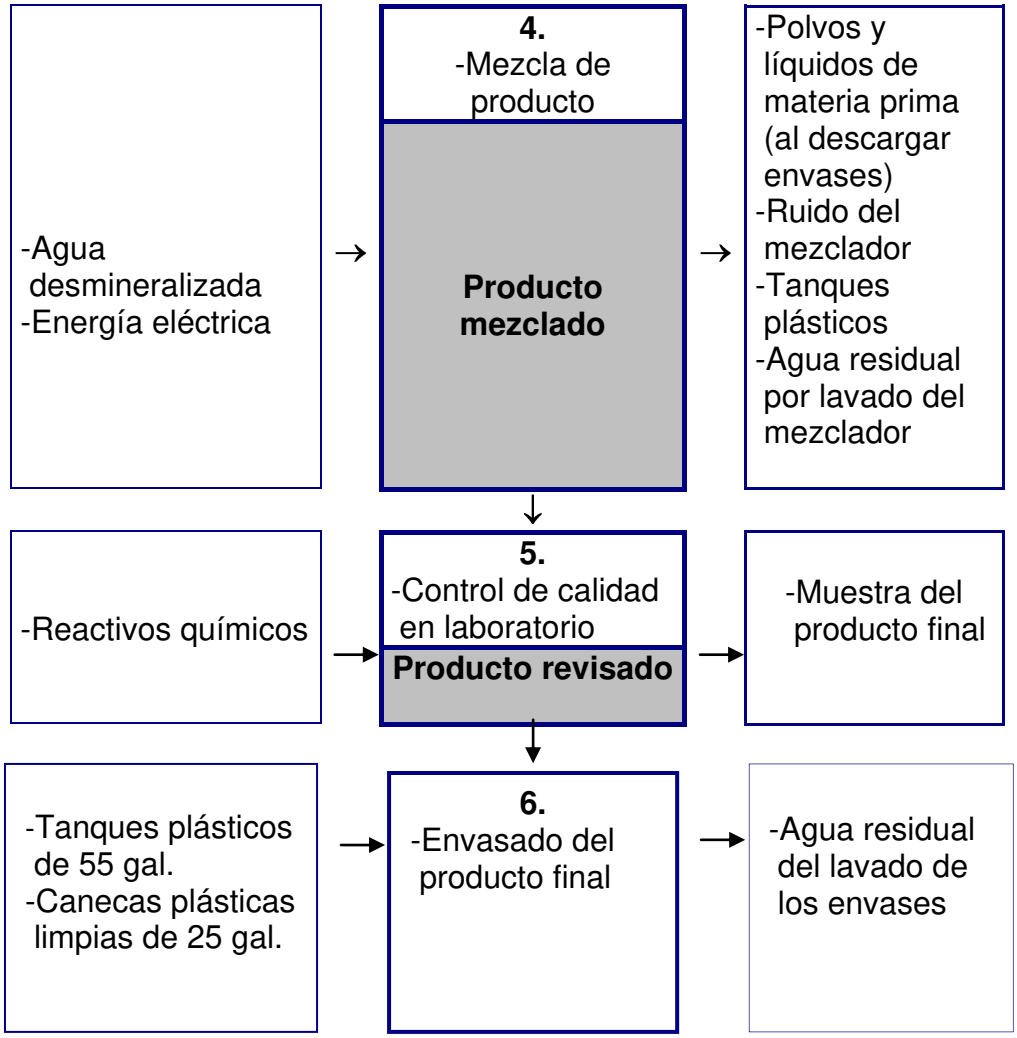


TABLA 3

FLUJOGRAMA DEL ADITIVO QUÍMICO (GQT 2020)

(continuación)



2.3.2 Diagrama de las instalaciones

El diagrama general de la planta, que se presenta en el Anexo 2 sirve para apreciar la distribución de los equipos y sus áreas de trabajo en la selección de los casos de estudio para la aplicación de un programa de Producción más Limpia.

2.3.3 Plantillas de los consumos de electricidad, combustible y agua.

Esta información sirve para calcular el consumo y los costos de la energía eléctrica y el agua potable, y el combustible; para obtener el costo de la energía eléctrica y el agua potable utilizada, sus consumos están distribuidos, en el día, en los usos de la oficina y planta de producción, y la noche en el uso doméstico proveniente de la casa del guardián. Esta plantilla también calcula el consumo de combustible necesario para la fabricación del producto y el consumo de agua, en m^3/año, que se utiliza en la planta para uso general. (Anexo 3).

2.3.4 Análisis de las salidas del proceso

Indica la cantidad de los productos que produce la planta, los efluentes líquidos, los residuos sólidos.

Los principales productos elaborados en la empresa, sirven para el tratamiento del agua de las calderas y los sistemas de enfriamiento. (Anexo 4).

Los efluentes líquidos industriales generados durante el proceso son: lavado de pisos, equipos y otros; éstos no son

tratados y van directamente a la red de alcantarillado sanitario; los residuos sólidos producidos en la planta son restos de limallas generados en el taller de mantenimiento, papeles de oficina, residuos domésticos, sacos de papel, plásticos y residuos de jardinería.

2.4 Evaluación de los Datos

2.4.1 Plantilla de los aspectos ambientales

La plantilla de los aspectos ambientales es una matriz para evaluar cuantitativamente, usando, como base, la información del flujograma de bloque del GQT 2020 (Tabla 3), el grado de afectación de los impactos positivos o negativos, a los recursos naturales como son el agua, aire y suelo; aquí se registran las entradas y salidas ubicadas por etapas, se analiza la probabilidad que sucedan estos eventos, y determinar el nivel de prioridad que se debe aplicar en caso de ocurrir la contaminación de un recurso. Los valores asignados en esta matriz son a consideración del evaluador de acuerdo a su criterio.

En esta matriz, se detallan los impactos de severidad los cuales tienen una calificación dividida para los aspectos de entrada en una escala de 1 – 4, siendo el 1 el valor colocado

como de menor consumo y 4 como de mayor consumo; (Anexo 5). Para los aspectos de salida vertidos o derrames hacia el medio ambiente identificados como de baja, mediana y alta severidad, la identificación de alta significa el aspecto ambiental que pueda causar daños significativos al medio ambiente y baja severidad donde el daño al medio ambiente puede ser remediado. Los impactos de probabilidad que indican si un aspecto de la empresa ocurre esporádicamente se les asignan una calificación baja de 1 punto, frecuentemente calificación mediana de 2 puntos, ó continuamente calificación alta de 3 puntos.

Esta plantilla de aspectos ambientales sirve para que el evaluador tenga una idea más clara de cuales son los aspectos dentro de un proceso seleccionado que ocasionan una mayor afectación negativa al medio ambiente; esta información sirve para identificar los casos a escoger para aplicar técnicas del programa de Producción más Limpia. (Anexo 5).

2.4.2 Balance de materia prima del proceso productivo

El balance de la materia prima del proceso productivo es un análisis cuantitativo donde se detalla cada etapa del proceso

de elaboración del GQT 2020; se evalúan las cantidades de materia prima, los insumos, auxiliares, el consumo de agua potable, el consumo de la energía eléctrica, la generación de los residuos sólidos, las emisiones atmosféricas. (Anexo 6).

2.4.3 Resumen de la evaluación de los datos

En la tabla 4, se muestran las diferentes oportunidades, problemas encontrados producto del análisis de la matriz de evaluación de los impactos ambientales; se anota la opción de solución, el motivo de la elección de los problemas encontrados y su grado de prioridad.

2.4.4 Aspectos legales

Una vez obtenidos los temas a los cuales se aplicarán las técnicas del programa de Producción más Limpia, estos se verifican por medio de la normativa legal ambiental vigente contenida en el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS 2003), si estos casos tienen alguna penalización o están regulados. (Anexo 7).

2.5 Indicadores y plan de monitoreo

Con los resultados obtenidos en la evaluación de los datos, se procede a valorar siguiendo las recomendaciones del programa de Producción más Limpia, aquellos casos que por costos, tiempo de ejecución, facilidad de tomar acciones correctivas y menos impacto ambientales negativos generan, sean los más viables de ejecutar.

Se seleccionaron tres casos del listado de la evaluación de datos que son: la reducción del consumo de agua potable, la reutilización de los tanques metálicos vacíos, y la reutilización de las materias primas excedentes que se encuentran en el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, proveniente de las investigaciones realizadas, los demás casos registrados fueron: el exceso de consumo de energía eléctrica, la reformulación de las materias primas para mejorar los aditivos químicos, realizar una caracterización de las

aguas residuales industriales provenientes de los análisis de laboratorio para determinar si son contaminantes o no, previo a su descarga a la alcantarilla pública sanitaria.

Identificados estos tres casos de estudio, se procede al monitoreo por medio de una serie de indicadores, cuya metodología para su elaboración es propuesta por el Programa de Producción más Limpia en el manual 2 literal 2.3; (Anexo 8).

En la tabla 5 se presenta una síntesis de los tres estudios de caso seleccionados.

TABLA 5

CASOS DE ESTUDIOS

ESTUDIO DE CASO	NOMBRE DEL ESTUDIO	MOTIVO DE ELECCIÓN
1	-Reducción del consumo de agua potable	-Disminución de los costos por el consumo de agua potable. -Obtención de un dato exacto por el consumo de agua potable por áreas.
2	-Reutilización de la materia prima excedente que se encuentra en el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, proveniente de investigaciones realizadas.	-Reducción de la acumulación de los residuos sólidos dentro de la empresa. -Obtención de ingresos financieros por la venta de la materia prima acumulada.
3	-Reducción y reutilización de los tanques metálicos a través de la venta.	-Eliminación del pasivo ambiental. -Reducción de la cantidad de material no biodegradable que se acumula en la empresa. -Obtención de un espacio físico disponible para ser utilizado en otras actividades.

2.6 Identificación de los puntos de monitoreo de los tres casos seleccionados

Establecidos los indicadores a utilizar, se deben seleccionar las áreas físicas de la planta o etapas del proceso, en las cuales, se realizarán la toma de los datos cuantitativos. (Anexo 9).

2.7 Elaboración de las fichas del plan de monitoreo

Para la elaboración del plan de monitoreo se sigue el formato propuesto por el Programa de Producción más Limpia, llamado Ficha de monitoreo literal 2.3.4 (Anexo 10); en esta ficha se establece la metodología de las evaluaciones, los recursos necesarios para las mediciones, la frecuencia para la recolección de los datos y el personal que estará a cargo de la toma de datos.

CAPÍTULO 3

3. CASOS SELECCIONADOS DE ESTUDIOS

3.1 Caso de estudio Nº 1: Reducción del consumo de agua potable

3.1.1 Descripción del caso de estudio No. 1

Dentro de las instalaciones del Grupo Químico Torres, GQT S.A. no ha existido control en el consumo del agua potable, ni los medidores del caudal por áreas; existe un consumo elevado de agua potable para la fabricación de aditivos químicos.

3.1.2 Objetivos

Los objetivos específicos de este primer caso de estudio, se enumeran a continuación:

- Evaluar los consumos de agua potable en la planta para conocer con exactitud el consumo mensual.

- Investigar los consumos de agua potable por área para reducir los consumos excesivos de cada una de ellas.

3.1.3 Procedimiento de mediciones

Para determinar las condiciones reales del consumo de agua potable en la planta, se ejecutaron las siguientes actividades:

1.- Se realizaron mediciones con un medidor de caudal en las cajas de registro de la casa del guardián, los baños, y el área de fabricación; para determinar los consumos en cada sección de la empresa.

2.- Para determinar el consumo de agua en la planta de agua desmineralizada, se obtuvo un promedio mensual con la facturación de los últimos seis meses.

3.- Se tomaron lecturas del medidor de agua potable ubicado a la entrada de la cisterna cuando se encontraba totalmente llena; se cerraron todas las llaves de la empresa por un período de 8 horas con el objetivo de identificar si existían ex - filtraciones de agua; transcurrido ese tiempo, se volvió a tomar lectura del medidor de agua potable, encontrándose que el medidor marcaba 0,394 m^3 adicionales.

4.- Se hicieron revisiones a la cisterna de agua para verificar la existencia de fugas. Para ello se vació la cisterna y realizó

una inspección visual, encontrándose una grieta en el piso de la cisterna.

3.1.4 Procedimiento de cálculo:

Consumo mensual promedio de agua potable 110 m^3

Cálculos de los consumos mensuales:

1) Consumos para la producción

Para fabricar 1.100 Kg. de aditivo químico GQT 2020, se utiliza 1,19 m^3 de agua potable; para 5.500 Kg. de fabricación mensual de todos los productos químicos el consumo es de 5,95 m^3.

2) Consumo de agua desmineralizada

Venta diaria: 190 l/d x 21 días hábiles/mes = 3.990 l = 4.000 l / mes = 4 m^3/mes.

3) Lavado de materiales, equipos, pisos, reutilización de envases plásticos y regeneración del equipo desmineralizador.

1 m^3 /d x 21 d/mes = 21 m^3/mes.

4) Lavado de vehículos

200 l/vehículo x 5 vehículos/semana = 1.000l / semanales x 4 semanas/mes = 4.000 l = 4 m^3/mes.

5) Consumos de agua doméstica

50 l/d x persona x 12 personas = 600 l/d x 21 d/mes = 12.600 l/mes = 12,6 m^3/mes.

6) Agua de riego de jardines

30 l/d x 15 d/mes = 450 l/mes = 0,45 m^3/mes.

7) Consumo de agua en el laboratorio, las pruebas de tratabilidad y la elaboración de los reactivos químicos

191 l/ d * 21 d/ mes = 4.000 l/ mes = 4 m^3 / mes.

8) Consumo de casa de guardián

150 l/d x hab. *5 hab. = 750 l/ d *30 d = 22.500 l/mes = 22,5 m^3/ mes.

9) Ex – filtraciones de agua de la cisterna

Lectura de medidor 0,3944 m^3/8 h * 3 turnos de 8 h * 30 días = 35,5 m^3/ mes. (Anexo 11).

3.1.5 Análisis de los cálculos de los consumos mensuales del agua potable

De acuerdo a los cálculos realizados en cada área de la empresa, se determinó que los excesos en el consumo de agua potable, no son producidos por los consumos en la elaboración de los aditivos químicos, laboratorio, agua desmineralizada; sino en usos de lavado de vehículos, riego de jardines, consumo en baños, casa de guardián, y ex - filtraciones de agua; el único lugar dentro del proceso productivo donde vale la pena realizar cambios, es en el punto 6 del flujograma de procesos de la empresa, donde se realiza el lavado de los mezcladores, utensilios y auxiliares utilizados.

3.1.6 Plan de reducción de consumo de agua potable

- Reducción en un 40% en el lavado de los 5 vehículos.

  Por orden de la gerencia general, se eliminó el lavado de 2 vehículos pertenecientes a 2 colaboradores de la empresa; actualmente, sólo se lavan los 3 vehículos de los propietarios de la compañía.

  200 l/semana x vehículo * 3 vehículos = 600 l/semana * 4 semanas/mes = 2.400 l/mes = 2,4 m^3/ mes.

- Reducción del 100% de las pérdidas de agua con el arreglo de la cisterna de agua potable.

  35,5 m^3 * 100% de reducción = 35,5 m^3

  Por lo tanto, reduciendo: 2,4 m^3 + 35,5 m^3 = 37,90 m^3/ mes.

  110 m^3/mes – 37,90 m^3/mes = 72,10 m^3/mes (nuevo consumo).

3.1.7 Evaluación financiera de la solución

Se muestran, en la tabla 6 los valores antes y después de la aplicación de los procedimientos del programa de Producción más Limpia para el caso presente.

TABLA 6

ASPECTOS FINANCIEROS CASO 1

Costo del cambio	USD $
Reparación de las grietas de la cisterna de agua potable	300,00
Total	300,00
Costo operacional antes de la P+L	
Consumo promedio del agua potable dentro de la empresa	181,50
Total	181,50
Costo operacional después de la P+L	
Consumo promedio del agua potable dentro de la empresa	118,97
Total	118,97
Beneficio financiero	
Reducción en el pago de los consumos de las planillas de agua potable	62,53
Total	62,53

Nota: El costo del m^3 de agua potable incluido los impuestos es de USD$ 1,65

3.2 Caso de estudio Nº 2: Reutilización de la materia prima excedente producto de las investigaciones.

3.2.1 Descripción del caso de estudio Nº 2

Dentro de las instalaciones del Grupo Químico Torres existe una sección destinada al almacenamiento temporal de los residuos sólidos; dentro de esta sección, se encuentran diversos pasivos

ambientales, los cuales bien identificados pueden ser reinsertados a los activos de la compañía para ser vendidos.

Estos pasivos ambientales, en este caso, la bentonita cruda, una arcilla que sirve de blanqueador en los procesos tales como elaboración de jabón, refinación de aceites combustibles y aceites lubricantes, se la escogió debido a su potencial comercial, presenta un embalaje deficiente, dando como resultado una materia prima no lista para la venta.

A parte de los costos muertos o improductivos (valores que no generan una rentabilidad) por esta materia prima no utilizada, existen los ingresos que se están dejando de recibir por el espacio físico subutilizado, el cual pudiese servir para ser rentado como bodega.

3.2.2 Objetivos

Los objetivos específicos de este segundo caso de estudio, se enumeran a continuación:

- Realizar un inventario de la bentonita cruda existente en el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos,

para determinar su estado físico y determinar si está apta para ser vendida.

- Clasificar la bentonita cruda en buen estado, para ser vendida como producto a terceros.

3.2.3 Procedimiento de las mediciones

Para determinar las condiciones reales de la situación de los pasivos ambientales, en este caso de la bentonita cruda, se procedió a realizar los siguientes pasos:

1.- Se efectuó un inventario de la bentonita para determinar su estado físico.

2.- Se clasificó la bentonita en buen estado.

3.- En una balanza industrial, se determinaron las masas en buen estado de la bentonita cruda.

4.- Se hicieron mediciones del espacio físico utilizado que quedará disponible luego de vender esta materia prima.

3.2.4 Procedimiento de Cálculo

1) Una vez clasificada la bentonita en buen estado, se procedió a ensacar un total de 16 sacos de 40 kg.
2) El espacio físico utilizado en almacenar temporalmente esta materia prima es de 13 m^2.

3.2.5 Análisis de los cálculos de la reutilización de la bentonita cruda

De acuerdo al inventario realizado en el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, se determinó que la bentonita cruda, está apta para ser reutilizada, una vez sea vendida por la empresa, de acuerdo a los análisis realizados.

3.2.6 Plan de reducción de los pasivos ambientales

- Para el caso de la reducción de la bentonita cruda está programado realizar la venta a terceros.

  640 kg * USD $ 0,30 kg = USD$ 192.

- Está programado alquilar el espacio subutilizado, que hasta el momento representaba un lucro cesante y se le asignó un valor comercial al m^2.

  USD$ 7,5 /m^2/mes x 13 m^2 = USD$ 97,50 / mes * 12 meses/año = USD$ 1.170,00 / año.

3.2.7 Evaluación financiera de la solución

Se muestran, en la tabla 7 los valores antes y después de la aplicación de los procedimientos del programa de Producción más Limpia para el caso de estudio 2.

TABLA 7

ASPECTOS FINANCIEROS CASO 2

Costo del Cambio	USD$
16 sacos de bentonita cruda de 40 kg a un costo de USD$ 0,12	1,92
Ensacado y limpieza del área de almacenamiento temporal	0,00
Total	1,92
Costo operacional antes de la P+L	
No estaba considerado este activo	0,00
Total	0,00
Costo operacional después de la P+L	
640 kg * USD$ 0,30	192,00
Total	192,00
Beneficio económico	
640 kg * USD$ 0,30 c/Kg.	192,00
13 m^2 a (*) USD$ 7,50 el m^2 *12 meses	1.170,50
Total	1.362,50

3.3 Caso de estudio Nº 3: Reducción y reutilización de tanques metálicos a través de la venta a terceros

3.3.1 Descripción de caso de estudio Nº 3

Como se indicó en el caso de estudio 2, el Grupo Químico Torres, GQT S.A. posee dentro de sus instalaciones un área destinada al almacenamiento temporal de los residuos sólidos;

en esta área existen tanques metálicos que han contenido polimetacrilato de sodio, percloroetileno, isopropanol, producto de las materias primas adquiridas de los proveedores; no contienen sustancias peligrosas (TULAS, Libro VI, Anexo 7), dispuestos sin un orden especifico o clasificación alguna, los cuales aumentan los pasivos ambientales de la planta.

3.3.2 Objetivos

Los objetivos específicos de este tercer caso de estudio, se enumeran a continuación:

- Realizar un inventario de los tanques metálicos existentes en el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, para determinar su estado físico y la cantidad que puede ser vendida.
- Disponer los tanques metálicos para la venta a terceros.

3.3.3 Procedimiento de mediciones

Para determinar las condiciones reales del estado de los pasivos ambientales existentes en la sección de los residuos sólidos, se realizaron las actividades siguientes:

- Cuantificación de todos los tanques metálicos por su tamaño y condición física.
- Comprobar que los tambores metálicos estén vacíos.

- Clasificación de los tanques metálicos y los plásticos.
- Mediciones del espacio físico utilizado y el que quedará disponible luego de vender estos pasivos.

3.3.4 Plan de reducción de los pasivos ambientales

- Para el caso de la reducción de los tanques metálicos está programado realizar la venta a terceros: 23 tanques metálicos.

- Está programado alquilar el espacio subutilizado, que hasta el momento representaba un lucro cesante y se le asignó un valor comercial al m^2.

  USD$ 7,5 / m^2 x mes x 10 m^2 = USD$ 75 / mes * 12 meses/año = USD$ 900,00 / año.

3.3.5 Evaluación financiera de la solución

Se muestran, en la tabla 8, los valores antes y después de la aplicación de los procedimientos del programa de Producción más Limpia para el caso de estudio 3.

TABLA 8

ASPECTOS FINANCIEROS DEL CASO 3

Costo del cambio	USD $
No se aplica tratamiento alguno a los tanques metálicos	0,00
Total	0,00
Costo operacional antes de la P+L	
Total	0,00
Costo operacional después de la P+L	
23 tanques metálicos por USD $ 2,50/ tanque	57,50
Total	57,50
Beneficio financiero	
Ingreso total a obtener con los tanques metálicos	57,50
10 m^2 x USD$ 7,50 /m^2 x mes el m^2 *12 meses/año	900,00
Total	957,50

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Con los métodos que brinda el programa de Producción más Limpia, en el Grupo Químico Torres, GQT S.A., se han descubierto problemas que a simple vista y durante mucho tiempo han sido parte normal del desenvolvimiento de la empresa; con estas técnicas, se lograron, generar ahorros, dar réditos financieros, y mejorar ambientalmente, reduciendo el gasto del recurso agua y los pasivos ambientales.

4.1.1 Caso de estudio 1

- Al final del análisis, se determinó que no existían consumos excesivos de agua potable en el proceso, sino que provenía del resto de las áreas citadas.

- La puesta en marcha de este caso de estudio permitió a la empresa reducir el consumo de agua potable en:
    - Un 40% en el lavado de 5 vehículos.
    - Un 100% por las pérdidas de agua con el arreglo de cisterna.

Con los resultados obtenidos por la puesta en marcha de este caso de estudio, Grupo Químico Torres logra un ahorro anual de USD$ 750,36.

4.1.2 Caso de estudio 2

- La puesta en marcha de este caso de estudio permitió a la empresa reducir los pasivos ambientales existentes, lograr un beneficio económico por su venta como materia prima y el arrendamiento del espacio físico subutilizado considerado hasta ese momento como de lucro cesante.
- La aplicación de este plan de control y evaluación permite al Grupo Químico Torres obtener un ahorro anual de USD$ 1.362,50 aproximadamente.

4.1.3 Caso de estudio 3

- La puesta en marcha de este caso de estudio permite a la empresa reducir la cantidad de los pasivos ambientales

mediante el reciclaje externo de los tanques metálicos que se encuentran almacenados en el área de disposición de residuos sólidos.

- Contempla la venta de los tanques metálicos, y el arrendamiento del espacio físico subutilizado considerado hasta ese momento como de lucro cesante, generando un beneficio financiero.

La aplicación de este plan de control y eliminación, permite a Grupo Químico Torres obtener un ahorro de USD$ 957,50 aproximadamente.

4.2 Recomendaciones

- Para la aplicación y el desarrollo de los procedimientos del programa de Producción más Limpia en los casos de estudios indicados es necesario establecer compromisos de continuidad en la implantación de las nuevas técnicas de mejoramiento a todas las secciones que conforman el grupo.

- Es por esta razón que se recomienda seguir adelante con el orden de prioridad de los casos establecidos en la plantilla de evaluación de los datos. (Tabla 4)

BIBLIOGRAFÍA

01 – Manual de Diagnóstico, CEPL.

02 – Manual de Mediciones, CEPL.

03 – Manual de Proyectos, CEPL.

04 – TULAS, TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL 2001. Libro VI Anexo 6 y Anexo 7.

05 – DICCIONARIO ILUSTRADO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Edición del milenio, Editorial Océano año 2000.

ANEXOS

ANEXO 1:

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Fuente: Manual de Diagnóstico, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Págs.: 1, 2, 3, 4

ANEXO 2:

DIAGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA

Fuente: Manual de Diagnóstico, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Pág.: 12

ANEXO 3:

INFORMACIÓN SOBRE CONSUMOS: AGUA POTABLE, ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLE

Fuente: Manual de Diagnóstico, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Págs.: 17, 18, 19

ANEXO 4:

INFORMACIÓN SOBRE SALIDAS DEL PROCESO

Fuente: Manual de Diagnóstico, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Págs.: 20, 21, 23, 24

ANEXO 5:

PLANTILLA DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Fuente: Manual de Diagnóstico, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Pág.: 27

ANEXO 6:

BALANCE DE MATERIALES

Fuente: Manual de Mediciones, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Págs.: 6, 7, 8

ANEXO 7:

NORMAS AMBIENTALES: LIBRO VI ANEXO 6, LIBRO VI ANEXO 7

Fuente: Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS)

ANEXO 8:

METODOLOGÍA DE INDICADORES DE MONITOREO

Fuente: Manual de Mediciones, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Pág.: 22

ANEXO 9:

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO

Fuente: Manual de Mediciones, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Pág.: 24

ANEXO 10:

FICHAS DEL PLAN DE MONITOREO

Fuente: Manual de Mediciones, Propiedad del Centro Ecuatoriano de Producción más limpia,
Pág.: 25

ANEXO 11:

BALANCE DE MATERIA DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE

Fuente: Grupo Químico Torres GQT S.A.

1. Informaciones de la Empresa

Identificación

Razón Social:	GRUPO QUÍMICO TORRES GQT S.A.						
Nombre Comercial:	GRUPO QUÍMICO TORRES Y/O GQT						
Propietario:	ING. AURELIO TORRES V.			Representante Legal:	ING. AURELIO TORRES V.		
Dirección de la Unidad Productiva:	(Calle, Av., Vía, etc. y Calle, Av. ,Vía) Cdla. Mapasingue Oeste Av. 7ma entre calle 3ra y 4ta.						
N°.:	620	Complemento (km, referencias, etc.):	Entrando por Jabonería Guayaquil		Barrio:		
Teléfonos:	2352103 – 2350450 – 2353527				FAX:	2352103	
Parroquia:	Tarqui			Ciudad:	Guayaquil		
Cantón:	Guayaquil			Provincia:	Guayas		
Página en la INTERNET:							
Dirección de la Oficina Principal: (Calle, Av., Vía, etc y Calle, Av. ,Vía)	Cdla. Mapasingue Oeste Av. 7ma entre calle 3ra y 4ta.						
N°.:	620	Complemento (km, referencias, etc.):	Entrando por Jabonería Guayaquil		Barrio:		
Teléfonos:	2352103 – 2350450 – 2353527				FAX:	2352103	
Parroquia:	Tarqui			Ciudad:	Guayaquil		
Cantón:	Guayaquil			Provincia:	Guayas		
E-mail:	gqtorres@gye.satnet.net						
RUC #:	0991420207001						
Rama de actividad: (de acuerdo a la clasificación CIIU)	Fabricación de sustancias químicas industriales						
Fecha del inicio de funcionamiento de la planta industrial:	1977						
Fecha de la instalación en la actual dirección:	1990						
Régimen de funcionamiento:	8	horas/ día	22	días/ mes	12	meses/año	
Clasificación:	(industria, prestación de servicios, comercio, servicios de salud, etc) Fabricación/ Prestación de Servicios Industriales						
Clasificación cuanto al tamaño:	(micro, pequeña, mediana o grande de acuerdo a criterios establecidos por el CEPL) Mediana						
Cámara a la que está afiliada:	Cámara de la Pequeña Industria/Cámara de Comercio/ Cámara de Industrias						
Principales productos o servicios:	Aditivos químicos para tratamiento de agua de calderas/sistemas de enfriamiento/ Reactivos para el análisis de las aguas/ Servicio de Laboratorio de análisis de agua residual/Servicio de ingeniería tratamientos de aguas						
Facturación anual:	186,350 USD						

Mercado:	(interno, exportación, principales clientes): Interno. Clientes industriales diversos

Informaciones sobre programas y proyectos de la Empresa

Programas o proyectos	Identificación del Programa	Motivo de la elección	Implantado (fecha)	Plan de Implantar (fecha)
Certificación	No			
Programas de calidad	NORMA DE CALIDAD ISO/IEC 17025	Calificar laboratorio de ensayos para aguas residuales		2006
PPRA – Programa de Prevención de Riesgos Ambientales	No			
Programa de HACCP	No			
Programa de Responsabilidad Integral	No			
Corrección del Factor de Potencia	No			
Premios recibidos	No			
Incentivos concedidos a colaboradores	Programa interno de motivación por buenos logros al personal	Motivar al desarrollo de las funciones de cada empleado a fin de aumentar el crecimiento de la compañía	1980	
Otros que considere relevantes para el Programa:	No			

Número de empleados por área

Área	Propios			Tercerizados		
	Mínimo	Promedio	Máximo	*Mínimo*	Promedio	Máximo
Producción		6			4	
Administración		4			2	
Otros (especificar)		4			3	

DATOS SOBRE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA

Marcar con una x:

x	Zona urbana		Zona rural

Zonificación municipal			
Tipo	Clasificación	Tipo	Clasificación
	Zona residencial		Zona Comercial y/o servicios
x	Zona mixta		Zona industrial
	Otras, caracterizar:		

Horario de funcionamiento	Mañana	Tarde	Noche
Administración	08h30	17h00	---
Producción	08h30	17h00	---
Procesos:			

INFORMACIONES SOBRE PASIVO AMBIENTAL

Obligaciones de la empresa con el Municipio o Estado

Obligaciones	Sí	No	Fecha de presentación	Validez
Registro				
Plan de contingencia	✓			
Plan de regularización				
Permiso de descargas líquidas				
Permiso de emisiones atmosféricas				
Auditoria ambiental	✓			
Estudio de impacto ambiental				
Caracterización periódica de efluentes				
Caracterizaciones de emisiones atmosféricas				
Auditoría de ruido				
Tratamiento efluentes				
Control emisiones atmosféricas				
Gestión de residuos				
Informe ambiental				
Licencia ambiental				
Otros:				
Diagnóstico de ruido	✓			

1.5.2 Aspectos relevantes con relación a pasivos ambientales

Aspectos relevantes con relación a pasivos ambientales
Los residuos sólidos y líquidos que se generan en la empresa, no son peligrosos; los residuos formados son, en su mayoría, por desperdicios, ya sea por el mezclado, y usos inadecuados en el manejo de los envases de la materia prima al final de cada etapa de proceso. Como producto de los procesos de producción, se generan sacos de polipropileno, sacos de

papel, fundas de pvc, tanques y tambores plásticos.

2.2.3 Informaciones sobre energía

2.2.3.1 Consumo de energía eléctrica

Mes 1	2.295	Kwh.	Mes 7	2.860	Kwh.
Mes 2	2.521	Kwh.	Mes 8	2.940	Kwh.
Mes 3	2.663	Kwh.	Mes 9	2.404	Kwh.
Mes 4	2.757	Kwh.	Mes 10	2.341	Kwh.
Mes 5	3.024	Kwh.	Mes 11	2.446	Kwh.
Mes 6	3.045	Kwh.	Mes 12	2.710	Kwh.

Considere un año como el período mínimo de evaluación, iniciando preferentemente en el mes de enero. Sin embargo se puede considerar los 12 meses que anteceden la realización de este diagnóstico.

2.2.3.2. Estadísticas del consumo y costos de energía eléctrica

Consumo medio mensual:	2.667	Kwh.		US$ 0,09
Consumo mínimo mensual:	2.341	Kwh.		US$/Kwh. 210,69
Consumo máximo mensual:	3.045	Kwh.		US$ 274,05
Consumo anual	32.006	Kwh.		US$ 2.880,54

2.2.3.3. Otras formas de energía

Forma de energía	Cantidad utilizada (unidad usualmente empleada)	Cantidad anual consumida (kg o t)	Finalidad de uso	Costo Unitario (US$/kg)	Costo Total (US$/año)
Agua caliente	----	----	----	----	----
Vapor	----	----	----	----	----
Aire comprimido	----	----	----	----	----
Otros (especificar):	----	----	----	----	----

Cuando se utiliza la misma forma de energía pero en condiciones diferentes, indicar agregando filas en la tabla.

2.2.3.4. Consumo de combustibles

Combustible	Finalidad	Cantidad Consumida (unidad usual)	Cantidad Anual Consumida
GLP			
Gas natural	Fabricación	2 tanques mensuales	24 tanques
Diesel	----	----	----

Bunker	----	----	----
Leña	----	----	----
Aserrín	----	----	----
Otros tipos de biomasa, especificar:	----	----	----
Otros, especificar:	----	----	----

– **- CUADRO RESUMEN DE LOS CRITERIOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS PRESENTADOS**

–

Los datos de consumo eléctrico fueron obtenidos de las facturas emitidas por la Empresa Eléctrica de Guayaquil.

El consumo de energía eléctrica está distribuido, en el día en usos de la oficina y planta de producción, y en las noches en el consumo doméstico del guardián.

2.2.4. Informaciones adicionales sobre las entradas del proceso

Existe un consumo elevado y desperdicio de consumo de la energía eléctrica puesto que no hay normativas ni reglamentaciones acerca del buen uso de energía.

Los tanques plásticos, se reutilizan en el envasado de los aditivos químicos para la venta posterior al cliente; éstos son constantemente utilizados.

Se generan residuos sólidos en sacos y fundas plásticas, los cuales son dispuestos para la entrega posterior a Vachagnon.

Un problema es la mezcla de los residuos sólidos en el área de almacenamiento temporal puesto que están mezclados con materias primas, desechos de jardinería y producción, junto con residuos domésticos generados en el comedor.

2.3.2 Informaciones sobre efluentes líquidos industriales

2.3.2.1 Generación de efluentes en el (los) proceso(s) productivo(s)

Caudal[1]	Caudal diario (m³/ día)	Caudal anual (m³/ año)	Días/ semana[2]
Máxima[3]	1,0	264	---
Actual	0,141	37,22	----
Máxima autorizada	----	----	----

Caso disponga, adjuntar un perfil diario del caudal de la empresa o de los caudales parciales;
Caso la empresa tenga descargas descontinúas o las deseche por períodos o lotes, indique los volúmenes descargados, el régimen y los días en que ocurren;
Para el caudal máximo, considere la capacidad máxima de la empresa.

2.3.2.2 Puntos de generación de los efluentes líquidos

Puntos	Caudal diario (m³ /día)	Caudal anual (m³/ año)	Es tratado antes de la descarga (sí o no)
Procesos productivos	0,141	37,22	No
Refrigeración	----	----	----
Purgas de los calderos	----	----	----
Lavado de pisos y equipos	0,95	250,80	No
Lavado de vehículos	0,27	71,28	No
Otras etapas, especificar: laboratorio	0,53	139,92	

2.3.2.3. Equipos y sistemas utilizados en el tratamiento de efluentes del proceso

Nº de equipos	Equipos o sistemas	Capacidad
-----	-------	-------

-------	-------	-------
-------	-------	-------
-------	-------	-------

2.3.2.4. Flujograma simplificado de la planta de tratamiento de efluentes del proceso

No se requiere de un sistema de tratamiento de efluentes

2.3.2.5. Destino de los efluentes líquidos industriales

Destino	
✓	Red de alcantarillado
	Río, arroyo, lago (informar el nombre):
	Suelo
	Otros, especificar:

* Si no sabe indique el nombre del río / arroyo más próximo y la cuenca hidrográfica

– **CUADRO RESUMEN DE LOS CRITERIOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS PRESENTADOS**

La empresa no tiene necesidad de instalar una planta de tratamiento de aguas residuales; sin embargo, existe un análisis de sus efluentes industriales a fin de comprobar que se cumple con la norma ambiental vigente.

Para el cálculo de los consumos de agua potable tomamos los siguientes datos:

- Caudal diario de procesos: Para 1.100 kilogramos de GQT 2020 el efluente industrial es de 0,047 kilogramos de agua potable (ver esta información en Manual de Mediciones literal 1,2 Balance de Materiales), en el mes se fabrican de promedio 3.300 kilogramos de aditivos químicos por lo tanto 0,047 de promedio de efluentes de procesos por 3.300 kilogramos da un total de 0,141 por mermas de agua potable.
- Efluentes de lavado de pisos, equipos, materiales: el consumo es de 21 m^3/mes, diariamente se consumen 0,95 m^3 * 22 días de trabajo * 12 meses al año = 250,80 m^3.
- Efluentes de lavado de 4 vehículos: 6 m^3/mes; por día 0,27 m^3 * 22 días * 12 meses = 71,28 m^3
- Efluentes de laboratorio, pruebas de tratabilidad, ensayos: 4 m^3/mes; por día 0,18 m^3 * 22 días de trabajo * 12 meses = 47,52 m^3

2.3.2.3. Equipos y sistemas utilizados en el tratamiento de efluentes del proceso

Nº de equipos	Equipos o sistemas	Capacidad
-----	-------	-------
-------	-------	-------
-------	-------	-------
-------	-------	-------

2.3.2.6. Flujograma simplificado de la planta de tratamiento de efluentes del proceso

No se requiere de un sistema de tratamiento de efluentes

2.3.2.5. Destino de los efluentes líquidos industriales

Destino	
✓ Red de alcantarillado	
Río, arroyo, lago (informar el nombre):	
Suelo	
Otros, especificar:	

* Si no sabe indique el nombre del río / arroyo más próximo y la cuenca hidrográfica

– **- CUADRO RESUMEN DE LOS CRITERIOS PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS PRESENTADOS.**

La empresa no tiene necesidad de instalar una planta de tratamiento de aguas residuales; sin embargo, existe un análisis de sus efluentes industriales a fin de comprobar que se cumple con la norma ambiental vigente.

Para el cálculo de los consumos de agua potable tomamos los siguientes datos:

Costo:

Interagua es la proveedora de los servicios de agua potable.
El consumo de agua está distribuido, en el día en usos de oficina y planta de producción y en las noches consumo doméstico por parte del guardián.

2.3.3 Informaciones sobre efluentes líquidos sanitarios

2.3.3.1. GENERACIÓN DE AGUAS SERVIDAS O AGUAS GRISES

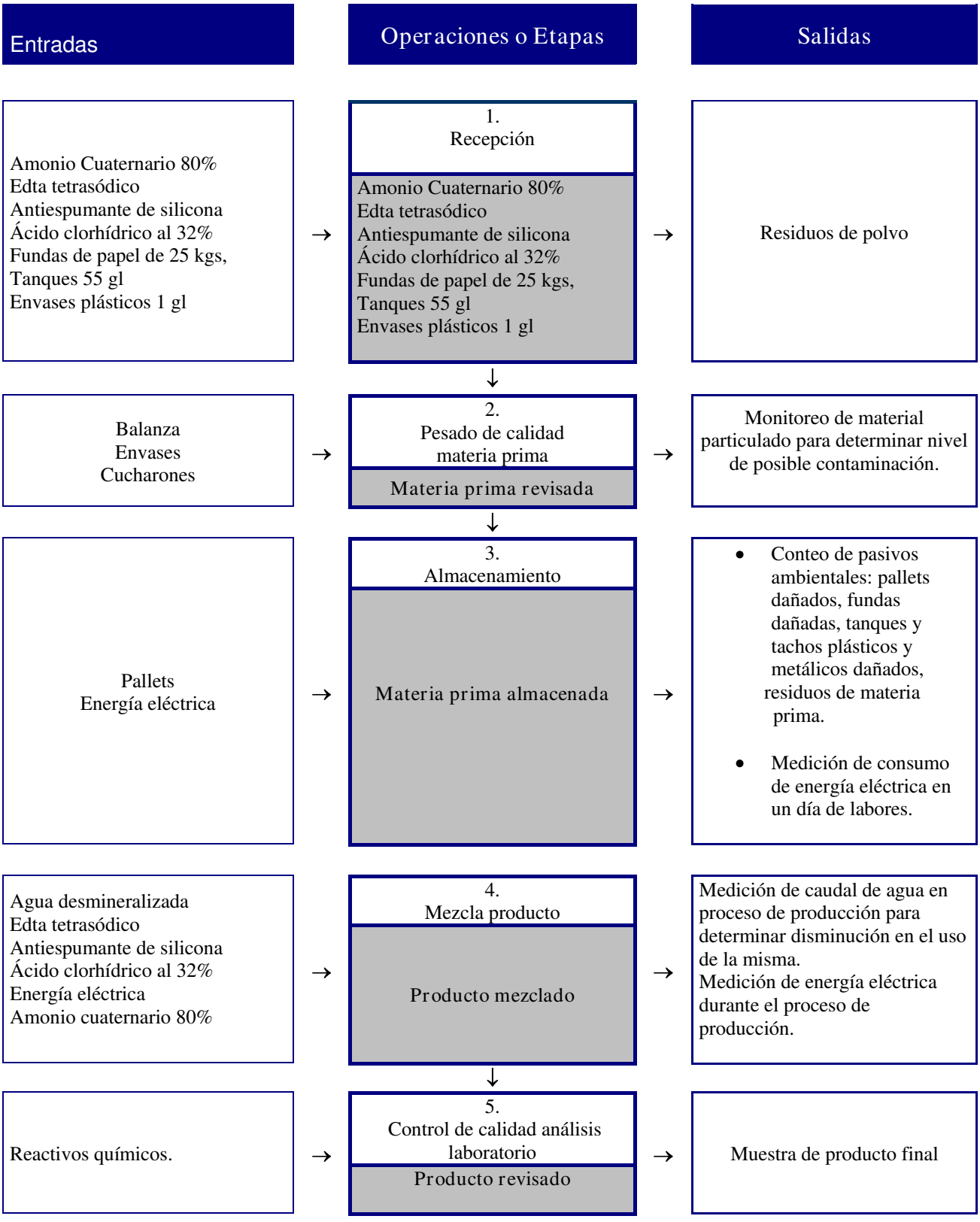
Caudal diario:	3,5	m³/ día
	1277,5	m³/ año
Caudal anual:		

2.3.3.2. Destino de los efluentes líquidos sanitarios:

Destino	
✓	Red de alcantarillado
____	Río, arroyo, lago (informar el nombre): _____
____	Suelo
____	Otros, especificar: _____

* Si no sabe indique el nombre del río / arroyo más próximo y la cuenca hidrográfica _____

2.3.3 Identificación de los puntos de monitoreo


Entradas
Operaciones o Etapas
Salidas
Amonio Cuaternario 80%
Edta tetrasódico
Antiespumante de silicona
Ácido clorhídrico al 32%
Fundas de papel de 25 kgs,
Tanques 55 gl
Envases plásticos 1 gl
1.
Recepción
Amonio Cuaternario 80%
Edta tetrasódico
Antiespumante de silicona
Ácido clorhídrico al 32%
Fundas de papel de 25 kgs,
Tanques 55 gl
Envases plásticos 1 gl
Residuos de polvo
Balanza
Envases
Cucharones
2.
Pesado de calidad
materia prima
Materia prima revisada
Monitoreo de material particulado para determinar nivel de posible contaminación.
Pallets
Energía eléctrica
3.
Almacenamiento
Materia prima almacenada
Conteo de pasivos ambientales: pallets dañados, fundas dañadas, tanques y tachos plásticos y metálicos dañados, residuos de materia prima.
Medición de consumo de energía eléctrica en un día de labores.
Agua desmineralizada
Edta tetrasódico
Antiespumante de silicona
Ácido clorhídrico al 32%
Energía eléctrica
Amonio cuaternario 80%
4.
Mezcla producto
Producto mezclado
Medición de caudal de agua en proceso de producción para determinar disminución en el uso de la misma.
Medición de energía eléctrica durante el proceso de producción.
Reactivos químicos.
5.
Control de calidad análisis
laboratorio
Producto revisado
Muestra de producto final

2.3.4 Establecimiento de criterios de monitoreo

FICHA DEL PLAN DE MONITOREO

1. METODOLOGÍA DE LAS EVALUACIONES

Indicador No. 1
Fabricación y administración deben chequear los consumos exactos de agua potable, en las diferentes áreas, descargas de aguas residuales domésticas e industriales.
La forma de realizarlo es comparando las mediciones del caudalímetro con las planillas de interagua.
Indicador No. 2
La cantidad de pasivos ambientales señalados como caso en este punto la inclusión de materia prima y lista para ser incluidos dentro de los costos.
Indicador No. 3
La cantidad excesiva de tanques metálicos dispuestos como pasivos ocasionan dificultades en cuanto a espacio físico, la disminución de estos auxiliares.

2. RECURSOS NECESARIOS

Indicador No. 1
Caudalímetro, personal de planta y administrativo en condiciones de revisar que se apliquen políticas de ahorro del consumo de agua.

Indicador No. 2
Balanza industrial, personal de planta

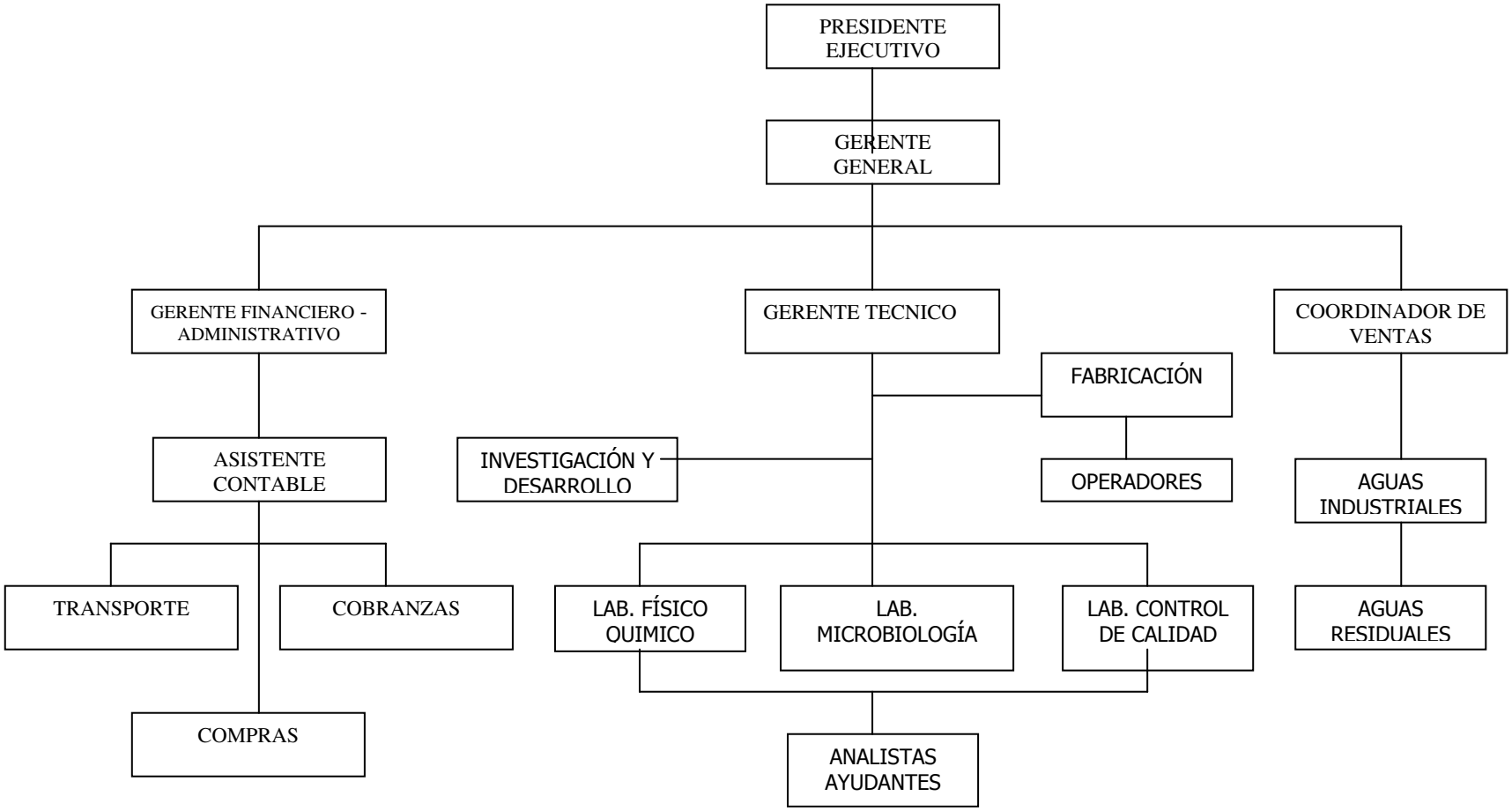
Indicador No. 3
Balanza industrial, personal de planta

3. DEFINICIÓN DE LA FRECUENCIA PARA LA RECOPILACIÓN DE DATOS

Parámetro	Unidad	Punto de la evaluación	Frecuencia	Período
Agua utilizada en fabricación	m^3	Limpieza de pisos	1 vez por semana	Jornada diaria de producción
m^2 espacio disponible	m^2	Área de disposición temporal de pasivos ambientales	Cada 15 días	Jornada diaria
m^2 espacio disponible	m^2	Área de disposición temporal de pasivos ambientales	1 vez por mes	Jornada al día

Responsable por la evaluación:	Departamento de mantenimiento		
Cargo:	Operador	Fecha:	Julio 2005

1.6 Organigrama de la empresa:



Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

2.2.2 Informaciones sobre el consumo de agua

2.2.2.1. CONSUMO DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Fuentes de Abastecimiento	**Uso**	Cantidad (m^3/ año) A	**Costo** (US$/ m^3) B	Gasto total (US$) A * B
Compañía de Agua – Red	Administración – Fabricación	1.848	0,88	1.626,24
Canal de riego	-----	-----	-----	-----
Río (cual?)	-----	-----	-----	-----
Pozos	-----	-----	-----	-----
Otros (cuales?)	-----	-----	-----	-----

2.2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DE AGUA

No.	Posibles usos	
1	Procesos productivos	✓
2	Refrigeración circuito abierto	
3	Refrigeración circuito cerrado	
4	Higienización de la planta	✓
5	Incorporado al producto	✓
6	Lavado de vehículos	✓
7	Calderos	
8	Comedor y cocinas	✓
9	Baños y duchas	✓
10	Otras etapas, especificar:	
11		

Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

2.3.4.2. FORMAS DE ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Nº	Nombre del residuo	Local de Almacenamiento		Condiciones de Almacenamiento				Forma de recolección					
		Área de la empresa	Afuera del área de la empresa	Área cerrada con techo	Área abierta con techo	Área sin cobertura	Otras formas	Tambores	Contenedor	Tanque	Sacos plásticos o de papel	A granel	Otras formas
1.	Sólidos domésticos	✓				✓				✓			
2.	Restos de limallas	✓				✓				✓			
3.	Sacos papel	✓				✓				✓			
4.	Sacos plástico	✓				✓				✓			
5.	Jardinería	✓				✓				✓			
6.	Cintas embalaje	✓				✓				✓			
7.													
8.													
9.													

– **- CUADRO RESUMEN DE LOS DATOS EVALUADOS**

Las mediciones para determinar, la masa de los residuos se los realizó en una balanza, cada lote, de acuerdo a su tipo.

Uno de los problemas que se ha originado es realizar pagos para que el personal de Vachagnon, recolecte donde se encuentra dispuesto el contenedor recolector de residuos sólidos domésticos.

Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

1.2 Balance de Materiales

1.2.1. Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo

1.2.1.1. Nombre del proceso: proceso unitario de mezclado

Período y referencia de realización de la evaluación: Lote. producción quincenal
Producto: GQT 2020

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO	SALIDAS		
Materias primas, insumos y auxiliares	**Agua**	**Energía**	**Etapas**	**Efluentes Líquidos**	**Residuos Sólidos**	**Emisiones Atmosféricas**
----------	Agua desmineralizada 500 kg	-------	1. Agua solvente Producto*	---		
		7,5 Kw	2. Preparación de mezclador Producto*	0	0	0
EDTA tetrasódica 7,5 Kg			3. Inicio de producción Producto*	0	0,075 Kg	0
Acido clorhídrico al 32% 3,70 Kg		7,5 Kw	4. Acidificación Producto*	0,037 Kg	0	0,037 Gas H Cl
Antiespumante silicona 1,8 Kg.			5. Eliminación de espuma Producto*			0
Amonio Cuaternario 80% 100 Kg.			6. Disolución de microbicida Producto*	0,01 Kg.	1 Tambor metálico	0
	Agua desmineralizada 487 kg	7,5 Kw	7. Ajuste de concentración 1100 Kg. Algicida			

Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

5 Tanques plásticos de 55 gl			8. Envasado Producto*			
Etiquetas con nombre y especificaciones técnicas y de Seguridad 10			9. Etiquetado Producto*		10 Papel etiqueta	
Pallets 2	0	Luminarias nocturnas 0,96 Kw	10. Almacenado del producto algicida Producto*	0	0	0
Envases Mezcladora Auxiliares (jarras, cucharones) Limpieza de pisos	Agua Potable 200 Kg		11. Limpieza Producto*	200 Kg		
SUBTOTAL						
Amonio cuaternario 80%: 100 Kg. EDTA tetrasódica: 7,5 Kg. Antiespumante de silicona: 1,8 Kg Acido clorhídrico al 32%: 3,70 Kg. Tambores 55 gal: 5	Agua desmineralizada: 987 Kg. Agua potable: 200 Kg	23,46 Kw				
PRODUCTOS						
			5 tanques de 220 Kg. GQT 2020			
TOTAL						

Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

Suma total de entradas Amonio cuaternario 80%: 100 Kg. EDTA tetrasódica: 7,5 Kg. Antiespumante de silicona: 1,8 Kg. Ácido clorhídrico al 32%: 3,70 Kg. Tambores 55 gal: 5 Agua desmineralizada: 987 Kg. Agua potable: 200 Kg 23,46 Kw	**Suma total de las salidas** Efluentes líquidos por producción de 1100 kilogramos 200,047 kilos de agua Producto químico 0.075 Kg 1 Tambor metálico 10 Papel etiqueta	Diferencia Agua red pública: 986,95 kilogramos Producto químico: 7.425 kilogramos

Cuadro resumen de la memoria de cálculo

En el cuadro anterior 1.2.1.1 se presenta un análisis cuantitativo del proceso productivo para 1100 kilogramos de un aditivo químico, este dato corresponde a un lote de fabricación, de promedio se fabrican 5500 kilogramos de aditivo químico, el resto de fabricación se hacen bajo pedido del cliente.
El tiempo de fabricación que se toma para la elaboración de un aditivo químico promedio lleva 2 horas de un día de trabajo.

Los procesos son manuales y semi automáticos controlados por un jefe de fabricación y 1 – 2 operadores dependiendo del producto a fabricarse, los cuales bajo órdenes se encargan de pesar la materia prima, prender los mezcladores, dosificar agua desmineralizada, etc. En el proceso de fabricación se dan pequeñas mermas de materia prima de polvo producto del manipuleo y mezclado. Estos desperdicios no son recuperados, aproximadamente el 10% del producto total es considerado una pérdida.

Los datos de consumo de materia prima, insumos se los tomó de los reportes mensuales de fabricación.
Los datos de consumo de agua potable y agua desmineralizada se los tomó en base a mediciones realizadas en sitio.

No se genera desperdicios considerables de residuos sólidos para los 1100 kilogramos de producción.

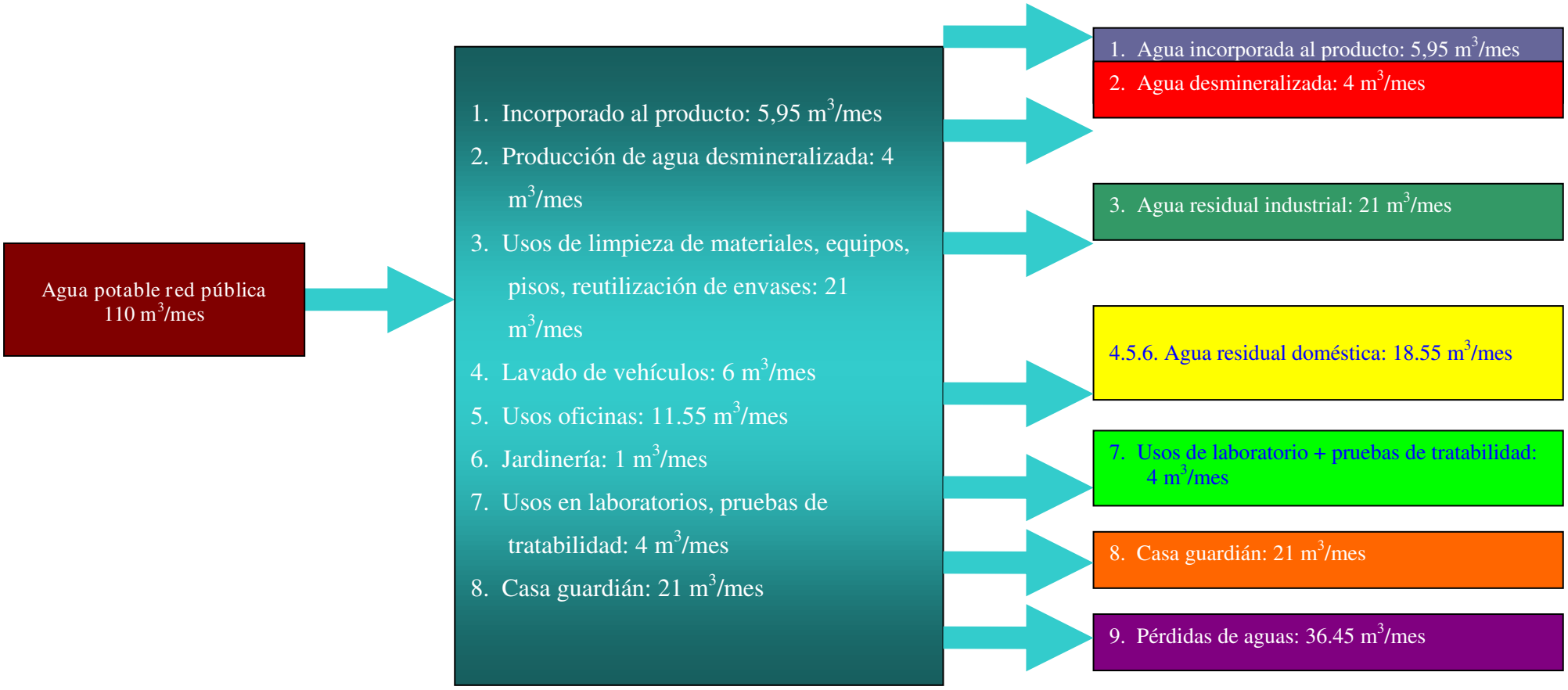
Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

2.3 Indicadores y plan de monitoreo

2.3.1 Identificación de los principales indicadores

Nombre del indicador ambiental	Construcción del indicador	Antes del programa de P+L		Expectativa para después de implementar el programa de P+L	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad
Consumo de agua potable	$\frac{m^3 \text{ producto producido}}{m^3 \text{ consumo total mes}}$	132 USD	m^3/$	89.46	m^3/$
Materia prima no utilizada no incluída como activo	$\frac{m^2 \text{ espacio utilizado}}{m^2 \text{ espacio total}}$		m^2		m^2
Excesivo almacenamiento de tanques metálicos dispuestos como residuos	$\frac{m^2 \text{ espacio utilizado}}{m^2 \text{ espacio total}}$		m^2		m^2
Excesivo consumo de energía eléctrica	$\frac{\text{kwh producto producido}}{\text{kwh consumo total mes}}$		Kwh/$		Kwh/$
Reemplazo de materia prima					
Tecnificar descargas de residuos líquidos en laboratorio de ensayos					

Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL



Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

TABLA 4

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LOS DATOS

Nº	Área de la Empresa	Oportunidades o problemas	Estrategias u opciones de solución	Barreras y necesidades	Motivo de la elección	Prioridad*
1.	Almacenamiento temporal de residuos sólidos	Acumulación excesiva de los residuos sólidos	Reciclaje de residuos sólidos	-Falta capacitación -Mejorar procesos de fabricación	Disminución de los residuos sólidos	0
2.	Toda la planta	Reducir el consumo de agua potable	Optimizar el uso del agua potable	-No hay conciencia de ahorro -Reducir gasto planilla de agua potable	Ahorro en el consumo del agua potable	0
3.	Área de almacenamiento de residuos sólidos	Gran cantidad de pasivos ambientales: tambores metálicos, y materias primas no utilizadas	Reutilizar y/o reciclar	-Ninguna -Obtención de ingresos adicionales	Disminución de los pasivos ambientales	1
4.	Toda la planta	Optimizar el sistema energético	Racionalizar el uso de la energía eléctrica	-No hay conciencia de ahorro -Reducir costos	Ahorro de la energía eléctrica	1
5.	Área de guardianía	Consumo excesivo de la energía eléctrica	Racionalizar y controlar el uso de la energía eléctrica	-Poca importancia -Reducir costos	Disminución de costos en el pago de la energía eléctrica	1
6.	Fabricación de aditivos químicos	Optimizar el sistema de producción	Reemplazar las materias primas	-Costos -Mejoramiento en la calidad de productos	Reformulación de aditivos químicos	2
7.	Laboratorio de ensayos	Mejorar las condiciones de la descarga de los residuos líquidos	Realizar la inversión en sitio	-Costos -Disminuir la contaminación ambiental	Mejoramiento del sistema de descarga público	3

*** listar en orden descendiente por prioridad, utilizando 0, 1, 2 y 3, considerando el 0 como la máxima prioridad.**

Este documento es propiedad registrada ® por el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia; se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita del CEPL

3. EVALUACIÓN DE LOS DATOS

3.1. Evaluación de los aspectos ambientales (EXCEL)

Nombre de la Empresa: Grupo Químico Torres GQT S.A.								**Proceso: Fabricación de GQT 2020**						
Número de la operación / etapa	Descripción del Aspecto	**IMPACTOS**						Probabilidad (P)	**Relevancia del impacto I = Sv x P**	Existe requisito legal? 0-No 5-Sí	**Existen medidas para adecuación? 0-Sí 3- Sí, pero no cumple 6-**	Resultado (sumatoria) R= I+RL+MC	**Prioridad**	Medidas para Adecuación
		Severidad												
		Uso de Recursos Naturales	**Contaminación del agua**	**Contaminación del suelo y aguas**	**Contaminación del aire**	**Incómodo a partes interesadas**								
1	Amonio cuaternario 80%(Ent)			1				2	2	0	0	2	9	- Revisión de materia prima
1	Edta tetrasódico (Ent)			1				2	2	0	0	2	9	- Revisión de materia prima
1	Acido clorhídrico 32%(Ent)				3			2	6	5	6	17	2	- Utilización de mascarillas para gases tóxicos
1	Antiespumante de silicona (Ent)			1				2	2	0	0	2	9	- Revisión de materia prima
1	Fundas de papel de 25 kg (Ent)					1		2	2	0	0	2	9	- Reutilización en otras áreas
1	Tanques de 55 gal (Ent)					1		2	2	0	0	2	9	- Reutilización en envasado de productos
1	Tanque plásticos (Ent)					1		2	2	0	0	2	9	- Reutilización en envasado de productos
1	Residuos de polvo (S)				1			2	2	5	6	13	3	- Utilizar mascarillas para polvos
2	Amonio cuaternario 80%(Ent)			1	1			2	2	5	6	13	3	- Revisión de materia prima
2	Edta tetrasódico (Ent)			1	1			2	2	5	6	13	3	- Revisión de materia prima
2	Acido clorhídrico 32%(Ent)				1			2	2	5	6	13	3	- Utilizar mascarillas para gases tóxicos
2	Antiespumante de silicona (Ent)			1	1			2	2	5	6	13	3	- Revisión de materia prima
2	Residuos de polvo (S)				1			2	2	5	6	13	3	- Utilizar mascarillas para polvos
2	Envases (S)			1				2	2	5	6	13	3	- Reciclaje interno y/o externo
3	Amonio cuaternario 80%(Ent)			1				2	2	5	6	13	3	- Revisión de materia prima
3	Edta tetrasódico (Ent)			1				2	2	5	6	13	3	- Revisión de materia prima
3	Acido clorhídrico 32%(Ent)				3			2	0	5	6	11	5	- Utilizar mascarillas para gases tóxicos
3	Antiespumante de silicona (Ent)			1				2	2	5	6	13	3	- Revisión de materia prima
3	Fundas de papel de 25 kg (Ent)					1		2	0	5	6	11	5	- Reutilización en otras áreas
3	Tanques de 55 gal (Ent)					1		2	0	5	6	11	5	- Reutilización en envasado de productos
3	Tanque plásticos (Ent)					1		2	0	5	6	11	5	- Reutilización en envasado de productos
3	Energía Eléctrica (Ent)	3						2	0	5	3	8	6	- Racionalización el uso de energía eléctrica - Realizar mediciones diarias por un tiempo determinado de los consumos de energía eléctrica
3	Fundas de papel de 25 kg dañadas(S)			1				2	2	5	6	13	3	- Disposición área temporal de desechos
3	Tanques de 55 gal dañados (S)			1				2	2	5	6	13	3	- Disposición área temporal de desechos
3	Residuos de polvo (S)				1			2	2	5	6	13	3	- Utilizar mascarillas de polvos. - Educación a los operadores en el almacenamiento de los productos
4	Energía Eléctrica (Ent)	3						3	9	5	3	17	2	- Racionalización el uso de energía eléctrica - Realizar mediciones diarias por un tiempo determinado de los consumos
4	Consumo de agua desmineralizada (Ent)	1						3	3	5	3	11	5	- Instalación de medidores de agua
4	Residuos de polvo (S)			1				2	0	5	6	11	5	- Utilizar mascarillas para polvos - Mejoramiento en el proceso de fabricación
4	Tanques plásticos (S)			1				2	0	5	6	11	5	- Disposición área temporal de desechos
4	Efluentes líquidos (S)	2	2					2	8	5	6	19	1	- Reducción del consumo de agua potable
4	Generación de ruido (S)				2			2	4	5	3	12	4	- Utilización de protectores auditivos
5	Reactivos químicos (Ent)	2	2					2	4	0	0	4	7	- Mejoramiento uso de reactivos químicos en laboratorio
5	Agua desmineralizada (Ent)	2	2					2	4	0	0	4	7	- Control en el uso del agua desmineralizada
6	Tanques de 55 gal (Ent)					1		3	3	0	0	3	8	- Reutilización en envasado de productos
6	Canecas plásticas 25 gal(S)			1		1		3	3	0	0	3	8	- Reutilización en envasado de productos
6	Efluentes líquidos (S)	2	2					2	8	5	6	19	1	- Control y reducción en el consumo de agua potable

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica.

2. DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación, y las que a continuación se indican:

2.1 ALMACENAMIENTO

Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

2.2 ASEO URBANO

Es la limpieza y mantenimiento de la ciudad, libre de desechos sólidos producidos por sus habitantes.

2.3 BIODEGRADABLE

Propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.

2.4 CARACTERIZACIÓN DE UN DESECHO

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto.

2.5 CONTAMINACIÓN

Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

2.6 CONTENEDOR

Recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, generados en centros de gran concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido.

2.7 CONTROL

Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.

2.8 DESECHO

Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos,

residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas,

públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no

putrescibles.

2.9 DESECHO SÓLIDO

Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

2.10 DESECHO SEMI-SÓLIDO

Es aquel desecho que en su composición contiene un 30% de sólidos y un 70% de líquidos.

2.11 DESECHO SÓLIDO DOMICILIARIO

El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

2.12 DESECHO SÓLIDO COMERCIAL

Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

2.13 DESECHOS SÓLIDOS DE DEMOLICIÓN

Son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc, que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc.

2.14 DESECHOS SÓLIDOS DE BARRIDO DE CALLES

Son los originados por el barrido y limpieza de las calles y comprende entre otras: Basuras domiciliarias, institucional, industrial y comercial, arrojadas clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos similares a los anteriores.

2.15 DESECHOS SÓLIDOS DE LIMPIEZA DE PARQUES Y JARDINES

Es aquel originado por la limpieza y arreglos de jardines y parques públicos, corte de césped y poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas o privadas.

2.16 DESECHOS SÓLIDOS DE HOSPITALES, SANATORIOS Y LABORATORIOS DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN O PATÓGENOS

Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como *Desechos Patógenos* y se les dará un tratamiento especial, tanto en su recolección como en el relleno sanitario, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto.

2.17 DESECHO SÓLIDO INSTITUCIONAL

Se entiende por desecho sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos, y edificaciones destinadas a oficinas, entre otras.

2.18 DESECHO SÓLIDO INDUSTRIAL

Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

2.19 DESECHO SÓLIDO ESPECIAL

Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios.

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

Listados Nacionales de Productos Químicos Prohibidos, Peligrosos y de Uso Severamente Restringido que se utilicen en el Ecuador

Art. 1.- Declarar a las sustancias que se indica en el siguiente cuadro, como productos químicos peligrosos sujetos de control por el Ministerio del Ambiente y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las Normas INEN que regulen su gestión adecuada.

CUADRO No. 1

No.	NOMBRE	No. CAS	Observaciones
1	1,1-DICLOROETANO	75-34-3	
2	1,2,4,5-TETRACLOROBENCENO	95-94-3	
3	1,2,4-TRICLOROBENCENO	120-82-1	
4	1,2-DICLOROBENCENO	95-50-1	
5	1,3-DICLOROBENCENO	541-73-1	
6	1,4-DICLOROBENCENO	106-46-7	
7	1-CLORO2,3,-EPOXIPROPANO (EPICLORHIDRINA)	106-89-8	
8	2,4,5 TRICLOROFENOL	95-95-4	
9	2,4,6-TRIS-(1,1-DIMETILETIL) FENOL		
10	2-ETILHEXANOL	104-76-7	
11	2-FURALDEHIDO(FURFURAL)	98-01-1	
12	2-NAFTILAMINA	91-59-8	*
13	4-AMINOBIFENILO	92-67-1	
14	4-BROMOFENIL FENIL ETER	101-55-3	
15	4-NITROBIFENILO	92-93-3	
16	ACETATO DE PLOMO	301-04-2	
17	ACETATO DE PROPILO	109-60-4	
18	ACETATO DE VINILO	108-05-4	
19	ACETATOS DE AMILO O DE ISOAMILO	123-92-2	
20	ACETONITRILO	75-05-8	
21	ACIDO ACRILICO	79-10-7	
22	ÁCIDO AMINOSULFONICO(ACIDO SULFAMICO)	5329-14-6	

23	ÁCIDO CLOROACETICO	79-11-8	
24	ÁCIDO CLOROSULFURICO	7790-94-5	
25	ÁCIDO DICLOROACETICO	79-43-6	
26	ÁCIDO ETILENDIAMINOTETRACETIC O (EDTA)	60-00-4	
27	ÁIDO FORMICO	64-18-6	
28	ÁCIDO FOSFORICO	7664-38-2	
29	ÁCIDO MALEICO	110-16-7	
30	ÁCIDO METACRILICO C238	79-41-4	
31	ÁCIDO NITRICO	7697-37-2	*
32	ÁCIDO OXALICO	144-62-7	*
33	ÁCIDO PROPIONICO	107-13-1	
34	ÁCIDOS BROMOACETICOS	79-08-3	
35	ACRILONITRILO	107-13-1	
36	ACTINOLITA (asbesto)	77536-66-4	*
37	ADIPONITRILO	111-69-3	
38	ALCOHOL BUTILICO	71-36-3	*
39	ALCOHOL PROPILICO	71-23-8	
40	AMOSITA (asbesto)	12172-73-5	*
41	ANHIDRIDO FTALICO	85-44-9	
42	ANHIDRIDO MALEICO	108-31-6	
43	ANILINA Y SUS SALES	62-53-3	*
44	ANTIMONIO	7440-36-0	
45	ANTOFILITA (asbesto)	77536-67-5	*
46	ARGON	7440-37-1	*
47	ARSENICO	7440-38-2	*
48	BENCIDINA	92-87-5	
49	BERILIO	7440-41-7	
50	BIS-(2-ETILHEXIL)FTALATO	117-81-7	
51	BROMO	7726-95-6	
52	BUTADIENO	106-99-0	*
53	BUTANAL(BUTIRALDEHIDO ISOMERO NORMAL)	129-72-8	
54	BUTANO	106-97-8	*
55	BUTILBENCIL FTALATO	85-68-7	
56	BUTILENO	25167-67-3	
57	CADMIO	7440-43-9	*
58	CARBONATO DE AMONIO COMERCIAL	506-87-6	
59	CARBONATO DE BARIO	513-77-9	
60	CARBUROS DE CALCIO	7542-09-8	
61	CARBUROS DE TUNGSTENO (VOLFRAMIO)	12070-12-1	
62	CESIO	7440-46-2	

63	CIANURO DE SODIO	143-33-9	
64	CICLOHEXANO	110-82-7	
65	CICLOHEXANONA	108-94-1	
66	CLORATO DE POTASIO	3811-04-9	
67	CLORATO DE SODIO	7775-09-9	
68	CLORO	7782-50-5	*
69	CLOROBENCENO	108-90-7	
70	CLOROFORMO (TRICLOROMETANO)	67-66-3	
71	CLOROMETANO(CLORURO DE METILO)	74-87-3	*
72	CLOROTRIFLUOROMETANO	75-72-9	*
73	CLORURO DE CROMO III	10025-73-7	
74	CLORURO DE MANGANESO	7773-01-5	*
75	CLORURO DE NIQUEL (IV)	7718-54-9	
76	CLORURO DE VINILO	75-01-4	*
77	CLORUROS DE MERCURIO	7487-94-7	
78	CROMATOS DE PLOMO	7758-97-6	
79	CROMATOS DE ZINC	13530-65-9	
80	CROMO	7440-47-3	*
81	DIBUTIL FTALATO	84-74-2	
82	DICROMATO DE SODIO	10588-01-9	
83	DIFENILAMINA	122-39-4	
84	DIMETILAMINA (ANHIDRA)	124-40-3	
85	DIOXIDO DE AZUFRE	7446-09-5	*
86	DIOXIDO DE CARBONO	124-38-9	
87	DIOXIDO DE NITROGENO	10102-44-0	*
88	DISULFURO DE TETRAMETILTIOURAMA	137-26-8	
89	DITIONITO DE SODIO	7775-14-6	
90	ESPIRITU DE PETROLEO (White Spirit)	8052-41-3	
91	ETANO	74-84-0	*
92	FENOL	108-95-2	
93	FLUOR	7782-41-4	
94	FLUOROSILICATOS DE POTASIO;	16893-85-9	
95	FLUOROSILICATOS DE SODIO;	16871-90-2	
96	FLUORURO DE HIDROGENO (ACIDO FLUORHIDRICO)	7664-39-3	
97	FOSFATO DE TRIS (2,3-dibromopropilo)	126-72-7	
98	FOSFORO ROJO O AMORFO	7723-14-0	*
99	GLUTARALDEHIDO	111-30-8	

100	HEPTANO	142-82-5	*
101	HEXACLOROBENCENO	118-74-1	
102	HEXACLOROBUTADIENO	87-68-3	
103	HEXAMETILENDIAMINA	124-09-4	
104	HEXAMETILENOTETRAMINA	100-97-0	
105	HIDRAZINA (ANHIDRA)	302-01-2	*
106	HIDRAZINA (HIDRATADA)	302-01-2	*
107	HIPOCLORITO DE CALCIO	7778-54-3	
108	L-CIANOGUANIDINA (DICIANDIAMIDA)	461-58-5	
109	LITIO	7439-93-2	
110	MERCURIO	7439-97-6	*
111	METACRILATO DE METILO	80-62-6	
112	METANAL (FORMALDEHIDO)	50-00-0	*
113	METANO	74-82-8	*
114	METOLOXIRANO (OXIDO DE PROPILENO)	75-56-9	
115	MONO METILAMINA C108 (ANHIDRA)	74-89-5	
116	NAFTALENO	91-20-3	*
117	NAFTILAMINA	134-32-7 91-59-8	*
118	NIQUEL	7440-02-2	*
119	NITRATO DE SODIO	7631-99-4	*
120	NITRATOS DE MAGNESIO	10377-60-3	
121	NITROBENCENO	98-95-3	
122	NITROGLICERINA	55-63-0	*
123	NONANO	111-84-2	*
124	OCTACLOROESTIRENO		
125	OCTANO	111-65-9	*
126	O-DICLOROBENCENO	95-50-1	
127	ORTOFTALATOS DE DIOCTILO (dioctil ftalato)	117-84-0	
128	OXALATO DE ETILO	95-92-1	
129	OXICIANUROS DE SODIO		
130	OXICLORURO DE CARBONO	75-44-5	
131	ÓXIDO DE CALCIO	1305-78-8	
132	ÓXIDO DE BARIO	1304-28-5	
133	ÓXIDO DE TRIZIRIDINILFOSFINA	545-555-1	
134	ÓXIDO FERRICO	1309-37-1	
135	ÓXIDOS DE MERCURIO	21908-53-2	*
136	ÓXIDOS DE MOLIBDENO (MoO3)	1313-27-5	
137	ÓXIDOS FERROSO	1345-25-1	

138	OXIRANO(OXIDO DE ETILENO)	75-21-8	
139	PARAFORMALDEHIDO (polímero de formaldehído)	30525-89-4	
140	P-DICLOROBENCENO	106-46-7	
141	PENTACLOROBENCENO	608-93-5	
142	PENTACLORONITROBENCENO	82-68-8	
143	PENTANO	109-66-0	*
144	PENTAOXIDO DE DIFOSFORO (anhídrido fosfórico)	1314-56-3	
145	PENTASULFURO DE FOSFORO	1314-80-3	
146	PEROXIDO DE BARIO	1304-29-6	
147	PEROXIDO DE METILETIL-CETONA	1338-23-4	
148	PEROXIDOS DE POTASIO	17014-71-0	
149	PEROXIDOS DE SODIO	1313-60-6	
150	PERSULFATO DE SODIO	7775-27-1	
151	PLOMO (polvo)	7439-92-1	*
152	POLICLOROTERFENILOS (PCT)	61788-33-8	
153	POLIURETANOS	9009-54-5	
154	POTASIO	7440-09-7	
155	PROPANO	74-98-6	*
156	PROPENO (PROPILENO	115-07-1	*
157	PROPIONATO DE ETILO	105-37-3	
158	PROPIONATO DE METILO	554-12-1	
159	QUINOLEINA	91-22-5	
160	RUBIDIO	7440-17-7	
161	SELENIO	7782-49-2	
162	SILICIO EN POLVO AMORFO	7440-21-3	
163	SODIO	7440-23-5	
164	SULFATO DE COBRE	7758-98-7	*
165	SULFATO DE CROMO (crómico)	10101-53-8	
166	SULFATO DE MERCURIO	7783-35-9	*
167	SULFATO DE NIQUEL	7786-81-4	
168	SULFATO DE PLOMO	7446-14-2	
169	SULFURO DE SODIO	1313-82-2	
170	TANINO DE QUEBRACHO	1401-55-4	
171	TEREFTALATO DE DIMETILO	120-61-6	
172	TETRACLOROETILENO	127-18-4	*
173	TETRAETILO DE PLOMO	78-00-2	
174	TETRAHIDROFURANO	109-99-9	

175	TOLUEN-DIISOCIANATO	584-84-9	
176	TOLUIDINAS	26915-12-8	*
177	TREMOLITA (asbesto)	77536-68-6	*
178	TRIETANOLAMINA TRINITRATO	588-42-1	*
179	TRIMETILAMINA (anhidra)	75-50-3	
180	TRIOXIDO DE CROMO (anhídrido crómico)	1333-82-0	
181	TRIOXIDO DE DICROMO (SESQUIOXIDO DE CROMO U "OXIDO VERDE")	1308-38-9	
182	ZINC	7440-66-6	

* Sustancias a ser controladas para uso restringido

Art. 2.- Prohibir la importación, formulación, fabricación, uso y disposición final en el territorio nacional de las sustancias que se detallan en el siguiente cuadro, por ocasionar contaminación ambiental y tener efectos altamente tóxicos contra la salud humana.

CUADRO No. 2

Lista Productos Químicos Peligrosos Prohibidos

No.	Nombre	*No. CAS*
1	BIFENILOS POLICLORADOS (PCB) excepto los monoclorobifenilos y diclorobifenilos	1336-36-3
2	PENTACLOROFENOL	87-86-5
3	CROCIDOLITA (asbesto)	12001-28-4
4	BIFENILOS POLIBROMADOS (PBB)	(hexa-) 36355-01-8 (octa-) 27858-07-7 (deca-) 13654-09-6

5	TERFENILOS POLICLORADOS (PCT)	61788-33-8
6	FOSFATO DE TRIS (2,3-dibromopropil)	126-72-7

Art. 3.- Las autoridades seccionales, de tránsito y demás instituciones relacionadas con la gestión adecuada de los productos químicos, en coordinación con el Ministerio del Ambiente serán las encargadas del control, en su ámbito de competencia, sujetándose a las regulaciones nacionales vigentes.

Art. 4.- El Ministerio del Ambiente definirá los procedimientos así como establecerá los plazos para la eliminación definitiva de las sustancias indicadas como prohibidas, para lo cual será asesorado por la Secretaría Técnica de Gestión de Productos Químicos Peligrosos.