

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE**



**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN  
DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA EL PORTILLO  
DISTRITO COMERCIAL TARIJA – YACIMIENTOS  
PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS  
(DCTJ – YPFB)”**

**POR:**

**ROBERTO IVAN NAGASHIRO ESCOBAR**

Trabajo Dirigido presentado a consideración de la “**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente.

**Abril - 2017**

El tribunal calificador del presente trabajo no se responsabiliza con la forma, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi querida abuelita Arsenia Alvarado Sanchez que supo inculcarme buenos valores y brindarme su cariño incondicional. A mi madre que no me desamparó en ningún momento aprovechando y agradeciendo su esfuerzo realizado.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente a Dios, por darme la vida, salud, inteligencia, sabiduría y darme fuerzas para poder salir adelante en cada momento y etapa de mi vida.

A mi adorada madre Celia Sara Escobar Alvarado por darme la vida apoyarme incondicionalmente a lo largo de mi vida y en cada una de mis decisiones.

A mi Padre Roberto Key Nagashiro Kanda por brindarme su apoyo en mi formación académica.

A todos(as) mis tíos(as) que supieron colaborarme, apoyarme y aconsejarme a lo largo de mi vida.

A mis queridos abuelitos: Arcenia Alvarado Sanchez, Arnulfo Escobar Gutierrez, Roberto Nagashiro Rivera, Olga Kanda por darme su apoyo, enseñarme sus valores y compartir conmigo sus experiencias de vida.

Agradecer a mi docente guía: Herlan Baldiviezo por guiarme en el desarrollo del presente Trabajo Dirigido.

Agradecer a todos mis docentes y profesionales que me impartieron sus conocimientos durante mi formación académica.

Agradecer al personal de la Unidad de Salud, Seguridad, Medio Ambiente, Social y Gestión (SSMSG) de DCTJ – YPFB como ser: Ing. Rodrigo Amezaga Figueroa y Sr. Waldo Rojas Valeriano por compartir su experiencia y brindarme su apoyo durante mi estadía en la institución.

Agradecer a mis amigos de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente por cada momento y aventura vivida.

## ÍNDICE

Advertencia

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

INTRODUCCIÓN.....	1
1.PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	2
1.1. Presentación.....	2
1.2. Justificación.....	2
2.Características de la Institución.....	3
2.1. Detalle de Actividades Realizadas en Planta Engarrafadora El Portillo DCTJ – YPFB.....	3
2.1.1. Operaciones Administrativas.....	4
2.1.2. Almacenaje de Insumos y Materiales.....	4
2.1.3. Engarrafado.....	4
2.2. Estructura de la Institución.....	6
2.2.1. Misión y Visión de la Institución.....	6
3.Objetivos del Trabajo Dirigido.....	6
3.1. Objetivo General.....	6
3.2. Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO I	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	8
1.1. MARCO TEÓRICO.....	8
1.2. MARCO CONCEPTUAL.....	10
1.3. MARCO LEGAL.....	18
1.3.1. Ley de Medio Ambiente N° 1333 (del 27 de abril de 1992.....	18
1.3.2. Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos.....	18

1.3.3. Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos.....	19
1.3.4. NB 69012 Guía para Implementar Sistemas de Manejo y de Gestión de Residuos Sólidos.....	19
1.3.5. NB 742 Residuos Sólidos.....	20
1.3.6. NB 756 Residuos Sólidos.....	20
1.3.7. NB 758 Medio Ambiente.....	20
1.3.8. NB/ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental.....	20
MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	22
2.1.1. Ubicación del Trabajo Dirigido.....	22
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE.....	22
2.2.1. Factores Abióticos.....	22
2.2.2. Factores Bióticos.....	24
2.3. METODOLOGÍA.....	27
2.3.1. El Tipo de Metodología a Utilizar para Cumplir con los Objetivos Específicos son: .....	30
2.3.2. Técnicas de Recolección de Información.....	31
2.3.3. Descripción y Estructura Metodológica.....	31
2.3.3.1. Fase de Gabinete.....	31
2.3.3.2. Fase de Campo.....	32
2.3.3.3. Fase de Post Campo.....	33
2.3.3.4. Materiales.....	33
CAPÍTULO III	
RESULTADOS.....	35
3.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	35
3.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA ENGARRAFADORA EL PORTILLO DCTJ – YPFB.....	35
3.2.1. Descripción.....	35
Reducción.....	36
Aprovechamiento.....	36

Tratamiento.....	37
Disposición final.....	37
3.2.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA ENGARRAFADORA EL PORTILLO. DCTJ – YPFB.....	37
3.2.2.1. Descripción.....	37
3.2.2.2. Población de la Planta.....	38
3.2.2.3. Generación de residuos sólidos.....	38
3.2.2.4. Producción Per-Cápita de Residuos Sólidos.....	48
Producción per- cápita de residuos sólidos aproximada del total de trabajadores de la planta “El Portillo”.....	49
3.2.2.5. Componente de Gestión/Administración de los Servicios de Aseo.....	50
3.2.2.5.1. Disponibilidad de los Servicio de Aseo de la Planta.....	50
3.2.2.5.2. Personal de Aseo de la Planta.....	50
3.2.2.5.3. Reglamentos en Relación al Manejo de los Residuos Sólidos.....	50
3.2.2.6. Componente Operativo, Servicios de Aseo de la planta engarrafadora El Portillo DCTJ – YPFB.....	51
3.2.2.6.1. Servicio de Barrido y Limpieza de Residuos Sólidos.....	51
3.2.2.6.2. Cobertura y Frecuencia del Servicio de Barrido de Planta.....	51
3.2.2.6.3. Barrido y Limpieza de Planta.....	51
3.2.2.6.4. Formas de Trabajo.....	52
3.2.2.6.5. Servicio de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos Urbanos.....	52
3.2.2.6.5.1. Frecuencia del Servicio de Recolección y Transporte.....	52
3.2.2.7. Almacenamiento Temporal.....	52
3.2.2.7.1. Descripción de Almacenamiento de Residuos Sólidos.....	53
3.2.2.7.2. Capacidades de los Contenedores Existentes.....	55
3.2.2.7.2.1. Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos.....	56
3.2.2.7.2.2. Cantidad de Residuos Recolectados y Transportados.....	56
3.2.2.8. Disposición Final.....	57
3.2.2.9. Identificación del Problema.....	57
3.2.3. Legislación y Normativa Ambiental en la que se Rige YPFB.....	58

3.3. Planificación.....	59
3.3.1. Aspectos Ambientales.....	59
3.3.2. Objetivos y Metas del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos.....	59
3.3.3. Programas de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos.....	60
3.3.3.1. Programa de Manejo Adecuado de Residuos Sólidos Mediante Organización de Buenas Prácticas Para (Separación, Almacenamiento, Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos) Generados en La Planta El Portillo DCTJ - YPFB .....	61
3.3.3.1.1. Descripción.....	61
3.3.3.1.2. Documentos de Referencia y Complementarios.....	61
3.3.3.1.3. Metodología de Trabajo.....	62
3.3.3.1.4. Reducción Mediante Buenas Prácticas.....	62
3.3.3.1.4.1. Separación y Clasificación en Origen. (Etapa de generación.....	63
1)Residuos Sólidos Especiales.....	63
2)Residuos Sólidos Reciclables.....	64
3)Residuos Sólidos No aprovechables.....	64
4)Residuos Sólidos Peligrosos.....	64
5)Residuos Sólidos Biodegradables.....	64
6)Residuos Sólidos Sanitarios.....	64
3.3.3.1.4.2. Almacenamiento y/o Acopio en Lugares Adecuados con las Respectivas Medidas de Seguridad. (Etapa de Almacenamiento Temporal.....	66
3.3.3.1.4.3. Entrega Diferenciada.....	77
3.3.3.1.4.4. Aprovechamiento.....	77
3.3.3.1.4.4.1. Compostaje.....	77
3.3.3.1.4.4.2. Recalificación o Reacondicionado de Garrafas.....	78
3.3.3.1.4.5. Tratamiento.....	79
3.3.3.1.4.6. Disposición final.....	79
3.3.3.1.4.8. Baja Física y Contable de Bienes, Materiales, Activos Fijos, Etc.....	81
3.3.3.1.4.9. Manipulación y Actividades Por Parte del Personal de Aseo y Limpieza de las Diferentes Áreas.....	82
3.3.3.1.4.10. Mecanismos de Control.....	83



3.3.3.1.4.10.1.Respuesta Ante Emergencia.....	84
3.3.3.1.4.11.Designación de responsabilidades.....	84
3.3.3.1.5. Designación de Recursos.....	86
3.3.3.1.5.1. Económicos.....	86
3.3.3.1.5.2. Humanos.....	87
3.3.3.1.5.3. Materiales.....	87
3.3.3.1.6.Manuales Respetivos Para el Desarrollo del Programa.....	87
3.3.3.2.Programa de Capacitación.....	88
3.3.3.2.1. Descripción.....	88
3.3.3.2.2. Descripción de la AOP.....	88
3.3.3.2.3. Justificación.....	88
3.3.3.2.4. Alcance de la Capacitación.....	89
3.3.3.2.5. Objetivo.....	89
3.3.3.2.6. Asignación de responsabilidad.....	89
3.3.3.2.7. Método y Técnicas de Trabajo para Capacitaciones.....	89
3.3.3.2.7.1. Método.....	89
3.3.3.2.7.2. Técnica.....	89
3.3.3.2.8. Temas de Capacitación.....	90
3.3.3.2.9. Contenido de Capacitaciones.....	90
3.3.3.2.10.Mecanismos de Control.....	91
3.3.3.2.11.Recursos.....	91
3.3.3.2.11.1.Humanos.....	92
3.3.3.2.11.2.Materiales.....	92
CAPÍTULO IV	
Conclusiones y Recomendaciones.....	98
4.1. Conclusiones.....	98
4.2. Recomendaciones.....	99
CAPÍTULO V	
Bibliografía.....	101
Bibliografía Virtual.....	102

## ÍNDICE CUADROS

	<b>Pág.</b>
CUADRO 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PLANTA ENGARRAFADORA EL PORTILLO.....	22
CUADRO 2 LISTA DE MAMÍFEROS DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA AOP.....	26
CUADRO 3 LISTA DE AVES DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA AOP.....	26
CUADRO 4 MATERIALES UTILIZADOS EN FASE DE CAMPO .....	33
CUADRO 5 MATERIALES UTILIZADOS EN FASE DE GABINETE.....	34
CUADRO 6 CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR ÁREA.	39
CUADRO 7 RESIDUOS SÓLIDOS IDENTIFICADOS EN CONTENEDORES....	42
CUADRO 8 CANTIDAD DE RRSS SANITARIOS GENERADOS POR SEMANA .....	48
CUADRO 9 PRODUCCIÓN PER-CÁPITA DE RRSS.....	48
CUADRO 10 CANTIDADES ESTIMADAS DE GENERACION EN EL TIEMPO.	49
CUADRO 11 DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS QUE SON ALMACENADOS (VALORES SEMANALES).....	55
CUADRO 12 VOLÚMENES UTILIZADOS Y DISPONIBLES DE CONTENEDORES.....	56
CUADRO 13 RRSS GENERADOS Y TRANSPORTADOS POR SEMANA.....	57
CUADRO 14 TIPOS DE PLÁSTICOS.....	71
CUADRO 15 PERSONAL CAPACITADO PARA CUMPLIR CON EL SGRS.....	93
CUADRO 16 CANTIDADES APROXIMADAS EN CONTENEDORES CON Y SIN EL SGRS.....	94
CUADRO 17 CANTIDAD MEDIA SEMANAL DE RRSS GENERADOS Y DESECHADOS CON Y SIN EL SGRS.....	96

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
ILUSTRACIÓN N° 1 ENFOQUE PIRAMIDAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	36
ILUSTRACIÓN N° 2 PESAJE IN SITU.....	43
ILUSTRACIÓN N° 3 RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES ALMACENADOS.....	45
ILUSTRACIÓN N° 4 GALPÓN DE GARRAFAS EN MAL ESTADO.....	45
ILUSTRACIÓN N°5 PLAYA DE GARRAFAS EN MAL ESTADO.....	46
ILUSTRACIÓN N°6 CHATARRA ALMACENADA.....	47
ILUSTRACIÓN N°7 RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS IDENTIFICADOS....	47
ILUSTRACIÓN N° 8 CONTENEDORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL CON USO PARA RESIDUOS SÓLIDOS NO APROVECHABLES O COMUNES	54
ILUSTRACIÓN N° 9 UBICACIÓN DE CONTENEDORES EN PLANTA ENGARRAFADORA EL PORTILLO .....	55
ILUSTRACIÓN N° 10 TIPOS DE RESIDUOS SANITARIOS .....	76
ILUSTRACIÓN N°11 DESPACHO DE GARRAFAS EN MAL ESTADO PARA RECALIFICACIÓN .....	78

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

	<b>Pág.</b>
GRÁFICA N° 1 MODELO DE GESTIÓN.....	9
GRÁFICA N° 2 REPRESENTACIÓN DE PESAJE DE RRSS.....	40
GRÁFICA N°3 REPRESENTACIÓN DE PESOS TOTALES.....	41

GRÁFICA N° 4 PORCENTAJE DE RRSS.....	43
GRÁFICA N° 5 RRSS DESECHADOS.....	95
GRÁFICA N° 6 RRSS DESECHADOS.....	95
GRÁFICA N° 7 LÍNEAS DE COMPARACIÓN DE RRSS DESECHADOS.....	97

## **ÍNDICE ANEXOS**

ANEXO N° 1 MANUAL PARA SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

ANEXO N° 2 MANUAL PARA COMPOSTAJE EN PLANTA ENGARRAFADORA  
EL PORTILLO DCTJ - YPFB, CON EL MÉTODO DE COMPOSTAJE EN  
MONTÓN

ANEXO N° 3 PLANILLA DE TRANSPORTE DE RRSS SANITARIOS

ANEXO N° 4 TRANSPORTE DE RRSS RECICLABLES

ANEXO N° 5 PLANILLA DE SEGUIMIENTO AL SISTEMA DE GESTIÓN DE  
RESIDUOS SÓLIDOS

ANEXO N° 6 PLANILLAS DE REGISTRO DE RESIDUOS SÓLIDOS  
ALMACENADOS

ANEXO N° 7 ACTIVIDADES PROGRAMADAS E INDICADORES

ANEXO N° 8 CUADRO COMPARATIVO CON Y SIN UN SGRS

ANEXO N° 9 MEDIOS DE VERIFICACIÓN

ANEXO 10 SEÑALÉTICA PROPUESTA EN EL SGRS

ANEXO N° 11 UBICACIÓN DE LA AOP

ANEXOS FOTOGRÁFICOS