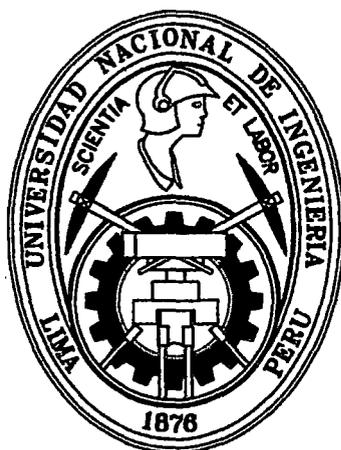


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas



**MEJORA DE PROCESOS EN PLANTA Y SU
INFLUENCIA EN EL TRATAMIENTO DE
RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA DE
SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

JULIO HERNÁN MORÓN PASACHE

LIMA - PERÚ

2011

Digitalizado por:

Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse

DEDICATORIA

A mis padres, que siempre me
encaminaron hacia el bien, aconsejaron
e inculcaron valores.

A mis hermanos: Cesar, Ana y Héctor,
que supieron apoyarme en diversas
situaciones;

A mi amada Isabel, mi novia, que
durante mis años de estudio me alentó a
seguir adelante y me brindó el apoyo
para conseguir mis objetivos y metas;

Que Dios los bendiga a todos.

AGRADECIMIENTO

A mi Asesor Dr. Benito Zárate Otárola, al
Lic. Daniel Alcántara Malca y a la Ing
Carmen Lau Carrillo por su efectivo apoyo
y valiosas contribuciones en este trabajo.

A mis maestros que me siguen
aconsejando y formaron como
profesional.

INDICE

“MEJORA DE PROCESOS EN PLANTA Y SU INFLUENCIA EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES”

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCION

CAPITULO I PENSAMIENTO ESTRATEGICO.....	3
1.1 DIAGNOSTICO FUNCIONAL.....	3
1.1.1 DATOS SOBRE LA EMPRESA	3
1.1.2 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	4
1.1.2.1 Datos Generales de la Empresa	5
1.1.2.2 Compromisos de la Empresa.....	5
1.1.3 ORGANIZACION	8
1.1.3.1 Organigrama.....	8
1.1.3.2 Gestión.....	9

1.1.4	MACROPROCESOS	10
1.1.5	ANALISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER.....	13
1.1.5.1	Competencia.....	14
1.1.5.2	Sustitutos	14
1.1.5.3	Proveedores.....	15
1.1.5.4	Clientes.....	15
1.1.5.5	Rivalidad entre Competidores Existentes	16
1.1.6	ANALISIS DE LA CADENA DE VALOR.....	17
1.1.6.1	Actividades Primarias	17
1.1.6.2	Actividades de Soporte	21
1.2	DIAGNOSTICO ESTRATEGICO.....	23
1.2.1	ANALISIS FODA.....	23
1.2.1.1	Fortalezas	23
1.2.1.2	Debilidades	24
1.2.1.3	Oportunidades	25
1.2.1.4	Amenazas	25
1.2.2	MATRIZ FODA.....	27
1.2.3	OBJETIVOS ESTRATEGICOS	28
1.3	ASPECTOS A RESALTAR EN EL ÁREA DE OPERACIONES.....	29
1.3.1	Estructura del Área	29
1.3.2	Organigrama	29
1.3.3	Clientes.....	30

1.3.4 Servicio Brindado.....	30
1.3.5 Principales Áreas de Planta	31
1.3.5.1 Balanza.....	31
1.3.5.2 Laboratorio.....	32
1.3.5.3 Plataforma Temporal	32
1.3.5.4 Losas y Pozas de Tratamiento.....	33
1.3.5.5 Depósito de Seguridad	34
1.3.6 Distribución de Planta	35
1.3.7 Especificación de Maquinaria Pesada	36
1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	39
1.4.1 Flujograma del Proceso Productivo	39
1.4.2 Pesaje y Control.....	40
1.4.3 Tratamiento.....	41
1.4.4 Disposición Final	42
1.4.5 Diagrama de Bloques para Almacenamiento Temporal	43
1.4.6 Diagrama IDEF0 Almacenamiento Temporal.....	44
1.4.7 Diagrama de Bloques para Disposición Final.....	45
1.4.8 Diagrama IDEF0 Disposición Final	46

CAPITULO II MARCO TEORICO.....	47
2.1 GENERALIDADES.....	47
2.1.1 Logística de Reversa	50
2.2 CLASIFICACION E IDENTIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS.....	52
2.2.1 Sistema estandarizado para la identificación de riesgo de incendio de materiales peligrosos - NFPA 704	52
2.2.1.1 Resumen del Sistema de Clasificación de Peligros – NFPA.....	53
2.2.2 Sistema de identificación de los materiales peligrosos UN/DOT/CANUTEC.....	55
2.2.2.1 Sistema de identificación de materiales peligrosos.....	57
2.2.2.2 Señales y colores. Características de identificación de los materiales peligrosos	57
2.2.2.3 Resumen del Sistema de Clasificación DOT	60
2.2.3 Tipos de Riesgo	62
2.2.3.1 Riesgos Físicos.....	62
2.2.3.2 Riesgos Químicos.....	63
2.2.3.3 Riesgos Biológicos.....	64
2.2.3.4 Concentración, Tiempo de Exposición y Susceptibilidad Personal	65
2.2.3.5 Vías de Ingreso al Organismo.....	67

CAPITULO III PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS, ALTERNATIVAS Y PROPUESTAS DE SOLUCION	69
3.1 FORMULACION DE PROBLEMAS ENCONTRADOS EN PLANTA.....	69
3.1.1 Organización Administrativa	71
3.1.1.1 Síntomas	71
3.1.2 Plataforma de Almacenamiento Temporal.....	72
3.1.2.1 Diagramación de la Problemática.....	73
3.1.2.2 Flujograma.....	74
3.1.2.3 Consolidado de Tiempos de las Operaciones en Plataforma Temporal.....	75
3.1.2.4 Diagrama Causa – Efecto	76
3.1.3 Losas, Pozos de Tratamiento y Depósito de Seguridad	77
3.2 FORMULACION DE HIPOTESIS.....	79
3.2.1 Hipótesis Principal	79
3.2.2 Hipótesis Secundarias	79
3.3 VARIABLES.....	80
3.4 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION	80
3.5 LÍMITES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION	81
3.6 SIGNIFICATIVIDAD DE LA INVESTIGACION	81
3.7 OBJETIVOS.....	82
3.7.1 Recurso Humano.....	82
3.7.2 Plataforma de Almacenamiento Temporal.....	82
3.7.3 Losas y Pozos de Tratamiento y Depósito de seguridad.....	83

3.8 METODOLOGIA.....	83
3.8.1 Tipo y Nivel de Investigación.....	83
3.8.2 Metodología del Estudio.....	84
CAPITULO IV APLICACIÓN DE METODOLOGIA Y RESULTADOS	85
4.1 MEJORA DEL USO DEL RECURSO HUMANO EN PLANTA CHILCA.....	85
4.1.1 Manual de Funciones.....	90
4.1.2 Evaluación de Personal	95
4.1.3 Comparación de Escenarios.....	98
4.2 MEJORA DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS LIQUIDOS EN LA PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL.....	99
4.2.1 Cálculo de Áreas Para Plataforma Temporal.....	104
4.2.2 Distribución y Organización de Plataforma Temporal	110
4.2.2.1 Capacitación a los Trabajadores.....	110
4.2.2.2 Aplicación de las 5S.....	112
4.2.3 Procedimiento Mejorado de Almacenamiento en Plataforma Temporal.....	118
4.2.4 Diagrama del Proceso Mejorado.....	119
4.2.5 Resultados de la Mejora	120
4.2.6 Análisis de la Mejora	121
4.2.7 Comparación De Procesos	122
4.2.8 Comparación de Escenarios.....	123

4.3 MEJORA DEL METODO DE TRABAJO PARA TRATAMIENTO EN LOSAS	124
4.3.1 Formación del Equipo	129
4.3.2 Delimitación de las Zonas de Trabajo	130
4.3.3 Equipo de Protección Personal	135
4.3.4 DOP y Fases de la Propuesta de Trabajo	137
4.3.4.1 Preparación	138
4.3.4.2 Planificación	140
4.3.4.3 Operación	140
4.3.4.4 Post Operación	141
4.3.5 Proceso Mejorado Para Trabajo con Residuos Peligrosos	142
4.3.6 Diagramación del Proceso Mejorado de Trabajo con Sustancias Peligrosas	143
4.3.7 Comparación de Escenarios	144
 CAPITULO V ANALISIS COSTO BENEFICIO	145
 5.1 ANALISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA ORGANIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO	145
5.1.1 Costos Involucrados en la Organización	145
5.1.2 Beneficios Obtenidos	146
 5.2 ANALISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA EL TRABAJO EN PLATAFORMA TEMPORAL	147

5.2.1 Costos Involucrados en la Reorganización de Plataforma Temporal.....	147
5.2.2 Cálculo del VAN, TIR y Beneficios Obtenidos.....	148
5.2.3 Beneficios Adicionales	150
5.3 ANALISIS DE LA PROPUESTA DE TRABAJO EN LOSAS DE TRATAMIENTO.....	151
5.3.1 Costo de Propuesta	151
5.3.2 Beneficios de Propuesta	152
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	153
GLOSARIO DE TERMINOS	156
BIBLIOGRAFÍA	165
ANEXOS.....	167

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Mejora de Procesos
- Logística Inversa
- Residuos Peligrosos
- Materiales Peligrosos
- Relleno de Seguridad
- Distribución de Almacén
- Trabajo con Sustancias Peligrosas
- Tratamiento de Residuos Peligrosos

RESUMEN EJECUTIVO

La presente Tesis describirá las soluciones presentadas e implementadas para mejorar las operaciones de una planta de tratamiento de residuos industriales, ubicada en Chilca, provincia de Cañete.

Para lograr el objetivo de mejora del proceso de Tratamiento de Residuos Peligrosos, se decidió realizar el rediseño de sus procesos (Rediseño del proceso administrativo, rediseño del proceso de almacenamiento y rediseño del proceso de tratamiento de residuos peligrosos propiamente dicho).

Para mejorar el proceso de administrativo, se evaluó al personal y diseñaron y describieron sus funciones. Como resultado, actualmente el personal conoce mejor sus tareas y su lugar en la empresa, se tiene a las personas idóneas realizando funciones de acuerdo a sus habilidades.

Para el proceso de almacenamiento de Residuos Peligrosos, se logró adoptar la norma de Naciones Unidas para el almacenamiento y manipuleo de residuos peligrosos manejándose actualmente 7 familias de residuos, asimismo se mejoraron los tiempos de almacenamiento ya que se eliminaron actividades que no agregaban valor. El tiempo de trabajo se redujo en 16,84%; traducándose en un ahorro de S/.34,44 por día. El VNA fue de S/. 5.104,68 con un tir de 15,81%, lo que hizo al proyecto viable.

Finalmente, las operaciones de tratamiento de residuos cuentan actualmente con un procedimiento de trabajo, similar al usado por los bomberos, que

minimiza el riesgo de accidentes y aumenta la calidad en el desarrollo de las actividades; en consecuencia, al desarrollar actividades de manipuleo de residuos peligrosos frente a clientes y representantes de empresas generadoras de residuos peligrosos se realizan actividades planeadas apoyándose en la seguridad de todo el personal que participa directa e indirectamente en el trabajo.

INTRODUCCION

Un residuo peligroso no debe recibir el mismo trato que un residuo doméstico, dependiendo de sus características, éste debe recibir un tratamiento especial y/o ser confinado en un depósito de seguridad para minimizar sus propiedades tóxicas. Para lograr el objetivo, el residuo debe pasar por una serie de procesos en una planta de tratamiento.

Debido a la tendencia y exigencias por la conservación del medio ambiente, el incremento en la demanda del servicio de tratamiento de residuos peligrosos ha aumentado de tal manera que los procesos en una joven Planta de tratamiento se han visto afectados y necesitaban ser mejorados.

La presente tesis consta de 5 capítulos, donde se describe el proceso que se siguió para solucionar diversos problemas encontrados en el área de operaciones de una empresa dedicada al tratamiento de residuos peligrosos.

En el capítulo I, se hace referencia a la empresa en estudio, un diagnóstico que permite conocer su forma de trabajo, así como los procesos que realiza la Planta para el tratamiento de residuos peligrosos.

En el capítulo II está contenido el fundamento teórico. En la parte inicial se encuentran diversas definiciones que permiten comprender la diferencia entre residuo doméstico y residuo peligroso, luego; se pone especial énfasis en la clasificación de los residuos peligrosos.

En capítulo III se identifican y plantean los problemas principales, luego se trazan los objetivos para solucionarlos. El resumen se podrá encontrar en la matriz de consistencia.

El capítulo IV se detalla la aplicación de la metodología y la solución de los problemas descritos en el capítulo anterior. Al final de cada solución, se encontrará los resultados obtenidos al implementar las mejoras.

El capítulo V se expone el costo Vs los beneficios obtenidos, ya sean cuantitativos y cualitativos de cada mejora del proceso. Asimismo, en las últimas páginas se encuentran las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la aplicación de las mejoras.

CAPITULO I

PENSAMIENTO ESTRATEGICO

1.1 DIAGNOSTICO FUNCIONAL

1.1.1 DATOS SOBRE LA EMPRESA

La empresa en estudio se dedica a brindar servicios medioambientales, la planta se encuentra ubicada en el distrito de Chilca, provincia de Cañete, inició operaciones en el año 2003 con cinco operadores; como toda empresa, inicialmente no tuvo gran aceptación por parte de otras empresas, ya que antes no existía preocupación por el cuidado del medio ambiente. Los procesos en esta época no eran muy exigidos, ya que la cantidad de residuo que llegaba a planta era tratada inmediatamente inclusive, el uso de maquinaria era mínimo.

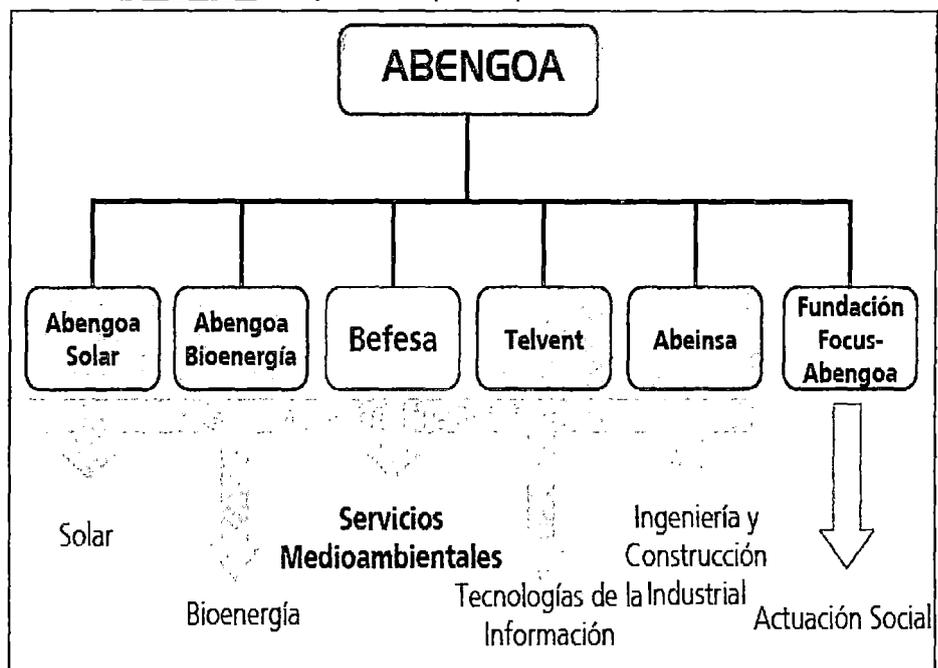
Con el paso de los años y con la ocurrencia de grandes tendencias como la globalización, el cuidado del medio ambiente y sucesos como el calentamiento global, hicieron que la preocupación por el medio ambiente creciera, por lo que la demanda por buscar un lugar en donde se traten y depositen residuos industriales sin dañar el medio ambiente se incrementa.

Inicialmente la dirección al dedicarse profundamente al tema ambiental, había descuidado el tema productivo.

1.1.2 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

BEFESA PERU S.A. es una empresa perteneciente al grupo transnacional ABENGOA, fue creada el 26 de noviembre de 2001 a través de los grupos de Negocios Iberoamérica y Medioambientales

Gráfico N° 1: Grupos de empresas pertenecientes a ABENGOA



FUENTE: Abengoa Perú, Área de RRHH

Esta empresa centra sus actividades en la prestación de servicios medioambientales integrales a la industria, apostando claramente por la gestión de residuos industriales mediante técnicas probadas

y aprobadas, bajo normas nacionales e internacionales que aseguran el respeto por el medio ambiente.

Hasta la fecha, Befesa es la primera y única empresa del país autorizada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud para el tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos, mediante RD N° 1678/2005/DIGESA/SA y además cuenta con la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental en esta misma instancia.

1.1.2.1 Datos Generales de la Empresa

Razón Social: Befesa Perú S.A.

RUC: 20503610711

Teléfono: 2245489

Actividad: Tratamiento y disposición final de residuos industriales

Dirección: Av. Avenida Canaval y Moreyra # 654 – San Isidro

Ubicación: Quebrada Chutana Km. 52 – Chilca – Cañete

1.1.2.2 Compromisos de la Empresa

- Compromiso Medioambiental

Befesa Perú, busca la correcta gestión de los residuos producidos por la industria, con el propósito de asegurar un adecuado almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Las instalaciones de Befesa contribuyen a la protección del medio ambiente y la salud pública, aseguran el total aislamiento de los residuos y eliminan el riesgo de forma permanente mediante su control durante la explotación y con posterioridad al sellado de las mismas, utilizando la mejor tecnología disponible. Todo eso ha hecho posible que Befesa cuente con la certificación medioambiental ISO 14001, la cual garantiza que el sistema de gestión medioambiental implantado para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos en depósito de seguridad, es conforme a las exigencias de la norma UNE-EN ISO 14001.

Befesa tiene además en funcionamiento un sistema de gestión de la calidad según la norma UNE-EN ISO 9001:2000, contando con dicha certificación desde Diciembre del 2006, la misma que es extensiva a todas las actividades de la empresa: Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final.

Este logro convierte a Befesa en la única instalación sanitaria (Vertedero Controlado, Relleno Sanitario o Depósito de Seguridad) del país en contar con ambas certificaciones, lo cual reafirma el compromiso de Befesa de operar bajo los más altos estándares de calidad y de preservación del medio ambiente.

- Política Medioambiental¹

Befesa Perú, una empresa especializada en la gestión de residuos industriales y peligrosos, mantiene una preocupación constante por el medio ambiente en el que lleva a cabo sus actividades, a la vez busca el desarrollo sostenible y la mejora continua de su actuación medioambiental, ha decidido:

Considerar la protección y conservación del medioambiente como objetivo prioritario, manteniendo un sistema de gestión medioambiental que asegure que todas sus actividades se desarrollen en el marco establecido en la siguiente política;

Asegurar un exhaustivo cumplimiento de la legislación y reglamentación medioambiental aplicable, así como otros requisitos que la organización suscriba;

Promover en cada miembro de la organización un compromiso de responsabilidad medioambiental en cualquier actividad que realice o decisión que adopte, asegurando que los principios y compromisos de la presente política medioambiental sean comprendidos, desarrollados y mantenidos al día en todos los niveles jerárquicos;

Identificar y controlar todos los aspectos derivados de su actividad para minimizar su incidencia sobre el entorno, por medio de tecnologías que permitan prevenir o bien mitigar y corregir dichos impactos;

¹ Extraído de la página web de la empresa www.befesaperu.com.pe

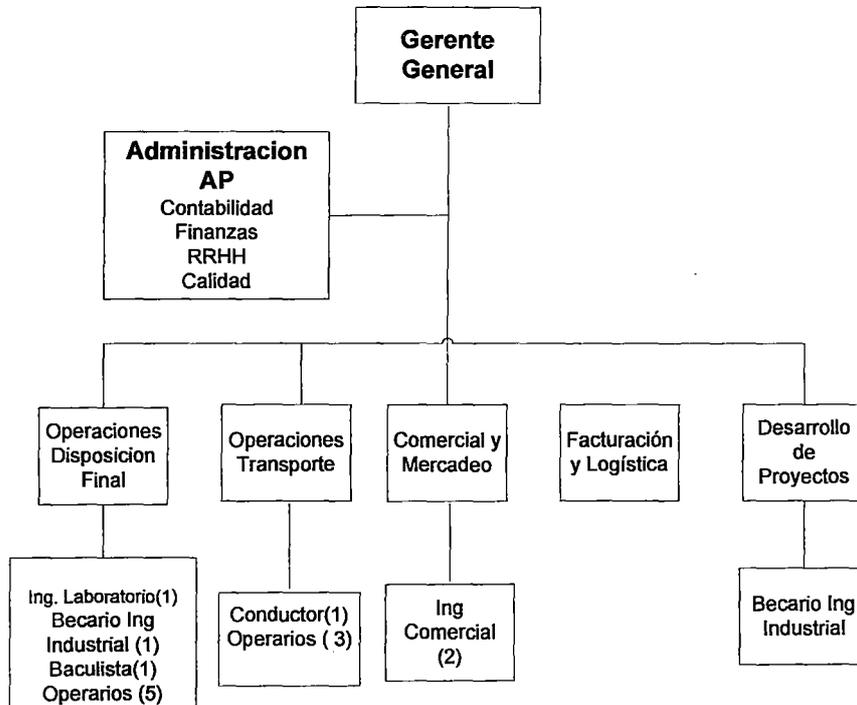
Favorecer un dialogo permanente con autoridades y asociaciones empresariales, en temas de protección medioambiental y seguridad, así como las relaciones de buena vecindad y transparencia informativa con la comunidad;

Establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales de manera periódica, de manera que desarrollen lo establecido en la presente política.

1.1.3 ORGANIZACION

1.1.3.1 Organigrama

Gráfico N° 2 : Estructura Organizacional



FUENTE: Tomado de Comité de Gerencia – Marzo 13, 2008

Para el normal desarrollo de las actividades de la empresa, se diseñó el organigrama de la figura anterior; el cual nos indica que la principal actividad son las operaciones (disposición final y transporte), cuyo encargado debe coordinar con el área Comercial, el área de Calidad y de Seguridad, Logística y Proyectos.

1.1.3.2 Gestión

- Selección de Personal

El reclutamiento de personal profesional, se encuentra tercerizado en la empresa ABENGOA. Cuando se desea contratar a una persona la empresa anteriormente mencionada contrata a una empresa especializada en gestión de recursos humanos, la cual se encarga de todo el proceso de evaluación para seleccionar al candidato idóneo.

El reclutamiento de personal operador presenta problemas debido a la lejanía de la Planta con la Capital, el reclutamiento de personal operador se hace buscando en las cercanías de las ciudades aledañas a planta, (Chilca Pueblo, Pucusana y San Bartolo) las cuales se puede encontrar personal con bajo nivel de conocimientos técnicos, pero con ganas de trabajar y superarse.

- Grado de Centralización de las Decisiones

La coordinación siempre es continua entre todos los encargados de la empresa, para ellos el cliente principal son las operaciones de Transporte y Planta.

Las decisiones en planta son tomadas por el jefe encargado que está asesorado por el encargado de laboratorio y la encargada de administración.

El jefe de planta es la persona que dirige las operaciones y designa las tareas a realizar. El liderazgo de los trabajadores es asumido por los operadores que cuentan con más tiempo en la empresa y que manejan vehículos pesados, los cuales deciden qué hacer cuándo hacer y cómo hacer.

- Participación del Personal

Debido al tipo de trabajo realizado por los operadores, estos participan y coordinan permanentemente en temas de seguridad industrial con los encargados correspondientes, evitando así accidentes.

En el tema de las operaciones, las coordinaciones se hacen con el supervisor, el encargado de laboratorio y el jefe de planta, los cuales apoyan las ideas ofrecidas por el personal.

1.1.4 MACROPROCESOS

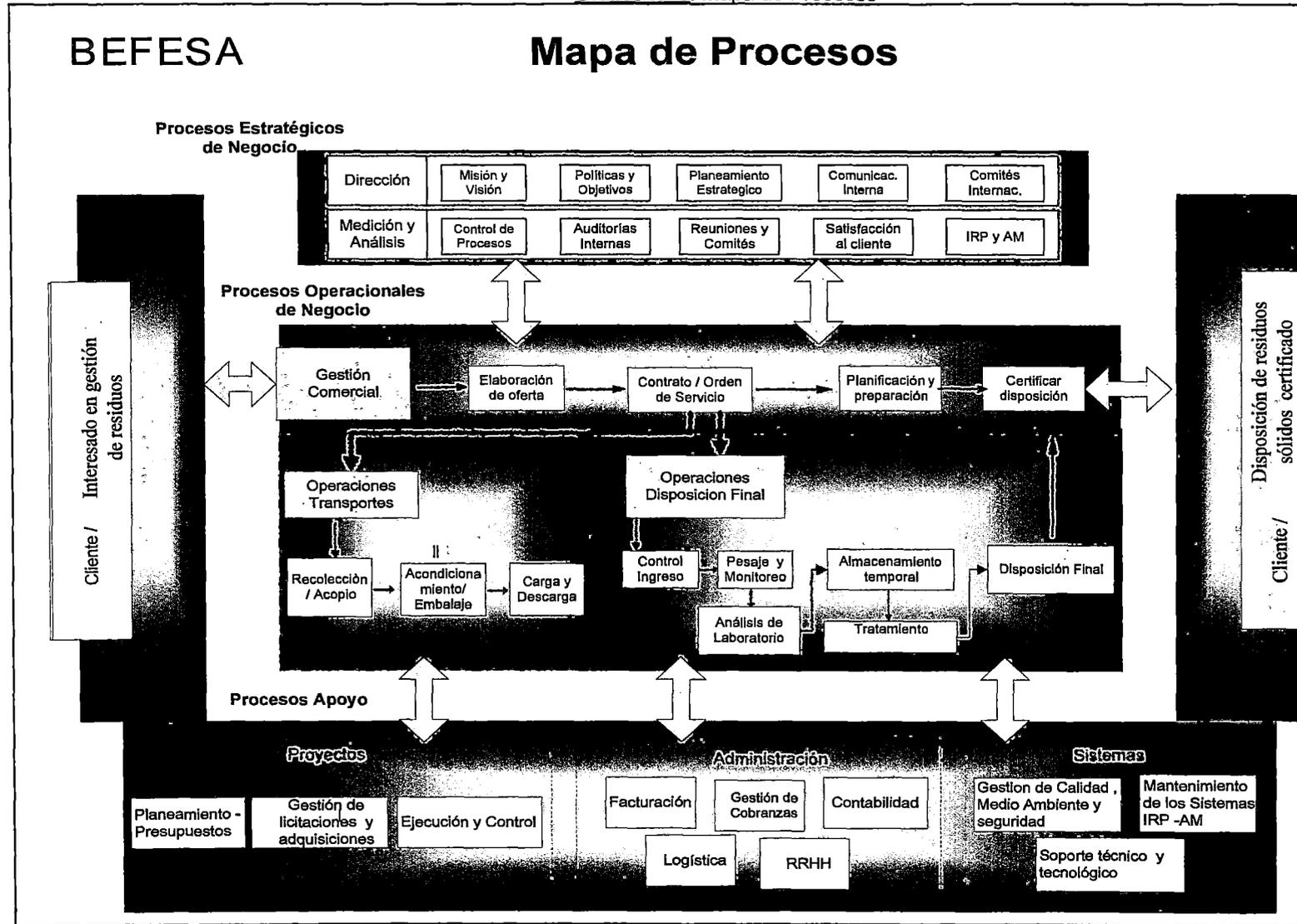
Los procesos estratégicos en la empresa en estudio comprenden los procesos de dirección y los procesos de medición de resultados. Aquí, de acuerdo a los objetivos, planeamiento, comunicación y comités internacionales la dirección va midiendo sus resultados mediante indicadores generados en los diversos procesos (clientes atendidos con transporte propio, ratios de consumo de combustible,

densidad de residuos en depósito, etc.); las auditorías internas, que da un diagnóstico de cómo se desempeña la empresa respecto a calidad, medio ambiente y salud ocupacional; los comités, en donde se reúnen los encargados de cada área (incluyendo 2 trabajadores), se revisa el desarrollo de los objetivos trazados y se proponen nuevos proyectos de mejora; por último, las acciones de mejora y los informes de resolución de problemas (IRP) donde la primera es una propuesta de mejora para determinado proceso y la segunda es una acción de mejora generada al haber surgido un problema o complicación grave.

Entre los procesos operativos tenemos los de gestión comercial y operaciones propiamente dicho. La actividad inicia con el contacto de la empresa con el cliente, si las características del residuo son aceptadas, se prepara la oferta y se genera la orden de servicio. Si el cliente desea que el transporte sea ejecutado por la empresa en estudio, se visita al cliente para realizar el reconocimiento del residuo, acopio y embalaje del mismo para ser trasladado a Planta, una vez que llega ya sea por transporte propio o por otra empresa transportista se recepciona; y de ser necesario, el residuo recibe tratamiento para ser confinado en el depósito de seguridad. Finalmente el área comercial entrega un certificado de disposición de su residuo.

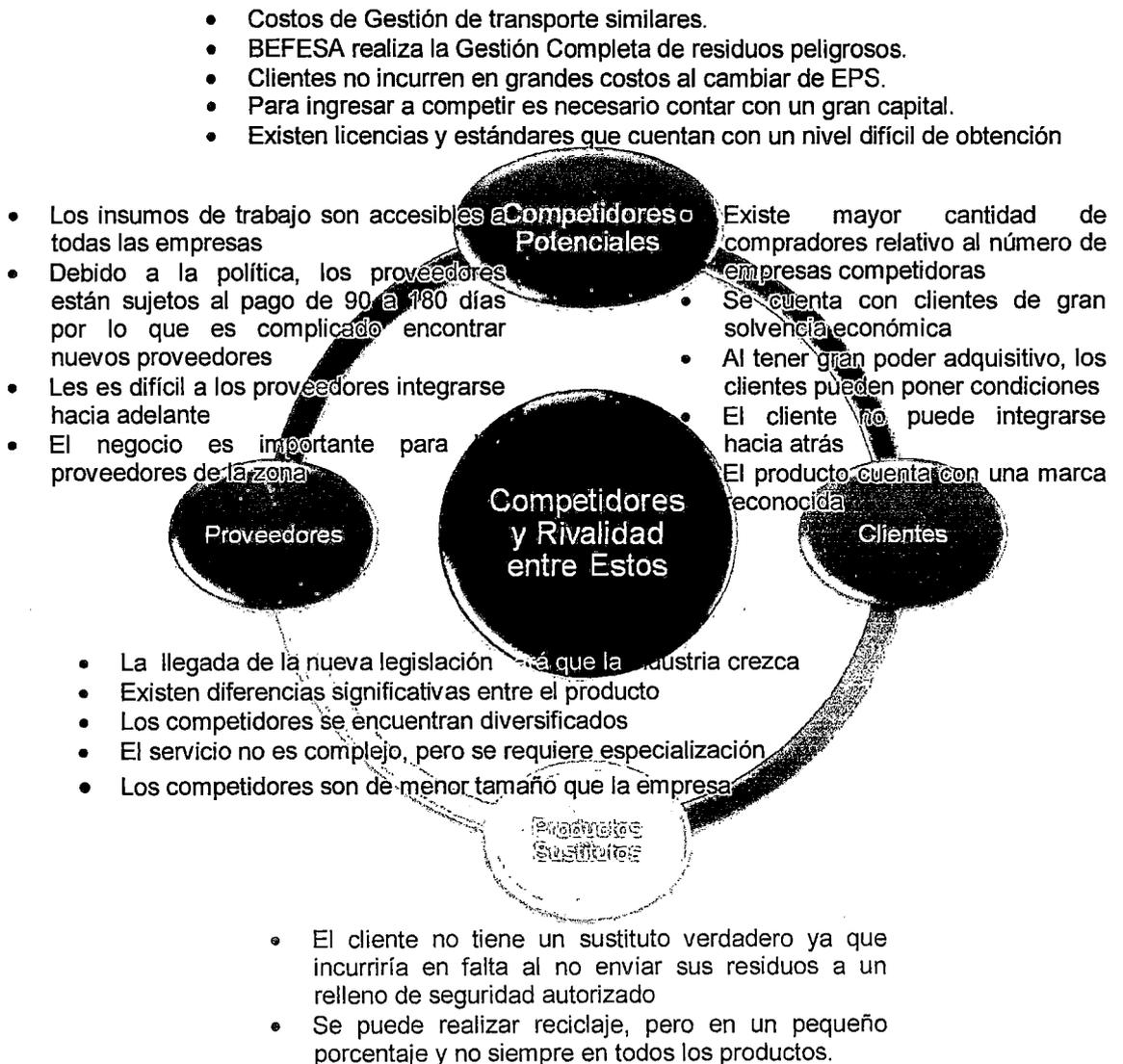
Entre los procesos de apoyo se cuenta con Proyectos, que asiste a las operaciones con el objetivo de mejorar infraestructura, mejorar procesos, etc.; Procesos clásicos de administración como facturación, abastecimiento, contabilidad y RRHH; por último los Sistemas de gestión, que certifican que los procesos de la empresa son controlados, medidos y están mejorando continuamente.

Gráfico N° 3: Mapa de Procesos



1.1.5 ANALISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

Gráfico N° 4: Análisis de las 5 Fuerzas de Porter



1.1.5.1 Competencia

La gestión de residuos peligrosos empieza desde el contacto con el cliente, pasa por el transporte y termina con la disposición final. BEFESA realiza la gestión completa de tratamiento de residuos industriales, en el mercado sólo existen empresas que se encargan de hacer el contacto con el cliente y/o transportar residuos sólidos.

BEFESA, al pertenecer a una sociedad con presencia en varios países, cuenta con una identidad y un buen respaldo en el tratamiento de residuos peligrosos.

La ventaja competitiva que tiene BEFESA es que es la única empresa del país que está autorizada para dar tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos, las empresas transportistas deben llevar sus residuos hasta esta planta y terminar así con el proceso de gestión de residuos peligrosos.

1.1.5.2 Sustitutos

Actualmente, no existe un servicio que reemplace el servicio brindado por la empresa. El gran problema de la informalidad hace que diversas empresas prefieran enviar sus residuos peligrosos a rellenos sanitarios ó botaderos informales, que en su mayoría no son controlados por la dirección general de salud ambiental, estos aceptan cualquier tipo de desechos, pero no cuentan con métodos

de tratamiento de residuos industriales y por lo tanto no controlan el impacto de la contaminación.

1.1.5.3 Proveedores

Los insumos con los que trabaja la empresa son bastante accesibles, por lo que se pueden encontrar diversos proveedores para satisfacer nuestras necesidades.

La desventaja radica en que la empresa en estudio se rige de normas de pago de obligatorio cumplimiento que deben ser cumplidas en todas las sociedades que conforman el grupo empresarial. Esta norma obliga a la empresa a negociar con el proveedor el pago de facturas por medio de un banco a 180 días, cosa que la mayoría de proveedores de la zona de Chilca debido a la informalidad tienen problemas con la Sunat y/o no están familiarizados con este tipo de transacciones.

Debido a esto solo pocas empresas se benefician con las compras de la empresa.

1.1.5.4 Clientes

El mercado de residuos peligrosos es bastante amplio, se estima que de todo el residuo generado en el país, sólo se recoge el 40 %, de este porcentaje Befesa tiene aproximadamente un 25 % y el resto es repartido entre las diversas empresas del medio.

Este tipo de negocio es sustentable ya que en nuestro medio se desarrolla gran actividad minera y petrolera que les permite a las empresas solventar los gastos de tratamiento.

Los clientes constantemente visitan la empresa para verificar que sus residuos se encuentran correctamente dispuestos y que han pasado por el proceso de Inertización.

Debido a la llegada del ministerio del medio ambiente, el control se está haciendo cada vez más fuerte y eso hace que la marca BEFESA se haga reconocida en el medio.

1.1.5.5 Rivalidad entre Competidores Existentes

Debido a la llegada del Ministerio del Ambiente y al mantenimiento de certificaciones internacionales que algunas empresas poseen, el mercado de gestión de residuos peligrosos crecerá y hará que nuevas empresas lleguen a competir con las ya existentes.

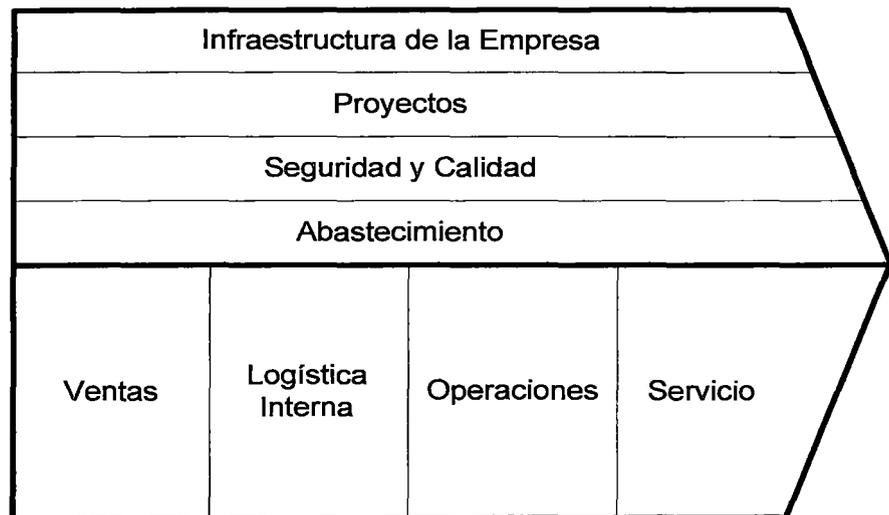
Los competidores se encuentran enfocados a la parte de contactar al cliente y realizar el transporte de sus residuos peligrosos, en esta parte, la empresa en estudio ocupa el tercer lugar en realizar el transporte de residuos a clientes.

El servicio brindado en el tratamiento de residuos peligrosos no es tan complejo por lo que empresas que poseen gran capital (Actualmente se conoce de 2 empresas) que están interesadas en ingresar y competir con la empresa en estudio. Para evitar brindar un servicio

con las mismas características, la empresa en estudio está buscando diferenciarse del resto mejorando sus procesos, invirtiendo para realizar nuevos tipos de tratamiento y haciendo que su marca sea reconocida a nivel nacional.

1.1.6 ANALISIS DE LA CADENA DE VALOR

Gráfico N° 5: Cadena de Valor de la empresa



FUENTE: Elaboración Propia

1.1.6.1 Actividades Primarias

Las actividades primarias que comprenden la estructura del servicio son:

a. Ventas

Que comprende actividades con la cual se da a conocer el servicio. El área se encarga de realizar

visitas a distintos clientes potenciales en puntos del país, también participa en eventos, ferias y conferencias con el objetivo de hacer más conocida a la empresa.

b. Logística Interna

El área de logística se encarga de realizar compras programadas y cuida que todos los insumos que ingresan a la empresa tengan la calidad solicitada, y se maneje lo más eficientemente posible (conservación y menor costo) para su traslado al almacén. Para lograr el objetivo realiza las siguientes actividades:

- Control del nivel de inventarios, teniendo una buena comunicación con sus principales proveedores de productos y servicios.
- Recepción de materiales, transporte de materiales hacia Chilca con rapidez y eficiencia en el transporte.
- Buena conservación y ubicación de los inventarios en los almacenes, la cual permite mantener la calidad y la mejor distribución

Cabe señalar que Planta también se encarga de realizar compras pequeñas y se encuentra en constante búsqueda de proveedores ya que en la zona de Chilca éstos son escasos.

c. Operaciones

La coordinación del área Comercial con la de Operaciones es permanente para poder realizar la recepción de empresas transportistas de residuos y especialmente para conocer el origen y/o características del residuo a recibir.

Una vez recibida la carga de residuos, éstos se clasifican y de ser necesario, se inertizan. Planta Chilca cuenta con una buena infraestructura para realizar los servicios y satisfacer a sus clientes sin inconvenientes.

Para lograr el objetivo de realizar el tratamiento Planta Chilca cuenta con un laboratorio en proceso de certificación y un Staff de profesionales cohesionados que trabajan en equipo para planificar y ejecutar las tareas a la hora de realizar tratamientos y satisfacer a los clientes que llegan a verificar la destrucción de sus productos ó residuos.

d. Servicios

- **Recolección, Tratamiento y Eliminación de Residuos Industriales y Peligrosos.-** La empresa en estudio cuenta con un depósito de disposición final en condiciones de máxima seguridad que garantiza el total aislamiento de los residuos gracias al sistema de impermeabilización natural y artificial, el cual cumple con la normativa más exigente de la Unión Europea y de la EPA para disposición final de residuos peligrosos.

La planta cuenta con un laboratorio dotado con equipos y personal calificado para el control de parámetros de los residuos admisibles en el Depósito de Seguridad y determinar que tratamientos deben ser sometidos antes de disponerlos en el depósito de seguridad. Tiene una plataforma de descarga la cual sirve como su nombre lo indica, para la descarga de los residuos para luego pasaren por un tratamiento de inertización o estabilización dependiendo del residuo, si el residuo es sólido dicho tratamiento se realiza en la loza de tratamiento y si el residuo es líquido se trabaja en la poza de tratamiento de líquidos.

- Exportación de PCB².- La empresa en estudio provee a las distintas actividades industriales y comerciales una variada gama de servicios medio ambientales relacionados con preservación y mejora del medio ambiente, particularmente en lo relacionado al manipuleo, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos industriales peligrosos.

Una de estas actividades comprende la manipulación, carga, embalaje, transporte interno,

² PCB: Policlorobifenilos; mayor información, consultar el glosario de términos

despacho y exportación de compuestos altamente peligrosos, tal es el caso de los bifenilos policlorados - PCB; los cuales no pueden ser tratados en Perú dado que no se cuenta con la tecnología adecuada para su procesamiento. En consecuencia, estos residuos peligrosos son exportados para ser destruidos en plantas habilitadas para dicho propósito, en el marco de la normativa nacional e internacional vigente y aplicable, y conforme a lo establecido en el Convenio de Basilea.

Otros Servicios

- Ingeniería Medioambiental
- Diseño y Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales
- Remediación Ambiental.

1.1.6.2 Actividades de Soporte

a. Infraestructura de la Empresa

La planta cuenta con un área de 75 hectáreas; en la cual se ubica el depósito de seguridad, que fue construido adoptando normas internacionales.

Para tener un buen control y análisis de residuos se cuenta con un laboratorio equipado y personal competente para hacer uso de estas instalaciones

Asimismo se cuenta con maquinaria que permite realizar el tratamiento de residuos sin complicaciones.

En conclusión, la empresa en estudio cuenta con infraestructura adecuada que permite recibir a las empresas transportistas y hacer seguimiento de los residuos que éstas gestionan.

b. Proyectos

La empresa en estudio cuenta con el área de proyectos que está en constante comunicación con Planta para atender cualquier propuesta de mejora; asimismo en forma independiente, el área de proyectos tiene una gran cantidad de propuestas de mejoras en cartera que esperan por su ejecución.

Esta área también se encarga de satisfacer a las demás áreas de la empresa tratando de conocer sus necesidades y atendiendo sus solicitudes de implementación de mejoras.

c. Seguridad

Un factor clave en el desarrollo de las actividades en la empresa en estudio, es el área de seguridad; la cual tiene por finalidad velar para que el trabajo en toda la organización sea ejecutado en forma segura.

Un objetivo clave de la organización es la prevención de accidentes, es por ello que la empresa en estudio tiene bien posicionada al área de seguridad; en consecuencia, ésta puede tomar decisiones sin estar condicionada por otras áreas.

d. **Abastecimiento**

Es un punto importante para el desarrollo de actividades ya que siempre se está en constante búsqueda de proveedores que acepten los términos de pago de la organización y brinden a la empresa un precio bajo, calidad y eficiencia en la entrega.

1.2 DIAGNOSTICO ESTRATEGICO

1.2.1 ANALISIS FODA

1.2.1.1 Fortalezas

La empresa en estudio tiene como principal fortaleza tener el primer permiso de operación para tratamiento y disposición final de residuos peligrosos por parte de DIGESA; a esto se suma el respaldo de la organización, la cual cuenta con 5 sedes en este continente.

La planta se encuentra ubicada en una zona estratégica porque no hay presencia acuífera en el sub suelo lo que hace imposible que exista contaminación artificial. En estos suelos hay presencia de sulfatos, cloruros y sales totales; en consecuencia, hace difícil su utilización en otras actividades.

Tienen la norma internacional de calidad ISO 9.001; la norma internacional 14.001 de medio ambiente y la norma de Seguridad y salud en el trabajo, OHSAS 18.001

Mediante ensayos, se están encontrando nuevos métodos de tratamiento, los cuales permiten incrementar el know how de la empresa.

A diferencia de otras empresas, la empresa en estudio realiza la gestión completa del residuo peligroso, lo cual le permite obtener contratos exclusivos con empresas de gran poder adquisitivo

1.2.1.2 Debilidades

Tener una planta ubicada en una zona que no permite la filtración y que cuenta con tierras áridas para cualquier uso agrícola también es una desventaja porque este tipo de terrenos se encuentran alejados de Lima. La comunicación en estas zonas es remota y los cortes de comunicación son frecuentes.

En adición, los proveedores de la zona son escasos y debido a políticas de la organización, existen políticas de pago que desaniman a posibles proveedores ya que obligan al pago por bienes y servicios en un periodo de 180 días. La mano de obra es poco calificada; en consecuencia, el personal administrativo debe viajar diariamente 70 Km desde Lima para llegar a Planta.

El servicio brindado no es muy diferenciado, no se aplica segregación de residuos y esto hace que se pierda dinero

al recibir productos que pueden reciclarse y/o que pueden pasar por un proceso de reducción de volumen.

1.2.1.3 Oportunidades

Según estudios de mercado, sólo se ha atendido el 40% de éste, falta por atender el 60% que se encuentra en provincias, para ello se está planificando construir una planta de tratamiento de residuos en el norte del país.

Debido a la llegada del ministerio del ambiente, las empresas generadoras se sentirán más presionadas a presentar informes sobre la disposición final de sus residuos generados.

1.2.1.4 Amenazas

La principal amenaza de la empresa en estudio es la informalidad; existen empresas que generan residuos peligrosos y realizan la disposición de éstos en rellenos sanitarios. Al realizar esta acción, el residuo no es inertizado en consecuencia, la contaminación no se controla.

Otra amenaza importante es la aparición de competencia, se conocen de 3 estudios aprobados para la implementación de depósitos de seguridad y tratamiento de residuos peligrosos.

Gráfico N° 6: Matriz FODA

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Primera empresa que obtiene permiso de operación • Respaldo internacional • Planta estratégicamente ubicada para evitar contaminación • Cuenta con sistema integrado de gestión • Know how en crecimiento • Aplicación de nuevos métodos de tratamiento • Reconocimiento de parte del ministerio • Servicio comprende la gestión completa del residuo • Se cuenta con una marca reconocida 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de comunicación • Escasez de proveedores • Lejanía de la ciudad • Mano de obra poco calificada • Altos costos de operación • Problemas organizacionales • Servicio brindado no es muy diferenciado • Políticas de la empresa en pagos a proveedores • Poca segregación en planta • Llegada de todo tipo de residuos • Relaciones comunitarias tensas
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Falta ocupar gran parte del mercado • Mayor control a generadores de residuo por parte del ministerio • Creación de nueva planta en Trujillo • Clientes no pueden integrarse hacia atrás • Alto capital para ingresar a competir 	<ul style="list-style-type: none"> • Aparición de nuevos competidores • Informalidad

FUENTE: Elaboración Propia

1.2.2 MATRIZ FODA

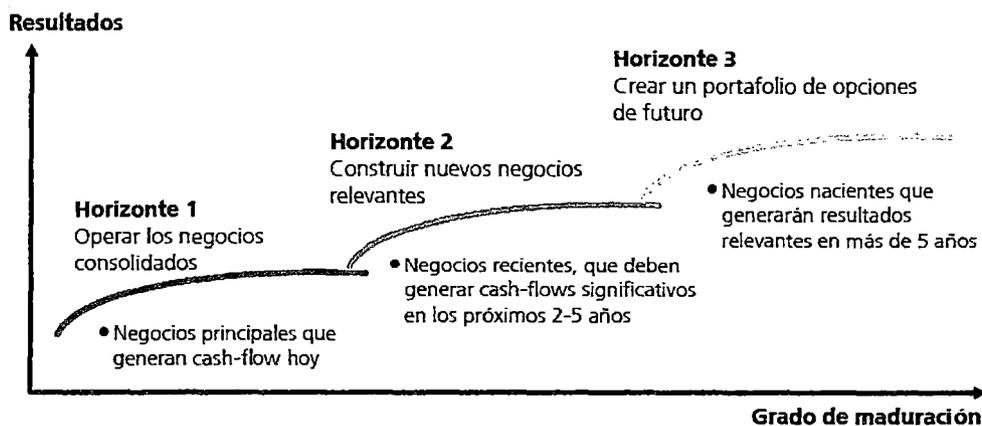
Tabla N° 1: Matriz FODA

		Fortalezas	Debilidades
		Factores Internos <hr/> Factores Externos	
Oportunidades	Falta ocupar gran parte del mercado		Mejorar sistemas de comunicación interna
	Mayor control a generadores de residuo por parte del ministerio	Creación de nueva planta de tratamiento al interior del país para captar más mercado	Establecer mejores lazos de trabajo con proveedores cercanos y vecinos
	Clientes no pueden integrarse hacia atrás		Mejorar procesos de tratamiento y hacer entender que el residuo es correctamente dispuesto
	Alto capital para ingresar a competir		Capacitar a trabajadores
Amenazas		Consolidarse y potenciar la marca de la empresa	Diferenciar procesos de tratamiento
	Aparición de nuevos competidores	Mejorar el servicio al cliente	Fidelizar clientes
	Informalidad	Hacer entender a empresas la importancia del tratamiento de residuos peligrosos	Minimizar costos de operación
	Lejanía de la ciudad		

1.2.3 OBJETIVOS ESTRATEGICOS

Para lograr un crecimiento sostenido a largo plazo, la empresa en estudio ha identificado tres Horizontes de desarrollo (Ver Gráfico N° 7.). El Horizonte 1 corresponde al el negocio básico, que proporciona los fondos necesarios para crecer. El reto en este horizonte es competir mejor, ser más rentable, reducir costes y optimizar las operaciones. Este horizonte corresponde al desarrollo del depósito de seguridad de Chilca, el cual es joven y está en proceso de implementación. El Horizonte 2 corresponde a actividades nuevas en crecimiento, éstas necesitan inversiones y demandan nuevas habilidades y competencias. El reto en este horizonte es crecer rápido, ya que se trata de actividades que en el futuro serán igual de importantes e, incluso, pueden reemplazar al negocio tradicional. Aquí se tienen proyectos de ampliación del rubro y apertura de nuevas sedes para consolidarse en el mercado peruano. Finalmente se tiene el Horizonte 3, que corresponde a actividades en su período inicial, pequeñas pruebas de negocio, semillas para futuros Horizontes 1 y 2. El reto en este horizonte es promover diversas opciones valiosas, ya que al final sólo unas pocas saldrán adelante. Actualmente en este horizonte, la empresa en estudio está analizando negocios y alianzas con otras empresas para implementar proyectos a nivel internacional.

Gráfico N° 7: Horizontes de desarrollo



FUENTE: José Dominguez Abascal – La valorización de la I+D, Sevilla 2008

1.3 ASPECTOS A RESALTAR EN EL ÁREA DE OPERACIONES

1.3.1 Estructura del Área

El área de operaciones se divide en 2 sub áreas que son:

Transporte, que se encarga de llevar los residuos desde la empresa generadora hasta la planta de Chilca,

Planta, que se encarga en dar tratamiento a los residuos industriales. Esta se encuentra ubicada en el distrito de Chilca, provincia de Cañete. Cuenta con 8 operadores y 5 personas que desempeñan labores administrativas. En adelante, el enfoque de este diagnóstico se centrará en esta área.

1.3.2 Organigrama

No existe un organigrama que indique las jerarquías, subordinaciones, coordinaciones y los departamentos que integran la planta; esto trae como consecuencia que varias personas puedan dar órdenes y el trabajo sea un poco confuso.

1.3.3 Clientes

Los clientes principales de planta son los furgones de las empresas transportadoras que traen los residuos industriales provenientes de las empresas generadoras; aparte del tratamiento de residuos, la empresa brinda el servicio de destrucción de productos, que se hace en el momento de llegada de éste.

1.3.4 Servicio Brindado

En planta se brindan los siguientes servicios:

Tratamiento de Residuos Industriales.- El servicio consiste en darle tratamiento fisicoquímico (inertización³) a residuos industriales para disminuir disipar y/o atrapar al producto contaminante con un agente inerte. Una vez que estos residuos han pasado por el proceso de inertización, se confinan en el depósito de seguridad. Cabe resaltar que los procesos de inertización han sido probados y aprobados en diversos países europeos.

Disposición Final de Residuos Industriales.- Consiste en darle una ubicación final al producto en un depósito de seguridad, evitando así que estos puedan contaminar el medio ambiente. Aquí llegan productos en su mayoría sólidos que no necesitan de un proceso previo de inertización, productos que han sido tratados y productos que tienen que ser encapsulados por su alto poder contaminante.

Destrucción de Productos.- Debido a diversos problemas (contables, de aduanas, vencimiento, falsificación, etc.) varias empresas llevan sus productos a planta para ser destruidos o

³ Inertización: Hacer una sustancia más estable, neutralizar. Mayor información, consultar el glosario de términos

hacerlos inutilizables; en algunos casos es necesaria la presencia de un observador de la empresa generadora, notario ó fiscal.

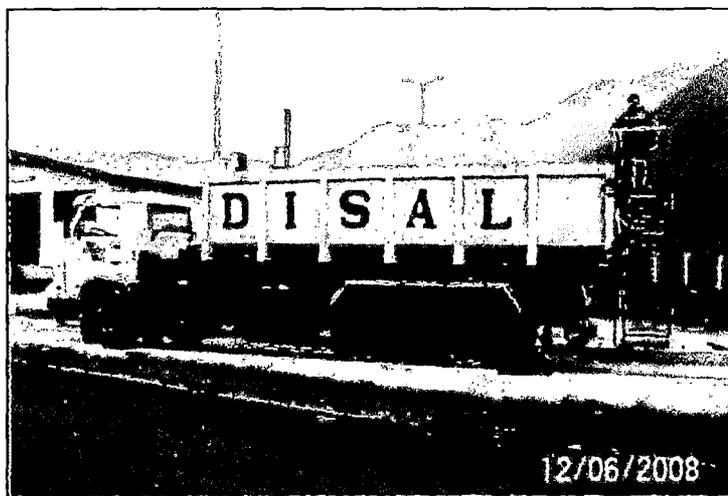
1.3.5 Principales Áreas de Planta

1.3.5.1 Balanza

Es aquí donde los camiones para ser pesados. Luego de este proceso, pasan por diversos controles para verificar el grado de contaminación de su carga.

En esta zona las EPS entregan su declaratoria o manifiesto de la empresa generadora del residuo, que es revisada y se coordina la entrada con el área comercial.

Gráfico N° 8: EPS en Balanza



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

En caso que alguna EPS no tenga autorización de llegada y/o tenga problemas con fugas de líquidos, debe esperar hasta que se realicen coordinaciones entre el área comercial y la empresa contratada.

1.3.5.2 Laboratorio

Los residuos que llegan son analizados en esta área para analizar sus características. Se hace un muestreo de residuos para mantener un inventario de estos que son auditados por clientes y entes fiscalizadores.

1.3.5.3 Plataforma Temporal

En esta zona se almacenan temporalmente los residuos que poseen características especiales de peligrosidad (ácidos, bases, hidrocarburos contaminados, residuos de laboratorio, etc.). Estos productos son almacenados con el fin de que reciban tratamiento y bajen el grado de toxicidad y/o peligrosidad. Además también se almacenan temporalmente productos altamente contaminantes y que no se les puede dar tratamiento directo, sino se debe hacer un confinamiento especial (Mercurio, pilas, fluorescentes, etc.).

Gráfico N° 9: Plataforma de Almacenamiento Temporal



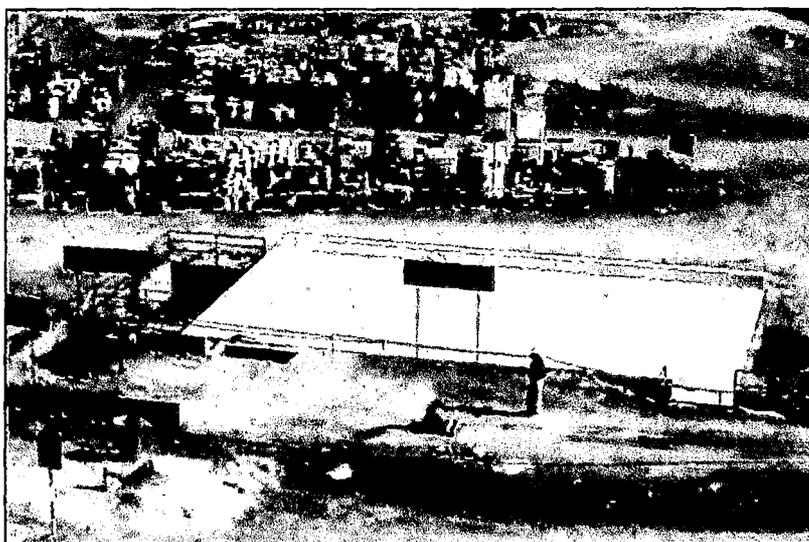
FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

1.3.5.4 Losas y Pozas de Tratamiento

Aquí se da tratamiento fisicoquímico a los residuos que han sido almacenados en plataforma temporal. Este tratamiento es supervisado por personal del laboratorio y ellos mismos dan su visto bueno para el fin de este tratamiento. Al final del tratamiento se analizan diversas variables como pH, inflamabilidad, etc.

Esta zona está especialmente preparada para garantizar impermeabilidad y recojo de líquido lixiviado en una poza de recolección. Adicionalmente, aquí también se realizan destrucciones notariales de líquidos y productos que pueden reaccionar al cambiar de estado.

Gráfico N° 10: Losa de Tratamiento



E

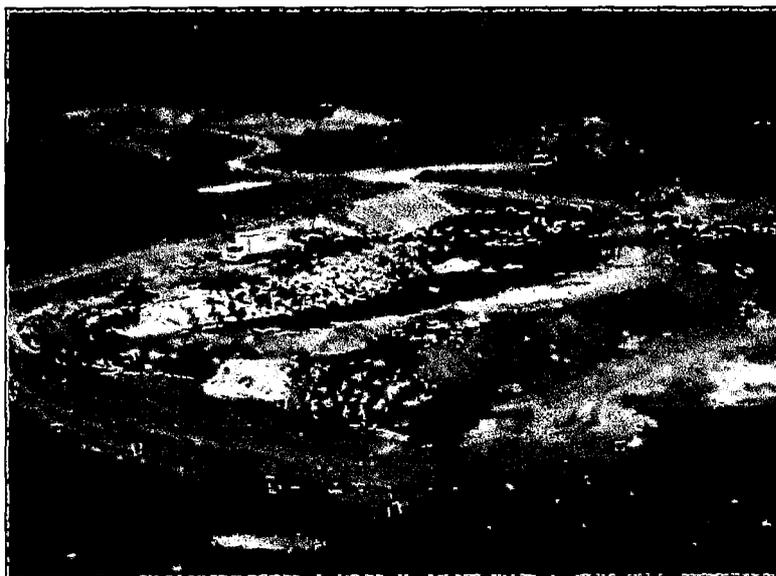
FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

1.3.5.5 Depósito de Seguridad

En esta zona es donde termina el recorrido de todos los productos que ingresan a planta. Es aquí donde también se da destrucción a diversos productos. Estos productos y residuos son compactados con la tierra que ha sido inertizada en las losas de tratamiento.

Este depósito ha sido especialmente diseñado para recibir a estos residuos, las principales variables a cuidar en este depósito son la trazabilidad, que es el lugar donde se coloca el residuo y el volumen, ya que el negocio de la empresa será bueno si la densidad de los residuos que llegan a planta entre el volumen de estos residuos es mayor a uno.

Gráfico N° 11: Depósito de Seguridad

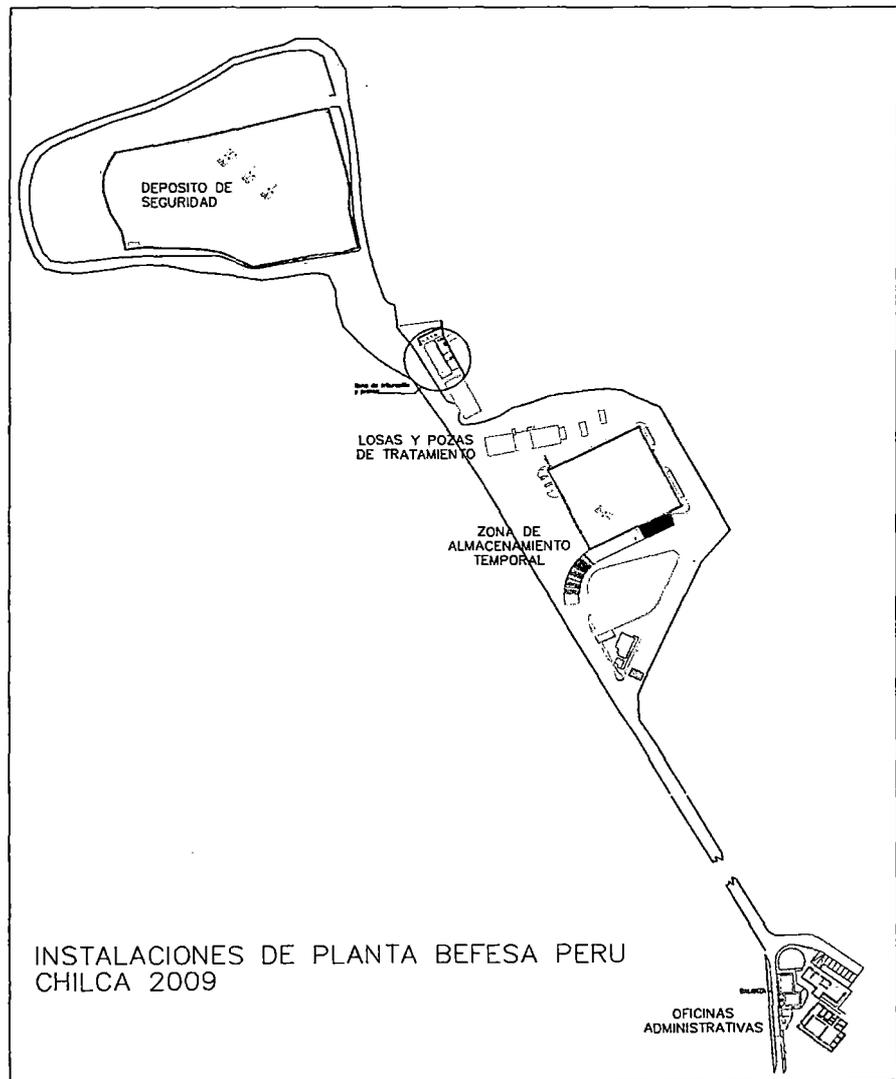


FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

1.3.6 Distribución de Planta

El área total de planta es 75 hectáreas de superficie árida, limitadas naturalmente por montañas, se distinguen 5 áreas de trabajo: la balanza, plataforma temporal, losas de tratamiento, almacén y depósito de seguridad

Gráfico N° 12: Distribución de Planta



FUENTE: Elaboración Propia.

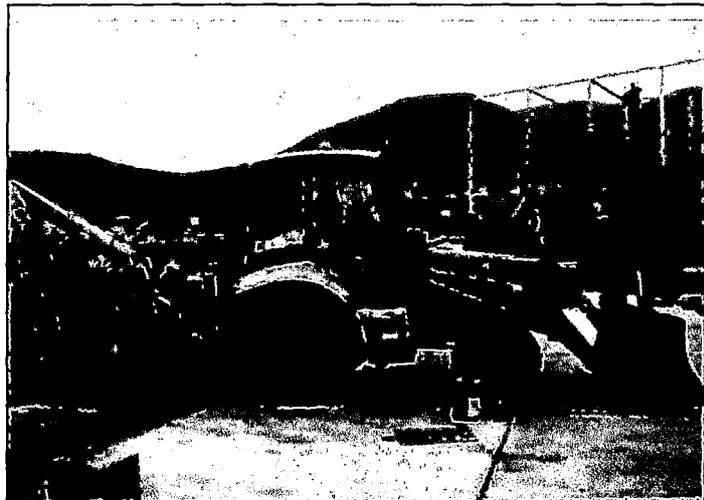
1.3.7 Especificación de Maquinaria Pesada

Retroexcavadora Komatsu WB 93R

Esta máquina tiene un motor de 97,8 HP de potencia, cuenta con 4 velocidades hacia adelante y 4 hacia atrás; puede alcanzar una velocidad máxima de 40 Km. /h. Entre sus funciones están:

- Acomodo y compactación de residuos en el depósito de seguridad.
- Traslado de tierra fresca para combinarla con residuos semi sólidos que llegan a depósito.
- Traslado de residuos inertizados provenientes de las losas de tratamiento hacia el depósito para combinarlos con los residuos sólidos.
- Apoyo para algunas obras civiles que se realizan en planta.

Gráfico N° 13: Retroexcavadora Komatsu



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

Montacargas Nissan Forklift 25

Este montacargas cuenta con un motor sistema de trabajo dual, con una capacidad de carga máxima de 2,5 TN y una altura de horquillas de 3,5 m.; es utilizado principalmente para la descarga de cilindros en parihuelas ya sea en depósito ó plataforma temporal.

Además se ocupa del traslado de parihuelas con cilindros conteniendo residuos que deben tener tratamiento en depósito.

Gráfico N° 14: Montacargas Nissan



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

Montacargas Daewoo G25S

Este montacargas tiene todas las características del montacargas descrito anteriormente a excepción de que no tiene sistema de funcionamiento dual. El servicio de este montacargas es tercerizado y entre sus principales funciones están la de apoyar y servir de respaldo al montacargas de la empresa.

Gráfico N° 15: Montacargas Daewoo

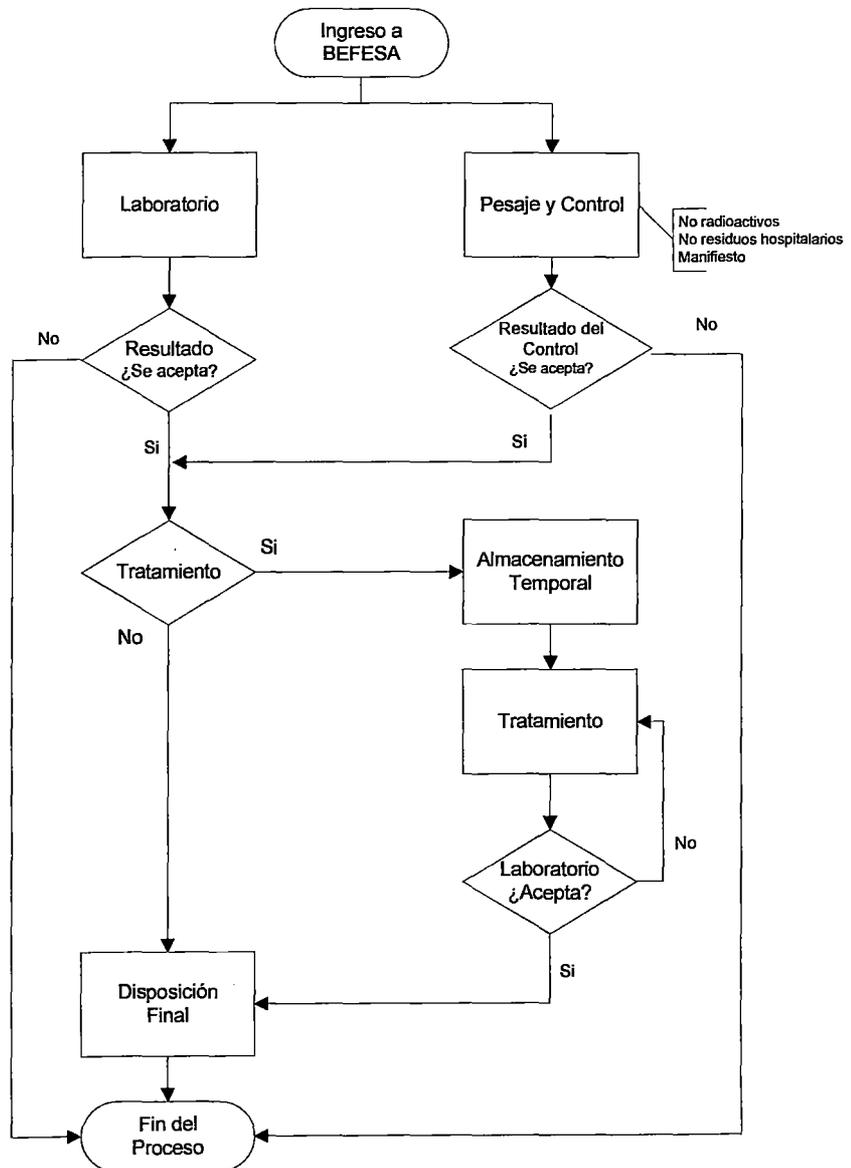


FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

1.4.1 Flujoograma del Proceso Productivo

Gráfico N° 16: Flujoograma del Proceso



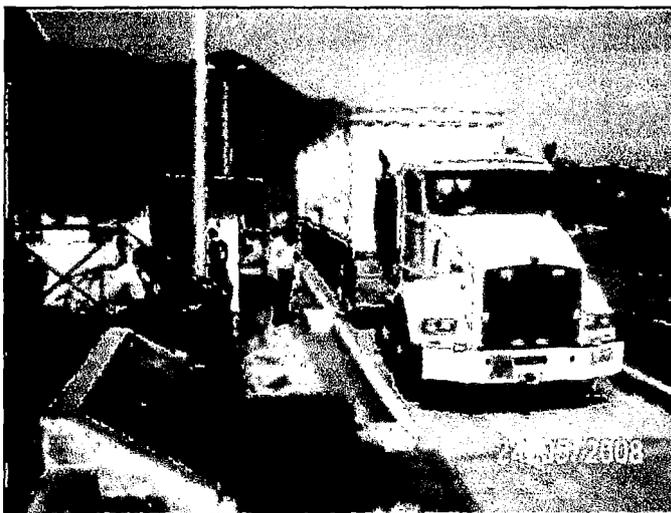
Fuente: Página Web BEFESA PERU,

1.4.2 Pesaje y Control.

Cuando los camiones de las empresas prestadoras del servicio de transporte de residuos sólidos (EPS) llegan a planta, pasan por un primer control de seguridad para comprobar si cumplen con los requisitos exigidos para el normal desempeño dentro de planta, luego si pasa ese control y tiene sus documentos en regla el camión es llevado a una balanza electrónica para verificar el peso de entrada, declarar los residuos que están transportando y hacerles pruebas de contaminación y/o radiación básicas.

Dependiendo del tipo de residuo que traiga, se extrae una muestra para ser analizada en el laboratorio y luego la EPS, es derivada hacia el depósito de seguridad o la plataforma temporal.

Gráfico N° 17: Proceso de Pesaje



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Mayo de 2008.

1.4.3 Tratamiento

Si la EPS pasa el primer control y el residuo requiere tratamiento, la EPS lleva su residuo hacia una plataforma temporal (Especialmente impermeabilizada para evitar filtraciones) en donde el residuo es almacenado para recibir tratamiento.

El objetivo del tratamiento es inertizar al residuo y reducir sus efectos contaminantes, éste tratamiento es realizado en losas de tratamiento especialmente acondicionadas para el trabajo de inertizar los productos.

Gráfico N° 18: Proceso de Tratamiento



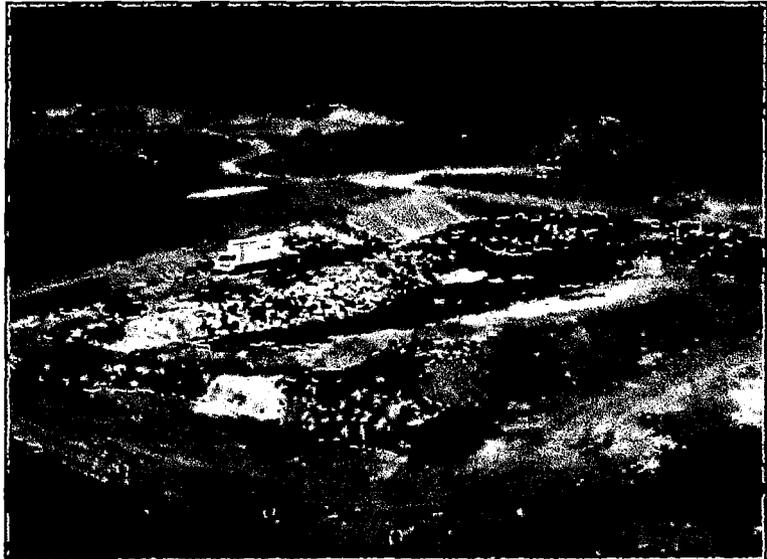
FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Mayo de 2008.

El proceso del tratamiento es monitoreado por el encargado del laboratorio, que mide diversos indicadores como el nivel de contaminación, inflamabilidad, pH, etc. Finalmente el proceso termina cuando el encargado del laboratorio da su visto bueno para pasar a la siguiente fase que consiste en darle disposición final a los productos.

1.4.4 Disposición Final

Es aquí donde llegan directamente los productos que no requieren tratamiento, los productos que llegan para ser destruidos notarialmente y los residuos inertizados provenientes de las losas de tratamiento, la tarea del personal operador que trabaja en esta zona es de cuidar que el volumen de los residuos que llegan a esta zona no llenen rápidamente el depósito, para ello se valen de una retroexcavadora que comprime los residuos que llegan para disminuir el volumen de estos además de transportar tierra que viene de tratamiento y tierra fresca para mezclarla con los residuos sólidos.

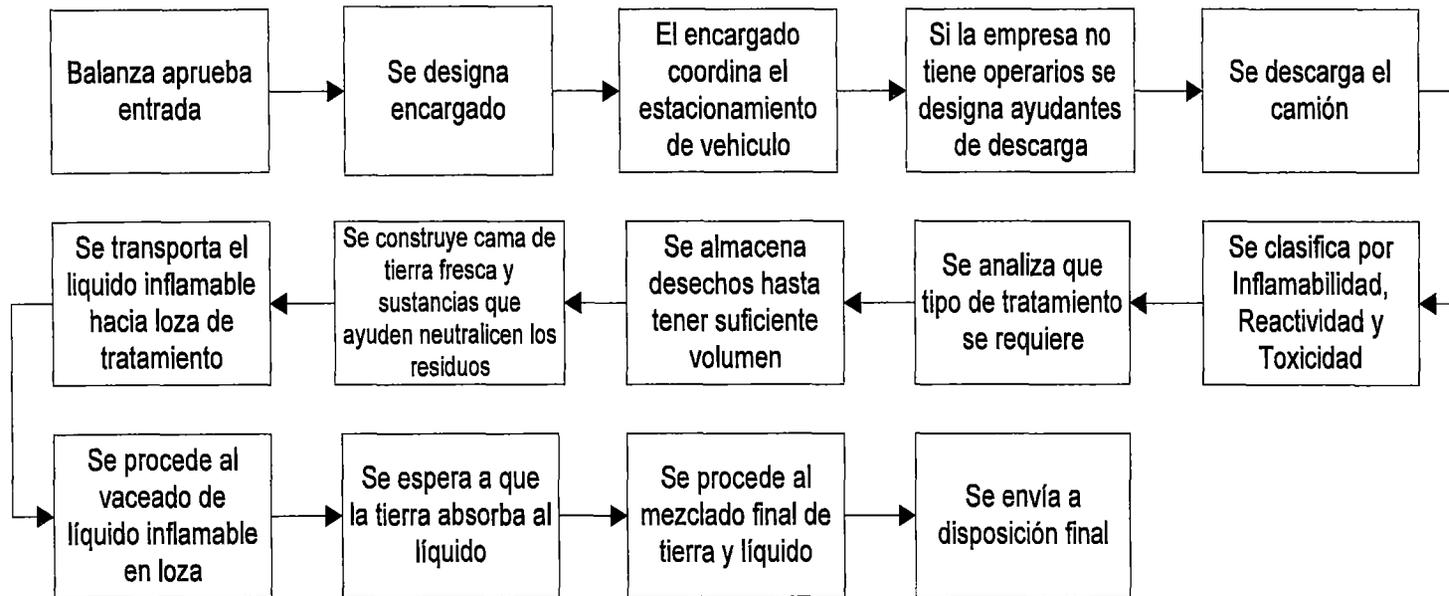
Gráfico N° 19: Depósito de Seguridad



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Mayo de 2008.

1.4.5 Diagrama de Bloques para Almacenamiento Temporal

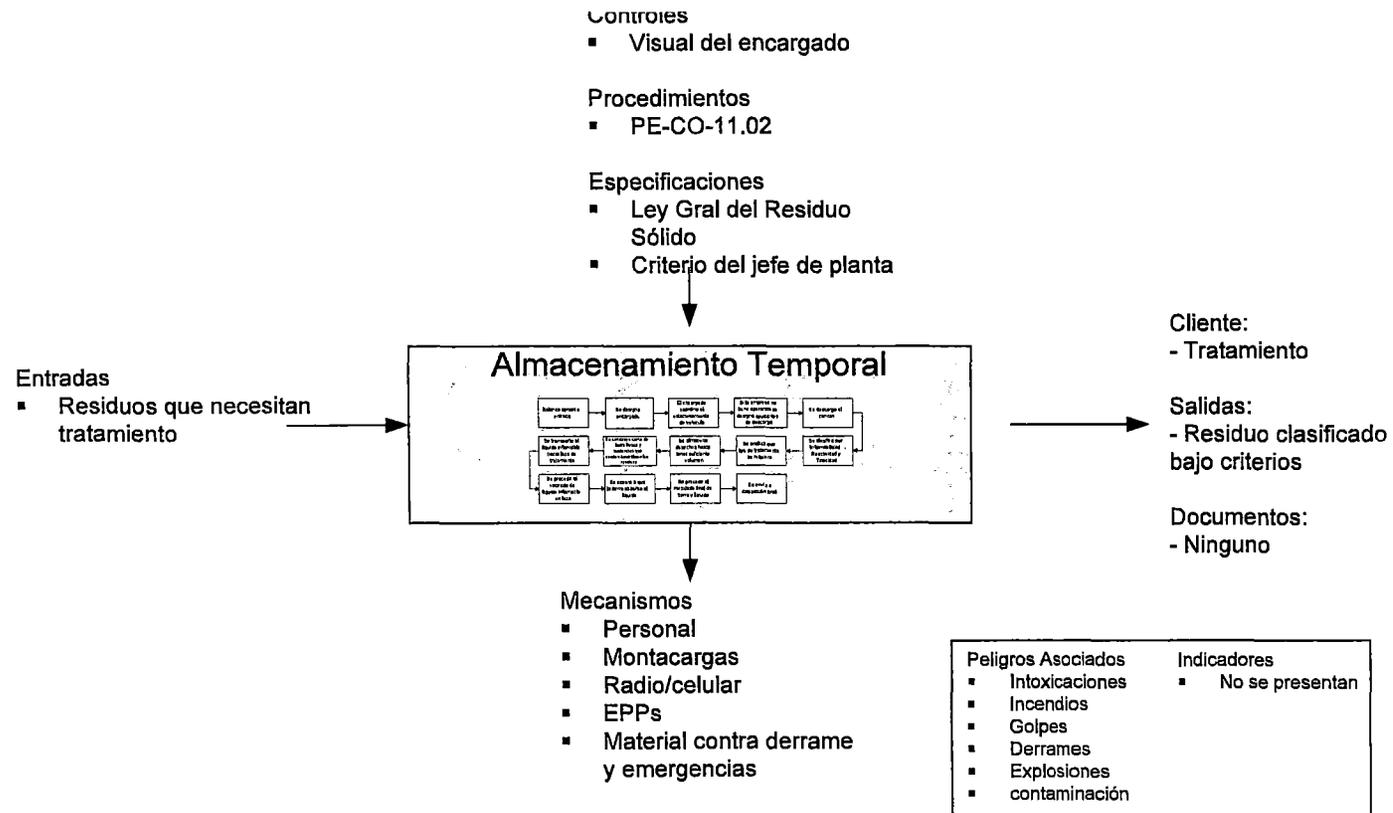
Gráfico N° 20: Diagrama de Bloques Para Almacenamiento Temporal



FUENTE: Elaboración Propia

1.4.6 Diagrama IDEF0 Almacenamiento Temporal

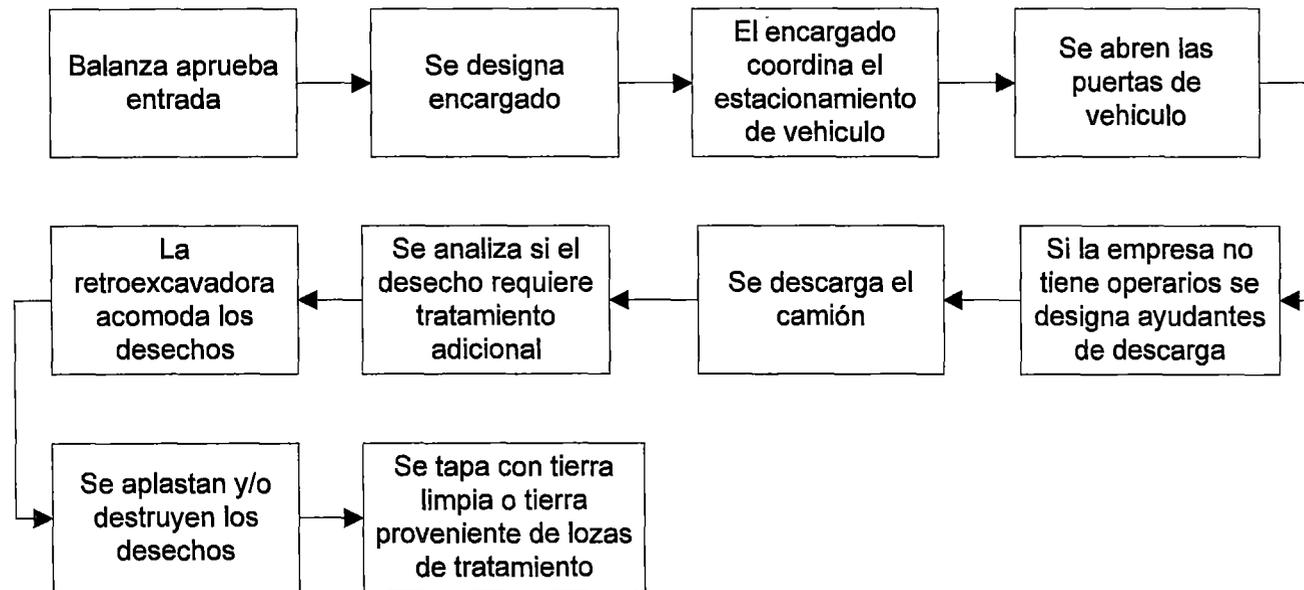
Gráfico N° 21: Diagrama IDEF0 Para Almacenamiento Temporal



FUENTE: Elaboración Propia

1.4.7 Diagrama de Bloques para Disposición Final

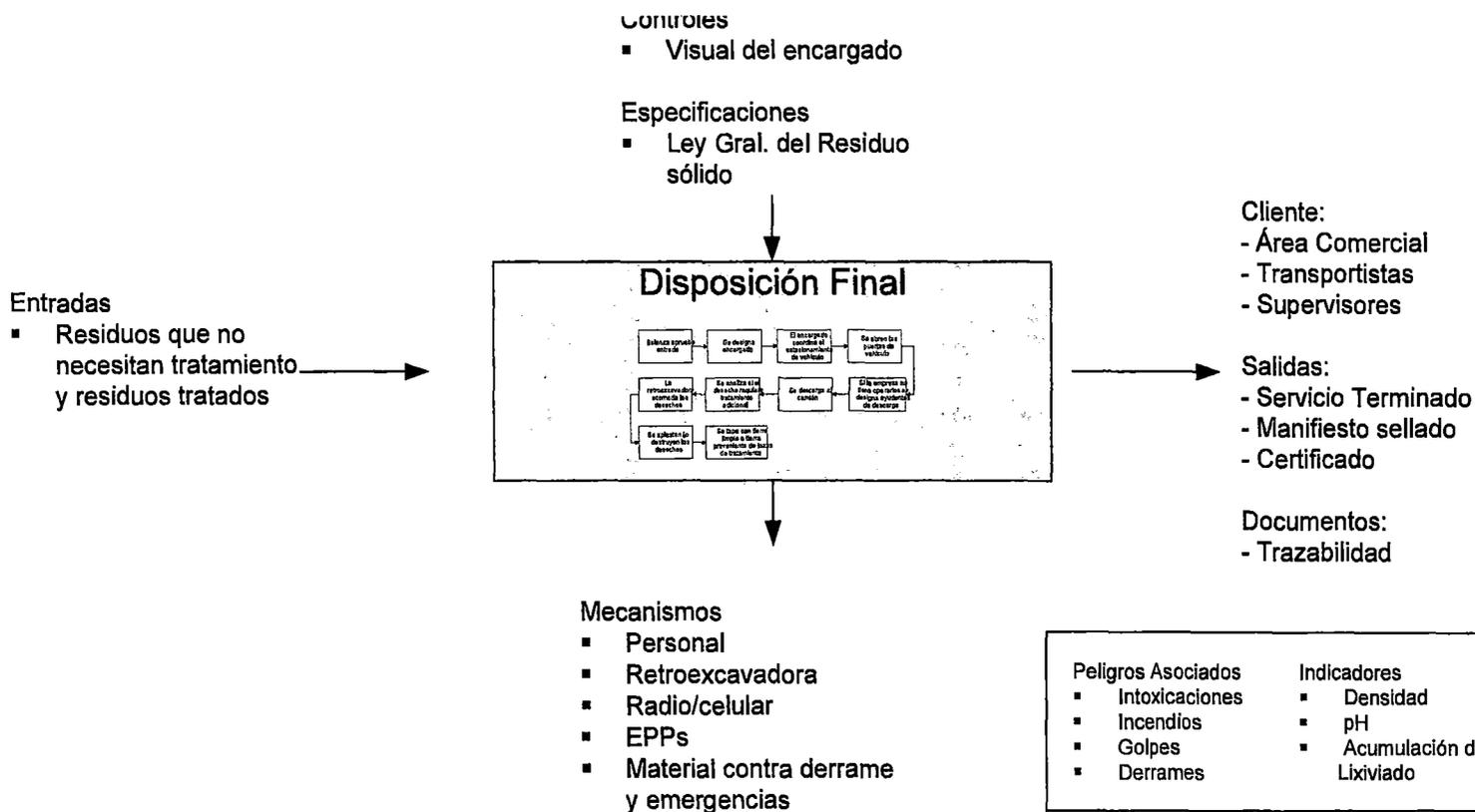
Gráfico N° 22.: Diagrama de Bloques Para Disposición Final



FUENTE: Elaboración Propia

1.4.8 Diagrama IDEF0 Disposición Final

Gráfico N° 23: Diagrama IDEF0 Para Disposición Final



FUENTE: Elaboración Propia

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 GENERALIDADES

Es necesario establecer definiciones precisas de los términos relacionados con los residuos peligrosos. A continuación se presentan aquellas de mayor importancia y que están basadas en las definiciones utilizadas en la legislación de varios países. Se incluyen comentarios cortos que explican las definiciones propuestas.

Residuo: "Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario".

La dificultad principal de esta definición es que existe el potencial de reciclaje, ya que el residuo es al mismo tiempo una materia prima. Este problema se encuentra en todos los países y ha sido resuelto en diferentes formas.

Residuo peligroso: "Es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. No incluye a los residuos radiactivos".

Se ha puesto énfasis en las características de peligrosidad tal como se utilizan en los Estados Unidos y en otros países, y se han incluido las características de explosividad y patogenicidad.

Por otro lado, los residuos radiactivos, aunque en términos reales presentan un peligro al ambiente, son por sus características de alto riesgo generalmente controlados por agencias u organismos diferentes de la autoridad ambiental.

A continuación se presentan ejemplos de definiciones adoptadas para el término "residuo" en distintos ámbitos y con diferentes alcances.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono.

- Convenio de Basilea

"Las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional."

- ESTADOS UNIDOS Resource Conservation and Recovery Act, Ley 94-580 del 21 de octubre de 1976. (Environmental Protection Agency, 1976)

"Residuos sólido" se refiere a cualquier basura, residuo, lodo de planta de tratamiento de residuos, de planta de tratamiento del agua potable o instalación de control de contaminación del aire y material descartado, tales como materiales sólidos, líquidos, semisólidos o gases contenidos resultantes de operaciones industriales, comerciales, mineras, agrícolas y actividades de la comunidad, pero no incluye a los materiales sólidos o disueltos en desagüe doméstico, o materiales sólidos o disueltos en escorrentías de irrigación o en descargas industriales que son fuentes

fijas sujetas a permisos bajo la sección 402 de la Ley Federal de Control de Contaminación de Aguas, según sus enmiendas (86 Stat. 880), o material de fuente nuclear o subproducto tal como se define en la Ley de Energía Atómica de 1954, según sus enmiendas (68 Stat. 923).

"Residuo peligroso" se refiere a un residuo sólido, o una combinación de residuos sólidos, que debido a su cantidad, concentración o a sus características físicas, químicas, o infecciosas pueden: causar, o contribuir significativamente al incremento de la mortalidad o al incremento de enfermedades irreversibles y serias o reversibles e incapacitantes; ocasionar peligro sustancial, de inmediato o a largo plazo, a la salud humana o al ambiente cuando es tratado, almacenado, transportado, dispuesto o manejado de forma inadecuada.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) también ha definido al residuo peligroso tomando como base cuatro criterios: Flamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad. La lista de tipos de residuos que cumplen con estos criterios se encuentran en la cita bibliográfica: Environmental Protection Agency (1980).

•PERU (Dirección General de Salud Ambiental)

Son aquellos residuos que por sus características o el manejo al que serán sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente, además aquellos que presenten por lo menos una de las siguientes características:

- Corrosividad
- Auto combustibilidad
- Explosividad
- Reactividad
- Toxicidad
- Patogenicidad

- PERU (Befesa⁴)

“Es aquel desecho que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad, puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. En este grupo no están incluidos los residuos radioactivos”.

Se ha puesto énfasis en las características de peligrosidad tal como se utilizan en los Estados Unidos y en otros países, y se han incluido las características de explosividad y patogenicidad. Por otro lado, los residuos radiactivos, aunque en términos reales presentan un peligro al ambiente, son generalmente controlados por agencias u organismos diferentes de la autoridad ambiental.

2.1.1 Logística de Reversa

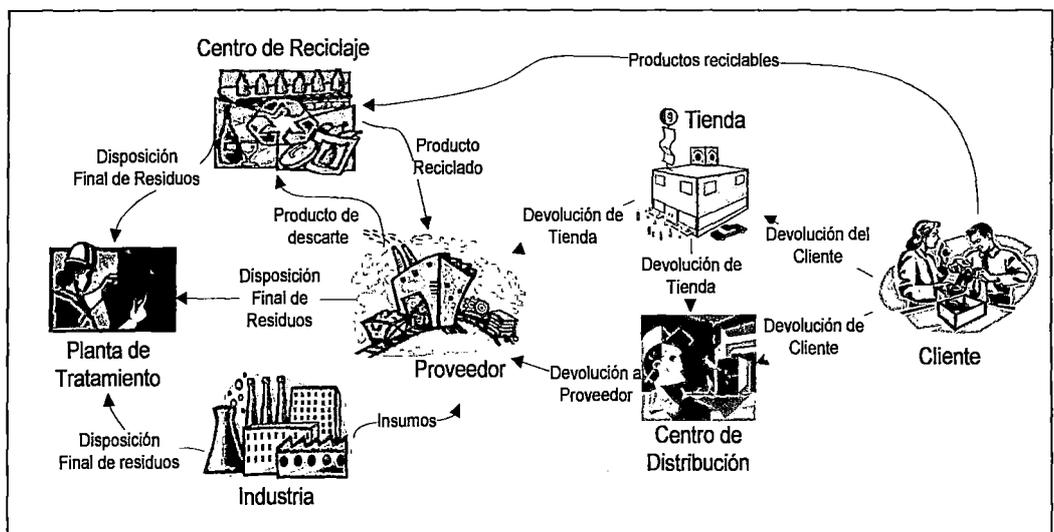
La logística de reversa es aquel eslabón en la cadena logística encargado del retorno de la mercancía en la cadena de suministro de la forma más efectiva y económica, a su vez es delegada del proceso de recuperación, reciclaje y disposición final de envases, embalajes y residuos peligrosos, así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales.

Para entender las características de la Logística de Reversa se presentan los diferentes tipos de devoluciones que se hacen en la cadena de suministros. Estas devoluciones se pueden dar en varias etapas.

⁴ Empresa española dedicada a brindar servicios medioambientales en Perú

- En la Manufactura, son las devoluciones internas. Pueden ser de productos que fueron rechazados en los controles de calidad, desechos de proceso productivo, etc.
- En la distribución, son las devoluciones del producto por parte de los comerciantes debido a defectos en la mercancía, exceso de inventario, bajas ventas fechas de vencimiento, obsolescencia, etc.
- En el consumo devoluciones que hacen los clientes porque no se cumplen sus expectativas respecto al producto, producto defectuoso, garantías, etc.
- En el Post consumo, devoluciones en la etapa de fin de uso del producto, Son realizadas directamente por los usuarios o por intermediarios como los recicladores.

Gráfico N° 24: Logística de Reversa



FUENTE: Elaboración Propia

2.2 CLASIFICACION E IDENTIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS

El primer sistema que se presentará es el propuesto por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios "National Fire Protection Association" (NFPA) y de manera específica el Sistema de Normas para la identificación de Riesgos de Incendio de Materiales, NFPA 704, el cual se emplea para tanques de almacenaje y recipientes pequeños (instalaciones permanentes). El segundo sistema se usa exclusivamente para depósitos y tanques transportados en la comercialización de los materiales peligrosos. El Departamento de Transporte (DOT) de los Estados Unidos de América es responsable de este sistema, apoyado en los lineamientos del sistema de clasificación propuesto por las Naciones Unidas. Su empleo se base en el uso de placas y etiquetas.

2.2.1 Sistema estandarizado para la identificación de riesgo de incendio de materiales peligrosos - NFPA 704

El sistema de información se basa en el "rombo de la 704", que representa visualmente la información sobre tres categorías de riesgo: para la salud, inflamabilidad y reactividad, además del nivel de gravedad de cada uno. También señala dos riesgos especiales la reacción con el agua y su poder oxidante. El rombo ofrece una información inmediata, incluso a costa de cierta precisión y no hay que ver en él más de lo que estrictamente indica. El sistema normalizado (estandarizado) usa números y colores en un aviso para definir los peligros básicos de un material peligroso. La salud, inflamabilidad y la radioactividad están identificadas y clasificadas en una escala del 0 al 4, dependiendo del grado de peligro que presenten.

Las clasificaciones de productos químicos individuales se pueden encontrar en la "guía para materiales peligrosos" de la NFPA. Tal información puede ser útil, no solo en emergencias sino también durante las actividades de atención a largo plazo, cuando se requiere caracterizar la evaluación.

2.2.1.1 Resumen del Sistema de Clasificación de Peligros – NFPA

Tabla N° 2: Clasificación de Peligros Según NFPA

	AZUL – SALUD	ROJO - INFLAMABILIDAD	AMARILLO - REACTIVIDAD
4	Sustancias que con una muy corta exposición pueden causar la muerte o daño permanente aún en caso de atención inmediata. Ej. ácido fluorhídrico	Materiales que se vaporizan rápido o completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, ó que se dispersen y se quemen fácilmente en el aire. Ej. Acetaldehído	Materiales que por sí mismos son capaces de explotar o detonar, o de reacciones explosivas a temperatura y presión normales. Ej. Nitroglicerina
3	Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aunque se dé pronta atención médica Ej. Hidróxido de potasio.	Líquidos y sólidos que pueden encenderse en casi todas las condiciones de temperatura ambiental. Ej. Estireno.	Materiales que por sí mismos son capaces de detonación ó de reacción explosiva que requiere de un fuerte agente iniciador o que debe calentarse en confinamiento antes de ignición, o que reaccionan explosivamente con el agua. Ej. Dinitroanilina
2	Materiales que bajo su exposición intensa o continúa puede causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se dé tratamiento médico rápido. Ej.	Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas altas antes de que ocurra la ignición. Ej. Ortocresol	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos que no detonan. También se debe incluir aquellos materiales que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas

	Trietanolamina.		potencialmente explosivas con agua. Ej. Acido sulfúrico
1	Materiales que bajo su exposición causan irritación pero sólo daños residuales menores aún en ausencia de tratamiento médico. Ej. Glicerina	Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición. Ej. Aceite de palma	Materiales que de por sí son normalmente estables, pero que pueden llegar a ser inestables sometidos a presiones y temperaturas elevadas, o que pueden reaccionar en contacto con el agua, con alguna liberación de energía aunque no en forma violenta. Ej. Acido Nítrico
0	Materiales que bajo su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el material combustible ordinario. Ej. Hidrógeno	Materiales que no se queman, Ej. Ácido clorhídrico	Materiales que de por sí son normalmente estables aún en condiciones de incendio y que no reaccionan con el agua. Ej. Cloruro de bario.

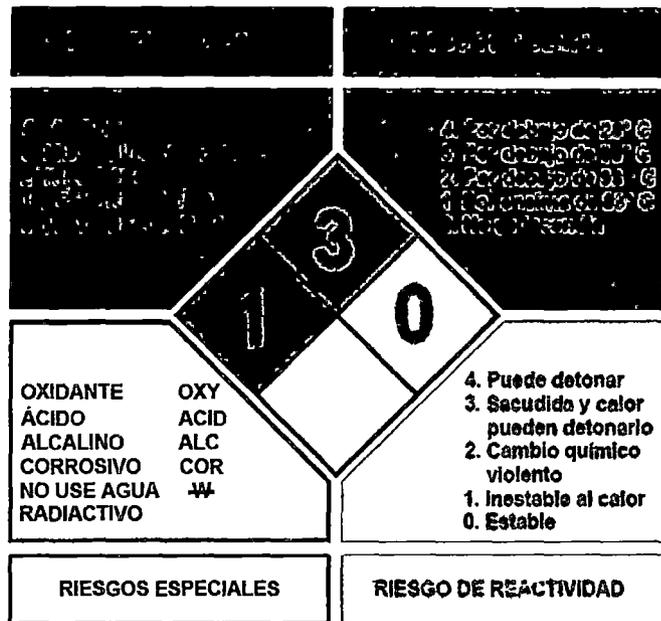
FUENTE: 18 Cía. de Bomberos de Chile

- Especial (rombo blanco)

El bloque blanco está designado para información especial acerca del producto químico. Por ejemplo, puede indicar que el material es radioactivo, en cuyo caso se emplea el símbolo correspondiente e internacionalmente aceptado. Si el material es reactivo se usa una W atravesada por una raya para indicar que un material puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua. No quiere decir "no use el agua", ya que algunas formas de agua, niebla o finamente rociada pueden utilizarse en muchos casos. Lo que realmente significa este signo es: El agua puede originar ciertos riesgos, por lo que deberá

utilizarse con cautela hasta que se esté debidamente informado. Las letras OX indican la existencia de un oxidante, ALC para identificar materiales alcalinos y ACID para ácido, CORR para corrosivos y el símbolo internacional para los materiales radioactivos.

Gráfico N° 25: Estructura del Rombo NFPA 704



FUENTE: Manual Hazmat Nivel II, 18 Cía. de Bomberos – Chile

2.2.2 Sistema de identificación de los materiales peligrosos UN/DOT/CANUTEC

La administración del transporte de materiales peligrosos del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT), regula más de 1.400 materiales peligrosos. Las regulaciones exigen etiquetas en recipientes pequeños y placas en tanques y remolques. Las etiquetas y placas indican la naturaleza de peligro que presenta la carga. La clasificación usada en estas señales se

basa en las diferentes clases de peligros definidas por los expertos de las Naciones Unidas.

El número de la clase de peligro de las sustancias se encuentra en la esquina o vértice inferior de la placa o etiqueta.

Para facilitar la intervención en accidentes donde se vea involucrados materiales peligrosos, se emplean placas para su identificación con el uso de cuatro dígitos. Este número procede de la tabla de materiales peligrosos de las regulaciones del *DOT, 49 CFR 172.101*. Este número de identificación (ID/UN) debe ser escrito también en los documentos de embarque o manifiestos de carga. En el caso de un accidente será mucho más fácil obtener el número de identificación de la placa que de los documentos de embarque. Una vez obtenido el número, se puede consultar la "guía de respuesta inicial a la emergencia" del DOT de los Estados Unidos o del CANUTEC, Canadá. Estas guías describen los métodos apropiados y las precauciones para reaccionar ante el escape de un material peligroso con un número de ID/UN. El sistema de DOT/CANUTEC va un paso más adelante ayudando al personal a dar respuesta, a diferencia del sistema NFPA. Sin embargo, el usar los dos sistemas cuando se responde a un accidente con materiales peligrosos, ayudará a identificar y caracterizar correctamente las sustancias involucradas.

2.2.2.1 Sistema de identificación de materiales peligrosos

Tabla N° 3: Familias de Materiales Peligrosos Según Naciones Unidas

No. Clase Peligro Naciones Unidas	DESCRIPCIÓN
1	Explosivos
2	Gases inflamables, no inflamables y venenosos
3	Líquidos inflamables
4	Sólidos inflamables, sustancias de combustión espontánea y sustancias que reaccionan con el agua
5	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
6	Sustancias venenosas y sustancias infecciosas
7	Sustancias radioactivas
8	Sustancias corrosivas
9	Materiales peligrosos misceláneos no cubiertos por ninguna de las otras clases (peligrosos diversos)

FUENTE: Elaboración Propia

2.2.2.2 Señales y colores. Características de identificación de los materiales peligrosos

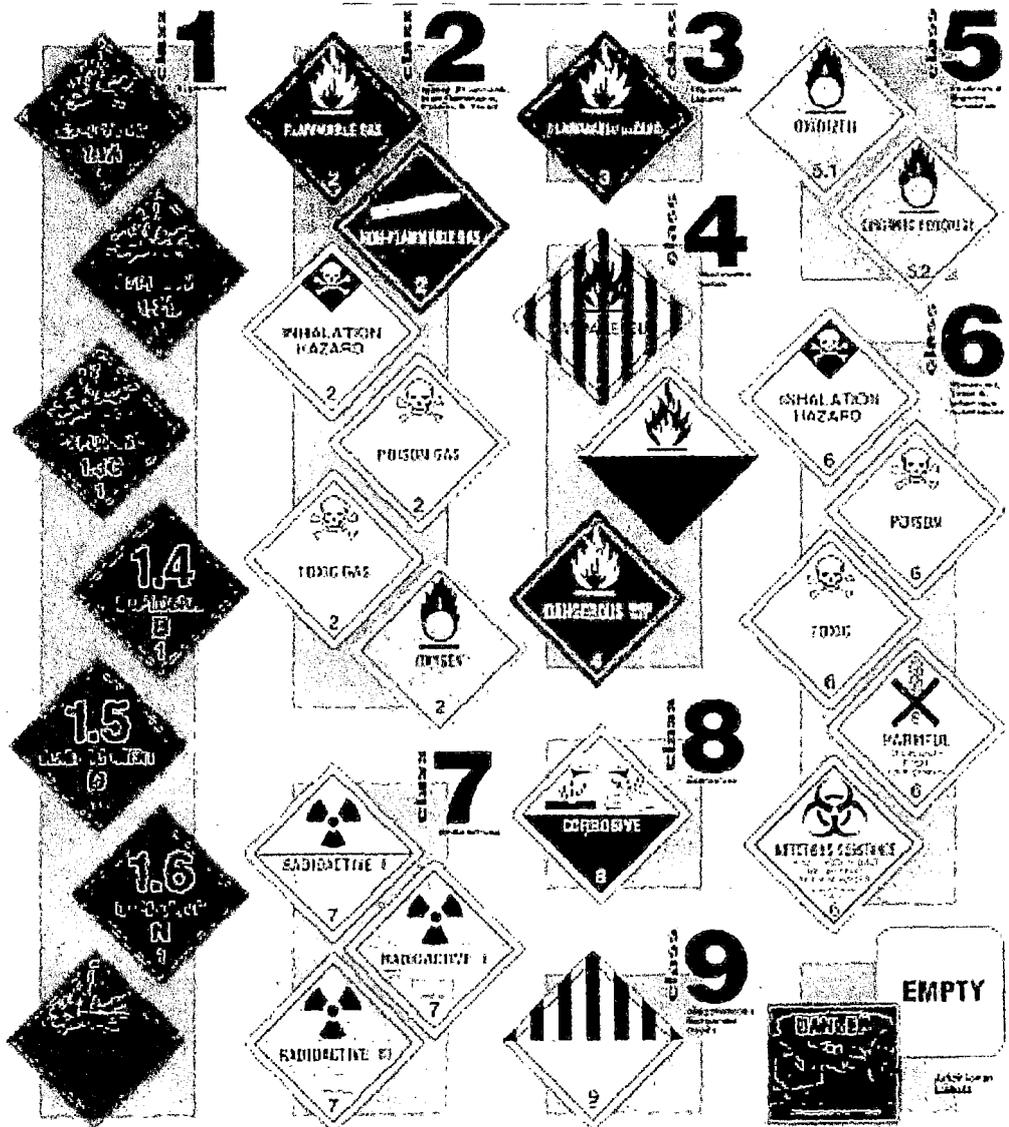
Los reglamentos del DOT se aplican al transporte y manipuleo de materiales peligrosos tanto dentro como entre

los estados de la Unión Americana. A partir de fines de los años 80 y principios de los 90, muchos países de la Región han implementado esta reglamentación en el transporte y almacenamiento de los materiales peligrosos.

Los rótulos (placas) y etiquetas indican la naturaleza del peligro que presenta la carga. La clasificación utilizada para los rótulos y etiquetas se basan en los peligros naturales que de acuerdo con sus características físicas, químicas y toxicológicas tienen los materiales. El número de clase de peligro de las Naciones Unidas se encuentra en la esquina inferior del rótulo o etiqueta.

A cada material peligroso se le asigna un número de identificación. Los números precedidos por las letras "UN" (clasificación de las Naciones Unidas) están asociados con descripciones consideradas apropiadas tanto para carga internacional como para dentro del país. Cada etiqueta, rótulo o papel de envío debe contener el número de clase de peligro *UN* e *IMO* (Organización Marítima Internacional) y cuando sea apropiado, el número de división. El número deberá estar en negro o en algún otro color autorizado localizado en la esquina inferior del rótulo o etiqueta, o en la disposición del material peligroso en los documentos de envío. El número debe medir media pulgada (12,7 mm) o menos de altura. En ciertos casos, el número de clase o división puede reemplazar el nombre escrito de la clase de peligro en la inscripción del documento de envío. Los números de clases y divisiones de las Naciones Unidas tienen los siguientes significados.

Gráfico N° 26: Etiquetas de Materiales Peligrosos



FUENTE: Guía para Clasificación de Materiales Peligrosos, CONAMA Chile

2.2.2.3 Resumen del Sistema de Clasificación DOT

Tabla N° 4: Etiquetas de Materiales Peligrosos – DOT

Clase	Familia	Representación
1	Explosivos	
2	Gases inflamables, no inflamables y venenosos	  
3	Líquidos Inflamables	
4	Sólidos inflamables, sustancias de combustión espontánea y sustancias que reaccionan con el agua	  

Clase	Explosivos	Representación
5	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	
6	Sustancias venenosas, biocontaminadas, pesticidas.	
7	Sustancias Radioactivas	
8	Sustancias Corrosivas	
9	Materiales peligrosos misceláneos no cubiertos por ninguna de las otras clases (peligrosos diversos)	

FUENTE: Elaboración Propia

2.2.3 Tipos de Riesgo

En todo acto del servicio estamos propensos a sufrir un accidente o bien, a incorporar a nuestro organismo agentes extraños, que pueden producirnos en forma rápida o a largo plazo, una serie de secuelas y enfermedades. Para entender un poco más esta problemática, dividiremos en 3 los tipos de riesgo a los que normalmente nos veremos enfrentados.

- Físicos
- Químicos
- Biológicos

2.2.3.1 Riesgos Físicos

Intercambio violento de energía, por sobre el límite de resistencia de nuestro organismo. Ello provoca que nuestro cuerpo se resienta y sufra una lesión. Nos protegemos de ellos con equipamiento de seguridad como casco, guantes, botas y máscaras, además de factores como la distancia, escudos naturales o artificiales, el descanso, la buena hidratación y por supuesto aplicar constantemente las prácticas de un trabajo seguro.

Ejemplos:

- Temperatura
- Golpes
- Punciones y cortes
- Electricidad
- Radiaciones
- Etc.

2.2.3.2 Riesgos Químicos

Aquellas sustancias que por su propia naturaleza, o por la combinación de ellas pueden producir serios daños a la salud. Dentro de este grupo no sólo encontraremos ácidos y bases, sino también venenos, irritantes, analgésicos, combustibles, etc. Nos protegemos de ellos con vestimenta especial, con equipos de respiración autocontenida y por supuesto con el conocimiento y precaución especial frente al riesgo específico de cada producto. En este tipo de riesgos se requerirá un especial cuidado, ya que la variedad de sustancias existentes es extraordinariamente grande. Es por ello que el Nivel de Respuesta Inicial, exige la máxima cautela a través de la distancia y la recopilación de antecedentes que ayuden a la identificación del producto.

Un riesgo adicional de los elementos químicos, es que la combinación de ellos puede producir condiciones totalmente diferentes a la que tendrían cada uno de éstos por separado. Esta combinación de químicos podría generar un nuevo elemento de menor riesgo, pero también podría producir uno mucho más peligroso, o bien una violenta reacción.

Ejemplo:

- Soda cáustica
- Cloro

2.2.3.3 Riesgos Biológicos

Aquellos microorganismos que pueden ingresar a nuestro cuerpo, produciendo enfermedades. Los podemos encontrar en lugares sofisticados como laboratorios y clínicas, o en cosas tan cotidianas como desagües o en el rescate de heridos y cadáveres.

Por eso, se debe proteger de ellos con trajes especiales, equipos de protección respiratoria y guantes quirúrgicos. Se debe también extremar el cuidado en la extinción de incendios que involucren a estos microorganismos, ya que grandes cantidades de agua ayudarán a su propagación.

Ejemplo:

- Virus
- Bacterias
- Hongos
- Etc.

Si bien un incidente con materiales peligrosos no está libre de riesgos físicos, se debe colocar especial atención, a aquellos donde estén presentes los riesgos químicos y biológicos. En la mayoría de los casos, este tipo de riesgos requerirá el uso de equipamiento y protección especial, que no está disponible comúnmente en las unidades de los primeros en la escena. Por otro lado se debe entender que la exposición a un contaminante, tendrá diferentes efectos en un organismo, dependiendo de 3 factores fundamentales que no deben ser olvidados.

2.2.3.4 Concentración, Tiempo de Exposición y Susceptibilidad Personal

Concentración es la cantidad de contaminante presente en el ambiente, la que puede ser medida instrumentalmente a través de equipos especiales. Su medición puede ser expresada por ejemplo en PPM (partes por millón). Dependiendo del nivel de toxicidad y de otros factores del producto, será la cantidad mínima necesaria para provocar daños a la salud.

Tiempo de Exposición es el tiempo durante el cual un individuo está siendo expuesto a un agente contaminante. A un mismo nivel de concentración, el daño producido al organismo, será directamente proporcional al tiempo que éste hubiese estado expuesto al material. Por lo anterior, es fácil entender que frente a una concentración constante, mientras menos tiempo esté el personal expuesto al contaminante, menor será la probabilidad de sufrir un daño.

Susceptibilidad Personal es un factor que diferencia a los seres humanos entre sí, ya que no todos nosotros reaccionamos igual frente a un determinado estímulo. Lo mismo ocurre frente a un contaminante, donde los efectos sobre la salud de las personas, pueden ser diferentes dependiendo del individuo. La edad, el estado físico, la exposición previa al mismo contaminante, o simplemente el estado de salud en el momento de la exposición, son algunos factores que pueden hacer variar los efectos dañinos que provocan en las personas.

Estos 3 factores descritos deben mantenerse en la mente de los primeros en la escena. Ayudan a comprender determinados procedimientos, como por ejemplo la diferencia entre estar en contacto directo con el producto, o estar a una distancia mayor. A mayor distancia, menor la concentración del producto. De igual forma se da que a mayor concentración, menor el tiempo que podremos estar expuestos. Es por ello que en presencia de concentraciones muy altas, el tiempo de exposición máximo con trajes convencionales puede llegar a ser virtualmente cero. Si bien existe una relación entre el tiempo de exposición y la concentración del producto, los primeros en la escena difícilmente podrán tener la tranquilidad de tomar una decisión correcta, puesto que no contarán con instrumental para tomar estas mediciones.

Se debe considerar también que el nivel de toxicidad de los productos puede ser muy variado. Es decir para la misma concentración de 2 químicos diferentes catalogados como veneno, podemos encontrar que el primero sólo provocará náuseas, mientras que el otro producirá una muerte casi instantánea. Esto se debe a que el nivel de toxicidad de ambos químicos es muy diferente, por lo que la misma cantidad derramada, producirá efectos muy distintos. Productos que estén catalogados como veneno en la guía de primera respuesta, impedirán inmediatamente la participación directa de los primeros en la escena, ya que no conocerán el poder tóxico de dicho elemento. Los especialistas en el tema, cuentan

con bases de datos que indican para cada producto el nivel máximo de concentración al que podemos exponernos sin sufrir daños.

2.2.3.5 Vías de Ingreso al Organismo

Es importante saber que los contaminantes pueden ingresar al organismo de diferentes formas. No todos los materiales peligrosos se comportarán igual en este sentido y no siempre los primeros en la escena sabrán con claridad, cuál de estas formas de ingreso será la preferida de un producto en particular. Por ello se debe tomar conocimiento de las tres y estar siempre protegidos en cada uno de estos aspectos.

- **Vía Respiratoria**

Es la más común, puesto que los tóxicos se mezclan con el aire que respiramos, llegando a través de los pulmones con gran velocidad, a todo el resto del organismo a través del torrente sanguíneo. Para protegernos debemos usar equipos de protección respiratoria.

- **Vía Digestiva**

No sólo por la ingesta directa del producto, sino a través de elementos contaminados que llevamos hasta nuestra boca y nariz. Estos contaminantes ingresan a nuestro organismo mezclados con la saliva. Por ello no debemos fumar o comer sin habernos alejado a la zona de seguridad y sin habernos lavado muy bien manos y cara.

- La Piel

Muchos contaminantes pueden ingresar al torrente sanguíneo a través de los poros de nuestra piel. Al igual que una crema humectante, son capaces de ser absorbidos con cierta rapidez por nuestra piel. Frecuentemente la gente olvida que ésta también es una puerta de entrada. Este proceso recibe el nombre de absorción cutánea.

La piel representa una capa de protección, que cuando pierde su integridad, puede facilitar el ingreso de contaminantes al organismo. Este proceso, distinto al anterior de absorción, se manifiesta a través de heridas provocadas por cortes o heridas punzantes con elementos contaminados, donde el agente extraño será incorporado directamente al interior de nuestro cuerpo. Este tipo de ingreso al organismo es conocido como parenteral.

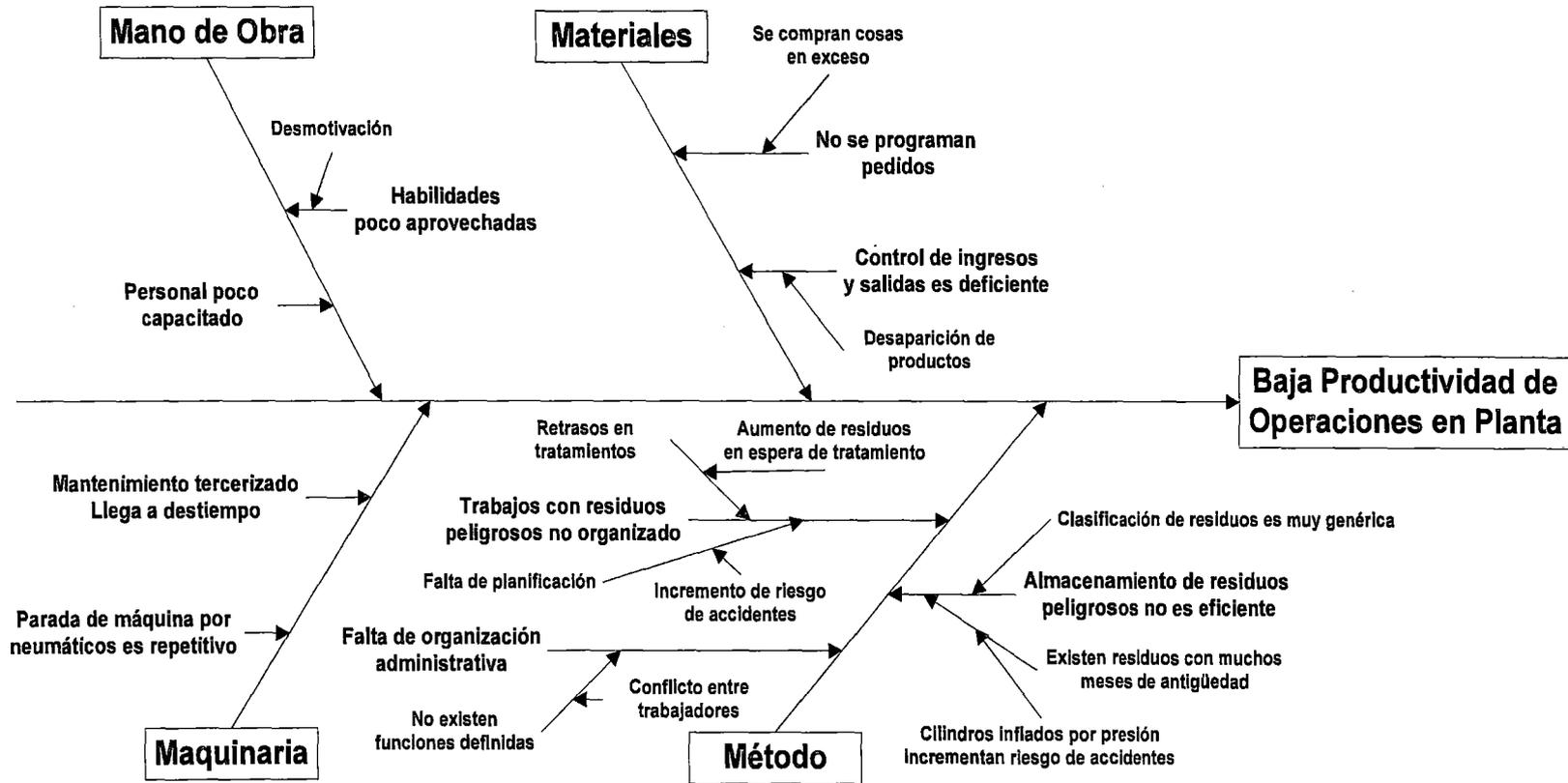
CAPITULO III
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS, ALTERNATIVAS Y
PROPUESTAS DE SOLUCION

3.1 FORMULACION DE PROBLEMAS ENCONTRADOS EN PLANTA

Al iniciar trabajos en Planta, se observaron diversos problemas que fueron agrupados en un diagrama Causa-Efecto. El efecto principal fue la baja productividad en Planta, este efecto era originado por diversas causas que fueron agrupadas en 4 grupos.

De acuerdo al Gráfico N° 27, los problemas más relevantes se concentran en el método, básicamente en los procesos operativos (almacenamiento y trabajo con residuos peligrosos) y los procesos de apoyo (Procesos administrativos).

Gráfico N° 27: Diagrama Causa Efecto de Problemas encontrados en Planta



FUENTE: Elaboración Propia

3.1.1 Organización Administrativa

Se observó que la organización administrativa es deficiente, los trabajadores no tienen funciones ni jerarquías definidas en planta, La autoridad recae solamente en el jefe de planta.

Debido a que no existía una línea de autoridad definida, los operadores podían recibir órdenes de diferentes personas de la administración; y, cuando no recibían indicaciones, realizaban trabajos de acuerdo a su criterio. Como consecuencia a veces se realizaba doble trabajo, se cometían errores en diversos procesos como almacenamiento y disposición final.

Se observó también que no había un buen aprovechamiento de las habilidades del personal de planta, se desaprovechan habilidades y conocimientos para realizar los trabajos. Existía desigualdad a la hora de dar oportunidades de mejora a los trabajadores.

No se había evaluado las competencias de los trabajadores; como consecuencia, existía descontento en algunos trabajadores debido a que la estructura salarial no era justa. Este descontento se manifestaba en discusiones y envidias entre los trabajadores.

3.1.1.1 Síntomas

- La carga laboral en los trabajadores no era distribuida correctamente.
- Se presentaba dualidad de órdenes por parte de los administrativos.
- Mal clima laboral.
- Se desperdiciaba el potencial de los trabajadores al asignarle trabajos para los cuales no tienen cualidades.

- El personal no realizaba esfuerzos para superarse.
- Desmotivación en el personal.

3.1.2 Plataforma de Almacenamiento Temporal

Plataforma Temporal de almacenamiento de Residuos peligrosos estaba dividida en 4 grandes áreas para almacenar: hidrocarburos, ácidos y bases, líquidos orgánicos y un lugar donde se almacenaban residuos altamente tóxicos. Debido al bajo volumen de llegada, los cilindros con residuos no eran catalogados sino enviados a sus respectivas zonas.

Para el año 2008, debido al aumento de llegada de residuos y la falta de tratamiento en losas y pozas se encontró que la plataforma temporal almacenaba gran cantidad de cilindros con residuos, los cuales en gran parte de éstos se desconocía su contenido. Los operadores tenían que abrir cada cilindro, obtener una muestra y hacer ensayos para observar algunas propiedades físico-químicas de éstos y así tratar de darles tratamiento.

Debido al alto tiempo de almacenamiento, se podía encontrar cilindros altamente deteriorados por el producto que contenían, cilindros inflados por las altas temperaturas, residuos con sus contenedores deteriorados y residuos que habían reaccionado por las temperaturas de la zona.

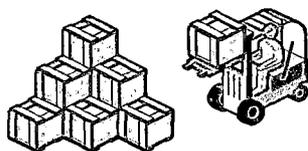
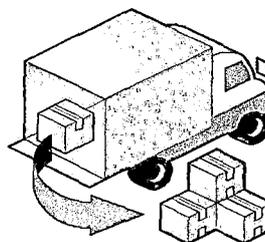
En esta zona, las operaciones absorbían gran cantidad de horas hombre y horas maquina debido a la falta de orden y de información a la hora de almacenar y enviar los residuos a las losas y pozas de tratamiento; además, existía la probabilidad de que ocurran accidentes debido a que no se respeta la compatibilidad de los residuos que se combinan a la hora de realizar tratamiento, ya que

la mezcla de algunos de estos residuos en algunos tratamientos generaban reacciones inesperadas.

3.1.2.1 Diagramación de la Problemática

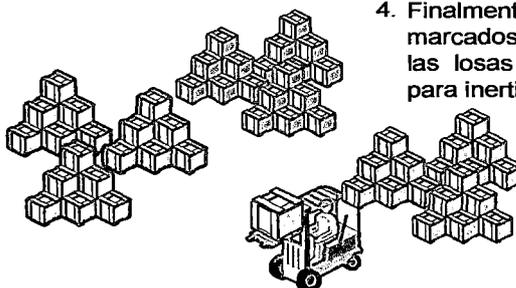
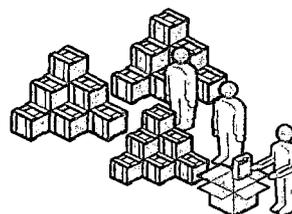
Gráfico N° 28: Problemática en Almacenamiento de Residuos Peligrosos

1. El camión transportista deja los residuos peligrosos en Plataforma Temporal, los residuos no son revisados in situ ni catalogados, exceptuando las sustancias muy tóxicas



2. Al no existir una correcta distribución, los residuos son colocados en una zona libre de plataforma temporal. Como consecuencia, se juntan diversos tipos de residuos.

3. Una vez que exista regular cantidad de residuo en plataforma, se procede a analizar el contenido y se observa el grado de inflamabilidad ó toxicidad.

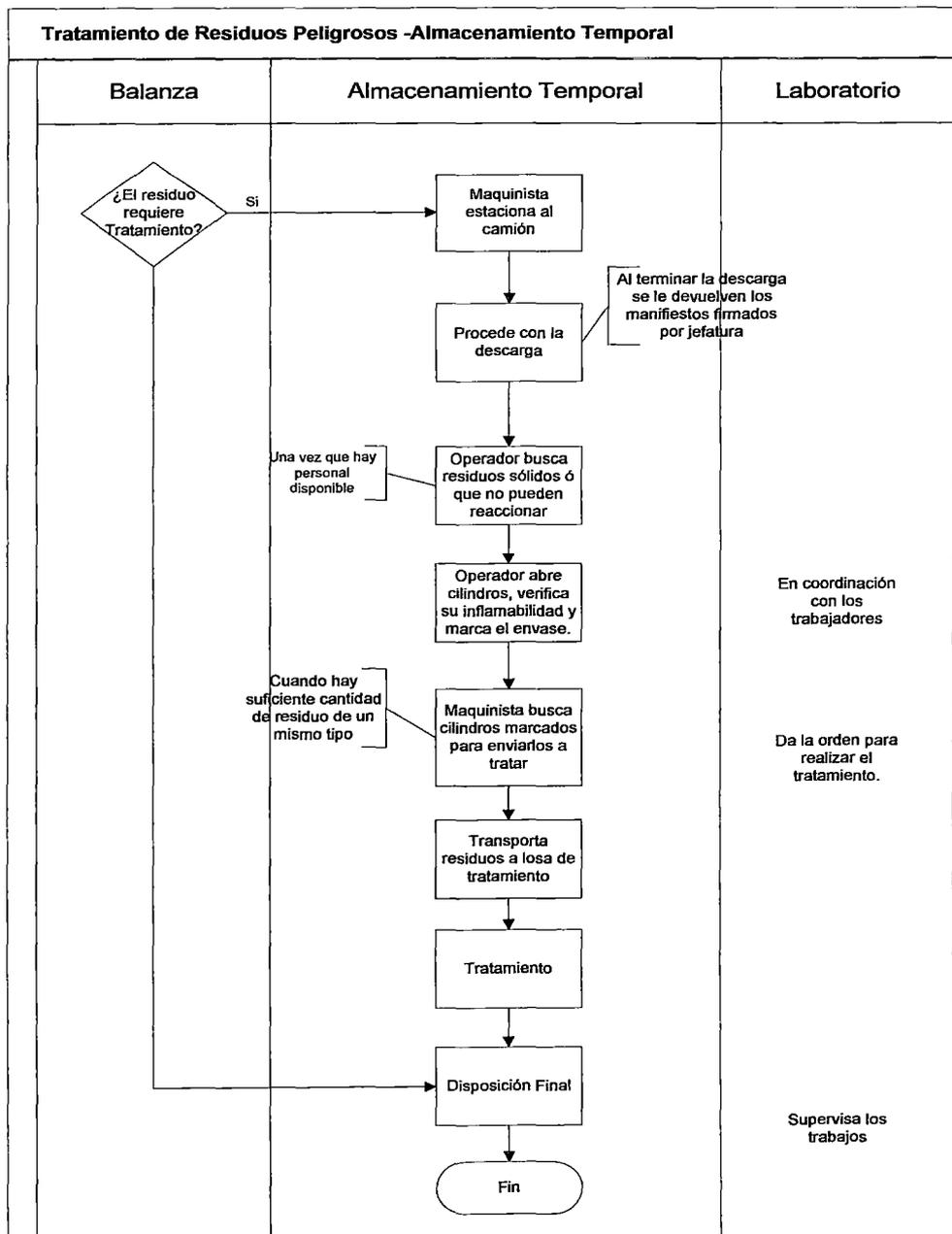


4. Finalmente, los residuos marcados son llevados a las losas de tratamiento para inertizarlos

FUENTE: Elaboración Propia

3.1.2.2 Flujograma

Gráfico N° 29: Flujograma de la Problemática



FUENTE: Elaboración Propia

3.1.2.3 Consolidado de Tiempos de las Operaciones en Plataforma Temporal

Tabla N° 5: DOP de Operaciones en Plataforma Temporal

Subprocesos: Descarga y análisis de residuos para Tratamiento

Actividades					Valor agregado	Control	Otros	Tiempo
1 El maquinista se desocupa y se dirige a plataforma	●						X	6,5
2 El maquinista coordina el estacionamiento del vehículo	●						X	4,0
3 Procede con la descarga del camión	●						X	36,0
4 Espera							X	—
5 Operador busca residuos sólificados y/o que no reaccionan		●				X		28,0
6 Se analiza el contenido del cilindro y marca el envase		●			X			32,0
7 Se acomodan los cilindros marcados			●				X	36,0
8 Se espera a tener suficiente cantidad de residuos similares			●				X	—
Total	3	2	2	1	1	1	6	142,5

* Tiempo calculado en minutos por 8 parihuelas con 4 cilindros cada uno

FUENTE: Elaboración Propia

3.1.2.4 Diagrama Causa – Efecto

Gráfico N° 30: Diagrama Causa Efecto Para Almacenamiento Temporal

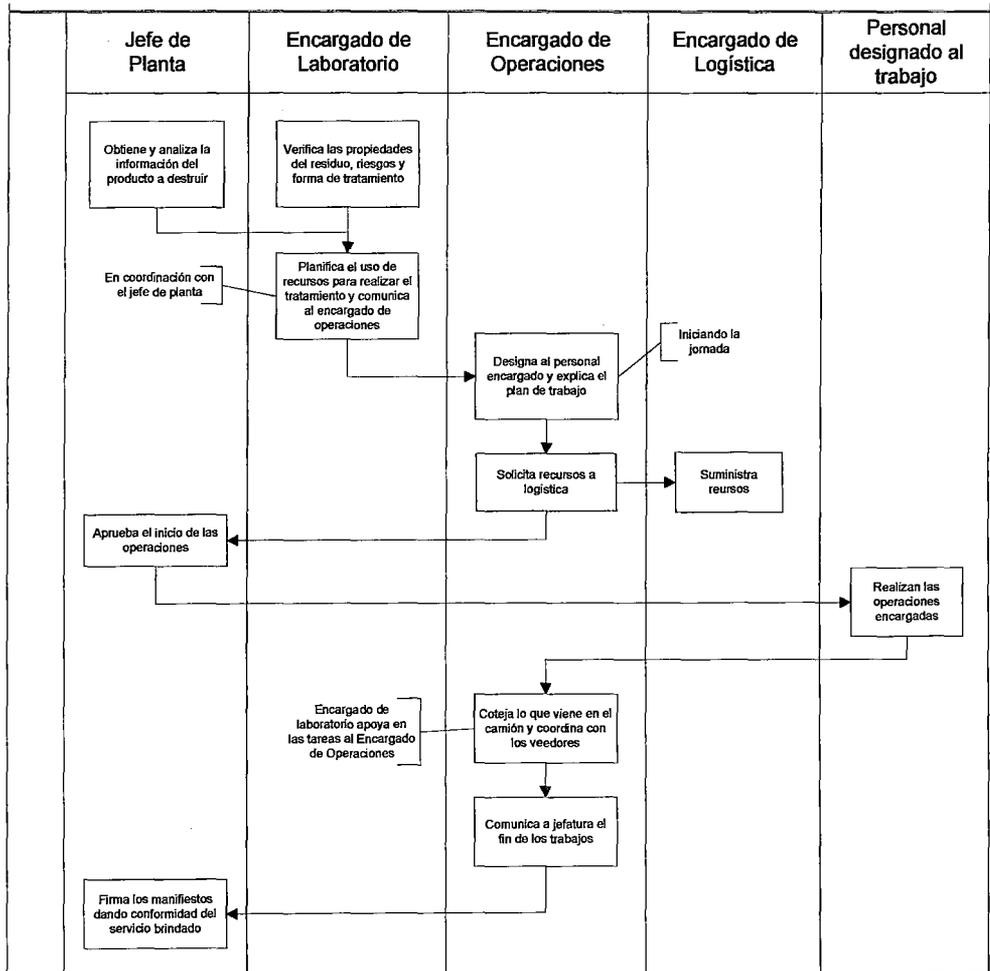


FUENTE: Elaboración Propia

3.1.3 Losas, Pozos de Tratamiento y Depósito de Seguridad

No había un plan de trabajo definido, las operaciones realizadas en esta zona presentaban cierto grado de riesgo a la seguridad del operador al no usar el equipo de protección personal para el tipo de tratamiento a realizar. Además, corrían el mismo riesgo otras personas implicadas indirectamente en el trabajo como representantes y notarios los cuales estaban muy cerca a las actividades de manipuleo.

Gráfico N° 31: Flujograma del Trabajo con Residuos Peligrosos



Fuente: Elaboración del autor

Gráfico N° 32: Representantes Cerca a las Operaciones con Residuos



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

Gráfico N° 33: Trabajadores Cerca a la Zona de Tratamiento



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008.

3.2 FORMULACION DE HIPOTESIS⁵

⁵ Resumen de este punto en Matriz de Consistencia; véase el

Mejora de Procesos en Planta y su influencia en el Tratamiento de Residuos Peligrosos en Una Empresa de Servicios Medioambientales						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variab les	Dimensio nes	Indicad ores	Metodol ogía

<p>1. Problema General</p> <p>¿De qué manera la mejora de procesos en Planta influye en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p> <p>2. Problemas Secundarios</p> <p>a. ¿De qué manera la mejora del proceso administrativo en Planta influirá en el tratamiento de residuos Peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p> <p>b. ¿De qué manera la mejora del proceso de almacenamiento temporal influirá en el Tratamiento de Residuos Peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p> <p>c. ¿De qué manera la mejora del proceso de operación influirá en el Proceso de Tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p>	<p>1. Objetivo General</p> <p>Conocer la influencia de la mejora de procesos en Planta en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p> <p>2. Objetivos Específicos</p> <p>a. Analizar la influencia del rediseño del subproceso administrativo o en el tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>b. Evaluar la influencia del rediseño del subproceso de almacenamiento Temporal en el tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>c. Analizar la influencia del rediseño del proceso de trabajo para tratamientos y destrucciones notariales de residuos</p>	<p>1. Hipótesis Principal</p> <p>La mejora de procesos en planta tendrá un impacto positivo en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales</p> <p>2. Hipótesis Secundarias</p> <p>a. El rediseño del proceso administrativo influirá en el proceso de tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p> <p>b. El rediseño del proceso de almacenamiento temporal influirá en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p> <p>c. El rediseño del proceso de operación influirá en el proceso de tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Mejora de Procesos en Planta.</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Tratamiento de Residuos Peligrosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso administrativo • Proceso de Almacenamiento • Proceso de Operación <ul style="list-style-type: none"> • Tiempos • VAN, TIR • Resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos • Tiempos 	<p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Nivel: Contraste de Hipótesis</p>
--	--	--	--	--	---	--

3.2.1 Hipótesis Principal

De acuerdo a lo descrito anteriormente, existen procesos que no son eficientes en la parte administrativa, la parte de almacenamiento de residuos y la parte de operación del tratamiento de residuos propiamente dicha, por ello nos formulamos la siguiente pregunta:

¿De qué manera la mejora de procesos en planta influirá en el tratamiento de residuos peligrosos en esta empresa de servicios medioambientales?

3.2.2 Hipótesis Secundarias

Se observa que los problemas administrativos mencionados anteriormente se deben a que la actual organización del área no permite realizar un buen trabajo, por ello se formula la siguiente hipótesis:

¿El rediseño del proceso administrativo influirá en el proceso de tratamiento de residuos peligrosos en esta empresa de servicios medioambientales?

Asimismo, del punto 3.1.2 se concluye que los procesos en plataforma temporal no son eficientes ya que no se observa una buena clasificación y almacenamiento de los residuos que llegan a Planta para recibir tratamiento. Como resultado tenemos la siguiente inquietud:

¿El rediseño del proceso de almacenamiento temporal influirá en el proceso de tratamiento de residuos peligrosos en esta empresa de servicios medioambientales?

Por último, se observa que las operaciones de tratamiento de residuos peligrosos no se encuentran bien definidas y esto genera problemas a la hora de realizar los tratamientos que podrían afectar la imagen de la empresa al ocurrir accidentes en caso ocurran reacciones inesperadas en presencia de clientes. Por lo tanto, la pregunta que se formula es:

¿El rediseño del proceso operacional a la hora de realizar tratamientos influirá en el proceso global de tratamiento de residuos peligrosos en esta empresa de servicios medioambientales?

3.3 VARIABLES

Variable, es una cualidad, propiedad o característica de los “sujetos en estudio” que puede ser enumerada o medida y que varía de un sujeto a otro. En otras palabras, son los factores que hace variar la situación del problema.

Según esta definición y el punto 3.2, se observa que las variables independientes ó variables de manipulación serán las mejoras de procesos. Mientras que el efecto de manipular estas variables se verá reflejado en el tratamiento de residuos peligrosos (Variable dependiente).

3.4 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

El rediseño de procesos en esta planta de tratamiento de residuos industriales es importante porque permitirá controlar los procesos, trabajar

de forma más segura, mejorará la moral de los trabajadores y permitirá estar adelante cuando aparezcan empresas competidoras.

3.5 LÍMITES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

Debido a que Planta Chilca trabaja solo con ciertos tipos de residuos en planta, Las propuestas de este trabajo están limitadas a residuos sólidos y líquidos inflamables, corrosivos, oxidantes y tóxicos. No aplican para gases, residuos radioactivos y residuos hospitalarios, los cuales corresponden ser analizados por empresas Generadoras, el IPEN y empresas incineradoras respectivamente.

La principal limitación encontrada fue la falta de bibliografía para el trabajo con sustancias peligrosas. Es un área de estudio que se está desarrollando recientemente debido uso de armas químicas, atentados terroristas y a la tendencia de la conservación del medio ambiente.

3.6 SIGNIFICATIVIDAD DE LA INVESTIGACION

Este trabajo es significativo en los siguientes aspectos:

Teórico, debido a que describe mediante teoría los conceptos básicos de los diversos tipos residuos generados en una ciudad.

Metodológico, porque se deja para tener como referencia, los procesos seguidos para esta investigación descriptiva aplicada, los cuales pueden ser adaptados a diversas empresas de tratamiento de residuos peligrosos que surjan en este país.

Práctica, porque ofrece soluciones que no requieren gran inversión, los cuales pueden ser aplicadas en diversas empresas del mismo rubro.

3.7 OBJETIVOS

El objetivo principal es conocer en qué medida el rediseño de procesos en 3 áreas críticas de Planta influirá en la productividad de los procesos.

3.7.1 Recurso Humano

El objetivo principal es diseñar e implementar una nueva estructura jerárquica que permita conocer los límites autoritarios y funcionales de los trabajadores, así como diseñar e implementar un manual de funciones para los trabajadores de Planta Chilca.

3.7.2 Plataforma de Almacenamiento Temporal

Como objetivo principal se encuentra la distribución del espacio en la plataforma de almacenamiento temporal de acuerdo a criterios de compatibilidad debidamente probados. Esto permitirá tener un mejor desempeño almacenando residuos, tener un buen control de estos y evitar accidentes.

Entre los objetivos secundarios tenemos

- Establecer controles de llegada y salida de residuos
- Señalizar correctamente la plataforma temporal
- Catalogar correctamente los residuos
- Eliminar cilindros en mal estado
- Dar tratamiento o confinar residuos que no han podido ser identificados

3.7.3 Losas y Pozos de Tratamiento y Depósito de seguridad

El objetivo principal es el de diseñar e implantar un plan de trabajo para tratamientos y destrucciones notariales de residuos de acuerdo a criterios probados que permita trabajar con sustancias peligrosas minimizando riesgos de accidentes en las losas de tratamiento y depósito de seguridad.

Los objetivos secundarios son:

- Establecer los tipos de traje a utilizar en cada tipo de tratamiento
- Establecer la jerarquía y obligaciones de las personas involucradas
- Establecer zonas de trabajo para personas involucradas directamente e indirectamente en la destrucción.

3.8 **METODOLOGIA**

3.8.1 Tipo y Nivel de Investigación

Por el tipo de investigación, y variables formuladas en el trabajo, el presente estudio reúne las condiciones de una investigación aplicada, en razón que para su desarrollo se utilizaron conocimientos de ciencias administrativas, a fin de aplicarlas a casos específicos relacionados con una empresa de servicios. El nivel de investigación corresponde a una investigación explicativa debido a que se va a explicar el comportamiento de una variable en función de otra.

3.8.2 Metodología del Estudio

Esta investigación consta de las siguientes etapas:

- a. Establecimiento y comunicación de objetivos de mejora; una vez seleccionado el proceso a mejorar, se trazan objetivos de mejora y se comunica al personal involucrado.
- b. Análisis de los procesos; se deberán analizar con el objetivo de conocer los problemas que impiden el normal desarrollo de las actividades; en adición, el análisis nos permitirá conocer puntos débiles en los procesos para luego encontrar mejoras y proponerlas a los superiores.
- c. Recojo de información de problemas, conociendo las causas principales de los problemas y cómo podemos atacarlo, se deberá recolectar la información suficiente usando las técnicas de recolección de datos adecuadas, que nos permitirán conocer más a fondo el ó los problemas presentes.
- d. Análisis de datos de problemas, los datos recolectados se deberán analizar usando diversas herramientas. Este análisis de información nos permitirá definir propuestas de mejora a las causas de los problemas
- e. Evaluación, selección e implantación de de propuestas mejora; se deberá analizar las diferentes propuestas y escoger la más viable para solucionar los problemas encontrados; luego, de darse el caso, se implementarán las propuestas de trabajo de acuerdo a los objetivos de éstos
- f. Comparación de escenarios; una vez seleccionada la propuesta de mejora esta se debe presentar al superior inmediato para conocer las observaciones y/o recomendaciones necesarias.

CAPITULO IV

APLICACIÓN DE METODOLOGIA Y RESULTADOS

Se esperaba que los procesos de planta estén compuestos por una serie de actividades encadenadas para un mejor desempeño y control. Por ello se buscó reducir las actividades que a lo largo del proceso no aportaban ningún valor agregado y generaban una serie de gastos que podían eliminarse.

4.1 MEJORA DEL USO DEL RECURSO HUMANO EN PLANTA CHILCA

Para escoger entre diversas alternativas, se consideraron y ponderaron los siguientes factores de evaluación:

- a. Economía, involucra todo el costo que involucra el ejecutar la alternativa. Se calificará de cero a diez, dando menor puntaje a la alternativa menos económica.
- b. Tiempo, involucra la demora en la ejecución de la implementación de la alternativa a seleccionar, se calificará de cero a diez dando menor puntaje a la alternativa que tome más tiempo en ser ejecutada.
- c. Viabilidad, involucra la posibilidad de realizar el proyecto ó la ausencia del rechazo al proyecto por parte de la jefatura y/o gerencia.
- d. Impacto, se refiere a la eficacia que podría generar la medida tomada.

Al terminar de considerar los factores, se evaluaron las siguientes alternativas:

- A. Contratar a personal idóneo para formar el área de RRHH.
- B. Evaluar al personal y establecer jerarquías por habilidades y competencias.
- C. Establecer jerarquías por antigüedad
- D. Establecer jerarquías por biotipo

Tabla N° 6: Ponderación de Alternativas - Mejora del Uso del Recurso Humano

Alternativa / Factor Calificación	Peso	A	B	C	D
Económico	30%	6	8	9	9
Tiempo	20%	5	8	9	8
Viabilidad	30%	5	7	8	9
Impacto	20%	10	8	2	2
Total	100%	6,30	7,70	7,30	7,40

FUENTE: Elaboración Propia

Al calificar las alternativas se observó que la alternativa B (Evaluar al personal y establecer jerarquías por competencias) obtuvo la mejor calificación. Por ello se empezó evaluando al personal para conocer sus capacidades y con esto se definió la jerarquía y luego se estandarizó las tareas de cada puesto en un manual de funciones.

Todo este trabajo permitió la mejora organizacional en Planta Chilca; se realizó durante el mes de junio de 2008 y abarcó 4 etapas que se muestran en la

Acta de Constitución del Proyecto

Nombre del Proyecto	Mejora Organizacional en Planta Chilca
Código del proyecto	001 - 2008

Descripción del Problema

Se presentan diversos problemas debido a la falta de una buena estructura organizacional, entre los principales síntomas se tienen falta de autoridad, falta de conocimiento de funciones y responsabilidades de los trabajadores, exceso de trabajo en algunos trabajadores

Definición de Objetivos

Objetivos	Criterios de Evaluación
Diseñar e implementar procesos que permitan la mejora organizacional en Planta chilca	

Alcance - Lista de Entregables

Describir el alcance del proyecto	La mejora organizacional comprenderá la Planta de Operaciones de Chilca
Alcance	Fuera de Alcance
Confección de un organigrama para Planta Chilca	Personal ajeno al área de Operaciones
Diseño e implementación de un manual de funciones	
Evaluación del personal	Personal Administrativo
Implantación de Mejora	

Tabla N° 7:

Tabla N° 7: Proyecto de Mejora Organizacional

Acta de Constitución del Proyecto	
Nombre del Proyecto	Mejora Organizacional en Planta Chilca
Código del proyecto	001 - 2008
Descripción del Problema	
Se presentan diversos problemas debido a la falta de una buena estructura organizacional, entre los principales síntomas se tienen duplicidad de autoridad, falta de conocimiento de funciones y responsabilidades de los trabajadores, exceso de trabajo en algunos trabajadores.	
Definición de Objetivos	
Objetivos	Criterios de Evaluación
Diseñar e implementar procesos que permitan la mejora organizacional en Planta chilca	
Alcance - Lista de Entregables	
Describir el alcance del proyecto	La mejora organizacional comprenderá la Planta de Operaciones de Chilca
Alcance	Fuera de Alcance
Confección de un organigrama para Planta Chilca	Personal ajeno al área de Operaciones
Diseño e implementación de un manual de funciones	
Evaluación del personal	Personal Administrativo
Implantación de Mejora	

Supuestos	
El Personal de Planta Chilca deberá tener sus certificados que acrediten sus estudios y capacitaciones	
El resultado de la evaluación será aceptado por los trabajadores y la Jefatura de Planta	
Restricciones	
La implantación de la mejora deberá hacerse antes de la auditoría del mes de Julio	
Riesgos	
Desánimo o mala aceptación del cambio por parte de los trabajadores	
Falsificación u omisión de información por parte de los trabajadores	
Resultados de Evaluación de Personal muy por debajo de expectativas	
Hitos Principales	
Hitos Entregables	Fecha esperada de Logro
Confección de un organigrama para Planta Chilca	2 de junio de 2008
Diseño e implementación de un manual de funciones	20 de junio de 2008
Evaluación del personal	27 de junio de 2008

Tabla N° 8: Plan de Trabajo Para Mejora Organizacional en Planta Chilca

OBJETIVO	META	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	CRONOGRAMA (semanas)
Diseñar e implementar procesos que permitan la mejora organizacional en Planta Chilca	Tener funciones definidas y personal a cargo de las nuevas responsabilidades	Organización y análisis de información de los procesos en Planta, diseño del organigrama y aprobación de este.	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones (Tesista.) • Jefe de Planta 	1 ^{ra} semana del mes de junio de 2008
		Diseño e implementación de un manual de Funciones para Planta Chilca	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones (Tesista.) • Jefe de Planta 	2da, 3ra y 4ta semana de junio de 2008
		Evaluación del Personal Operador de Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones 	4ta semana de junio de 2008
		Puesta en marcha, charlas a trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones, • Jefe de planta 	1ra semana del mes de julio de 2008

FUENTE: Elaboración Propia

4.1.1 Manual de Funciones

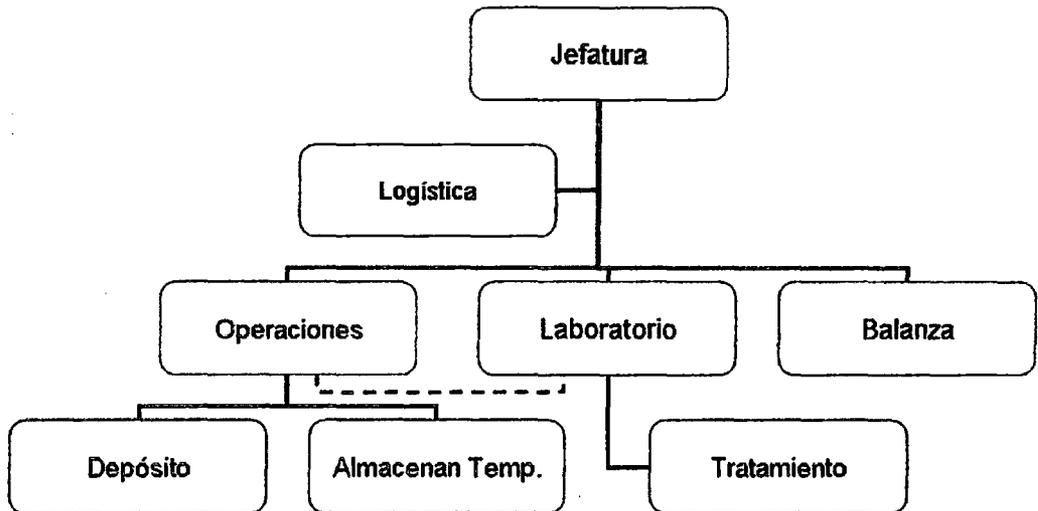
Para conocer las funciones y jerarquía de los trabajadores se diseñó un organigrama que permitía conocer a todo el personal su ubicación y su rol dentro de la empresa, las jerarquías y las subordinaciones; en consecuencia, conocieron dónde debían enfocar sus esfuerzos.

En el Gráfico N° 34 se observa el organigrama final de Planta Chilca el cual muestra que la autoridad se centra en el Jefe de Planta, apoyado por 3 áreas las cuales deben trabajar en equipo; además, se observa estrecha relación entre las operaciones y el laboratorio, esto es para tener mejor control en la recepción, tratamientos y destrucciones que se realicen.

Las Operaciones se dividen en Disposición Final (Depósito), Almacenamiento Temporal y Tratamiento. La operación de Tratamiento ahora depende del Laboratorio debido a los diversos residuos y las complejas reacciones que se deben dar a cabo para inertizar a éstos.

Cada una de estas operaciones debe tener un supervisor encargado que se hará responsable de dirigir las actividades previamente coordinadas con los encargados de Operaciones y Laboratorio respectivamente.

Gráfico N° 34: Organigrama de Planta Chilca



FUENTE: Elaboración Propia

Seguidamente se diseñó un manual de funciones (Véase Gráfico N° 35), el cual describe diversos ítems que deberá cumplir una persona que ocupe un puesto en planta Chilca.

Para el diseño de este manual, el autor observó principalmente las funciones realizadas normalmente; luego preguntó y en algunos casos realizó las funciones de los puestos descritos para encontrar datos.

En el formato del manual se encuentran diversas variables que son fundamentales a la hora de obtener información de cada cargo, estas son descritas a continuación:

- **Nombre del Cargo:** Es la designación con la cual se conoce comúnmente el trabajo por cualquier persona que labora en

Planta Chilca y en Oficinas Administrativas de acuerdo a las funciones que ésta persona realiza.

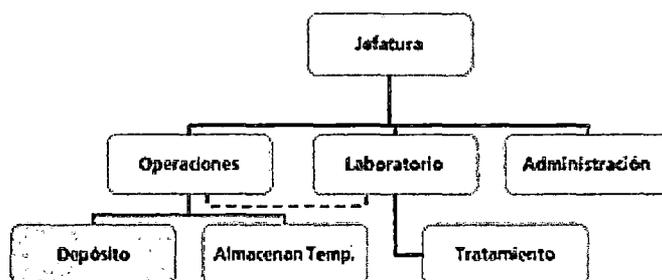
- Posición del Cargo en el Organigrama: Nos habla sobre la jerarquía de este cargo en Planta Chilca, las subordinaciones y las el jefe inmediato que lo supervisa. A la vez, se presenta el organigrama indicando su posición en la organización.
- Atribuciones del Cargo; nos habla sobre las principales funciones que la persona desempeña y las tareas que debe de cumplir. Para este punto se tuvo en cuenta ¿Qué actividades que realiza la persona? ¿Para qué lo hace? respetando el orden de importancia de éstas.
- Especificaciones del Cargo, nos habla sobre los requisitos intelectuales y las exigencias físicas mínimos que una persona debe cumplir para acceder a este cargo. Entre los requisitos intelectuales tenemos la educación necesaria ya sea superior, técnica, ó básica así como el conocimiento de idiomas, la experiencia que debe poseer y las habilidades necesarias y responsabilidades que el trabajador adquiere.

Estos cargos son evaluados por competencias las cuales la Corporación ha definido. Debido a la nueva organización y a las nuevas exigencias se piensa capacitar a los trabajadores para formar a las personas idóneas en el cargo.

Gráfico N° 35: Manual de Funciones

Descripción del Cargo

1. Nombre del Cargo	Encargado de Depósito
2. Posición del Cargo en el Organigrama	Nivel 3 Subordinado de Encargado de Operaciones Supervisado por Encargado de Operaciones, Jefe de Planta Colaboración con Operadores y Maquinistas



3. Tareas o Atribuciones del Cargo	<ul style="list-style-type: none"> - Liderar la descarga de residuos sólidos en el Depósito de Seguridad - Controlar la descarga de desechos que lleguen a Plataforma Temporal - Controlar y exigir el uso de equipo de protección personal a los transportistas - Proponer métodos de trabajo al maquinista para evitar incremento excesivo de volumen en depósito - Velar por el orden y la seguridad en el Depósito de Seguridad - Informar a sus superiores sobre el trabajo de sus colaboradores - Presentar el reporte diario de llegada de residuos sólidos al superior inmediato
---	---

4. Especificaciones del Cargo	Requisitos Intelectuales	Instrucción básica necesaria: Noiones de química Experiencia necesaria: Depósito Iniciativa: Alta Inglés técnico: Básico Aptitudes necesarias: Relac interpersonales Comunicación Dinamicidad
	Requisitos Físicos	Esfuerzo físico Necesario: Regular Concentración necesaria: Mínima Compleción física necesaria: Regular
	Responsabilidades	Por métodos y procesos: Si Por información de trazabilidad: Si Por Información Confidencial: No Por trabajo en equipo: Si

FUENTE: Elaboración Propia

Se estableció que cada puesto reúna ciertas competencias para que en un futuro las personas que deseen acceder a estos cumplan ciertas exigencias que les permita desenvolverse con mayor facilidad en el trabajo. En la siguiente figura se muestra las competencias generales y los diversos niveles de las competencias del cargo de Encargado de Depósito

Gráfico N° 36: Competencias Por Puestos

5. Competencias	1	Adaptación y flexibilidad ante los cambios	1
	2	Autoaprendizaje	1
	3	Autonomía y toma de decisiones	2
	4	Capacidad de Análisis y Síntesis	0
	5	Comunicación escrita	1
	6	Comunicación oral	2
	7	Delegación	1
	8	Dirección y desarrollo de Personas	0
	9	Disponibilidad	4
	10	Domínio de uno mismo/Autoafirmación	3
	11	Establecimiento de Prioridades	1
	12	Establecimiento de relaciones interpersonales	1
	13	Identificación e integración con la empresa	2
	14	Iniciativa	3
	15	Innovación y Creatividad	2
	16	Liderazgo	1
	17	Orientación a resultados	1
	18	Orientación al cliente	1
	19	Persuasión y Negociación	0
	20	Resistencia a la presión	1
	21	Planificación y Organización	0
	22	Trabajo en equipo	2
	23	Visión de negocio	0

Capacidad para anticipar y formular una perspectiva de negocio que le permita detectar y aprovechar oportunidades para obtener ventajas y posiciones competitivas; supone adelantarse a los acontecimientos y visualizar escenarios futuros.

FUENTE: Elaboración Propia

4.1.2 Evaluación de Personal

Una vez terminada de establecer la nueva estructura organizacional de Planta Chilca, se debía designar los responsables de las diversas operaciones, para ello el siguiente paso era hacer una Evaluación de Personal.

Esta Evaluación de Personal debía incluir diversos aspectos que permitan conocer a los nuevos encargados de las operaciones, para ello se diseñó una matriz donde se evaluaban 2 ítems como:

- **Conocimientos y Habilidades**, donde se evalúan los conocimientos adquiridos por el trabajador, estos pueden ser técnicos, cursos libres, capacitaciones, seminarios, etc. La problemática en la mayoría de trabajadores era que no tenían muchos estudios técnicos debido a la lejanía con la capital y la falta de recursos para estudiar, por ello se decidió considerar también oficios aprendidos.

Otro punto a considerar eran las habilidades de los trabajadores en la maquinaria, ya que en un futuro, debido al aumento de llegada de residuos se van a adquirir más máquinas y se necesitará personal con experiencia que deben ser capacitados en el manejo de éstas. Se dividieron 100 puntos entre estudios técnicos (30 Puntos), oficios aprendidos (30 Puntos), manejo de maquinaria pesada (30 Puntos) y otros adicionales (10 Puntos) que implicaban habilidades extras como por ejemplo licencia de conducir.

- **Evaluación de Cualidades**, donde se evalúa las diversas cualidades de los trabajadores como orden, respeto,

compañerismo y eficiencia en el trabajo así como la antigüedad de cada trabajador. Esta parte de la evaluación no es tan objetiva debido a que influye la decisión y el estado emocional de la persona que califica (el Autor), para evitar esto y además, aprovechando la poca cantidad de trabajadores en la empresa, se decidió que cada trabajador califique a su compañero con una nota de cero (0) a veinte (20) en los diversos puntos que se evalúan.

Las notas obtenidas de estas cualidades fueron sumadas con la nota obtenida por la antigüedad de los trabajadores (Nota obtenida proporcionalmente a la antigüedad de cada trabajador de cero (0) a veinte (20)).

Como se vio, la evaluación consistió en 2 partes (Evaluación de Conocimientos-Habilidades y Evaluación de Cualidades. Para obtener los puntajes finales fueron ponderadas las 2 evaluaciones anteriores con 60% y 40%. Dándonos la nota final de la evaluación cada trabajador.

Al terminar la evaluación se conoció las habilidades de los trabajadores y se decidió nombrar a los responsables de las diversas áreas involucradas en las operaciones de Planta Chilca. Otro resultado obtenido fue el de conocer las debilidades, esto es importante ya que con esto se planean las capacitaciones necesarias para formar el personal idóneo para el puesto.

Tabla N° 9: Resumen de Evaluación de Personal

	Ponderación	Candela Hernandez Jorge Enrique	Salvatierra Espichán Miguel Angel	Arroyo Quiquia Fernando Luis	Quispe Santos Carlos Alberto	Rado Bramón Henry Johan	Uriarte Gonzáles Dimar	Vitalobos Vega Jairo Cesar
Conoc y Habilidades	63%	31.20	26.42	21.00	30.00	36.00	18.50	31.50
Evaluac Cualitativa	43%	34.75	28.92	36.02	31.25	39.10	37.15	31.99
TOTAL	100%	55.95	55.32	57.02	61.25	75.10	55.75	63.49

FUENTE: Elaboración Propia

4.1.3 Comparación de Escenarios

Tabla N° 10: Comparación de Escenarios – Mejora Organizacional

Antes	Ahora
❖ No existían funciones definidas para los trabajadores.	✓ Los trabajadores conocen cuáles son sus tareas.
❖ Algunos trabajadores recibían órdenes de diversas personas para que realicen diversos trabajos.	✓ Los trabajadores conocen la jerarquía y los niveles de autoridad en Planta.
❖ No existían personas encargadas de las áreas de trabajo.	✓ Existen Trabajadores que se hacen cargo de ciertas áreas y reportan a jefatura.
❖ No se aprovechaban las habilidades de los trabajadores.	✓ Al conocer las fortalezas de los trabajadores, se aprovecharon éstas dándoles el trabajo adecuado.
❖ Se capacitaba al personal en forma arbitraria.	✓ Se observaron las carencias del personal y se conoce que personas deben recibir capacitación.

FUENTE: Elaboración Propia

4.2 MEJORA DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS LIQUIDOS EN LA PLATAFORMA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Para escoger la alternativa a seguir se siguió el método anterior considerando:

- A. Almacenar residuos de acuerdo a criterios de compatibilidad y asignarles un porcentaje de espacio en el almacén de acuerdo al histórico de llegada.
- B. Almacenar residuos siguiendo el método actual e implantar las 5S para trabajo ordenado.
- C. Pedir a los clientes las características fisicoquímicas de los residuos y almacenar éstos considerando sus características.

Para este caso los criterios de evaluación son:

- a. Economía, involucra todo el costo que involucra el ejecutar la alternativa. Se calificará de cero a diez, dando menor puntaje a la alternativa menos económica.
- b. Tiempo, involucra la demora en la ejecución de la implementación de la alternativa a seleccionar, se calificará de cero a diez dando menor puntaje a la alternativa que tome más tiempo en ser ejecutada.
- c. Viabilidad, involucra la posibilidad de realizar el proyecto ó la ausencia del rechazo al proyecto por parte de la jefatura y/o gerencia.
- d. Impacto, se refiere a la eficacia que podría generar la medida tomada.

Tabla N° 11: Ponderación de Alternativas – Proceso de Almacenamiento

Alternativa / Factor Calificación	Peso	A	B	C
Económico	20%	4	9	7
Tiempo	25%	5	4	5
Viabilidad	30%	7	8	5
Impacto	25%	9	4	8
Total	100%	6,40	6,20	6,15

FUENTE: Elaboración Propia

Al realizar la ponderación de alternativas se observó que la alternativa A obtuvo el mayor puntaje por lo que es la alternativa que se escogió. Se esperaba que la mejora de operaciones en Plataforma de Almacenamiento Temporal permita tener una zona donde los residuos que esperan a ser tratados estén distribuidos en zonas de acuerdo a su compatibilidad entre estos.

Para complementar el objetivo se puso énfasis en la señalización del almacén y catalogación de residuos que llegan a plataforma; como consecuencia, actualmente se tiene más cuidado al momento de realizar tratamiento y se evita que se mezclen residuos que no son compatibles.

Adicionalmente se simplificaron las tareas y se tiene mayor disponibilidad de recursos horas hombre y horas máquina.

Supuestos	
Existe información suficiente sobre manejo de residuos peligrosos	
Mientras se esté trabajando en plataforma temporal, los residuos que lleguen serán colocados en un lugar especial del depósito	
Restricciones	
La nueva distribución deberá realizarse en un día para no acumular residuos en depósito	
Riesgos	
Accidentes por manipuleo con contenido desconocido	
Derrames de cilindros, ruptura de cilindros en mal estado	
Falta de tiempo para organizar los residuos en nuevas zonas	
Hitos Principales	
Hitos Entregables	Fecha esperada de Logro
Plataforma temporal distribuida y señalizada por tipos de residuos	
Catalogación de los residuos de plataforma	
Capacitación de personal encargado y operador	

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla N° 13: Plan de Trabajo Para Mejora en Plataforma Temporal

OBJETIVO	META	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	CRONOGRAM A (semanas)
<p>Diseñar e implementar una mejor distribución en Plataforma Temporal, así como diseñar un plan de trabajo que permita un mejor control y almacenamiento seguro de los residuos peligrosos.</p>	<p>Tener la plataforma temporal organizada de acuerdo a tipos de residuos peligrosos correctamente señalizada y con un</p>	<p>Análisis histórico de llegada de residuos a Plataforma Temporal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones 	<p>1^{ra} 2^{da} y 3^{ra} semana del mes de agosto</p>
		<p>Inducción a trabajadores: charlas de mejora continua: 5S, Kaizen; charlas de seguridad Industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones (Tesista.) • Jefe de Planta 	<p>2^{da} y 3^{ra} semana del mes de agosto de 2008</p>
		<p>Levantamiento de datos del área e inventario de residuos peligrosos almacenados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones (Tesista.) 	<p>3^{ra} semana de agosto de 2008</p>
	<p>nuevo plan de trabajo para la descarga y catalogación de</p>	<p>Inicio de trabajos de mejora de plataforma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones • Jefe de Planta 	<p>4^{ta} semana de agosto de 2008</p>
	<p>residuos</p>	<p>Puesta en marcha, charlas a trabajadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones, • Jefe de planta 	<p>4^{ta} semana de agosto de 2008</p>

4.2.1 Cálculo de Áreas Para Plataforma Temporal

Inicialmente se tuvo inconvenientes con la información debido a que no se encontraba reglamentación para el almacenamiento de residuos peligrosos; al no existir legislación sobre estos temas, se decidió adoptar la norma internacional NFPA, la cual clasifica a los materiales peligrosos en 9 clases.

Planta Chilca no recibe ni da tratamiento a residuos de la clase biológica como residuos hospitalarios, biocontaminados, patógenos, etc. Además tampoco se reciben ni se dan tratamiento a residuos radioactivos. Por ello, solamente se tomarán en cuenta las siguientes sustancias:

- Sólidos Inflamables
- Líquidos Inflamables
- Corrosivos ácidos
- Corrosivos alcalinos
- Sustancias tóxicas
- Misceláneos
- Oxidantes

Como se observa, todos los residuos son tóxicos; pero en algunos de ellos se tiene características que resaltan más que otras, como ejemplo se tiene el sodio, que es una sustancia tóxica; pero la característica que resalta más, es que es una sustancia altamente inflamable en contacto con el oxígeno. Por ello se distribuirán los residuos en plataforma temporal usando este criterio.

Otro criterio a tomar en cuenta es el de compatibilidad entre residuos, como ejemplo tenemos

Tabla N° 17, que muestra las compatibilidades entre diversos materiales; como podemos observar, no sería buena idea almacenar en el mismo lugar un residuo oxidante con uno que sea altamente inflamable.

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados, se procedió a clasificar el historial de los residuos que llegaron a Plataforma Temporal desde el año 2007 (Año en que se instaló un

	 Líquido Inflamable	 Sólido Inflamable	 Inflamación Espontánea	 Emite gases En contacto Con agua	 5.1 Oxidantes	 Tóxico	 Corrosivo
 Líquido Inflamable	C	C	C	C	I	I	C
 Sólido Inflamable	C	C	C	C	C	I	I
 Inflamación Espontánea	C	C	C	C	C	I	I
 Emite gases En contacto Con agua	C	C	C	C	C	I	I
 5.1 Oxidantes	I	C	C	C	C	I	I
 Tóxico	I	I	I	I	I	C	I
 Corrosivo	C	I	I	I	I	I	C
Leyenda: I: Incompatible C: Compatible							

programa que permitió almacenar información). Como resultado se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla N° 14: Resumen de Residuos que Llegaron a Plataforma Temporal⁶

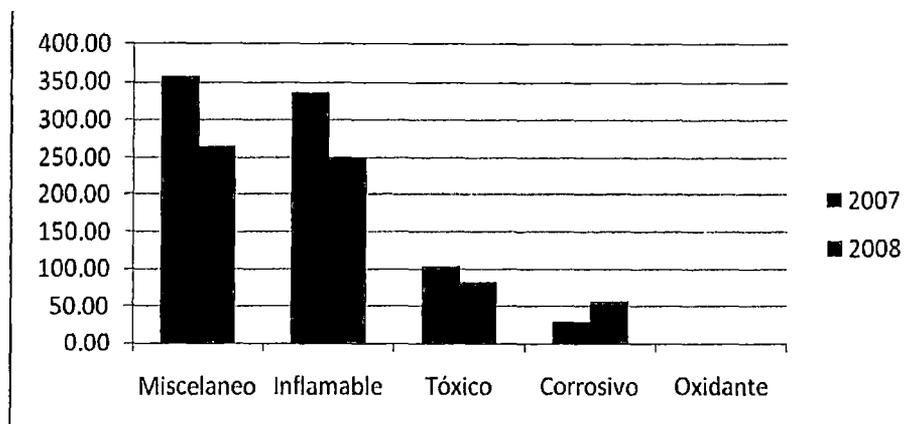
Clasificación	Cantidad (Kg)	
	2007	2008
Total misceláneo	358.338	264.759
Total inflamable	336.400	251.301
Hidrocarburos	117.394	68.655
Otros inflamables	219.006	182.646
Total toxico	102.696	81.949
Para Encapsulado	30.764	38.095
Otros tóxicos	71.932	43.854
Total Corrosivo	29.570	55.827
Total Oxidante	20	29
Total general	1'624.458	1'251.874

FUENTE: Elaboración Propia

De la tabla anterior, se puede observar que los residuos que vienen en mayores cantidades son los misceláneos juntos con los inflamables. Estos datos, agrupados en un Gráfico nos da la siguiente figura:

Gráfico N° 37: Clasificación de Residuos que Llegaron a Plataforma Temporal

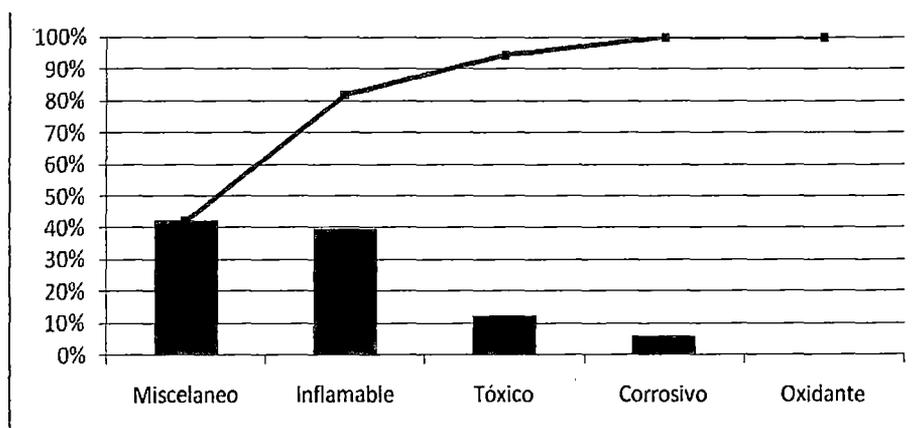
⁶ Se tomó como referencia los años 2007 y 2008 debido a que el año 2007 se empezó a usar un Sistema de Información



FUENTE: Elaboración Propia

De la figura anterior, se observa que la llegada de residuos mantiene una proporción, lo que nos ayuda a decidir la cantidad de área a designar en esta distribución para almacenar los residuos, mientras esperan a ser tratados.

Gráfico N° 38: Pareto de Residuos que Ingresaron a Almacenamiento



FUENTE: Elaboración Propia

Las áreas se calcularon multiplicando el resultado obtenido en los años 2007 y 2008 y proporcionalmente al área útil de

plataforma temporal. También se reservó un área para almacenar parihuelas y cal, que es uno de los insumos utilizados en la inertización de residuos peligrosos.

Otro espacio a separar en la distribución es el de oxidante, debido a que este residuo no lleva un tratamiento tradicional y los insumos no se tenían a la mano. Se decidió almacenarlo mientras llegan los insumos para su tratamiento.

Tabla N° 15: Área Disponible en Plataforma Temporal

Área del Terreno	2.214,8	m ²	100%
Área no útil	Camino	809,6	m ² 37%
	Parihuelas	43,3	m ² 2%
	Cal	80,0	m ² 4%
	Oxidante	43,5	m ² 2%
Área Útil	1.238,4	m ²	56%

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla N° 16: Distribución de Áreas

Clasificación	Cantidad (Kg)		% Ponderado	Área Destinada (m ²)
	2007	2008		
Total misceláneo	358.338	264.759	21,57%	267,15
Total inflamable	336.400	251.301	20,37%	252,25
Hidrocarburos	117.394	68.655	6,29%	77,93
Otros inflamables	219.006	182.646	14,08%	174,32
Total tóxico	102.696	81.949	6,44%	79,78
Para Encapsulado	30.764	38.095	2,51%	31,08
Otros tóxicos	71.932	43.854	3,93%	48,70
Total Corrosivo	29.570	55.827	3,24%	40,07
Total Oxidante	20	29	0,00%	0,02
Total general	1'624.458	1'251.874	100,00%	1.238,40

FUENTE: Elaboración Propia

En la

Tabla N° 16 se muestra la distribución de áreas para plataforma temporal, se observa que los residuos misceláneos (residuos de laboratorio, restos de residuos orgánicos, etc.) y los residuos inflamables (hidrocarburos contaminados, borras de petróleo, etc.) son los que ocupan casi la mitad de la plataforma, mientras. Por otro lado, se designará un espacio especial para residuos que no llegan en gran cantidad, como es en el caso de oxidantes.

Tabla N° 17: Compatibilidades Entre Materiales Peligrosos

	 Líquido Inflamable	 Sólido Inflamable	 Inflamación Espontánea	 Emite gases En contacto Con agua	 Oxidantes	 Tóxico	 Corrosivo
 Líquido Inflamable	C	C	C	C	I	I	C
 Sólido Inflamable	C	C	C	C	C	I	I
 Inflamación Espontánea	C	C	C	C	C	I	I
 Emite gases En contacto Con agua	C	C	C	C	C	I	I
 Oxidantes	I	C	C	C	C	I	I
 Tóxico	I	I	I	I	I	C	I
 Corrosivo	C	I	I	I	I	I	C
Leyenda: I: Incompatible C: Compatible							

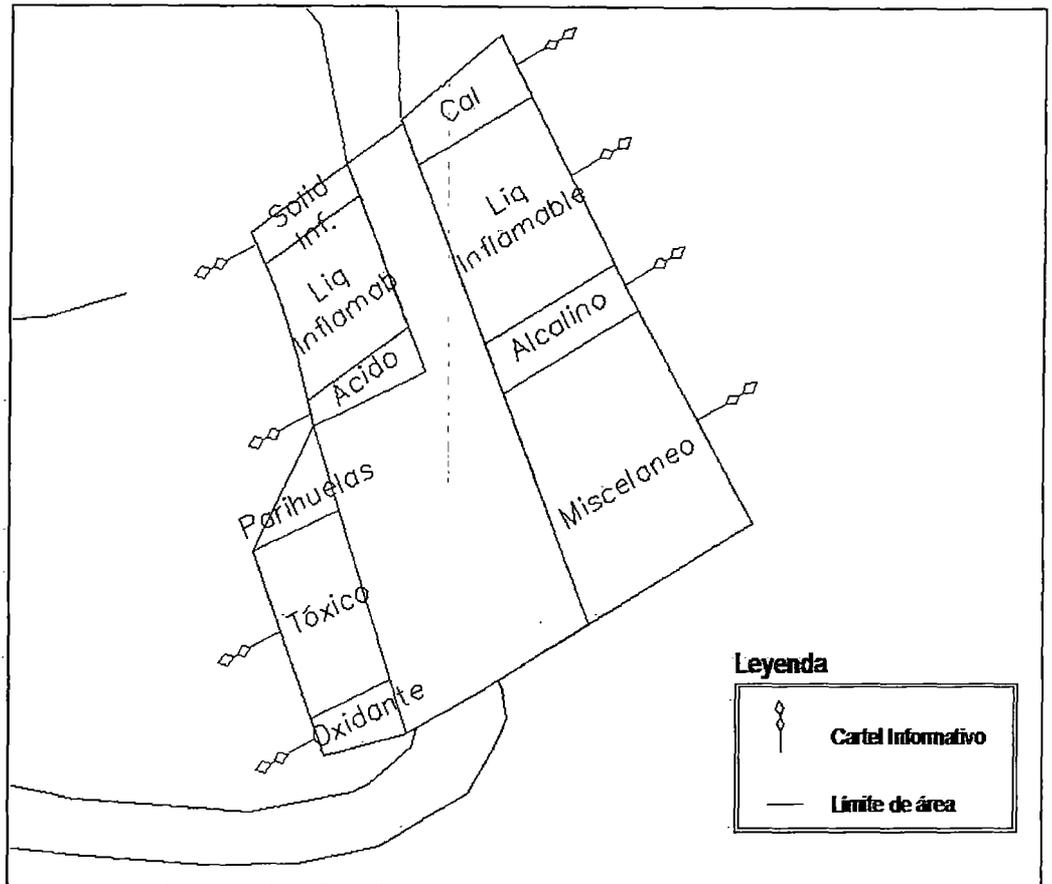
FUENTE: Azohazmat Internacional

Otra restricción para la distribución en plataforma temporal es la compatibilidad. Al analizar la

Tabla N° 17 podemos distribuir los espacios de forma que se eviten problemas por compatibilidad. Sumando a esto los espacios separados para la cal y las parihuelas obtenemos la disposición final para plataforma temporal visualizada en la siguiente figura:

	 Líquido Inflamable	 Sólido Inflamable	 Inflamación Espontánea	 Emite gases En contacto Con agua	 5.1 Oxidantes	 Tóxico	 Corrosivo
 Líquido Inflamable	C	C	C	C	I	I	C
 Sólido Inflamable	C	C	C	C	C	I	I
 Inflamación Espontánea	C	C	C	C	C	I	I
 Emite gases En contacto Con agua	C	C	C	C	C	I	I
 5.1 Oxidantes	I	C	C	C	C	I	I
 Tóxico	I	I	I	I	I	C	I
 Corrosivo	C	I	I	I	I	I	C
Leyenda: I: Incompatible C: Compatible							

Gráfico N° 39: Distribución Planteada de Plataforma Temporal



FUENTE: Elaboración Propia

4.2.2 Distribución y Organización de Plataforma Temporal

La distribución de Plataforma Temporal propiamente dicha inició con la capacitación de los trabajadores para explicarles el proceso de mejora, luego se resolvieron las inquietudes y se mejoró el procedimiento establecido.

Para este proceso de mejora se aplicará la herramienta de Mejora de las 5S; la cual es fácil de enseñar y aplicar y permite resultados rápidos.

4.2.2.1 Capacitación a los Trabajadores

Para iniciar con las operaciones de la nueva distribución de Plataforma Temporal, se capacitó a los trabajadores en temas de mejora continua 5S, Kaizen, seguridad industrial. Además, se les capacitó en la nueva distribución, se esperaron comentarios y sugerencias para realizar las actividades y mantener un buen control en las operaciones a partir de la fecha.

Gráfico N° 40: Capacitación a los Trabajadores



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Julio de 2008

Gráfico N° 41: Capacitación a Trabajadores



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Junio de 2008

Utilizando materiales descartados de una construcción, se diseñaron y fabricaron herramientas las cuales ayudaron a realizar un mejor trabajo, así se trabajó en forma más rápida y eficiente. Por ejemplo, en el Gráfico N° 42 se observa un abridor de cilindros,

Gráfico N° 42: Diseño de Herramientas para Abrir Cilindros



FUENTE: Archivo del Autor, Chilca Mayo 2008

4.2.2.2 Aplicación de las 5S

a. Aplicación de la Primera "S" - SEIRI

Para aplicar la primera de las 5 S en este proceso de mejora, se ubicaron a los cilindros y parihuelas que contenían residuos que por el paso del tiempo ó error en la ubicación no necesitaban tratamiento para inertización, como ejemplo tenemos: maderas viejas, frascos y cilindros vacíos, pinturas secas, borras de petróleo secas, residuos que habían reaccionado y estaban sólidos, etc.

Estos residuos fueron directamente al depósito de seguridad por ser inertes y no ofrecer ningún peligro de reacción. Terminado este proceso de búsqueda y eliminación de residuos que ya no necesitaban tratamiento, se ganó espacio para realizar las otras actividades.

Gráfico N° 43: Búsqueda y Eliminación de Residuos que no necesitan Tratamiento



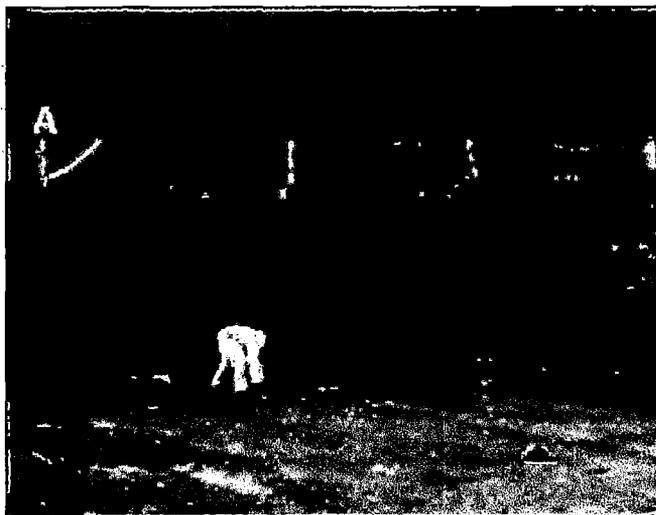
FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Agosto de 2008

b. Aplicación de la Segunda "S" - Seiton

Luego de despejar y eliminar los residuos que no necesitaban tratamiento se procedió a marcar las áreas donde se iban a ubicar las clases de residuos de acuerdo a la distribución hecha en el punto 4.2.1.

A la vez que se realizaban estas actividades se iban colocando los carteles informativos los cuales señalaban el tipo de residuo que contenía dicha área, además se tenían carteles de compatibilidad y de zonas seguras. Asimismo se fijó el lugar para colocar 2 lavaderos de ojos y 2 extintores de 50Kg que serán usados en caso de emergencia.

Gráfico N° 44: Demarcación de Áreas de Almacenamiento



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, agosto de 2008

Gráfico N° 45: Instalación de Carteles en Almacén Temporal



FUENTE: Archivo del autor. Chilca, Agosto de 2008

Se etiquetaron y se volvieron a empaquetar residuos que estaban con su contenedor deteriorado y se juntaron residuos con las mismas características para colocarlos en las zonas que les correspondía.

Gráfico N° 46: Empaque de Residuos



FUENTE: Archivo del Autor. Chilca, agosto de 2008

Gráfico N° 47: Etiquetado de Residuos



FUENTE: Archivo del Autor, Chilca, agosto de 2008

c. Aplicación de la Tercera “S” - Seiso

Terminado de ordenar la plataforma temporal, quedaba por limpiar las zonas que se habían llenado de basura, principalmente desechos de bolsas plásticas, papeles, maderas. Para mantener el orden y la limpieza se colocaron cilindros de forma que sirvan como tachos de basura y el personal que trabaje ahí empiece a botar la basura que generen.

Debido a las altas temperaturas y a la gran cantidad de polvo en la zona, se propuso que semanal o quincenalmente se debe rociar agua con el fin de mantener el terreno duro y que este no genere polvo cuando pasa un camión que realiza su descarga.

d. Aplicación de la Cuarta "S" - Seiketsu

Para estandarizar los procedimientos de trabajo en Plataforma Temporal, se confeccionaron diferentes formatos que nos ayudarán en esta tarea.

Se les explicó cuáles eran las nuevas tareas que se realizarán para la descarga de residuos en plataforma a partir de la fecha, el uso de los formatos para la trazabilidad, a quienes debían apoyar y cómo debían proceder en caso de tener problemas.

Se enseñó al personal la importancia de que esta mejora se mantenga. Para lograr el objetivo se les entregó suficiente material para que realicen sus actividades sin tener problemas.

Gráfico N° 48: Mantenimiento de la Mejora



FUENTE: Archivo del Autor, Chilca, agosto de 2008

e. Aplicación de la quinta "S" - Shitsuke

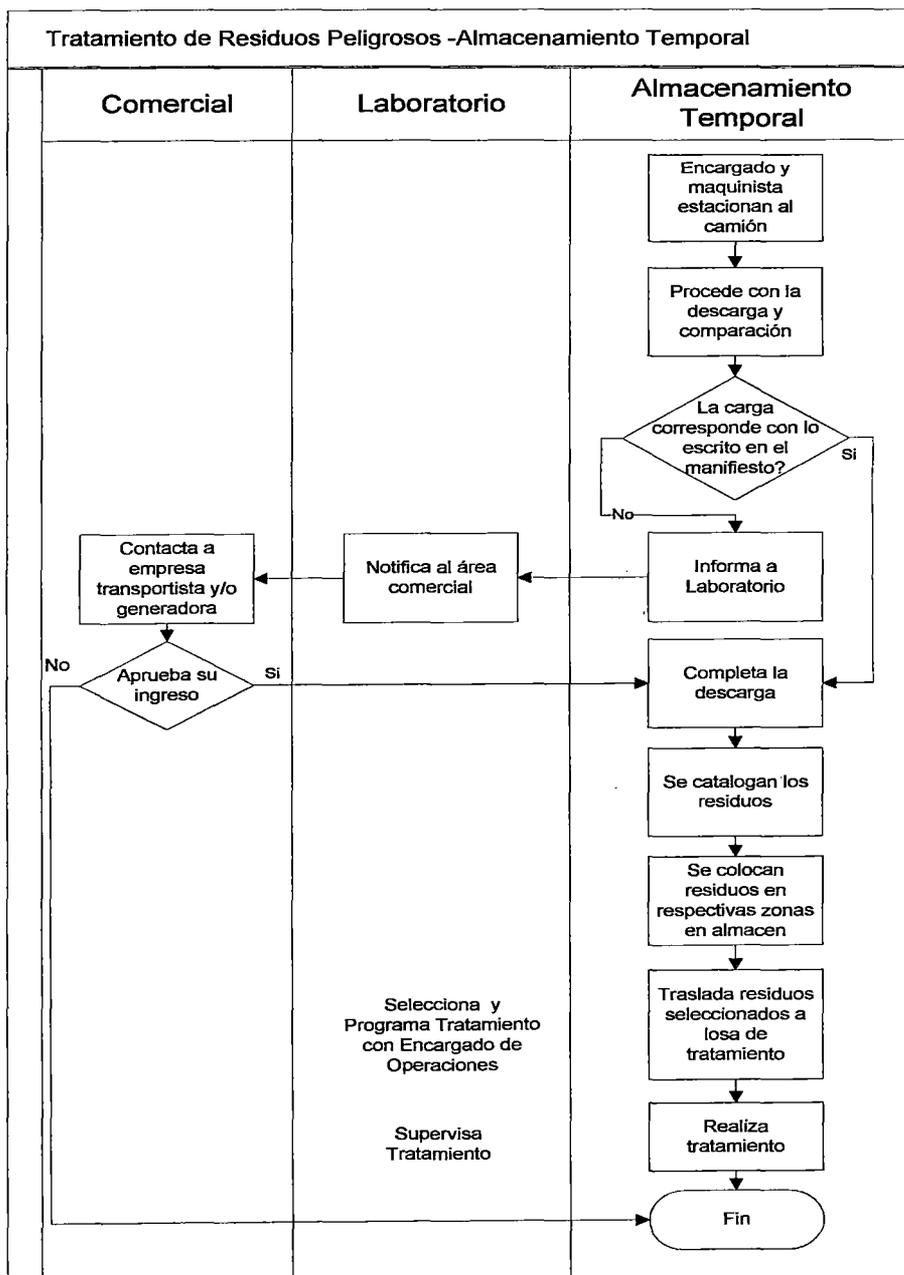
Las actividades realizadas anteriormente se debían preservar y hacer de las actividades del orden y limpieza un hábito y que esto no sea "Flor de un solo día", por ello inicialmente se capacitó a las personas involucradas en las operaciones y luego se estableció un control estricto de sus trabajos. Poco a poco fue bajando el control pero sin descuidar completamente el desempeño de esta área.

Para motivar y ayudar al personal encargado, se realizan trabajos de limpieza y mejora de dicha zona con ayuda del resto de los trabajadores en días que la cantidad de residuos que ingresan a Planta es baja.

Con ayuda del encargado del almacén, se planifica la cantidad de materiales (Etiquetas, Stretch Film, encendedores, plumones, etc.) que se necesitará durante el mes para que la plataforma temporal siga trabajando sin problemas.

4.2.3 Procedimiento Mejorado de Almacenamiento en Plataforma Temporal

Gráfico N° 49: Procedimiento Mejorado Para Almacenamiento en Plataforma

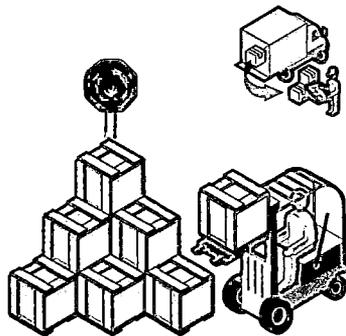
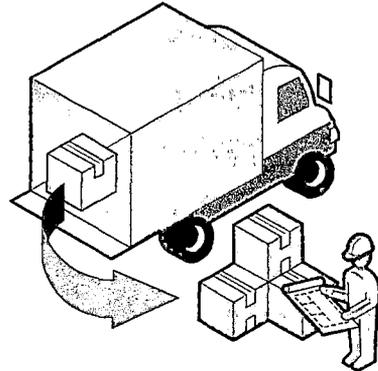


FUENTE: Elaboración del Autor

4.2.4 Diagrama del Proceso Mejorado

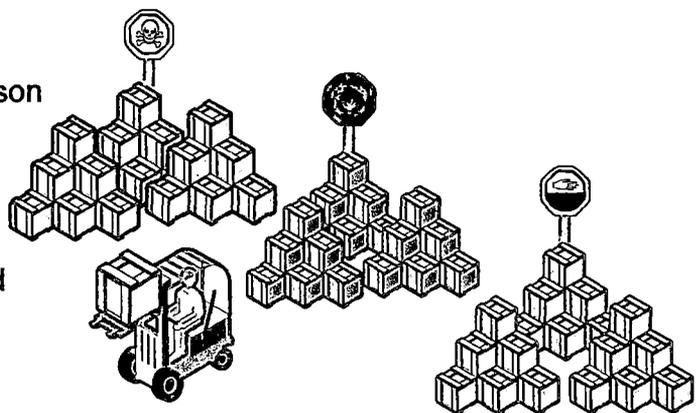
Gráfico N° 50: Proceso Actual de Almacenamiento Temporal

1. El camión transportista deja los residuos peligrosos en Plataforma Temporal. Ahora se controlan y catalogan los residuos in situ.



2. Los residuos son colocados en una zona específica de la plataforma temporal. Ahora ésta se encuentra dividida y señalizada para albergar diversos tipos de familias de residuos peligrosos.

3. Los residuos son enviados a tratamiento teniendo en cuenta la compatibilidad entre estos.



FUENTE: Elaboración Propia

4.2.5 Resultados de la Mejora

Gráfico N° 51: DAP De la Mejora en Almacenamiento Temporal

Subprocesos: Descarga y análisis de residuos para Tratamiento

Actividades					Valor agregado	Control	Otros	Tiempo
1 El encargado realiza el llamado a maquinista	●						X	6,5
2 Elencargado estaciona del vehículo	●						X	4,0
3 Se descarga verificando el contenido de los cilindros	●				X			48,0
4 Se llena el formato de ingreso de residuos	●					X		4,0
5 Se catalogan y etiquetan los cilindros	●				X			32,0
6 Se trasladan los cilindros a su zona correspondiente	●				X			24,0
7 Espera			●				X	—
8 Se analiza la compatibilidad de residuos		●				X		—
Total	4	2	1	1	3	2	3	118,5

*Tiempo calculado en minutos por 8 parihuelas con 4 cilindros cada uno

FUENTE: Elaboración Propia

4.2.6 Análisis de la Mejora

Gráfico N° 52: DAP del Proceso Anterior Vs Proceso Actual

Subprocesos: Descarga y análisis de residuos para Tratamiento

Actividades					Valor agregado	Control	Otros	Tiempo
1 El maquinista se desocupa y se dirige a plataforma							X	6,5
2 El maquinista coordina el estacionamiento del vehículo							X	4,0
3 Procede con la descarga del camión							X	36,0
4 Espera							X	---
5 Operador busca residuos sólificados y/o que no resquecionan						X		28,0
6 Se analiza el contenido del cilindro y marca el envase					X			32,0
7 Se acomodan los cilindros marcados							X	36,0
8 Se espera a tener suficiente cantidad de residuos similares							X	---
Total	3	2	2	1	1	1	6	142,5

Tiempo calculado en minutos por 8 parciales con 4 cilindros cada uno

Subprocesos: Descarga y análisis de residuos para Tratamiento

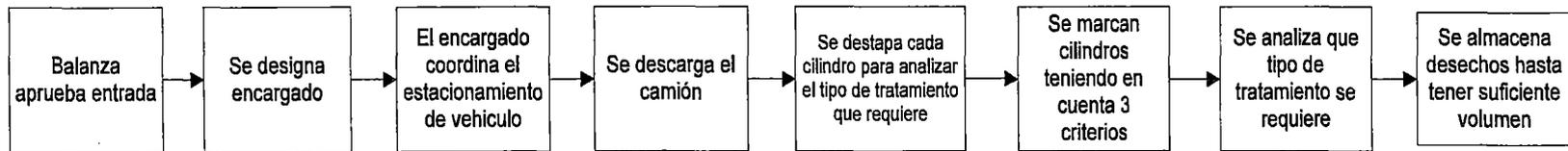
Actividades					Valor agregado	Control	Otros	Tiempo
1 El encargado realiza el llamado a maquinista							X	6,5
2 El encargado estaciona del vehículo							X	4,0
3 Se descarga verificando el contenido de los cilindros					X			48,0
4 Se llena el formato de ingreso de residuos						X		4,0
5 Se catalogan y etiquetan los cilindros					X			32,0
6 Se trasladan los cilindros a su zona correspondiente					X			24,0
7 Espera							X	---
8 Se analiza la compatibilidad de residuos						X		---
Total	4	2	1	1	3	2	3	168,5

Tiempo calculado en minutos por 8 parciales con 4 cilindros cada uno

4.2.7 Comparación De Procesos

Gráfico N° 53: Comparación de Procesos Mediante Diagrama de Bloques

Subproceso anterior



Subproceso Mejorado



FUENTE: Elaboración Propia

4.2.8 Comparación de Escenarios

Tabla N° 18: Comparación de Escenarios – Mejora de Almacenamiento Temporal

Antes	Después
❖ Los cilindros que ingresaban a esta zona no eran catalogados. No se sabía el contenido de algunos cilindros.	✓ Se verifica el contenido de cada cilindro y se catalogan y etiquetan considerando las características principales.
❖ Los trabajadores tenían que medir la inflamabilidad del contenido de los cilindros, perdiendo así valiosas horas hombre	✓ Se eliminó esta tarea debido a que se ejerce un mayor control del residuo a la hora de ingreso y se conocen las características de éstos.
❖ La clasificación de los residuos comprendían sólo 4 ítems.	✓ La clasificación de los residuos aumentó a 7 ítems.
❖ Se almacenaba gran cantidad de productos los cuales esperaban a ser tratados, se podían encontrar cilindros con varios meses de espera.	✓ El orden permite observar una plataforma más libre, se tratan residuos compatibles, el tiempo de espera de los residuos para ser tratados se redujo a menos de 1 mes.
❖ Se podían encontrar cilindros altamente deteriorados por la reacción ó goteo de los residuos.	✓ Los cilindros que contienen los residuos se encuentran en buenas condiciones. Se toman acciones para evitar estos casos.

FUENTE: Elaboración Propia

4.3 MEJORA DEL METODO DE TRABAJO PARA TRATAMIENTO EN LOSAS

Las alternativas a evaluar fueron las siguientes:

- A. Llegar a un acuerdo con el área Comercial para no recibir residuos demasiado peligrosos.
- B. Construcción de ambientes sofisticados para el tratamiento de estos residuos.
- C. Exportación de residuos peligrosos a países con la tecnología suficiente para darle tratamiento.
- D. Realizar las operaciones de tratamiento considerando criterios de trabajo con materiales peligrosos.

Los criterios de evaluación son:

- a. Economía, involucra todo el costo que involucra el ejecutar la alternativa. Se calificará de cero a diez, dando menor puntaje a la alternativa menos económica.
- b. Tiempo, involucra la demora en la ejecución de la implementación de la alternativa a seleccionar, se calificará de cero a diez dando menor puntaje a la alternativa que tome más tiempo en ser ejecutada.
- c. Viabilidad, involucra la posibilidad de realizar el proyecto ó la ausencia del rechazo al proyecto por parte de la jefatura y/o gerencia.
- d. Impacto, se refiere a la eficacia que podría generar la medida tomada.

Tabla N° 19: Ponderación de Alternativas – Mejora del Método de Trabajo Para Tratamientos

Alternativa / Factor Calificación	Peso	A	B	C	D
Económico	25%	9	3	5	7
Tiempo	25%	8	4	5	6
Viabilidad	20%	7	6	5	7
Impacto	30%	1	9	7	8
Total	100%	5,95	5,65	5,60	7,05

FUENTE: Elaboración Propia

Como resultado se obtuvo que la mejor propuesta era la de realizar éstos trabajos usando criterios de manejo de materiales peligrosos. Mediante este método se buscó hacer un trabajo más ordenado, minimizando el riesgo de ocurrencia de accidentes a la hora de realizar las diversas operaciones.

Básicamente se adaptó al trabajo de la empresa el plan de trabajo de bomberos especializados en el manejo de sustancias peligrosas y su actuación en caso de derrames y accidentes de éstos residuos.

El principal objetivo fue contar con una zona de trabajo ordenada, señalizada y que el personal conociera su rol frente al trabajo con estas sustancias. Además, se buscó que las personas involucradas directa e indirectamente en la tarea se encuentren en zonas específicas que les permita realizar sus trabajos sin problemas.

Tabla N° 20: Proyecto de Mejora del Método de Trabajo Para Tratamientos

Acta de Constitución del Proyecto	
Nombre del Proyecto	Plan de Trabajo para Tratamiento en Losas
Código del proyecto	003 – 2008
Descripción del Problema	
El trabajo realizado en las losas de tratamiento no están definidas y presentan diversos riesgos tanto para el personal que se encuentra realizando operaciones en las losas como las personas que se encuentran alrededor pero que intervienen indirectamente en el trabajo (Observadores, notarios, etc.)	
Definición de Objetivos	
objetivos	Criterios de Evaluación
Diseñar e implementar un plan de trabajo para tratamiento en losas que permita realizar una labor eficiente, disminuyendo el riesgo de accidentes de las personas involucradas directa e indirectamente en las operaciones.	Adopción y adaptación del trabajo con materiales peligrosos de las diversas operaciones realizadas en las losas de tratamiento
Alcance - Lista de Entregables	
Describir el alcance del proyecto	La mejora comprenderá la Plataforma Temporal de Planta Chilca
Alcance	Fuera de Alcance
Trabajadores y Personas involucradas directa e indirectamente con las operaciones en losas de tratamiento	Personal ajeno a las operaciones en losas de tratamiento
Tipo de traje a usar en las diversas operaciones	

Supuestos	
Siempre habrá disponibilidad de trajes y equipos de seguridad	
Los trabajadores conocen el riesgo de trabajar con materiales peligrosos	
Restricciones	
Se debe dividir la zona de operaciones correctamente debido a limitaciones de espacio.	
Se debe prever zonas de escape en caso de accidentes para evacuar a las personas involucradas	
Riesgos	
La zona de operaciones se encuentra al lado de plataforma Temporal la cual alberga residuos peligrosos	
Hitos Principales	
Hitos Entregables	Fecha esperada de Logro
Diseño del plan de trabajo para tratamiento y destrucciones	
Simulacro de preparación para nuevo plan	

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla N° 21: Plan de Trabajo Para Operaciones en Losa de Tratamiento

OBJETIVO	META	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	CRONOGRAMA (semanas)
<p>Diseñar e implementar un plan de trabajo para tratamiento en losas que permita realizar una labor eficiente disminuyendo el riesgo de accidentes de las personas involucradas directa e indirectamente en las operaciones.</p>	<p>Tener un plan de trabajo para realizar diversas Operaciones en las Losas de Tratamiento</p>	<p>Determinar las zonas para el escenario de Operaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones 	<p>1^{ra} 2^{da} y 3^{ra} semana del mes de agosto</p>
		<p>Formación de los equipos de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones (Tesisista.) • Jefe de Planta 	<p>2^{da} y 3^{ra} semana del mes de agosto de 2008</p>
		<p>Delimitar y señalizar las Zonas de Trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones (Tesisista.) 	<p>3^{ra} semana de junio de 2008</p>
		<p>Charlas y capacitación a los Trabajadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones • Jefe de Planta 	<p>4^{ta} semana de junio de 2008</p>
		<p>Simulacro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de Operaciones, • Jefe de planta 	<p>4^{ta} semana de junio de 2008</p>

FUENTE: Elaboración Propia

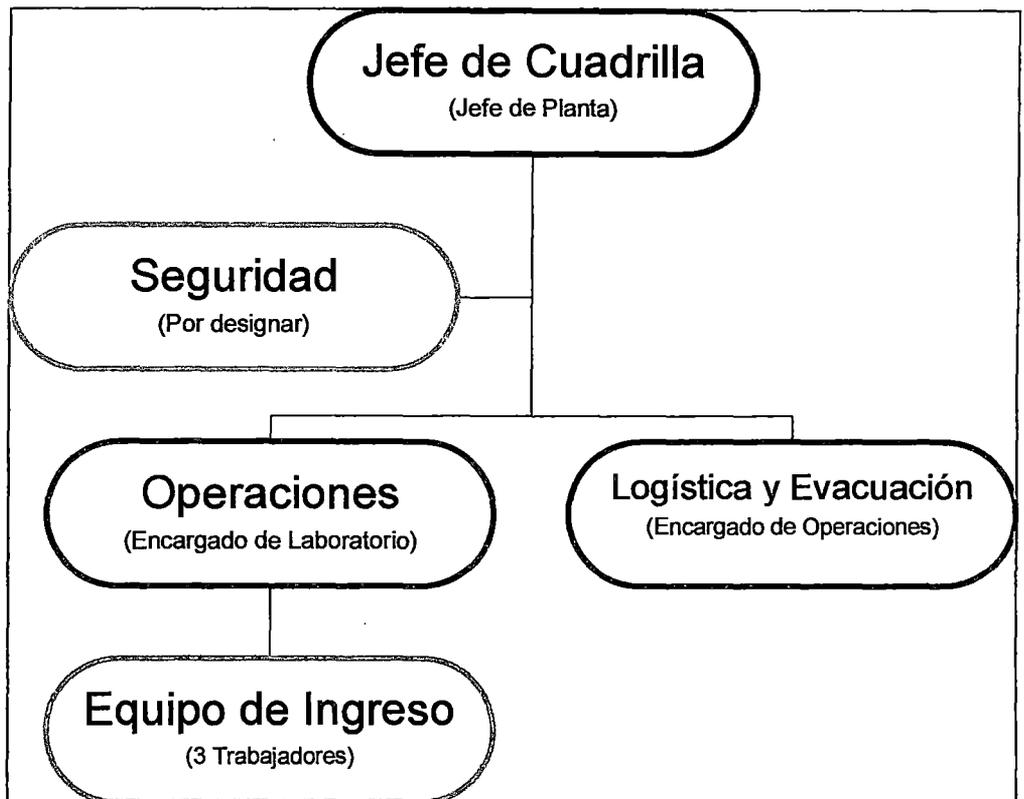
4.3.1 Formación del Equipo

El teatro de operaciones consta de 3 zonas las cuales son divididas para evitar posibles accidentes, permitir que las personas realicen sus trabajos y hacer frente a desastres con sustancias peligrosas. Para obtener buenos resultados con el trabajo se debe nombrar encargados los cuales liderarán los trabajos. Para el caso de Planta Chilca, se tendrán los siguientes encargados:

- **Jefe de Cuadrilla**, es el encargado de obtener y analizar la información de la destrucción ó tratamiento a realizar, evalúa y mantiene el control de los recursos disponibles y monitorea las actividades del equipo.
- **Encargado de Seguridad**, Es la persona que monitorea y evalúa los riesgos y condiciones para brindar seguridad al equipo de ingreso, asimismo controla la entrada y salida del personal que ingresa a la zona de trabajo.
- **Encargado de Operaciones**, es la persona que debe informar al equipo de la peligrosidad de estos residuos, monitorea, evalúa y replantea las estrategias y tácticas para realizar los trabajos,
- **Equipo de Ingreso**, son los trabajadores que usando el equipo de protección adecuado ingresan a la zona roja para dar tratamiento ó apoyar en la destrucción.
- **Logística y Evacuación**, coordina con el jefe de cuadrilla el abastecimiento de recursos y de darse el caso las acciones prestadas por instituciones de salud y/o rescate.

El organigrama del equipo de trabajo se ve reflejado en Gráfico N° 54. Se observa 5 encargados, el supervisor de Seguridad será quien asesore al jefe de la cuadrilla.

Gráfico N° 54: Organigrama del Equipo de Trabajo



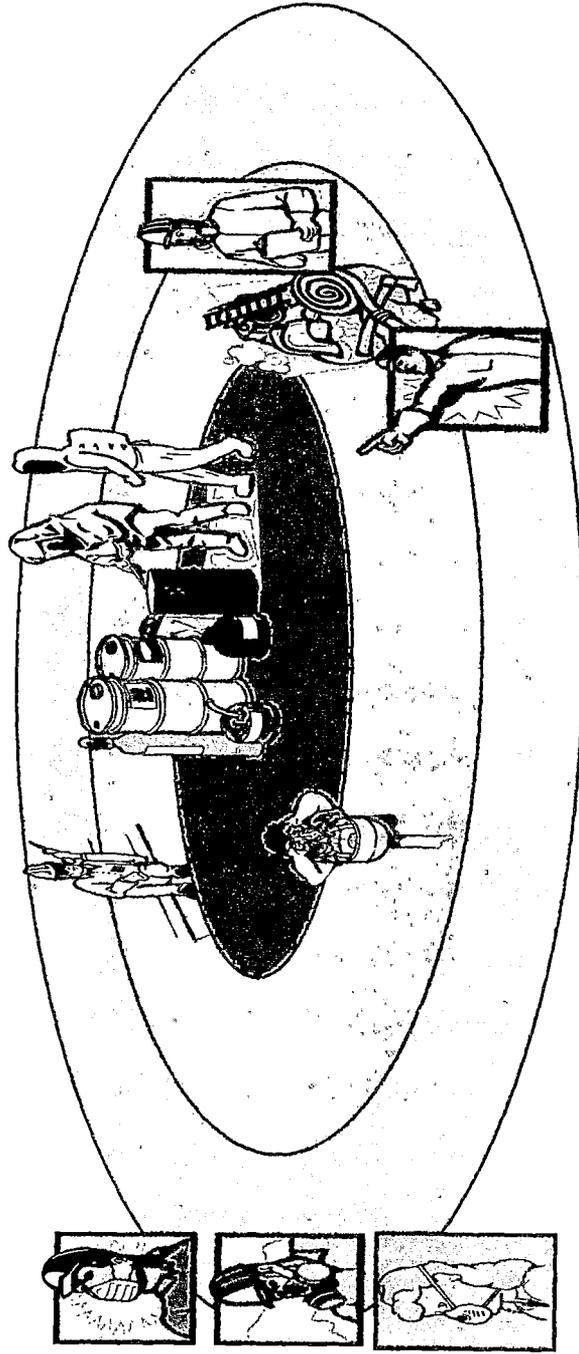
FUENTE: Elaboración Propia

4.3.2 Delimitación de las Zonas de Trabajo

Para este caso, se tiene la ventaja de trabajar con residuos y no con sustancias puras que podrían ocasionar graves accidentes por manipulación. Básicamente, las zonas de trabajo serán:

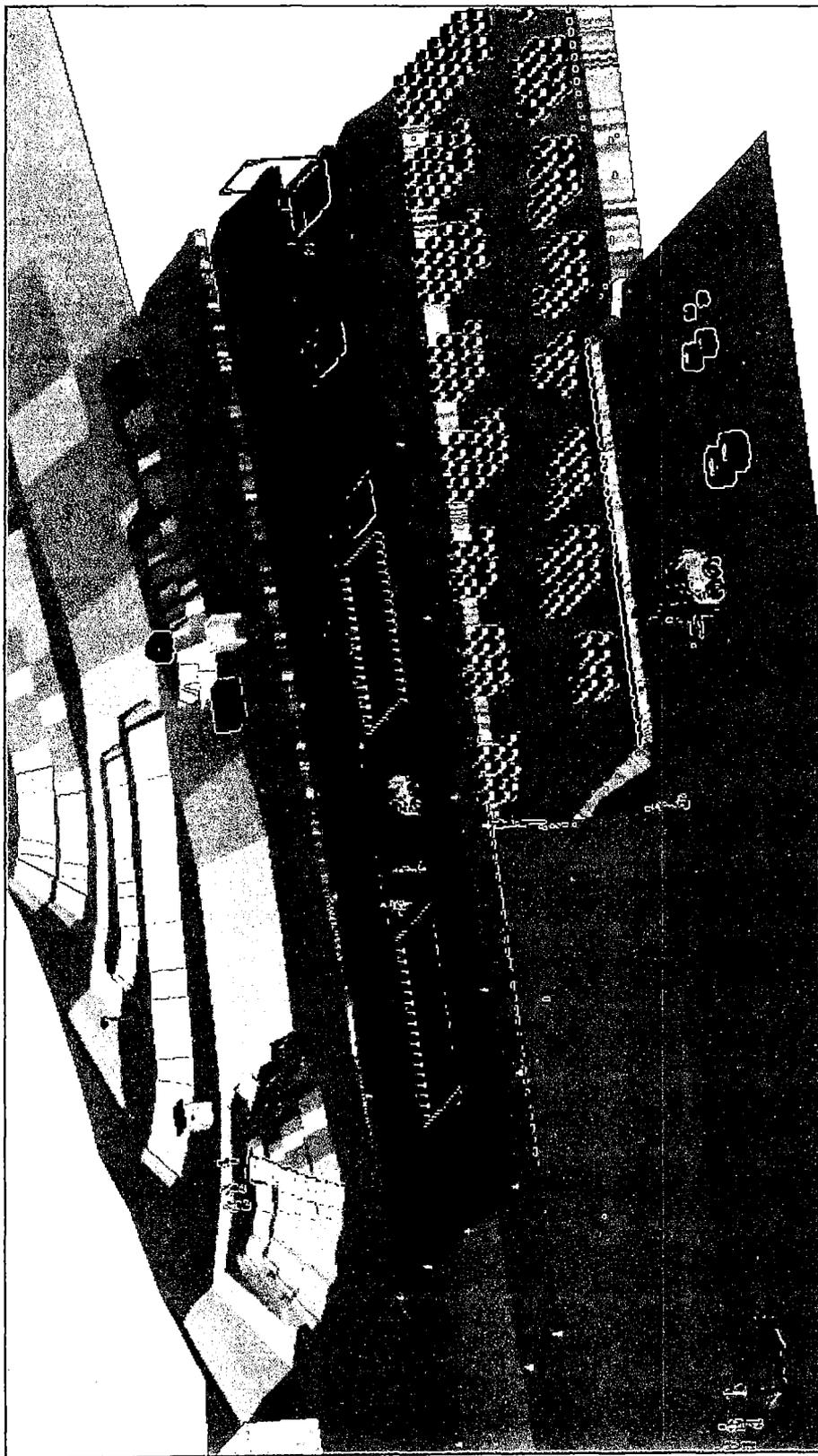
- Zona Caliente: (Zona de color rojo del Gráfico N° 55). Comprende las zonas de losas y pozas de tratamiento. Se creyó conveniente que para sustancias que presenten un riesgo mínimo en caso de accidente, trabajar a 5 metros alrededor de estos donde solamente podrá entrar los trabajadores usando sus implementos de seguridad señalados por el respectivo encargado. En esta zona se realizarán tratamientos y/o destrucciones debido a que está impermeabilizada y evitará posibles fugas de residuos contaminantes.
- Zona Tibia: Es la zona de color naranja de Gráfico N° 55; comprende los caminos que se encuentran alrededor de la zona Caliente. Se incluye también la Plataforma de Almacenamiento Temporal. En esta zona se ubicará el jefe de la cuadrilla, el encargado de operaciones y el encargado de Logística y Evacuación. Además servirá para estacionar los vehículos que transportan los residuos, así como una camioneta que servirá para trasladar equipos y de darse el caso prestar ayuda en caso de accidentes.
- Zona Fría: (Zona de color verde de la Gráfico N° 55). Esta zona es una zona en donde las personas que intervienen en forma indirecta (Notarios, veedores, representantes) pueden transitar libremente usando un equipo de protección básico y observar los trabajos sin que corran riesgos de ser afectados por accidentes en la zona caliente.

Gráfico N° 55: Teatro de Operaciones Propuesto para el Trabajo con Sustancias Peligrosas



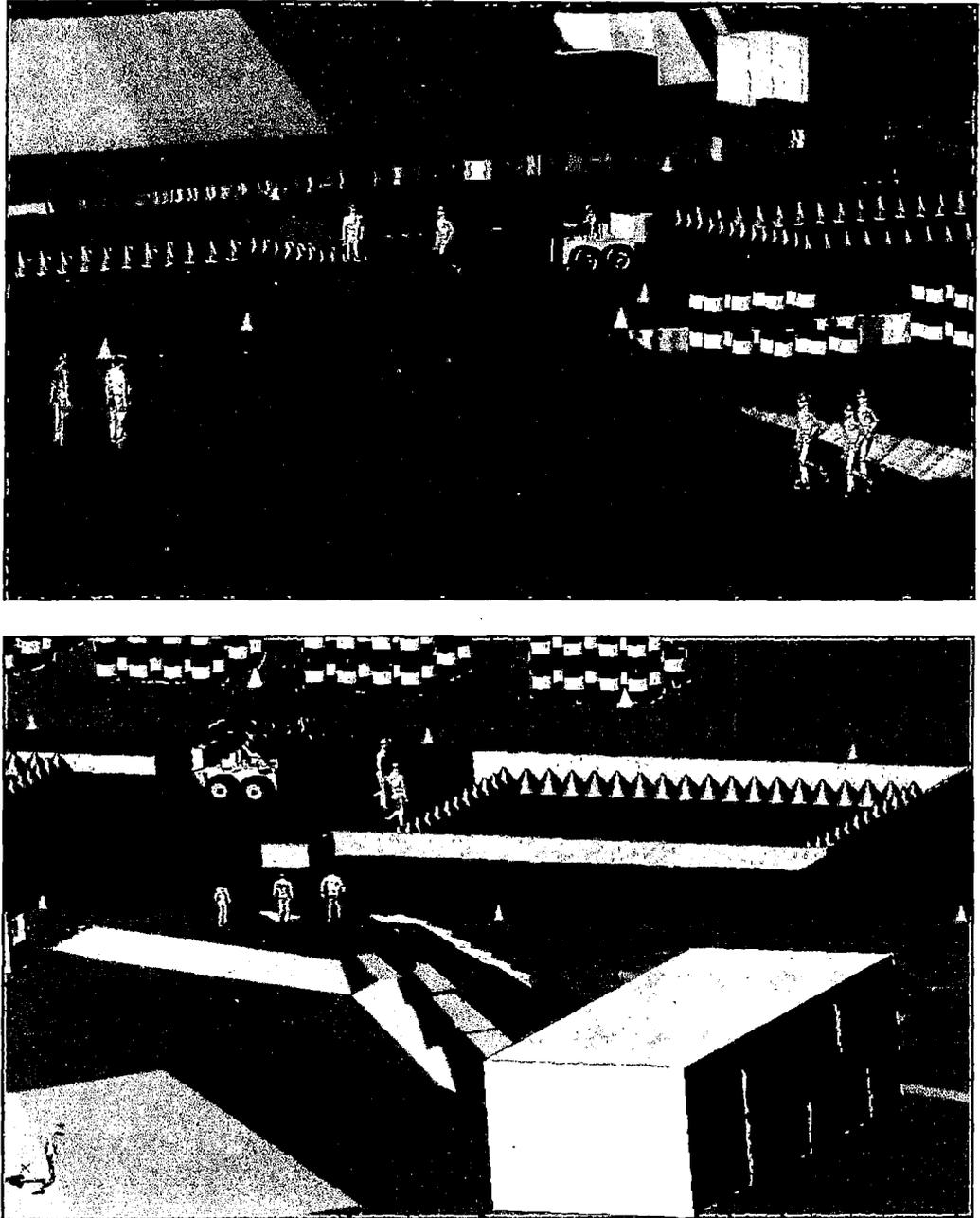
FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico N° 56: Zonas de Trabajo Propuestas Para Tratamientos y Destrucciones



FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico N° 57: Vista de Zonas de Trabajo Propuestas Para Tratamientos



FUENTE: Elaboración Propia

4.3.3 Equipo de Protección Personal

Los equipos de protección personal se caracterizan por estar divididos con letras, siendo el de mayor protección el señalado con la letra A, decreciendo hacia la D.

El nivel de protección A está compuesto por:

- Equipo de aire dentro del traje
- Máscara completa
- Traje de Encapsulado Total resistente a distintas sustancias químicas.
- Guantes internos y externos resistentes a sustancias químicas.
- Botas resistentes a sustancias químicas con punta de acero.
- Ropa interior de algodón.
- Casco dentro de traje
- Equipo de comunicación del tipo Manos Libres.

El nivel de protección B está compuesto por:

- Equipo de aire asistido
- Máscara completa
- Trajes con capucha, de dos piezas, resistentes a las salpicaduras de sustancias químicas.
- Guantes internos y externos resistentes a las sustancias químicas.
- Botas con punta de acero.
- Ropa interior de algodón.
- Casco encima de traje.
- Equipo de comunicación del tipo Manos Libres.

El nivel de protección C está compuesto por:

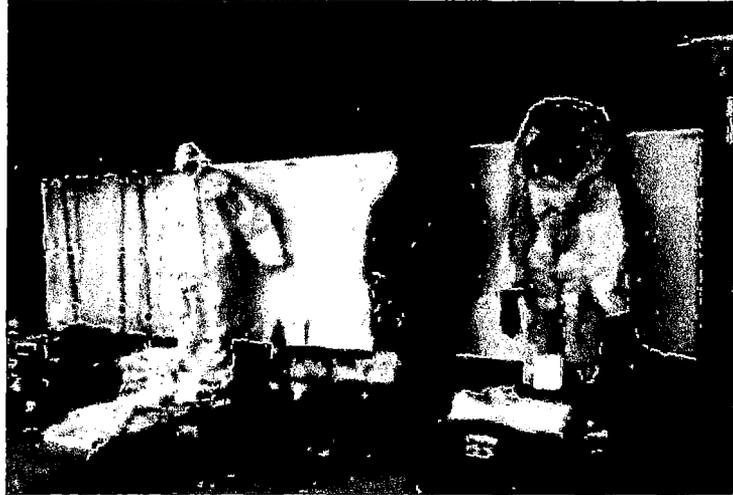
- Máscara de cara completa con filtros.
- Traje con capucha, de dos piezas, resistentes a las salpicaduras de sustancias químicas.
- Capuchas y delantales, resistentes a las salpicaduras con éste tipo de sustancias.
- Guantes internos y externos.
- Ropa interior de algodón.
- Casco encima del traje.
- Equipo de comunicación

El nivel de protección D está compuesto por:

- Máscara de media cara con filtros.
- Traje con capucha, de dos piezas, resistentes a las salpicaduras de sustancias químicas.
- Capuchas y delantales, resistentes a las salpicaduras con éste tipo de sustancias.
- Guantes externos.
- Ropa interior de algodón.
- Casco encima del traje.

El tipo de equipo de protección personal dependerá del tipo de residuo a manipular y del tiempo de exposición a éste:

Gráfico No 58 Tipos de Traje a utilizar

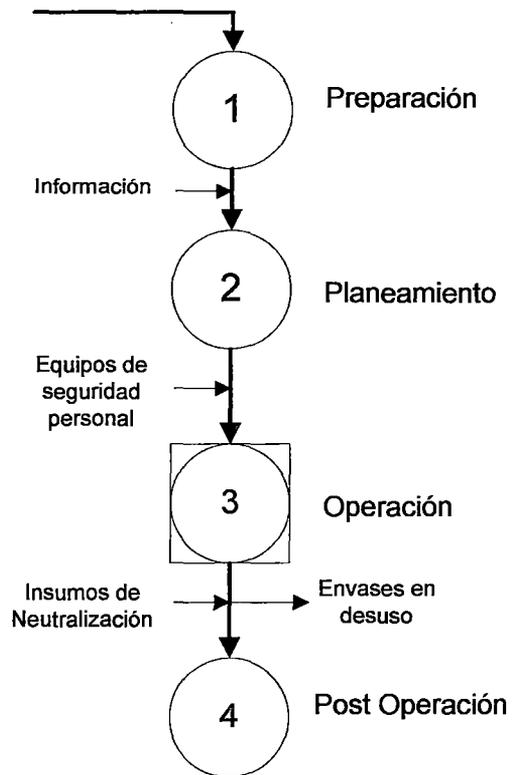


Fuente: Foto Tomada en Feria de Seguridad 3M – Swisotel 2010, Lima – Perú

4.3.4 DOP y Fases de la Propuesta de Trabajo

Las operaciones involucradas en esta propuesta para trabajo con sustancias peligrosas abarcan 4 fases que se visualizan en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 59: DOP de Tratamiento de Residuos Peligrosos - Propuesta



FUENTE: Elaboración Propia

4.3.4.1 Preparación

La preparación para realizar el tratamiento ó destrucciones de sustancias peligrosas es una parte muy importante de toda esta propuesta ya que si se realiza un buen reconocimiento previo de la sustancia con que se va a trabajar, se podrá realizar un mejor requerimiento de recursos a usar en el tratamiento ó destrucción; esto a su vez, ayudará a evitar accidentes ó tener los recursos

apropiados para que en el peor de los casos se pueda enfrentar estos inconvenientes.

El jefe de cuadrilla deberá buscar información adicional a la que entregan los generadores del residuo para poder realizar el requerimiento de recursos a logística. Coordinadamente, el Encargado de Seguridad identificará el riesgo que existe al trabajar con el residuo, asimismo propondrá el nivel de seguridad que usará el equipo de entrada a la zona caliente.

El Encargado de Operaciones junto con el Jefe de Cuadrilla, decidirán como se realizan los trabajos y seleccionarán el personal que conformará el Equipo de Ingreso. Todo esto dependerá del requerimiento de recursos y el equipo disponible, los cuales se deberán coordinar con el encargado de logística.

Básicamente, la fase de preparación consiste en la búsqueda de información para conocer qué tipo de sustancia se le va a hacer frente, para ello es muy valiosa la información de los generadores del residuo ya que ellos saben que contiene y si es que ha causado problemas con sus trabajadores, de ser el caso de productos puros, se debe consultar la Guía de respuesta en caso de Emergencias (Guía GRE), manuales diversos, hojas MSDS, bases de datos diversas ó información de laboratorios.

4.3.4.2 Planificación

En esta etapa se realizará principalmente el dimensionamiento de las zonas de trabajo, todo esto depende de la información obtenida en la etapa anterior.

El encargado de Operaciones comunicará al equipo de entrada a la zona roja cual es la estrategia de trabajo y a qué probables peligros puedan estar expuestos. El encargado de Seguridad deberá verificar y dar el visto bueno al estado de los equipos de seguridad usados por el equipo de entrada.

4.3.4.3 Operación

Esta fase se inicia cuando el Jefe de Cuadrilla da el visto bueno para el inicio de las labores del equipo de entrada. Permanentemente se ejercerá comunicación con este equipo y se supervisará su desempeño, esto se realizará con mayor rigurosidad dependiendo de las características del residuo conocidas en la fase inicial.

El camión conteniendo los residuos o productos del generador se ubicará en la zona tibia. El encargado de Operaciones verificará que lo que se descarga corresponde con lo que el Generador ó Transportista está declarando en su manifiesto. Por ningún motivo se debe permitir el ingreso de personal ajeno a la zona tibia.

El encargado de logística deberá estar preparado para hacer frente a casos de emergencia, para ello deberá tener lista una camioneta que esperará en la zona tibia para resolver cualquier imprevisto.

4.3.4.4 Post Operación

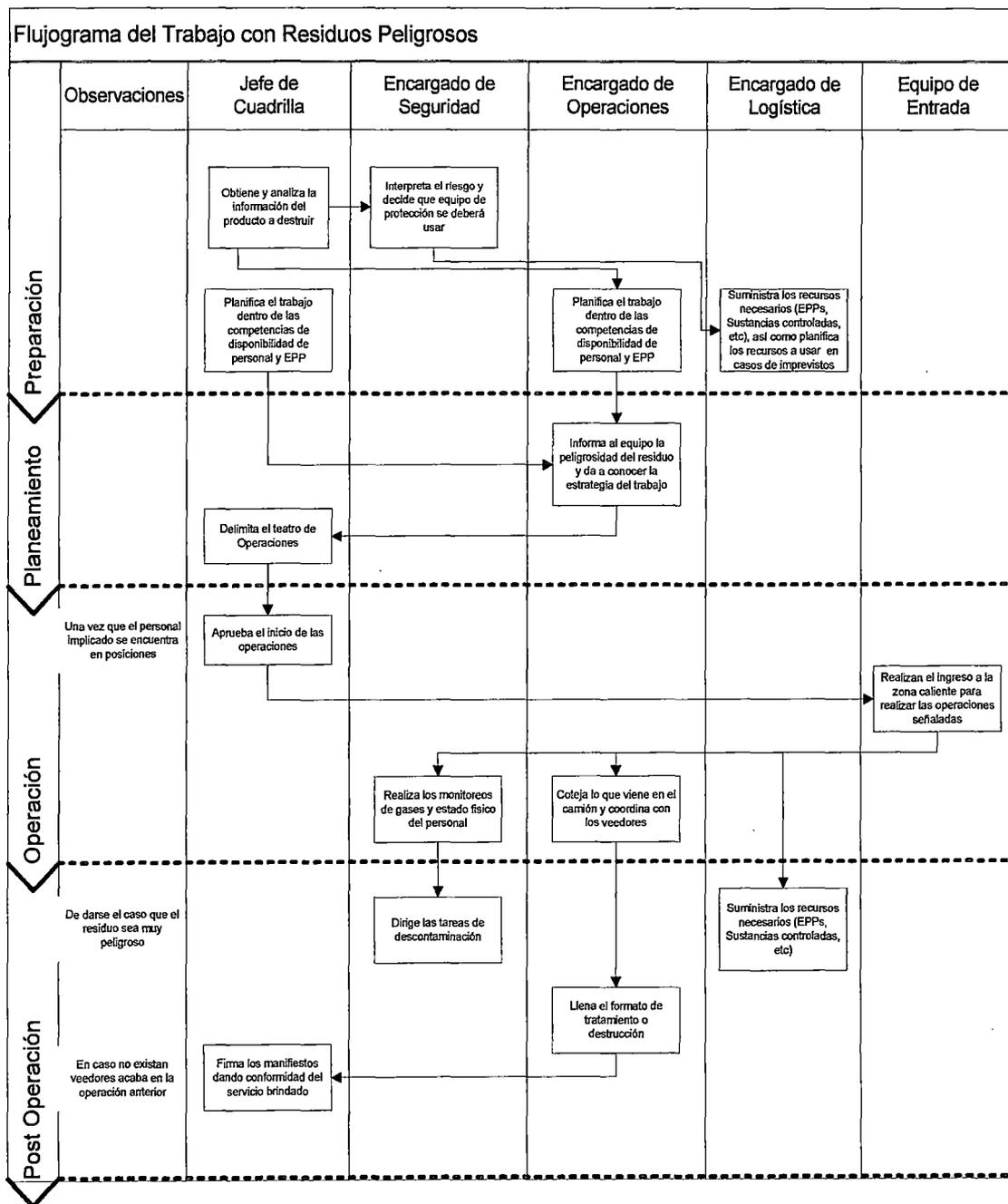
Una vez terminada la tarea de destrucción ó tratamiento, el Encargado de Operaciones deberá llenar un formato que acredite que productos ó residuos han sido destruidos ó tratados, esto ayudará a realizar la trazabilidad cuando el producto ó residuo inertizado sea trasladado al depósito de seguridad.

De darse el caso (Solamente cuando los residuos son muy peligrosos) se deberá armar una ducha de emergencia para proceder con la descontaminación de los trajes usados por el equipo que ingresó a la zona caliente a realizar trabajos. En la fase previa del trabajo, se realizó el requerimiento de los recursos con el Encargado de Logística.

Finalmente, el jefe de cuadrilla junto con los responsables de las empresas generadoras llenarán un documento el cual acreditará la conformidad del servicio brindado.

4.3.5 Proceso Mejorado Para Trabajo con Residuos Peligrosos

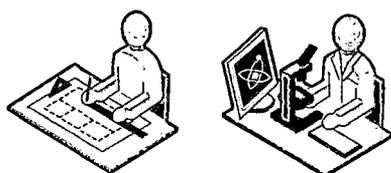
Gráfico N° 60: Flujo del Proceso Para Tratamiento de Residuos Peligrosos



FUENTE: Elaboración Propia

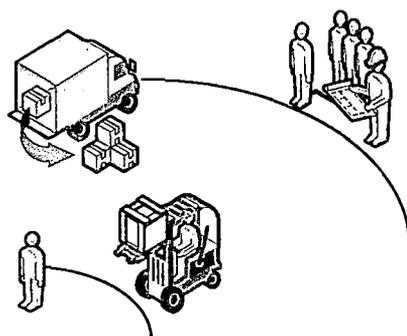
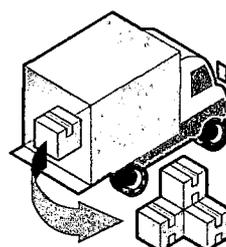
4.3.6 Diagramación del Proceso Mejorado de Trabajo con Sustancias Peligrosas

Gráfico N° 61: Proceso Propuesto Para Tratamiento de Residuos Peligrosos



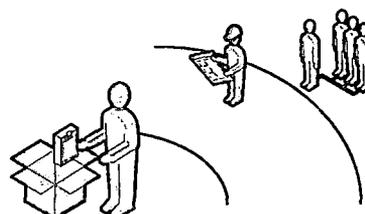
Se realiza el planeamiento de acuerdo a la peligrosidad de la sustancia a trabajar, se establecen los límites de las zonas de trabajo, equipo de protección a usar, personal que entra a la zona caliente

El camión se estaciona en la zona tibia para realizar la descarga



El jefe de cuadrilla da el visto bueno para la descarga del camión. El encargado de Operaciones coteja el manifiesto con lo que llega y coordina con los vendedores.

Se da inicio a la destrucción. El personal usando el equipo de protección personal adecuado empieza a trabajar bajo la supervisión del encargado de operaciones



FUENTE: Elaboración Propia

4.3.7 Comparación de Escenarios

Tabla N° 22: Comparación de Escenarios – Tratamiento de Residuos Peligrosos

Actual	Propuesto
❖ No se tiene un registro de los residuos que ingresan a tratamiento	✓ Los residuos que ingresan a tratamiento son cotejados por un encargado
❖ El tratamiento y las destrucciones eran un cuello de botella	✓ Se coordina la realización de tratamientos, esto hizo bajar el inventario de producto en espera de recibir tratamiento.
❖ Se realizaba el tratamiento sin tomar las medidas de seguridad necesarias	✓ Se creó un comité que se encarga de realizar las operaciones de tratamiento y destrucción
❖ Personas ajenas a los trabajos corrían el riesgo de accidentarse debido a que se encontraban cerca a la zona de trabajo	✓ El nuevo plan de trabajo organiza los recursos y minimiza el riesgo de sufrir accidentes de personas que intervienen directa e indirectamente en las operaciones.

FUENTE: Elaboración Propia

CAPITULO V

ANALISIS COSTO BENEFICIO

5.1 ANALISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA ORGANIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO

5.1.1 Costos Involucrados en la Organización

En la

Tabla N° 23 se puede observar que el principal costo de realizar la mejora es el sueldo del encargado, que demoró aproximadamente 30 días para realizar el trabajo de recolección, análisis y procesamiento de información. En lo que respecta a otros costos, se incluyen gastos por EPP⁷ y movilidad.

Tabla N° 23: Costos Involucrados en Organización del Recurso Humano

⁷ Equipo de Protección Personal, véase ANEXO N° 3: COSTOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

	Cantidad	Unidad	Costo Unit. (S/.)	Total (S/.)
Mano de Obra directa				
Encargado de mejora	230	HH	11,05	2.541,50
Total Mano de Obra				2.541,50
Costos Indirectos				
HH capacitación	6	HH	8,71	52,27
Uso PC	161	HM	1,00	161,00
Útiles de escritorio	1	Kit	8,40	8,40
EPP	230	H	0,70	161,00
Movilidad	—	—	—	23,08
Total Costos Indirectos				405,75
			Costo Total	2.947,25

FUENTE: Elaboración Propia

5.1.2 Beneficios Obtenidos

Las mejoras implantadas permitieron:

- La mejora permitió conocer jerarquías, subordinaciones y personal designado a las diferentes áreas.
- Se eliminaron las consecuencias al recibir doble orden o no entender las ordenes de trabajo.
- Se Conoce mejor el perfil de los operadores y saber quiénes son las personas idóneas para ocupar los puestos de responsabilidad. En consecuencia, se nombraron encargados en diversas áreas de la empresa.
- La mejora permitió diseñar un programa de capacitación para mejorar los conocimientos, habilidades y motivaciones de los operadores.

- La mejora permitió conocer las competencias que cada puesto exige para formar y/o contratar personal.
- Se logró un equilibrio de funciones en los diversos cargos de operaciones, ya que permitió identificar cargos que estaban con gran carga de trabajo permitiendo así quitarles carga y distribuirla entre otros cargos

5.2 ANALISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA EL TRABAJO EN PLATAFORMA TEMPORAL

5.2.1 Costos Involucrados en la Reorganización de Plataforma Temporal

Los costos involucrados en la organización de Plataforma Temporal se muestran en la Tabla N° 24, en ella se observan que los gastos principales son de mano de obra de los operadores, supervisor y gastos por alquiler de máquina. Esto también se debió a que el trabajo no implicaba grandes gastos adicionales como andamios o sistemas de control de Ingresos/Salidas de productos.

Tabla N° 24: Costos Involucrados en Organización de Plataforma Temporal

	Cant.	Unid	C. Unit. S/.	C. Total S/.
Mano de Obra				
Operadores	72	HH	8,71	627,23
Maquinista	32	HH	10,36	331,52
Total Mano de Obra				958,75

Materiales Directos

Etiquetas	36 Unid	0,64	23,04
Cal	4 Bolsas 10 Kg	10,08	40,32
Stretch film	5 Rollos	16,81	84,05
Total Materiales Directos			124,37

Costos Indirectos

Supervisor	60 HH	11,05	663,00
Montacargas	32 HM	90	2,880,00
Agua de mesa	3 Cajas x 20L	14,2	42,60
Agua sin potabilizar	4 m ³	8,36	33,44
Tyvek	3 Unid	40	120,00
Útiles de escritorio	3 kit	8,4	25,20
EPP – Operador	72 H	1,34	96,48
EPP – Maquinista	32 H	1,09	34,88
EPP - Supervisor	60 H	0,70	42,00
Total Costos Indirectos			3.937,60

Costo Total del Proyecto S/. 5.220,72

5.2.2 Cálculo del VAN, TIR y Beneficios Obtenidos

En el siguiente cuadro se presentan los tiempos y los costos del proceso anterior y el proceso modificado. Como se puede apreciar, al realizar la mejora de almacenamiento y recepción de residuos peligrosos en Plataforma Temporal, se obtuvo un ahorro de 16,84% en tiempos y esto se tradujo en una ahorro de 23,73% en costos.

Tabla N° 25: Tiempos y Costos Obtenidos

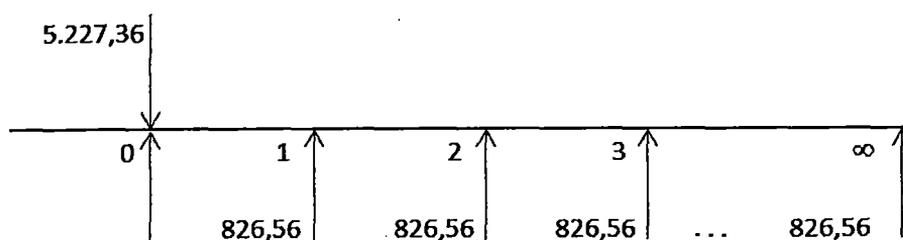
	Tiempo	Costo
Proceso antiguo	142,50	173,71

Proceso nuevo	118,50	150,75
Cantidad de camiones por día		1,50
Ahorro x día	36,00	34,44
% Mejora	16,84%	13,22%

FUENTE: Elaboración propia

Para el cálculo del Van y el TIR se consideró los gastos de la Tabla N° 24 (Costos Involucrados en Organización de Plataforma Temporal). Al multiplicar los costos de operación (S/. 70,34) por un mes de trabajo (24 días útiles), obtenemos el costo mensual de operación (S/. 1.688,21). Haciendo uso del análisis económico, este costo versus el costo de inversión es evaluado en el tiempo y mostrado en el siguiente gráfico

Gráfico N° 62: Evaluación económica de la Mejora



Tiempo de Recuperación	9,16 meses
VAN	S/. 5.104,68
TIR	16%
Tasa	8%

FUENTE: Elaboración propia

Como resultado se obtuvo un tiempo de recuperación de 9,16 meses, un VAN de S/. 5.104,68 con una Tasa Interna de Retorno de 16%. Todo se trabajó considerando una tasa de 8% mensual.

5.2.3 Beneficios Adicionales

- Con la reorganización de plataforma temporal, creación de un procedimiento de trabajo, y capacitación del personal, se redujo el riesgo de tener accidentes debido al almacenamiento de sustancias.
- Se tendrá información e indicadores que nos permitirá conocer el tiempo de almacenamiento de las diversas sustancias que llegan a planta, cumpliendo así el objetivo propuesto por gerencia.
- Satisfacción de los clientes al ser atendidos en menor tiempo.
- Se reduce el peligro de tener reacciones químicas no deseadas al mezclar residuos no conocidos. En consecuencia, el trabajo del laboratorio será más fácil ya que se conocen las propiedades fisicoquímicas de los productos a ser tratados.
- Al catalogar los residuos que ingresan a plataforma temporal se evita que ingresen sustancias cuyo contenido es desconocido. Reduciendo significativamente el riesgo por accidentes, ya que si ocurriese un accidente en planta, el ministerio de trabajo se verá en la obligación de detener las operaciones para realizar las investigaciones respectivas, las cuales generarían pérdidas económicas a la empresa al no realizar servicios de disposición final de residuos industriales.

5.3 ANALISIS DE LA PROPUESTA DE TRABAJO EN LOSAS DE TRATAMIENTO

5.3.1 Costo de Propuesta

El principal costo fue la capacitación en Manejo de Materiales Peligrosos para supervisores. Con ello, se adquirió el know how que permitió plantear las diversas zonas de trabajo así como el plan de acción a tomar de acuerdo a la situación.

Tabla N° 26: Costos involucrados en Mejora de Operaciones de Tratamiento

	Cantidad	Unidad	Costo Unit. (S/.)	Total (S/.)
Mano de Obra directa				
Encargado de mejora	56	HH	11.05	618,80
Total Mano de Obra				618,80
Costos Indirectos				
Curso Hazmat I y II	1	HH	201.00	201,00
Conos de seguridad	15	Unid	21.00	315,00
Cinta de seguridad	3	Rollos	36.00	108,00
EPP - Supervisor	--	--	--	39,20
Total Costos Indirectos				663,20
			Costo Total	1.282,00

Cabe señalar que estos recursos se encontraban en almacén y solamente se necesitó organizarlos.

5.3.2 Beneficios de Propuesta

- Disminuye considerablemente el riesgo de accidentes debido al manipuleo de sustancias peligrosas, tanto para el trabajador como para personas ajenas a la operación (Supervisor, representantes, notario, etc.). Al reducir el riesgo la empresa, se reduce el riesgo de cierre para investigaciones por accidentes.
- La empresa contará con un procedimiento que permitirá un plan de contingencia en caso de emergencias.
- La empresa gana prestigio al tomar más en serio el trabajo de destrucción de sustancias peligrosas, gracias a los representantes de las diversas empresas que solicitan el servicio.
- Mejora la imagen de la Empresa obteniendo una ventaja tecnológica con sus competidores incursionando en el uso de un Sistema en apoyo a la decisión.
- Mejora de la Imagen de la empresa con sus Clientes debido a una atención rápida y eficaz.
- Incrementa la calidad en el trabajo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El trabajo en este sector es nuevo en el Perú, por ello se debe formar especialistas en el sector medioambiental y el de productividad trabajando de la mano. Estos especialistas deben estar en constante comunicación para la realización de futuros proyectos y solucionar problemas referidos al sector.
- La organización en planta permitirá que el personal se encargue de una tarea específica, eliminando así el problema de recibir órdenes de terceros; además al designar encargados para diversas zonas, se tendrán líderes que empezarán a conocer y hacer mejoras en su labor diaria mejorando así el servicio brindado por la empresa. El buen trabajo en planta dependerá del personal operador que siempre debe estar capacitado y motivado, además debe contar con la información y herramientas necesarias para lograr las indicaciones dadas por los superiores.
- Con la elaboración del análisis de puestos quedaron identificadas las líneas de mando en los diversos cargos, también permitió tener objetivos claros para el desarrollo de tareas.
- El manual de funciones permitirá a los trabajadores enfocarse en actividades específicas a su puesto, además facilitará la tarea de

inducción, promociones, capacitaciones y líneas de carrera para el personal de Planta.

- Estas mejoras realizadas y propuestas no deben acabar aquí, el proceso de mejora en esta empresa debe mantenerse alentado no solamente por los supervisores y encargados, sino se debe incentivar a que todo el personal ofrezca mejoras. Se debe hacer entender a los trabajadores que al realizar un trabajo de calidad, estarán ofreciendo al cliente un servicio de calidad, repercutiendo esto en la competitividad de la empresa.

RECOMENDACIONES

En estos años de trabajo se ha podido observar el incremento en la llegada de residuos a planta, por lo que se recomienda:

- Se debe seguir recolectando información de los procesos para en un futuro trabajar en base a indicadores que nos permitan conocer diversos desempeños, eficiencias, etc.
- La información actual es recogida por el encargado de la zona, el cual tiene que recabar los datos de los diversos productos que ingresan tanto a depósito como a plataforma temporal, por ello; se recomienda que se actualice el uso de la tecnología en el recojo de esta información para no tener a personas dedicadas exclusivamente a estas tareas y puedan así tener disponibilidad para realizar otras labores.
- Se debe enfocar esfuerzos en realizar el mantenimiento preventivo en maquinaria y equipo de planta para evitar paradas largas que perjudiquen las operaciones en la empresa.

- La capacitación al personal debe continuar para que aumenten su conocimiento, desarrollen habilidades y estén permanentemente motivados, esto permitirá tener colaboradores polifuncionales que puedan aportar al desarrollo de la empresa

GLOSARIO DE TERMINOS

Acuífero: Formación geológica de material permeable susceptible de almacenar agua de manera dinámica

Agente cancerígeno: Que provoca cáncer. La mayoría de los cancerígenos son también mutagénicos y muchos teratógenos.

Agente mutagénico: Compuesto químico que produce mutaciones en la descendencia de los organismos vivos. Una mutación es un cambio en la estructura del material genético de un organismo, y aunque existen mutaciones ventajosas la mayoría son dañinas o neutras.

Agentes nocivos: Sustancias que liberadas en el medio ambiente en concentraciones inadecuadas significan un peligro para la biocenosis y el biotopo.

Agua Subterránea: Agua existente debajo de la superficie terrestre ocupando los poros y huecos existentes en la componente sólida.

Baterías: Acumuladores de electricidad. Las baterías contienen en su composición mercurio, manganeso, cadmio, níquel o zinc en variables concentraciones.

Biocida: Agente físico o químico con capacidad para matar organismos.

Botadero: Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que

generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.

Calentamiento global: Incremento térmico del planeta. Las causas se han de buscar en la concentración de una serie de gases en la atmósfera. El dióxido de carbono es el principal gas invernadero.

Características físicas de un agua residual: Aspecto, Color, Turbiedad, Olor, Sólidos Totales, Temperatura.

Compactación: En general, comprensión de un cuerpo sólido; en particular, compresión de residuos en un vertedero.

Control ambiental: Medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno y la conservación de los ecosistemas, como consecuencia de las actividades del hombre, o por desastres naturales.

Costo ambiental: Es el valor económico de los efectos negativos que una actividad productiva tiene para el medio ambiente (contaminación, pérdida fertilidad del suelo, etc.).

Contaminante precursor: Contaminante a partir del cual se producen otros secundarios generalmente por reacciones fotoquímicas.

DAP/DOP: También llamados diagrama detallado del proceso, diagrama de flujo del proceso o cursograma analítico. El DAP, es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento. Comprende toda la información que se considera deseable para el análisis tal como tiempo necesario y distancia recorrida. Por otro lado, el DOP es un diagrama menos detallado de cómo

se suceden las actividades, sólo se consideran actividades de operación e inspección.

Declaración de manejo de residuos sólidos: Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador, mediante el cual declara cómo ha manejado y va a manejar durante el siguiente período los residuos sólidos que están bajo su responsabilidad. Dicha declaración describe el sistema de manejo de los residuos sólidos de la empresa o institución generadora y comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados y por ejecutar; modalidad de ejecución de los mismos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

Disposición final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de sus manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Encapsulación: Aislamiento de una masa de residuos. Supone el revestimiento del contenedor y el empleo de sustancias distintas como el aditivo o ligante utilizado en la solidificación y estabilización.

Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos: Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.

Gas de Vertedero: Gas que se origina durante la degradación biológica de basura orgánica en un vertedero. Para el caso de un depósito de seguridad estos gases no son generados debido a que no se reciben residuos orgánicos.

Generador: Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

Gestión Ambiental: Medidas adoptadas por una empresa o cualquier entidad, encaminadas a disminuir la influencia negativa sobre el medio ambiente de sus actividades.

Gestor de Residuos: Persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestor de residuos, independientemente de que sea o no productor de los mismos.

Gestión de residuos sólidos: Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiados de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

Herbicida: Sustancia química que destruye e inhibe el crecimiento y desarrollo de las hierbas.

Hidrocarburos Clorados: Hidrocarburos volátiles y/o policíclicos provistos de átomos de cloro. Se distinguen varios grupos: los clorados alifáticos, clorados aromáticos, clorados policíclicos (PCB's).

Incompatibles (usos, actividades): Usos del suelo y actividades que no pueden darse juntos, por razones de competencia entre recursos limitados. Por ejemplo, las actividades madereras y la preservación de áreas forestales son incompatibles en una misma zona.

Inertización: Tratamiento de los residuos para transformarlos en sustancias químicamente inertes, esto es, sustancias estables que tienden

a no sufrir alteraciones por procesos físico-químicos o biológicos, por lo que pueden almacenarse en vertederos.

Infiltración: Penetración del agua en el suelo por grietas y poros. También, las corrientes descendentes de las aguas subterráneas.

Inmisión: Recepción de contaminantes en el medio ambiente (aire, suelo, agua) procedentes de una o varias fuentes emisoras. Frecuentemente el término se utiliza como sinónimo de niveles de inmisión: concentración de sustancias contaminantes en un medio determinado.

Lixiviado: Agua contaminada que gotea de un material de desecho. El lixiviado de vertederos está casi siempre gravemente contaminado por materia orgánica y metales pesados.

Manejo de residuos sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

Manejo integral de residuos sólidos: Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

Manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos: Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos deberá contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos generados, transporte y disposición final,

consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

NFPA: Siglas de National Fire Protection Association. La NFPA es reconocida alrededor del mundo como la fuente autoritativa principal de conocimientos técnicos, datos, y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego y la protección y prevención.

PCB: Los policlorobifenilos (PCB) son una familia de 209 congéneres que poseen una estructura química orgánica similar y que se presentan en una variedad de formas que va desde líquidos grasos hasta sólidos cerosos. Existen 12 PCB llamados "de tipo dioxina" que también pueden ser tóxicos y no-tóxicos.

Punto Limpio: Zonas especiales designadas por empresas ó municipios. En las instalaciones de los puntos limpios se recogen de forma gratuita los residuos domésticos que, por su gran volumen o por su peligrosidad, no deben arrojarse a la bolsa de la basura ni depositarse en los contenedores de la calle.

Relleno sanitario: Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

Residuos comerciales: Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

Residuos domiciliarios: Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

Residuos de los establecimientos de atención de salud: Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medio de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros.

Residuos de instalaciones o actividades especiales: Son aquellos residuos sólidos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras; o de aquellas actividades públicas o privadas que

movilizan recursos humanos, equipos o infraestructuras, en forma eventual, como conciertos musicales, campañas sanitarias u otras similares.

Residuos industriales: Son aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares. Estos residuos se presentan como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, entre otros, incluyendo en general los residuos considerados peligrosos.

Residuo patogénico: Sustancias que presentan características de toxicidad y/o actividad biológica susceptibles de afectar directamente o indirectamente a los seres vivos y causar contaminación del suelo, el agua o la atmósfera, que sean generados con motivo de atención de pacientes – diagnóstico y tratamiento de seres humanos o animales – así como también en la investigación y/o producción comercial de elementos biológicos.

Residuo patológico: Sustancia que contiene restos de sangre o sus derivados o elementos orgánicos extraídos a humanos o animales, extraídos de los quirófanos.

Responsabilidad compartida: Es un sistema en el que se atribuye a cada persona la responsabilidad por los residuos que genera o maneja en las distintas etapas de la vida de un producto o del desarrollo de una actividad en las que ella interviene.

Riesgo significativo: Alta probabilidad de ocurrencia de un evento con consecuencias indeseables para la salud y el ambiente.

Seiri: Significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Seiton: Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad.

Seiso: significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica .Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo

Seiketsu: es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Shitsuke: significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Tratamiento: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHIAVENATO IDALVERTO
"Gestión del Talento Humano"
Editorial Mc Graw-Hill, Madrid España, 2002

2. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA
"Code of Federal Regulations, Title 40 Protection of Environment, Part 261, Identification and listing of hazardous waste"

3. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY,
Hazardous waste management
2002.

4. LIVIA BENAVIDES
Guía para definición y clasificación de residuos peligrosos
CEPIS - GTZ, 1997

5. NACIONAL LAW CENTER FOR INTER-AMERICAN
Estudio comparativo de la caracterización de residuos peligrosos en
Estados Unidos y México.
InterAm Database.

6. NIEBEL BENJAMIN, FREIVALS ANDRIS

“Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo”

Editorial Alfaomega, 2004

Páginas web visitadas:

BEFESA PERU

- <http://www.befesaperu.com.pe>
- Environmental Protection Agency
- <http://www.epa.org>
- Convenio de BASILEA
- <http://www.basel.int>
- Diccionario de términos ambientales
- <http://www.ambientum.com/Diccionario/e1.asp>

ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	168
ANEXO N° 2: COSTOS DE CIERRE DE PLANTA.....	169
ANEXO N° 3: COSTOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL..	170
ANEXO N° 4: FORMATOS PROPUESTOS.....	173
ANEXO N° 5: PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	175
ANEXO N° 6: CLAUSURA DE OPERACIONES	178

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Mejora de Procesos en Planta y su influencia en el Tratamiento de Residuos Peligrosos en Una Empresa de Servicios Medioambientales						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>1. Problema General</p> <p>¿De qué manera la mejora de procesos en Planta influye en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p> <p>2. Problemas Secundarios</p> <p>a. ¿De qué manera la mejora del proceso administrativo en Planta influirá en el tratamiento de residuos Peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p> <p>b. ¿De qué manera la mejora del proceso de almacenamiento temporal influirá en el Tratamiento de Residuos Peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p> <p>c. ¿De qué manera la mejora del proceso de operación influirá en el Proceso de Tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales?</p>	<p>1. Objetivo General</p> <p>Conocer la influencia de la mejora de procesos en Planta en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p> <p>2. Objetivos Específicos</p> <p>a. Analizar la influencia del rediseño del subproceso administrativo en el tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>b. Evaluar la influencia del rediseño del subproceso de almacenamiento Temporal en el tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>c. Analizar la influencia del rediseño del proceso de trabajo para tratamientos y destrucciones notariales de residuos</p>	<p>1. Hipótesis Principal</p> <p>La mejora de procesos en planta tendrá un impacto positivo en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales</p> <p>2. Hipótesis Secundarias</p> <p>a. El rediseño del proceso administrativo influirá en el proceso de tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p> <p>b. El rediseño del proceso de almacenamiento temporal influirá en el tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p> <p>c. El rediseño del proceso de operación influirá en el proceso de tratamiento de residuos peligrosos en una empresa de servicios medioambientales.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Mejora de Procesos en Planta.</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Tratamiento de Residuos Peligrosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso administrativo de Almacenamiento de Operación • Tiempos • VAN, TIR • Resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos • Tiempos 	<p>Tipo: Básico</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Nivel: Contrastación de Hipótesis</p>

ANEXO N° 2: COSTOS DE CIERRE DE PLANTA

Asumiendo que la demora en investigaciones en un accidente grave puede tomar una semana.

Descripción	Detalle
Demora en investigaciones:	1 semana
Ingresos de residuos por Semana:	24Tn
Costo por tonelada de residuo:	S/. 495,00
Ingresos que se dejarían de percibir	S/. 11.880,00

ANEXO N° 3: COSTOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL USADO EN PLANTA

Tabla N° 27: Costos de EPP - Operador

Protección	Descripción	Especificación	Frecuencia de uso Anual	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Cabeza	Casco		1	25,26	25,26
Rostro	Lentes		4	5,63	22,52
Manos	Guantes	Neopreno	10	43,59	435,90
	Guantes	nitrilo	8	13,90	111,20
	Guantes	cuero	8	15,00	120,00
	Guantes	hilo	12	14,50	174,00
	Guantes	badana	10	9,50	95,00
Pies	Botas	jebe	1	50,00	50,00
	Botas	punta acero	1	116,91	116,91
Vías Respiratorias	Porta filtros		2	14,61	29,22
	Arnés		3	8,20	24,60
	Respirador	½ cara	1	60,63	60,63
	Filtro polvos	7093	9	19,95	179,55
	Filtro gases	6006 VOC	9	47,17	424,53
Cuerpo	Tyvek Tipo C	Para gases	9	46,50	418,50
	Tyvek Tipo D	Para diversos	24	18,22	437,28
	Tapones auditivos		4	2,60	10,40
	Mandil	PVC	6	10,70	64,20
Adicionales	Casaca		1	93,50	93,50
	Polo manga larga		8	25,00	200,00
	Pantalón		6	43,00	258,00
Costo anual de EPP por persona (S/.)					3.351,20
Horas Trabajadas al año (HH)					2.496,00
Costo Hora de EPP por persona (S/.)					1,34

Tabla N° 28: Costos de EPP - Maquinista

Protección	Descripción	Especificación	Frecuencia de uso Anual	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Cabeza	Casco		1	25,26	25,26
Rostro	Lentes		4	5,63	22,52
Manos	Guantes	Neopreno	1	43,59	43,59
	Guantes	nitriilo	0	13,90	0,00
	Guantes	cuero	3	15,00	45,00
	Guantes	hilo	12	14,50	174,00
	Guantes	badana	10	9,50	95,00
Pies	Botas	jebe	1	50,00	50,00
	Botas	punta acero	1	116,91	116,91
Vías Respiratorias	Porta filtros		2	14,61	29,22
	Arnés		3	8,20	24,60
	Respirador	½ cara	1	60,63	60,63
	Filtro polvos	7093	9	19,95	179,55
	Filtro gases	6006 VOC	9	47,17	424,53
Cuerpo	Tyvek Tipo C	Para gases	9	46,50	418,50
	Tyvek Tipo D	Para diversos	24	18,22	437,28
	Tapones auditivos		6	2,60	15,60
	Mandil	PVC	0	10,70	0,00
Adicionales	Casaca		1	93,50	93,50
	Polo manga larga		8	25,00	200,00
	Pantalón		6	43,00	258,00
Costo anual de EPP por persona (S/.)					2.713,69
Horas Trabajadas al año (HH)					2.496,00
Costo Hora de EPP por persona (S/.)					1,09

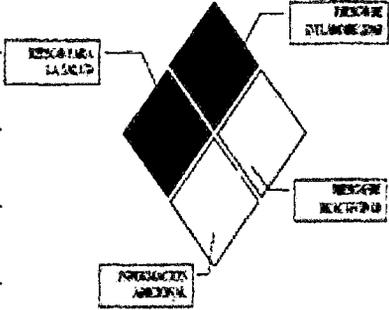
Tabla N° 29: Costos de Equipo de Protección Personal - Supervisor

Protección	Descripción	Especificación	Frecuencia de uso Anual	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Cabeza	Casco		1	25,26	25,26
Rostro	Lentes		4	5,63	22,52
Manos	Guantes	Neopreno	1	43,59	43,59
	Guantes	nitrilo	2	13,90	27,80
	Guantes	cuero	3	15,00	45,00
	Guantes	hilo	12	14,50	174,00
	Guantes	badana	10	9,50	95,00
Pies	Botas	jebe	1	50,00	50,00
	Botas	punta acero	1	116,91	116,91
Vías Respiratorias	Porta filtros		2	14,61	29,22
	Arnés		3	8,20	24,60
	Respirador	½ cara	1	60,63	60,63
	Filtro polvos	7093	6	19,95	119,70
	Filtro gases	6006 VOC	6	47,17	283,02
Cuerpo	Tyvek Tipo C	Para gases	1	46,50	46,50
	Tyvek Tipo D	Para diversos	1	18,22	18,22
	Tapones auditivos		2	2,60	5,20
	Mandil	PVC	0	10,70	0,00
Adicionales	Casaca		1	93,50	93,50
	Polo manga larga		8	25,00	200,00
	Pantalón		6	43,00	258,00
Costo anual de EPP por persona (S/.)					1.738,67
Horas Trabajadas al año (HH)					2.496,00
Costo Hora de EPP por persona (S/.)					0,70

ANEXO N° 4: FORMATOS PROPUESTOS

Gráfico N° 63: Etiqueta para Almacenamiento de Residuos en Plataforma

BEFESA	
Residuo	_____
Transportista	_____
Generador	_____
Cantidad	_____
Fecha	_____
PH	_____
Observaciones	_____



The diagram shows a diamond-shaped hazard label divided into four quadrants. Each quadrant is connected to a text box: the left quadrant to 'RESORCIA LASADO', the top quadrant to 'RESORCIA INFLAMABLE', the right quadrant to 'RESORCIA REACTIVO', and the bottom quadrant to 'INFORMACION ADICIONAL'.

Gráfico No 64: Control de Residuos

EPS/EC: _____

Generador: _____

Placa: _____

Fecha: _____

Ítem	N° Boleta	Residuo	Recipientes		Cantidad (Kg)	Ubicación					Trazabilidad	Conformidad	
			Ingresan	Recuperan		D.S.	A.T.-N°1	A.T.E.	A.T.F.	OTROS		Si	No
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
Observaciones						Zona					Responsable		
						D.S.	A.T.N°1	A.T.E.	A.T.F.	OTROS			

Zona/Ubicación: DS: Deposito de Seguridad/ ATN°1/ATN°2: Almacén Temporal/ ATE: Almacén Temporal de Envases/ ATF: Almacén Temporal de Fluorescentes

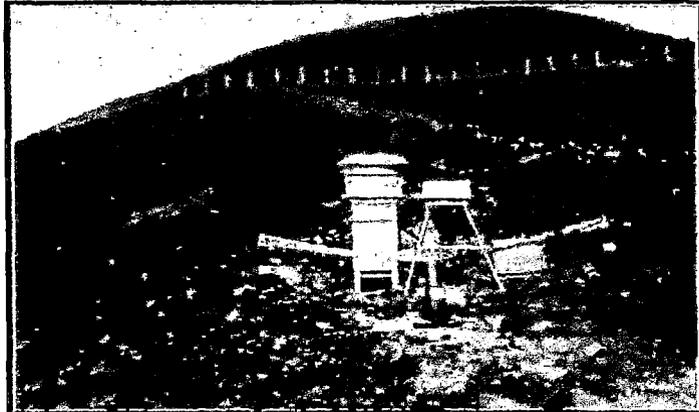
VB° EPS

VB° Encargado de Planta

ANEXO N° 5: PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Monitoreo	Parámetros a Monitorear	Periodicidad	Duración	Lugar
Calidad del Aire (Empresa Externa) Environmental Higiene & Safety SRL	a) Partículas: Partículas Totales en Suspensión (PTS), Partículas en Suspensión PM10, Hidrocarburos Totales No Metano (HCTNM) b) Gases: Dióxido de Azufre (SO ₂), Dióxido de Nitrógeno (NO ₂), Monóxido de Carbono (CO), Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S).	Semestral	Desarrollo de Operaciones de Planta	<ul style="list-style-type: none"> A 22 m. aprox. al Noreste del área del Depósito de Seguridad. A 29m. aprox. al Oeste de la Garita de Vigilancia. A 101m. aprox. al Noreste de la Plataforma de Almacenamiento Temporal
		Anual	Desarrollo de Operaciones de Planta	<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Papa León XIII
Control de Lixiviado • Laboratorio de Befesa / Procedimiento: (PE - SO- 01).	1. Determinación de pH. 2. Punto de inflamación 3. Determinación de Conductividad y STD. 4. Determinación de Turbidez (NTU) 5. Determinación de su densidad (g/lt) 6. Temperatura (°C).	2 meses	Desarrollo de Operaciones de Planta	<ul style="list-style-type: none"> Torre de Captación de Lixiviados (Deposito de seguridad).
Control de Lixiviado • Corplab Perú (Empresa externa)	1. Metales (totales, suspendidos, disueltos), EPA 6010B-1995. 2. Cianuros, SM4500CN-E. 3. DQO, mg O2/lt.. 4. DBO, mg O2/lt..	Semestral	Desarrollo de Operaciones de Planta	<ul style="list-style-type: none"> Torre de Captación de Lixiviados (Deposito de seguridad).
Control de Piezómetro • Laboratorio de Befesa Procedimiento: (PE - SO- 02).	1. Determinación de pH. 2. Punto de inflamación 3. Determinación de Conductividad y STD. 4. Determinación de Turbidez (NTU) 5. Determinación de su densidad (g/lt) 6. Temperatura (°C).	6 meses	Desarrollo de Operaciones de Planta	<ul style="list-style-type: none"> Control de Piezómetro N° 1. (Frente al depósito de seguridad). Control de Piezómetro N° 1. (Frente a la plataforma de almacenamiento)

Gráfico N° 66: Puntos de Muestreo de Calidad de Aire



Fotos N° 01: Vista de la Estación de Monitoreo de Calidad de Aire E-1, ubicada cerca al Depósito de Seguridad



Foto N° 02: Vista de la Estación de Monitoreo de Calidad de Aire E-2, ubicada cerca de la garita de vigilancia.



Foto N° 03: Vista de la Estación de Monitoreo de Calidad de Aire E-3, ubicada cerca de la Plataforma de Almacenamiento Temporal.

ANEXO N° 6: CLAUSURA DE OPERACIONES⁸

Con carácter general, el diseño y ejecución de la clausura del depósito de seguridad, así como la gestión posterior a ésta, se adecuarán a los criterios y exigencias establecidos por la Directiva europea 1999/31/CE relativa al vertido de residuos al no existir aún una normativa peruana.

Se estima que entre 30 y 50 años, será el periodo para que se realice la clausura del Depósito de seguridad, es decir cuándo se halla colmado las celdas y se concluya por normas de seguridad y de índole económica, que las operaciones del Depósito de Seguridad han llegado a su fin.

En ese sentido, previamente, todas las celdas habrán sido selladas adecuadamente y sembradas con césped ornamental, con la finalidad de generar un impacto positivo, desde el punto de vista paisajista.

Se coordinará con las autoridades competentes para que el área sea declarada intangible y continúe siendo de carácter restringido al público y que no se permita a posteriori ningún tipo de desarrollo habitacional humano.

En cuanto a la planta de incineración, se estima, que las operaciones de la Planta de Incineración de residuos Peligrosos, no se extenderán más de 50 años calendario, lo cual nos permite afirmar que éstas deberán concluir, como máximo, en el año 2059. El área total que será evaluada incluye 5,000 m². Este espacio de terreno será monitoreado durante los diez años posteriores a la clausura y abandono de la obra, en la cual se evaluarán las características del suelo y subsuelo.

Los convenios ambientales, luego del abandono de la obra deberán ser realizados con el Municipio del Distrito de Chilca

⁸ Extraído del Estudio de Impacto Ambiental presentado a DIGESA

Antes de hacer abandono de la obra, Befesa Perú, deberá firmar conjuntamente con los representantes del Municipio de Chilca, un documento, por el cual, el municipio se compromete a no utilizar a posteriori, las áreas utilizadas (tanto para la Planta de Incineración, como para el Depósito de Seguridad), para edificación de cualquier tipo, luego del abandono de la obra.

Nivelación y cobertura de la superficie

Es una de las operaciones básicas necesarias para iniciar la fase de recuperación, permite aislar los residuos del contacto con las aguas superficiales, minimizando la infiltración, estabilizar la superficie del vertedero, controlar la salida al exterior del vertedero, de sedimentos contaminados y desechos, prever o minimizar la salida superficial de lixiviados, favorecer la revegetación y evitar deslizamientos de taludes.

Se tomará un conjunto de medidas para permitir que aguas arriba o perimetralmente al vertedero, se canalicen las aguas pluviales hacia puntos exteriores, en el interior del área del vertedero se produzca la infiltración, minimizando la generación de lixiviados al disminuir la entrada de aguas pluviales a la masa de residuos.

Tratamiento de Lixiviados

El conjunto de lixiviados producido en un vertedero será función del proceso propio de generación, de la edad de los residuos y de la pluviometría

El adecuado sellado del vertedero y el emplazamiento en que se ubica permitirán la eliminación de la última fuente. Sin embargo, la propia generación de lixiviados por procesos internos seguirá tras el sellado. Esta generación, es enormemente difícil de conocer, sin embargo, a partir del 4º año puede

asegurarse que la curva de producción se estabiliza pasando a decrecer posteriormente con la edad del vertido.

Por tanto, tras el sellado será preciso contar con la gestión de lixiviados, cuyo flujo irá disminuyendo hasta desaparecer.

Revegetación

Una gran mezcla de especies vegetales en un vertedero, multiplica las probabilidades de crear microclimas favorables para el desarrollo, existiendo especies denominadas pioneras, las cuales se desarrollan rápidamente formando un sustrato para aquellas especies de crecimiento más lento, como las especies nobles y acelerando el retorno a un equilibrio biológico.

Adaptabilidad de la repoblación

En general, la vida vegetal, así como su desarrollo, no sólo inicial sino progresivo en el tiempo está afectada por los siguientes factores:

- Ahogo de las raíces por acumulación de aguas, o por elevación de aguas contaminadas, ante elevadas precipitaciones pluviales.
- Intoxicación por gases de vertedero
- Por contacto de las raíces con los propios residuos

En el primer caso, el agua de lluvia que percola a través de la capa de cobertura puede alcanzar un estrato impermeable, produciendo, en caso de lluvias intensas, una saturación de la capa de cobertura, originando asfixia radicular, incrementado por el efecto tóxico de los gases.

En el segundo caso, los gases de vertedero generados, evacuan a través de líneas naturales preferenciales existentes, pudiendo ser absorbidos por las raíces al alcanzar la capa de cobertura.

En el tercer caso, el propio contacto de las raíces con la masa de elementos contaminantes, produce su enfermedad o muerte.

Algunas experiencias obtenidas en plantaciones realizadas sobre depósitos de seguridad, indican que pueden aparecer daños en las hojas.

En estas experiencias se apuntan que el daño que aparentemente se podría atribuir a toxicidad por gases y/o elementos del propio vertedero, se ha producido, con muchas probabilidades, por saturación del suelo soporte o por elevación de aguas contaminadas, en condiciones climáticas de alta pluviometría. El efecto de los gases siendo perjudicial, no va a producir la muerte, si bien van a suponer enfermedades, baja tasa de crecimiento, etc.

Ante estas situaciones será necesario realizar:

- Líneas de drenaje de aguas de la capa de cobertura.
- Líneas de evacuación de gases con radios del orden de 25 m. máximo.

Con relación a la afección general contaminante sobre la vegetación, se puede considerar que al cabo de un año aproximadamente, la última capa de residuos depositados ha fermentado en su mayor parte. En este momento se considera más adecuado el inicio del proceso de revegetación.

Descripción de la capa de cobertura

La capa de recepción de especies vegetales debe ser permeable al aire y al agua y colocada sin excesiva compactación. La presencia de elementos gruesos y duros en bajo porcentaje no tiene mucha importancia, salvo cuando

fuera deseada una cubierta con manto de hierba espeso. En este caso, dificultarían una repartición totalmente homogénea.

Las tierras obtenidas a poca profundidad son preferentemente adecuadas, ya que la presencia de organismos vivos favorece el desarrollo de la vegetación. No obstante, las tierras sin organismos vivos son perfectamente válidas, ya que apenas aparezca la vegetación, sea espontánea o propiciada, se produce una rápida dispersión de la misma a lo largo de la superficie.

Con respecto a la compactación de las tierras de cobertura, es necesario que sea muy ligera, sobre todo en superficie, que presente un desarrollo poco dificultoso de las raíces y una oxigenación adecuada para conseguir un correcto metabolismo vegetal.

El espesor de la capa de cobertura depende del tipo de vegetación a desarrollar y su valor puede oscilar desde 30 cm. a 2,5 m. Según que las especies sean herbáceas arbustivas o arbóreas, será conveniente un mayor espesor. En general, se considera que con un espesor de capa de cobertura vegetal próximo a 1 m. ésta presenta sobradas condiciones para desarrollar especies de tipo arbóreo.

Obras de clausura

Las obras que se requieren para el sellado del área de vertido comprenden la redistribución de los residuos y sellado, la red de recolección de Aguas pluviales y la revegetación.

a. Redistribución de los residuos y sellado

La distribución final de residuos se realizará para facilitar la ejecución de la capa de sellado, dotando pendientes hacia el exterior del área de vertido.

- Sobre esta superficie final se establecerá una sección de clausura integrada por:
- Capa de drenaje de gases compuesta por 30 cm de material granular de tamaño máximo 40 mm.
- Geotextil de filtro anticólmatación de la capa de drenaje de gases.
- Capa de material arcilloso compactado al 95 P.M. de espesor mínimo 50 cm. Esta capa se dotará de pendientes de evacuación de aguas hacia el exterior del área de vertido.
- Lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor. Esta lámina será soldada con la de impermeabilización del vaso, consiguiéndose de esta manera un encapsulamiento de los residuos tratados.
- Geotextil de protección de la lámina plástica de gramaje mínimo 300 gr/m²
- Capa de drenaje de aguas infiltradas compuesta por 50 cm de material granular.
- Geotextil de filtro anticólmatación de la capa de drenaje de aguas
- Capa de terreno para soporte de vegetación de 1 m de espesor.

b. Red de pluviales

La red de recogida de aguas pluviales está compuesta por una serie de cunetas de distintos tipos en función de la situación de las mismas.

En taludes se dispondrán cunetas de sección triangular de 50 cm de profundidad con taludes 1:1, prolongándose el revestimiento de la cuneta hasta su encuentro con el talud.

En zonas con poca pendiente transversal se dispondrán de idéntica sección útil pero de lados simétricos.

Por último, en la zona exterior del vertedero se situarán las que recogen las aguas de las anteriores siendo de sección trapezoidal con una base inferior de 0.55 metros, taludes 1:1 y 65 cm. de profundidad.

Cuando la pendiente supere el 5% se dispondrá disipadores de energía en las cunetas formada por ladrillos anclados al concreto situado tanto en la base como en los taludes.

La revegetación a realizar deberá crear una cobertura rápida, continua y permanente sobre las capas de sellado y tierra vegetal. Proporcionando una barrera frente a la erosión que pudiera suponer la escorrentía provocada por las aguas de lluvia, compuesta por especies herbáceas y arbustivas sin necesidad de mantenimiento, ni replantación y que no distorsione el entorno que rodea al vertedero.

c. Plan de mantenimiento y gestión posterior a la clausura

Tras la clausura del vertedero, deberá llevarse a cabo un programa mínimo de vigilancia y control durante un período a establecer de acuerdo con la autoridad competente, a fin de evitar daños adicionales al medio ambiente.

Los datos mínimos a controlar durante este período son:

Datos meteorológicos, que pueden conseguirse desde la estación más cercana que proporcione datos representativos de la zona, ó bien midiendo el parámetro 5 de la Tabla N° 31: **Datos Meteorológicos** y calculando la evaporación según HAUDE.

Tabla N° 31: Datos Meteorológicos

Parámetro	Frecuencia
1. Volumen e intensidad de la precipitación.	Diaria y mensualmente
2. Temperatura (mín., máx.).	Media mensual
3. Dirección y fuerza del viento dominante	
4. Evaporación (lisímetro) ⁹	Diaria y mensualmente
5. Humedad atmosférica (14.00)	Media mensual

Datos de Emisión de aguas, Lixiviados y Gases

Tabla N° 32: Datos de emisión de aguas, lixiviados y gases

Parámetro	Frecuencia
1. Volumen de lixiviados.	Cada seis meses
2. Composición lixiviados ¹⁰	Cada seis meses

⁹ Los parámetros 1 al 5 pueden sustituirse por la "precipitación efectiva" facilitada por alguna red local.

3. Volumen y composición escurrentía superficial	Cada seis meses
4. Emisiones de gas (CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ S, H ₂ , etc).	Cada seis meses

Datos Sobre El Pozo De Vertido

Tabla N° 33: Datos sobre el pozo de vertido

Parámetro	Frecuencia
Comportamiento de sedimentación del nivel del pozo de vertido.	Lectura anual

Control de Plagas

Principalmente el control de plagas se restringirá a las poblaciones de roedores existentes en la zona y que paulatinamente habrá que eliminar.

En principio, se tratará de efectuar tratamientos de desratización, colocados y controlados mensualmente durante el primer año, hasta observar que la población de roedores se encuentra en niveles aceptables. A partir del primer año dichos controles pueden ser trimestrales.

Control de erosión y vegetación

¹⁰ Los parámetros a controlar serían: pH, Conductividad, DBO-DQO, metales pesados

Durante las visitas realizadas para otras labores de control, se realizará un reconocimiento visual del estado de la vegetación para evitar la aparición de zonas de suelo desnudas con riesgo de erosión.

En caso de aparición de cárcavas o zonas de escorrentía, se procederá al aporte de tierra vegetal proveniente de alguna zona contigua al vertedero que tenga vegetación herbácea abundante, y así contribuir a la revegetación natural del vertedero.

RELACION DE TABLAS

Tabla N° 1: Matriz FODA	27
Tabla N° 2: Clasificación de Peligros Según NFPA	53
Tabla N° 3: Familias de Materiales Peligrosos Según Naciones Unidas	57
Tabla N° 4: Etiquetas de Materiales Peligrosos – DOT.....	60
Tabla N° 5: DOP de Operaciones en Plataforma Temporal	75
Tabla N° 6: Ponderac de Alternativas - Uso del Recurso Humano	86
Tabla N° 7: Proyecto de Mejora Organizacional	87
Tabla N° 8: Plan de Trabajo Para Mejora Organizacional en Planta Chilca.....	89
Tabla N° 9: Resumen de Evaluación de Personal	97
Tabla N° 10: Comparación de Escenarios – Mejora Organizacional	98
Tabla N° 11: Ponderación de Alternativas – Proceso de Almacenamiento.....	100
Tabla N° 12: Proyecto de Mejora del Almacenamiento Temporal.....	101
Tabla N° 13: Plan de Trabajo Para Mejora en Plataforma Temporal	103
Tabla N° 14: Resumen de Residuos que Llegaron a Plataf. Temporal.....	105
Tabla N° 15: Área Disponible en Plataforma Temporal.....	107
Tabla N° 16: Distribución de Áreas.....	107
Tabla N° 17: Compatibilidades Entre Materiales Peligrosos	108
Tabla N° 18: Comparac. Escenarios – Mejora de Almacenam. Temporal	123
Tabla N° 19: Ponderac. de Alternativas – Método Trabajo Tratamientos	125
Tabla N° 20: Proyecto de Mejora del Método de Trabajo en Tratamientos.....	126
Tabla N° 21: Plan de Trabajo Para Operaciones en Losa de Tratamiento	128

Tabla N° 22: Comparac. Escenarios – Tratam. de Residuos Peligrosos	144
Tabla N° 23: Costos Involucrados en Organización del Recurso Humano	145
Tabla N° 24: Costos Involucrados en Organizac. Plataforma Temporal	147
Tabla N° 25: Tiempos y Costos Obtenidos	148
Tabla N° 26: Costos involucrados Mejora de Operaciones de Tratamiento.....	151
Tabla N° 27: Costos de Equipo de Protección Personal - Operador.....	170
Tabla N° 28: Costos de Equipo de Protección Personal - Maquinista.....	171
Tabla N° 29: Costos de Equipo de Protección Personal - Supervisor.....	172
Tabla N° 30: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire	176
Tabla N° 31: Datos Meteorológicos.....	185
Tabla N° 32: Datos de emisión de aguas, lixiviados y gases	185
Tabla N° 33: Datos sobre el pozo de vertido.....	186

RELACION DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Grupos de empresas pertenecientes a ABENGOA	4
Gráfico N° 2 : Estructura Organizacional	8
Gráfico N° 3: Mapa de Procesos.....	12
Gráfico N° 4: Análisis de las 5 Fuerzas de Porter	13
Gráfico N° 5: Cadena de Valor de la empresa	17
Gráfico N° 6: Matriz FODA.....	26
Gráfico N° 7: Horizontes de desarrollo.....	29
Gráfico N° 8: EPS en Balanza	31
Gráfico N° 9: Plataforma de Almacenamiento Temporal.....	32
Gráfico N° 10: Losa de Tratamiento.....	33
Gráfico N° 11: Depósito de Seguridad	34
Gráfico N° 12: Distribución de Planta.....	35
Gráfico N° 13: Retroexcavadora Komatsu	36
Gráfico N° 14: Montacargas Nissan	37
Gráfico N° 15: Montacargas Daewoo.....	38
Gráfico N° 16: Flujograma del Proceso.....	39
Gráfico N° 17: Proceso de Pesaje.....	40
Gráfico N° 18: Proceso de Tratamiento	41
Gráfico N° 19: Depósito de Seguridad	42
Gráfico N° 20: Diagrama de Bloques Para Almacenamiento Temporal.....	43
Gráfico N° 21: Diagrama IDEFO Para Almacenamiento Temporal	44

Gráfico N° 22 : Diagrama de Bloques Para Disposición Final.....	45
Gráfico N° 23: Diagrama IDEFO Para Disposición Final.....	46
Gráfico N° 24: Logística de Reversa.....	51
Gráfico N° 25: Estructura del Rombo NFPA 704	55
Gráfico N° 26: Etiquetas de Materiales Peligrosos	59
Gráfico N° 27: Diagrama Causa Efecto - Problemas encontrados en Planta....	70
Gráfico N° 28: Problemática en Almacenamiento de Residuos Peligrosos.....	73
Gráfico N° 29: Flujograma de la Problemática	74
Gráfico N° 30: Diagrama Causa Efecto Para Almacenamiento Temporal	76
Gráfico N° 31: Flujograma del Trabajo con Residuos Peligrosos	77
Gráfico N° 32: Veedores Cerca a las Operaciones con Residuos	78
Gráfico N° 33: Trabajadores Cerca a la Zona de Tratamiento	78
Gráfico N° 34: Organigrama de Planta Chilca.....	91
Gráfico N° 35: Manual de Funciones	93
Gráfico N° 36: Competencias Por Puestos	94
Gráfico N° 37: Clasificac. de Residuos Ingresantes a Plataf. Temporal.....	106
Gráfico N° 38: Pareto de Residuos que Ingresaron a Almacenamiento.....	106
Gráfico N° 39: Distribución Planteada de Plataforma Temporal	109
Gráfico N° 40: Capacitación a los Trabajadores	110
Gráfico N° 41: Preparación a Trabajadores	111
Gráfico N° 42: Fabricación de Herramientas para Abrir Cilindros	111
Gráfico N° 43: Eliminación de Residuos que no necesitan Tratamiento	112

Gráfico N° 44: Demarcación de Áreas de Almacenamiento.....	113
Gráfico N° 45: Instalación de Carteles en Almacén Temporal	114
Gráfico N° 46: Empaque de Residuos	114
Gráfico N° 47: Etiquetado de Residuos.....	115
Gráfico N° 48: Mantenimiento de la Mejora	116
Gráfico N° 49: Procedimiento Mejorado Para Almacenam. en Plataforma	118
Gráfico N° 50: Proceso Actual de Almacenamiento Temporal.....	119
Gráfico N° 51: DAP De la Mejora en Almacenamiento Temporal	120
Gráfico N° 52: DAP del Proceso Anterior Vs Proceso Actual.....	121
Gráfico N° 53: Comparación de Procesos Mediante Diagrama de Bloques ...	122
Gráfico N° 54: Organigrama del Equipo de Trabajo.....	130
Gráfico N° 55: Teatro de Operaciones Trabajo con Sustancias Peligrosas	132
Gráfico N° 56: Zonas de Trabajo Para Tratamientos y Destrucciones.....	133
Gráfico N° 57: Vista de Zonas de Trabajo Propuestas Para Tratamientos	134
Gráfico No 58 Tipos de Traje a utilizar.....	137
Gráfico N° 59: DOP de Tratamiento de Residuos Peligrosos - Propuesta.....	138
Gráfico N° 60: Flujo del Proceso Tratamiento de Residuos Peligrosos	142
Gráfico N° 61: Proceso Propuesto Tratamiento de Residuos Peligrosos.....	143
Gráfico N° 62: Evaluación económica de la Mejora	149
Gráfico N° 63: Etiqueta para Almacenamiento de Residuos en Plataforma....	173
Gráfico N° 64: Puntos de Muestreo de Lixiviado.....	176
Gráfico N° 65: Puntos de Muestreo de Calidad de Aire	177