

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN RELLENO SANITARIO DE SEGURIDAD PARA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES PELIGROSOS EN EL BOTADERO DE REQUE - CHICLAYO

Anexos de Tesis

Presentado por:

Lourdes Pamela Uzuriaga Valverde

Lima, Junio de 2013

ANEXO DE CUADROS

- Cuadro A.1. Lista de EPS-RS a nivel nacional según las operaciones de manejo de los residuos sólidos que realiza.
- Cuadro A.2. Lista empresas mineras productoras de oro de la región norte del país.
- Cuadro A.3. Lista empresas mineras productoras de cobre de la región norte del país.
- Cuadro A.4. Lista empresas mineras productoras de zinc de la región norte del país.
- Cuadro A.5. Lista empresas mineras productoras de plata de la región norte del país.
- Cuadro A.6. Perú: Ranking Top de 50 Exportadores Mineros 2011
- Cuadro A.7. Lista empresas de explotación fiscalizada de hidrocarburos en la región norte del país
- Cuadro A.8. Factores de evaluación para la selección de la ubicación de un Relleno Sanitario de Seguridad
- Cuadro A.9. Valores para la selección de la ubicación de un Relleno Sanitario de Seguridad
- Cuadro A.10. Escala de valuación de impactos

Cuadro A.1. Lista de EPS-RS a nivel nacional según las operaciones de manejo de los residuos sólidos que realiza.

Región	Peligrosidad		Transfe				Disposi ción Final (6)
			Recolecci ón (2)	Transport e (3)	rencia (4)	Tratamien to (5)	
Ancash	Peligrosos	No municipal	1	1	-	1	-
	<i>Total Peligrosos</i>		1	1	-	1	-
	No peligrosos	No municipal	3	3	-	-	-
		Municipal	1	1	-	1	-
<i>Total No peligrosos</i>			4	4	-	1	-
Total Ancash			5	5	-	2	-
Arequipa	Peligrosos	No municipal	8	9	-	2	2
	<i>Total Peligrosos</i>		8	9	-	2	2
	No peligrosos	No municipal	4	4	-	-	-
		Municipal	1	1	-	-	-
<i>Total No peligrosos</i>			5	5	-	-	-
Total Arequipa			13	14	-	2	2
Cajamarca	Peligrosos	No municipal	22	22	-	-	-
	<i>Total Peligrosos</i>		22	22	-	-	-
	No peligrosos	No municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		1	1	-	-	-
Total Cajamarca			23	23	-	-	-
Cusco	No peligrosos	Municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		1	1	-	-	-
Total Cusco			1	1	-	-	-
Huancavelica	Peligrosos	No municipal	3	3	-	-	-
	<i>Total Peligrosos</i>		3	3	-	-	-
	No peligrosos	No municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		1	1	-	-	-
Total Huancavelica			4	4	-	-	-
Ica	Peligrosos	No municipal	2	2	-	1	-
	<i>Total Peligrosos</i>		2	2	-	1	-
	No peligrosos	No municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		1	1	-	-	-
Total Ica			3	3	-	1	-
Junín	Peligrosos	No municipal	7	7	-	2	2
	<i>Total Peligrosos</i>		7	7	-	2	2
	No peligrosos	No municipal	1	1	-	-	-
		Municipal	1	1	-	-	-
<i>Total No peligrosos</i>			2	2	-	-	-
Total Junín			9	9	-	2	2
La Libertad	Peligrosos	No municipal	5	5	-	1	-
	<i>Total Peligrosos</i>		5	5	-	1	-
	No peligrosos	No municipal	4	4	-	-	-
		Municipal	1	1	-	-	-
<i>Total No peligrosos</i>			5	5	-	-	-
Total La Libertad			10	10	-	1	-
Lambayeque	Peligrosos	No municipal	3	3	-	-	-
	<i>Total Peligrosos</i>		3	3	-	-	-
	No peligrosos	No municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		1	1	-	-	-
Total Lambayeque			4	4	-	-	-
Lima	Peligrosos	No municipal	139	139	3	19	10
		Municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total Peligrosos</i>		140	140	3	19	10
	No peligrosos	No municipal	62	63	-	-	1
	Municipal	20	22	1	-	-	
<i>Total No peligrosos</i>			82	85	1	-	1
Total Lima			222	225	4	19	11
Loreto	Peligrosos	No municipal	2	2	-	1	1
	<i>Total Peligrosos</i>		2	2	-	1	1
	No peligrosos	No municipal	2	2	-	-	1
		Municipal	4	4	-	-	1
<i>Total No peligrosos</i>			6	6	-	-	2
Total Loreto			8	8	-	1	3

Moquegua	No peligrosos	No municipal	1	1	-	-	-
		Municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		2	2	-	-	-
Total Moquegua			2	2	-	-	-
Pasco	Peligrosos	No municipal	3	3	-	-	-
	<i>Total Peligrosos</i>		3	3	-	-	-
	No peligrosos	No municipal	3	3	-	-	-
		Municipal	2	2	1	1	1
	<i>Total No peligrosos</i>		5	5	1	1	1
Total Pasco			8	8	1	1	1
Piura	Peligrosos	No municipal	10	10	-	3	1
	<i>Total Peligrosos</i>		10	10	-	3	1
	No peligrosos	No municipal	6	6	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		6	6	-	-	-
Total Piura			16	16	-	3	1
Tacna	Peligrosos	No municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total Peligrosos</i>		1	1	-	-	-
Total Tacna			1	1	-	-	-
Ucayali	No peligrosos	Municipal	1	1	-	-	-
	<i>Total No peligrosos</i>		1	1	-	-	-
Total Ucayali			1	1	-	-	-
TOTAL GENERAL			330	334	5	33	20

Cuadro A.2. Lista empresas mineras productoras de oro de la región norte del país.

	Producción 2009 (Grs.f)	% en volumen	Producción 2008 (Grs.f)	% en volumen
ANCASH	8,587,004.2	4.7%	12,565,788.6	7.0%
MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	8,421,471.6	98.1%	12,450,207.4	99.1%
COMPAÑIA MINERA CAUDALOSA S.A.	116,528.8	1.4%	63,417.7	0.5%
COMPAÑIA MINERA NUEVA CALIFORNIA S.A.	49,003.8	0.6%	52,163.5	0.4%
CAJAMARCA	68,497,332.2	37.6%	57,366,496.9	31.9%
MINERA YANACOCCHA S.R.L.	64,016,537.9	93.5%	56,195,926.5	98.0%
GOLD FIELDS LA CIMA S.A.	4,443,000.7	6.5%	1,087,837.8	1.9%
COMPAÑIA MINERA SAN NICOLAS S.A.	37,793.6	0.1%	82,732.6	0.1%
LA LIBERTAD	52,661,845.4	28.9%	57,156,913.5	31.8%
MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	31,334,649.9	59.5%	36,546,164.5	63.9%
CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	5,008,215.1	9.5%	5,162,260.1	9.0%
COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A.	4,919,127.1	9.3%	5,235,928.1	9.2%
MINERA AURIFERA RETAMAS S.A.	4,749,674.6	9.0%	4,323,204.5	7.6%
COMPAÑIA MINERA PODEROSA S.A.	3,292,411.5	6.3%	3,154,250.9	5.5%
COMPAÑIA MINERA SAN SIMON S.A.	2,983,629.1	5.7%	2,296,414.6	4.0%
COMPAÑIA AURIFERA REAL AVENTURA S.A.C.	225,390.8	0.4%	259,849.2	0.5%
S.M.R.L. EL ROSARIO DE BELEN	79,698.4	0.2%	0.0	0.0%
PAN AMERICAN SILVER S.A. MINA QUIRUVILCA	66,247.1	0.1%	68,933.8	0.1%
MINERA CASCAMINAS S.A.C.	2,786.0	0.0%	78,320.9	0.1%
CENTURY MINING PERU S.A.C.	0.0	0.0%	31,586.9	0.1%
MINEROS DEL NORTE DEL PERU S.A.	16.0	0.0%	0.0	0.0%

Fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2010). *Minería – Estadísticas de producción mensual de minería metálica por tipo de metal*. Consulta: 5 de abril de 2010. Elaboración propia

Cuadro A.3. Lista empresas mineras productoras de cobre de la región norte del país.

	Producción 2009 (TMF)	% en volumen	Producción 2008 (TMF)	% en volumen
ANCASH	347,032.3	27.3%	360,744.5	28.5%
COMPañIA MINERA ANTAMINA S.A.	343,178.7	98.9%	358,179.3	99.3%
COMPañIA MINERA SANTA LUISA S.A.	2,464.6	0.7%	1,211.5	0.3%
MINERA HUALLANCA S.A.	1,389.0	0.4%	1,353.8	0.4%
CAJAMARCA	38,643.6	3.0%	7,674.5	0.6%
GOLD FIELDS LA CIMA S.A.	38,643.6	100.0%	7,674.5	99.6%

Fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2010). *Minería – Estadísticas de producción mensual de minería metálica por tipo de metal*. Consulta: 5 de abril de 2010.
Elaboración propia

Cuadro A.4. Lista empresas mineras productoras de zinc de la región norte del país.

	Producción 2009 (TMF)	% en volumen	Producción 2008 (TMF)	% en volumen
ANCASH	553,210.9	36.7%	460,367.2	28.7%
COMPañIA MINERA ANTAMINA S.A.	495,420.0	89.6%	382,841.5	83.2%
COMPañIA MINERA SANTA LUISA S.A.	34,080.9	6.2%	41,704.5	9.1%
MINERA HUALLANCA S.A.	14,209.1	2.6%	27,382.7	5.9%
COMPañIA MINERA CAUDALOSA S.A.	3,239.1	0.6%	1,758.4	0.4%
MINERA HUINAC S.A.C.	2,807.2	0.5%	2,869.8	0.6%
CORPORACION MINERA TOMA LA MANO S.A.	1,475.8	0.3%	1,047.5	0.2%
MTZ S.A.C.	1,449.8	0.3%	411.0	0.1%
MINERA SHUNTUR S.A.C.	268.3	0.0%	224.3	0.0%
AMAPOLA 5 S.A.C.	260.5	0.0%	0.0	0.0%
S.M.R.L. PELAGIA ROSALINA DE HUARAZ	0.0	0.0%	33.3	0.0%
SOCIEDAD MINERA DE RECURSOS LINCEARES MAGISTRAL DE HUARAZ S.A.C.	0.0	0.0%	2,094.2	0.5%
LA LIBERTAD	11,754.0	100.0%	9,218.6	100.0%
PAN AMERICAN SILVER S.A. MINA QUIRUVILCA	11,754.0	100.0%	9,218.6	100.0%

Fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2010). *Minería – Estadísticas de producción mensual de minería metálica por tipo de metal*. Consulta: 5 de abril de 2010.
Elaboración propia

Cuadro A.5. Lista empresas mineras productoras de plata de la región norte del país.

	Producción 2009 (Kg.f)	% en volumen	Producción 2008 (Kg.f)	% en volumen
ANCASH	627,494.9	16.3%	531,079.0	14.4%
COMPAÑIA MINERA ANTAMINA S.A.	488,999.8	77.9%	390,128.9	73.5%
COMPAÑIA MINERA SANTA LUISA S.A.	43,503.1	6.9%	41,714.3	7.9%
CORPORACION MINERA TOMA LA MANO S.A.	27,265.4	4.3%	23,640.1	4.5%
MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	19,089.3	3.0%	23,766.4	4.5%
COMPAÑIA MINERA CAUDALOSA S.A.	14,023.4	2.2%	7,679.9	1.4%
MINERA HUINAC S.A.C.	13,695.4	2.2%	14,938.8	2.8%
MINERA HUALLANCA S.A.	12,430.6	2.0%	25,024.5	4.7%
SOCIEDAD MINERA DE RECURSOS LINCEARES MAGISTRAL DE HUARAZ S.A.C.	2,923.5	0.5%	2,478.9	0.5%
AMAPOLA 5 S.A.C.	2,172.2	0.3%	0.0	0.0%
MTZ S.A.C.	2,007.8	0.3%	462.1	0.1%
MINERA SHUNTUR S.A.C.	1,005.6	0.2%	744.0	0.1%
COMPAÑIA MINERA NUEVA CALIFORNIA S.A.	378.8	0.1%	437.3	0.1%
S.M.R.L. PELAGIA ROSALINA DE HUARAZ	0.0	0.0%	63.8	0.0%
CAJAMARCA	92,923.1	2.4%	113,803.0	3.1%
MINERA YANACOCCHA S.R.L.	91,086.3	98.0%	109,356.5	96.1%
COMPAÑIA MINERA SAN NICOLAS S.A.	1,836.8	2.0%	4,446.5	3.9%
LA LIBERTAD	80,707.5	2.1%	80,510.1	2.2%
PAN AMERICAN SILVER S.A. MINA QUIRUVILCA	44,225.8	54.8%	43,015.7	53.4%
MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	27,012.0	33.5%	23,316.1	29.0%
COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A.	2,880.7	3.6%	3,326.0	4.1%
MINERA AURIFERA RETAMAS S.A.	2,180.7	2.7%	1,947.9	2.4%
COMPAÑIA MINERA PODEROSA S.A.	1,515.0	1.9%	1,238.5	1.5%
S.M.R.L. EL ROSARIO DE BELEN	1,458.4	1.8%	0.0	0.0%
COMPAÑIA MINERA SAN SIMON S.A.	1,094.2	1.4%	1,253.1	1.6%
MINERA CASCAMINAS S.A.C.	340.8	0.4%	6,131.9	7.6%
CENTURY MINING PERU S.A.C.	0.0	0.0%	280.9	0.3%

Fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2010). *Minería – Estadísticas de producción mensual de minería metálica por tipo de metal*. Consulta: 5 de abril de 2010.

Elaboración propia

Cuadro A.6. Perú: Ranking Top de 50 Exportadores Mineros 2011

N°	RAZON SOCIAL	2011	2010	Var%
1	COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA	3'384,338	2'613,927	29.47
2	SOUTHERN PERÚ COPPER	2'829,021	2'850,088	(0.74)
3	CONSORCIO MINERO	2'418,716	1'690,644	43.06
4	SOCIEDAS MINERA CERRO VERDE	2'181,883	1'848,317	18.05
5	MINERA YANACOCCHA	2'049,535	1'858,612	10.27
6	GLENCORE PERU	1'744,538	622,921	180.06
7	MINERABARRICK MISQUICHILCA	1'487,193	1'230,989	20.81
8	PROCESADORA SUDAMERICANA	1'171,696	987,770	18.62
9	SHOUGANG HIERRO PERÚ	1'011,816	519,408	94.80
10	UNIVERSAL METAL TRADING	901,181	709,644	26.99
11	CÍA. DE MINAS BUENAVENTURA	825,916	527,342	56.62
12	ARUNTANI, ARASI, ANABI	362,020	278,540	29.97
13	SOCIEDAD MINERA RINCONADA	448,068	105,249	325.72
14	GOLD FIELDS LA CIMA	427,424	333,918	28.00
15	XSTRATA TINTAYA	420,203	230,102	82.62
16	LOUIS DREYFUS PERÚ	351,400	330,383	6.36
17	MINERA SUYAMARCA	347,062	226,981	52.90
18	NUNERALES DEL SUR	328,548	264,381	24.27
19	COMERCIALIZADORA TAMBO REAL	279,697	203,000	37.78
20	CIA. MIN. AURIFERA SANTA ROSA	270,041	231,314	16.74
21	VOTORANTIM METAIS	267,836	173,988	53.94
22	MINERA AURÍFERA RETAMAS	256,055	197,527	29.63
23	CONSORCIO MINERO HORIZONTE	226,731	220,104	3.01
24	AS PERÚ & CÍA.	218,438	92,207	136.90
25	EMPRESA MINERA LOS QUENUALES	202,984	185,815	9.24
26	MINERA LAYTARUMA	181,560	119,501	51.93
27	CÍA. MINERA PODEROSA	181,129	143,944	25.83
28	COMPAÑÍA MINERA ARES	161,792	3,623	154.30
29	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA	160,377	243,054	(34.02)
30	MINSUR	135,179	839,470	(83.90)
31	J.E.D. METALES	119,210	66,432	79.45
32	ANABI	107,024	43,907	143.75
33	ARASI	97,641	78,685	24.09
34	CIA. MINERACOIMOLACHE	80,125	-	-
35	AYS	79,675	738,011	(89.20)
36	EMPRESA ADMIN. CHUNGAR	60,021	117,043	(48.72)
37	E&M COMPANY	58,957	43,941	34.18
38	SUDAMERICANA TRADING	58,262	23,924	143.53
39	COMPAÑÍA MINERA MILPO	57,090	85,729	(33.41)
40	MINERA IRL	53,382	41,037	30.08
41	MINERA PAMPA DE COBRE	53,096	44,873	18.32
42	COMPAÑÍA MINERA SAN SIMÓN	48,178	107,389	(55.14)
43	NEXXTRADE PERÚ	47,159	81,854	(42.39)
44	GRUPO CCORI	47,052	-	-
45	COMPAÑÍA MINERA CARAVELI	46,466	37,420	24.18
46	CHANCADO CENTAURO	41,504	29,884	38.88
47	PANAMERICAN SILVER	33,280	28,674	16.06
48	MINERA CONFIANZA	31,159	20,144	54.68
49	TRAXYS PERÚ	28,155	19,493	44.44
50	CIA. MINERA SANTA LUISA	26,590	31,191	(14.75)
	SUBTOTAL	26'406,401	21'582,39	222.35

Cuadro A.7. Lista empresas de explotación fiscalizada de hidrocarburos en la región norte del país

REGIÓN	COMPAÑÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total 2009
PIURA	GMP	26,268	23,332	24,999	24,358	25,566	24,894	24,682	25,484	24,770	24,901	24,193	25,614	299,061
	PET. MONTERRICO	20,763	18,470	20,242	19,594	20,461	20,198	20,152	19,993	19,078	19,372	18,079	18,941	235,343
	MERCANTILE	159,814	135,801	151,809	135,941	141,067	123,253	112,443	107,467	95,066	97,765	90,122	117,597	1,468,145
	RIO BRAVO	39,787	35,764	38,368	37,792	37,494	34,743	34,454	34,461	32,786	32,642	30,953	32,085	421,329
	GMP	5,691	4,464	5,380	4,976	5,230	5,168	5,489	4,773	5,001	4,825	5,411	5,378	61,786
	SAPET	84,836	77,894	85,996	79,835	85,955	83,911	84,624	90,419	90,750	107,300	108,534	103,950	1,084,004
	UNIPETRO	8,970	7,814	8,355	7,790	8,082	7,789	8,208	7,957	7,588	7,715	7,444	7,774	95,486
	PETROBRAS ENERGIA	442,120	387,941	418,073	400,530	409,390	395,520	404,131	413,519	394,149	405,302	390,209	407,216	4,868,100
	OLYMPIC	97,954	98,586	90,502	113,046	125,892	103,479	93,992	99,420	79,913	103,208	89,666	78,291	1,173,949
	PET. MONTERRICO	583	562	547	575	564	583	525	561	567	547	576	588	6,778
	PET. MONTERRICO	1,121	1,025	1,251	1,258	1,282	1,256	1,232	1,263	1,264	1,991	1,874	1,817	16,634
PIURA	PETROTECH	400,484	302,911	343,685	306,046	350,208	251,011	329,653	290,617	427,788	336,644	387,245	344,334	4,070,626
PIURA/TUMBES	BPZ	167,353	82,336	122,927	83,055	41,799	80,983	82,953	83,379	41,074	82,466	71,566	64,392	1,004,283
PIURA/TUMBES		1455744	1176900	1312134	1214796	1252990	1132788	1202538	1179313	1219794	1224678	1225872	1207977	14,805,524
LORETO	PLUSPETROL	507,671	424,442	499,074	503,098	325,744	339,773	532,890	553,105	555,815	572,805	566,280	600,061	5,980,758
	PLUSPETROL	500,691	425,397	480,852	434,921	391,522	384,326	442,102	383,568	397,501	397,649	359,281	378,233	4,976,043
LORETO/HUÁNUCO	MAPLE	8,187	11,741	11,945	10,693	11,218	9,124	11,629	12,203	9,141	12,011	11,746	9,333	128,971
LORETO	MAPLE	1,295	3,466	2,834	2,216	3,711	1,399	4,626	3,823	2,656	3,759	3,347	2,435	35,567
LORETO/HUÁNUCO		1017844	865046	994705	950928	732195	734622	991247	952699	965113	986224	940654	990062	11,121,339

Fuente: MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS (2010). *Producción fiscalizada de petróleo Diciembre 2009*. Lima. Perú. Consulta: 8 de abril de 2010.

http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Hidrocarburos/estadistica2009/ESTADISTICAS%20ANTERIORES%20-%20PRODUCCION/MAYO/PRODUC_FISC_PETROLEO.pdf

Cuadro A.8. Factores de evaluación para la selección de la ubicación de un Relleno Sanitario de Seguridad

Criterios	OPCIONES		
	EXCELENTE	BUENA	REGULAR
Vida útil	Mayor de 10 años	De 5 a 10 años	Menor de 5 años
Tierra para cobertura	Autosuficiente	Acarreo cercano	Acarreo lejano
Topografía	Canteras a cielo abierto abandonadas	Comienzo de cañadas y manglares contaminados	Otros
Vías de acceso	Cercanas y pavimentadas	Cercanas transitables	Lejanas y transitables
Vientos dominantes	En sentido contrario a la zona urbana	En ambos sentidos de la zona urbana	En sentido de la zona urbana
Ubicación del sitio	De 3 a 12 Km de la zona urbana	Entre 1 y 3 Km de la zona urbana	Menor de 1 Km y mayor de 12 Km de la zona urbana
Geología	Impermeables	Semi Impermeable	Permeable
Geohidrología	Más de 30 m de profundidad (manto acuífero)	Entre 10 y 30 m de profundidad	Menor de 10 m de profundidad
Hidrología superficial	No hay corrientes superficiales	Lejano de corrientes superficiales	Cerca de corrientes superficiales
Tenencia de la tierra	Terreno propio	Terreno rentado a largo plazo	Terreno rentado a corto plazo

Fuente: Manual de Diseño, Construcción y Operación de un Relleno Sanitario (2007)

Cuadro A.9. Valores para la selección de la ubicación de un Relleno Sanitario de Seguridad

Criterios	OPCIONES		
	EXCELENTE	BUENA	REGULAR
Vida útil	1	0.85	0.7
Tierra para cobertura	0.7	0.595	0.49
Topografía	0.2	0.17	0.14
Vías de acceso	0.25	0.212	0.175
Vientos dominantes	0.05	0.042	0.035
Ubicación del sitio	0.4	0.34	0.28
Geología	0.4	0.34	0.28
Geohidrología	0.4	0.34	0.28
Hidrología superficial	0.3	0.255	0.21
Tenencia de la tierra	0.7	0.595	0.49
TOTAL	4.40	3.74	3.08

Fuente: Manual de Diseño, construcción y operación de un Relleno Sanitario (2007)

Cuadro A.10. Escala de valuación de impactos

Tipo de Impacto		Magnitud de Impacto		Importancia de Impacto	
Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor
Positivo	1	Pequeña magnitud	1	Escasa importancia	1
Negativo	-1	Mediana magnitud	3	Importancia moderada	3
		Gran magnitud	5	Gran importancia	5

Fuente: FONAM (2008)

ANEXO TÉCNICO

- Documento A.1: Especificaciones técnicas del relleno de seguridad.
- Documento A.2: Detalle de las operaciones en el proceso de disposición de residuos sólidos peligrosos en un relleno sanitario de seguridad
- Documento A.3: Descripción detallada y clasificación de los residuos sólidos peligrosos.
- Documento A.4: Descripción y clasificación de los residuos sólidos peligrosos que pueden ser dispuestos en un relleno sanitario de seguridad.
- Documento A.5: Detalle del sistema de control de calidad de la geomembrana en el relleno sanitario de seguridad.
- Documento A.6: Detalle del plan de seguridad y salud ocupacional de las operaciones en el relleno sanitario de seguridad.
- Documento A.7: Recomendaciones para la elaboración e implementación de un sistema de gestión de calidad según norma ISO 9000.
- Documento A.8: Recomendaciones para la elaboración e implementación de un sistema de gestión ambiental según norma ISO 14000.
- Documento A.9: Ley N° 27314 (EPS-RS).
- Documento A.10: Requisitos legales para la puesta en marcha y operación del relleno sanitario de seguridad.

DOCUMENTO A.1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RELLENO DE SEGURIDAD^{1,2}

1. Infraestructura administrativa

La infraestructura administrativa es aquella que está constituida por espacios físicos donde se planifican y controlan las tareas de relleno de seguridad o se reparan y mantienen los equipos. A continuación se listan las partes de la infraestructura:

- Oficina destinada para el personal técnico y un almacén para los equipos y materiales a utilizar en la obra.
- Vestuario y servicio higiénico para el personal que opera en las distintas áreas de trabajo.
- Playa de operaciones y taller de mantenimiento de equipos.
- Servicios de agua, desagüe y servicio de comunicación: para tal fin el proyecto contempla, para el caso del servicio de energía eléctrica, la conexión a la red pública o la adquisición de un generador para el área administrativa; para el abastecimiento de agua, un taque apoyado a desnivel, el cual debe ser abastecido habitualmente mediante cisterna; y, para el sistema de desagüe, el área administrativa cuenta con una red de distribución conectada a una poza de percolación.
- Loza de almacenamiento temporal de residuos para la estadía de los residuos antes de su tratamiento y/o disposición final. En esta área se tienen sectores señalizados y debidamente separados para evitar reacciones entre residuos. Tratándose de un área a cielo abierto, las vías de acceso y escape son óptimas para su utilización en caso de asistencia y/o escape según sea el caso.
- Loza de tratamiento de líquidos que tiene un área al aire libre en sus rutas de escape lo cual lo hace óptima para su utilización. Esta es una estructura de concreto impermeabilizada con pinturas epóxicas las cuales protegen la estructura de la acción química de los compuestos a ser vaciados dentro de

¹ GAVIDIA CHUMPITAZ, Sergio Hilario. 2003. *Relleno sanitario de seguridad para residuos industriales peligrosos*. Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

² LAOS POMEA, Mario Antonio. 2006. "Gestión de Operaciones para un relleno sanitario de seguridad para residuos industriales y/o peligrosos". Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

la misma para su tratamiento. En esta estructura se cuenta con un drenaje para los líquidos residuales los cuales son captados en una poza adjunta desde la cual se vuelve a bombear hacia la loza de líquidos para su tratamiento.

- Depósito de seguridad donde se desarrollarán las principales operaciones la cual es una instalación protegida y aislada del contacto con el suelo. Se cuenta con un dique de contención en las zonas media lateral derecha. La superficie total del relleno es de 12,000 m² y se encuentra delimitada por las curvas de nivel 715 que delimitan la cabeza del talud.

2. Cerco perimetral y pluma

El control de acceso al relleno sanitario para evitar la entrada de personas ajenas a la obra y la obligación de conocer la calidad del material de relleno, impone la necesidad de la construcción de un cerco perimetral en toda la superficie donde se ejecutará la obra.

Resulta conveniente nivelar una faja de 5 a 8m de ancho antes de comenzar a instalar la protección a efectos de permitir la circulación de los equipos pesados a ambos lados de la cerca.

Las características constructivas de este elemento satisfacen además las condiciones estéticas del entorno. El empleo de alambre de tejido romboidal de 1.20 m de altura es el elemento óptimo para la valla circundante, pudiéndose suplir en la parte superior con 3 hilos de alambre de púas. Los postes serán de madera dura pre-moldeada.

El elemento que permitirá el ingreso de los usuarios o que restringirá su ingreso será una barrera de accionamiento manual o pluma.

En los casos en que por desniveles la malla de alambre quede a más de 10 cm de la rasante del terreno, es aconsejable suplir con alambres de púa, para evitar la entrada de animales domésticos al área de relleno.

Se deja constancia que el cerco perimétrico no será un impedimento definitivo para el ingreso de personas ajenas al relleno, lo que se busca con este cerco es limitar su ingreso y definir la propiedad del terreno contra eventuales invasiones de terreno.

Debido a que el proyecto se realizará por etapas y la primera tendrá una vida útil aproximada de 5 años, es conveniente y aconsejable cercar el área total del relleno por los problemas de invasión que se puedan presentar.

3. Vías de acceso interiores y exteriores

Las vías de acceso no pueden constituir un obstáculo para los vehículos que circulan. Las vías de acceso se clasifican de la siguiente manera:

- **Vía de acceso principal externa**

Es la que conduce desde la ubicación del generador hasta el relleno (zona de la balanza). Comprende la zona de instalaciones fijas de dirección e inspección de obra conjuntamente con una playa de estacionamiento. Esta vía es permanente y de uso en toda la vía útil del terreno, por lo tanto requiere un mantenimiento continuo para una circulación adecuada y no cause deterioros en las unidades de los usuarios.

- **Vía de acceso principal interna**

Es el camino de uso permanente y generalmente se mantienen como tales hasta darse un uso específico al suelo relleno.

Las características de estos caminos son las normales para el tránsito pesado, la superficie de rodamiento para este caso en particular será una base de afirmado. Esta vía es la que conduce a la zona de explotación de material.

4. Distribución del área del relleno

El relleno de acuerdo al proyecto está distribuido en tres áreas: la primera, que corresponde a la parte administrativa en donde se encuentran las oficinas de vigilancia, supervisión, pesaje, etc; la segunda, que corresponde a las vías de acceso tanto principales como secundarias; y, tercera, el área de relleno de residuo, el cual se encuentra dividido en un número determinado de sectores y plataformas que se aprecian en los planos correspondientes.

5. Definición del método de relleno a emplear según los sectores de operación

De acuerdo a la topografía del terreno, a los sectores determinados para cada tipo de residuo, al tipo de protección del suelo y a la disponibilidad de material de cobertura se plantea **el método de área para el Sector I y método para el Sector II**, definiéndose plataformas de acuerdo a la disponibilidad de residuos a confinar. Es importante indicar que también se tomó en cuenta para la elección del método de relleno los tipos de desechos a ser confinados.

6. Construcción de zanjas de trabajo diario

El área de relleno estará dividida en 2 sectores, en el Sector I se dispondrán residuos de tipo I y II y en el Sector II se dispondrán residuos de tipo III y IV.

Durante el proceso de relleno se deberán cubrir los RIP por turno de trabajo. Las celdas de concreto se construirán de acuerdo a los requerimientos y de acuerdo a la cantidad de residuos a confinar.

Los residuos, para el caso del sector I, serán colocados directamente sobre el terreno acondicionado, por lo que se prevé sea imprescindible acomodar los residuos mediante maquinaria, siendo esta lo más liviana posible.

7. Drenaje de gases y lixiviados

Para controlar la migración de los gases que pudieran generarse en el relleno de seguridad, se deberá diseñar un sistema de evacuación vertical, en lo posible conectado al sistema de drenaje de lixiviados ubicado en la base del relleno.

Los materiales a utilizar serán palos, malla metálica tipo gallinero y piedras con un tamaño máximo de 0.15 m. También se podrán utilizar tuberías perforadas de 0.15 m de diámetro como mínimo, fabricadas con material resistente a las acciones físico-químicas de los residuos, tal como el polietileno de alta densidad (PEAD).

8. Drenaje de lixiviados

Para la captación y evacuación de los lixiviados se proyectarán drenes longitudinales y transversales instalados sobre la base impermeable del relleno. Los drenes deberán ser tuberías perforadas con una pendiente mínima de 2% y dimensiones compatibles con los volúmenes esperados de los lixiviados. La distancia entre los drenes transversales será de 10 m como máximo.

Las tuberías de drenaje deberán tener como mínimo 20 cm de diámetro, con perforaciones en la parte superior de por lo menos 100 cm² por cada metro lineal; se asentarán sobre una capa de arena de 8 mm de tamaño máximo, con un espesor mínimo de 10 cm y serán cubiertas con un material granular de 15 a 30 mm hasta una altura mínima de 40 cm. Sobre esta última capa se

colocará un geotextil de protección, que impida la obstrucción del flujo de lixiviados hacia las tuberías.

El material utilizado en las tuberías deberá ser estable y resistente a la agresividad físico-química de los residuos y a las condiciones de trabajo. De preferencia, las tuberías serán de polietileno de alta densidad (PEAD).

9. Tratamiento de lixiviados

Para poder recircular el lixiviado que se presente, se utilizará un vehículo provisto de cilindros, en donde se evacuará el lixiviado mediante bombeo y será trasladado hacia la última plataforma.

10. Sistema de pesaje

El relleno cuenta con una oficina de vigilancia, pesaje y control de los vehículos, ubicada estratégicamente para también controlar el acceso al área, se prevé la instalación de una pluma para este control.

El área de pesaje contará con una balanza electrónica de 18 m de longitud que registrará los pesos de los ingresos de cada unidad que ingrese a las instalaciones del relleno sanitario de seguridad. Esta balanza está conectada a un software que emite boletas de registro constando los pesos de ingreso, peso a la salida y peso neto, además de la razón social del transportista, razón social del generador, N° guía de transporte así como observaciones en caso sea necesario.

11. Sistema de comunicación

Debido a que nos es posible lograr una comunicación telefónica con personal del relleno, debido a que no existe el cableado correspondiente, se indica la necesidad de tener comunicación tipo RPM, para tal efecto es necesario instalar una antena que permita captar la señal y frecuencia de radio.

En el relleno, el supervisor y personal de campo usarán equipos RPM, para su comunicación en la etapa de operación del relleno.

La comunicación es sumamente importante, porque permite advertir de las unidades que han podido quedar inoperativas en el relleno y tener el apoyo en forma rápidamente. También acerca de las indicaciones que pudiera dar el ingeniero a cargo del relleno sanitario de seguridad, al presentarse cualquier eventualidad en la operación.

12. Iluminación

Dado que las características de peligrosidad y que su manipulación requiere de iluminación natural preferentemente, la operación del mismo se hará durante el día, por lo que no será necesario contar con iluminación artificial en campo.



DOCUMENTO A.2

DETALLE DE LAS OPERACIONES EN EL PROCESO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS EN UN RELLENO SANITARIO DE SEGURIDAD^{3,4}

1. Control Documentario

El objetivo de la documentación a describir en este capítulo es simplemente registrar los hechos, acontecimientos, comunicaciones, pedidos, incluyendo todos los parámetros relacionados con las actividades operacionales en los trabajos realizados en un relleno sanitario de seguridad (RSS) para residuos industriales peligrosos.

Estos registros bien podrían ser tomados como un quehacer adicional a las labores cotidianas dentro de los trabajos, sin embargo son necesarios a fin de elaborar los futuros planes de mejora y optimización de recursos, así como el establecimiento de los indicadores de operación.

Entre los documentos que se manejarán en esta operación, se tiene.

- Registro de ocurrencias: usado para excepciones o eventos aislados relacionados a la Seguridad en planta.
- Orden de pedido: cuando se genera un pedido de atención por parte del cliente.
- Orden de servicio: cuando, luego que se aceptan los residuos y se acepta la cotización, se procede a pedir la atención del servicio.
- Cotización por servicios: proforma del monto de servicios.
- Hoja de consumo de recursos (combustible, agua potable, etc)
- Boletas de pesaje: que indicará los pesos de las unidades al momento del ingreso y salida, indicando también el peso de tara equivalente al residuo descargado para su tratamiento y/o disposición final posterior.
- Registro de Guías de remisión emitidas por el Generador de los residuos industriales peligrosos
- Guías de Transportista generadas por la EPS-RS con la que se trabaja

³ GAVIDIA CHUMPITAZ, Sergio Hilario. 2003. *Relleno sanitario de seguridad para residuos industriales peligrosos*. Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

⁴ LAOS POMEA, Mario Antonio. 2006. "Gestión de Operaciones para un relleno sanitario de seguridad para residuos industriales y/o peligrosos". Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

- Manifiestos de Manejo de Residuos Sólidos Industriales Peligrosos: presentado por el generador y tiene como punto final de recorrido el RSS el cual debe ser visado por el responsable técnico de la EPS-RS de disposición final a la cual se hace el ingreso de los residuos.
- Hoja de análisis previo de residuos: generado y completado en cada ingreso de RIP, el cual determina sus características físico-químicas y su tipo. Esto servirá para establecer las características especiales del tratamiento, así como identificar las posibles medidas de contingencia en caso se produzca incidentes con los operarios y/o al medio ambiente.

2. Admisión de residuos

El manejo de los RIP se realizará de forma que en todo momento se tengan en cuenta la naturaleza de los residuos durante el transporte, recepción, tratamiento y/o disposición de los mismos. La seguridad de las personas y el medio ambiente circundante deberá ser objetivo prioritario y estará en todas las fases de operación.

Será necesaria una especial exigencia en el uso obligatorio de todas aquellas medidas de seguridad que se establezcan en las diferentes áreas de operación.

Los residuos no admisibles en un RSS para residuos industriales peligrosos serán en principio los residuos radioactivos, los explosivos y los infecciosos. Los residuos que contengan más de un 60% de humedad y cuyo destino sea el relleno de seguridad, deberán ser pre-tratados mediante mezcla hasta obtener una humedad inferior al 60% citado, bien mediante su tratamiento en la planta de inertización/estabilización.

No obstante, para el caso concreto del RSS, se tendrán en cuenta como criterios complementarios, que los residuos a depositar:

- No alterarán las garantías de confinamiento y preservación de su peligrosidad que ofrece el depósito a un largo plazo
- Se logre una economía de ocupación de espacio y economía de mantenimiento en la fase de post-clausura

Habrà una única entrada de acceso de los residuos al relleno, que estará vigilada. Se colocará un cartel indicador en la entrada del depósito de seguridad, en el que se hará constar:

- Identificación de la EPS-RS administradora del Relleno
- Fecha y número de autorización
- Razón social y dirección de la sociedad explotadora

- Horas y días que permanecerá abierto

Procedimiento de Admisión

Se cumplirá lo siguiente en el proceso de admisión de cada uno de los residuos:

1. Los residuos serán designados conforme al código de identificación CER de la Unión Europea u otro equivalente aplicable en el Perú
2. Antes de remitir una partida de residuos hacia las áreas de planta del RSS, el generador deberá aportar al mismo los datos de identificación de los residuos y una muestra representativa del mismo, así como la información complementaria relativa a materias primas y procesos productivos para que pueda ser identificado inequívocamente y en consecuencia decidir si es o no admisible en el RSS.

La muestra aportada por el generador será sometida a un proceso de lixiviación y se realizará el test correspondiente con el lixiviado. Cuando estén presentes sustancias orgánicas que no puedan ser identificadas plenamente en el lixiviado, se procederá a determinar la toxicidad del lixiviado mediante alguno de los bioensayos homologados. En cualquier caso, el bioensayo de toxicidad podrá realizarse cuando se estime oportuno para la caracterización de un residuo.

3. Se determinarán las características físico-químicas del residuo (contenido de humedad, reactividad, inflamabilidad, explosividad) y se identificarán los procesos generadores del mismo.
4. De acuerdo con los resultados obtenidos en esta primera fase, se determinará si el residuo puede ser eliminado en el depósito, si ha de ser sometido a pre-tratamiento (mezcla con otros residuos, con cal, con tierras, etc) o inertización/estabilización y a cuál de los dos sectores debe ser depositado. En el caso de los residuos líquidos, y dependiendo principalmente del contenido en volátiles, se determinará el tipo y la secuencia de tratamiento.

3. Pesaje de residuos

Es una condición fundamental la provisión de una balanza, que permita pesar las unidades o vehículos que ingresan al relleno. El desplazamiento de los vehículos hacia la balanza deberá realizarse en el sentido del eje longitudinal de la plataforma.

Las instalaciones de la planta para un RSS debe contar con una obra vial necesaria para ingresar y egresar del relleno de manera tal de no entorpecer el normal tránsito interior al relleno. Para ello se deberá construir los desvíos y rampas de circulación adecuados y dotados de la correspondiente señalización vertical y horizontal.

La balanza será operada desde un recinto provisto de amplias coberturas para asegurar una amplia visualización de la operación de pesaje y será dotado con las necesarias instalaciones sanitarias y de confort para el personal que lo opera. De definirse la implementación de un sistema de pesaje, el proyecto de balanza que se elabore incluirá la caseta de pesaje con las instalaciones correspondientes.

El conocimiento del peso de los materiales a disponer es una información básica que sirve:

- A la administración del centro de disposición para control y facturación del servicio
- Al control y evolución de los parámetros asumidos en el proyecto de implementación del RSS
- A la operación del RSS

El sistema de pesaje deberá estar formado por:

- Balanza con impresor
- Obra civil de cimentación
- Caseta de control de servicios

La adquisición de una balanza es una necesidad para el control de ingreso de los residuos, permitiendo determinar el peso exacto a cobrar al usuario que ingresa al relleno. Las estimaciones volumétricas de los residuos sólidos que ingresan al relleno son subjetivas y, por lo tanto, pueden tener inexactitud significativa que redunde en pérdidas para la administración, en consecuencia todos los residuos sólidos que ingresan al relleno deben ser pesados.

4. Explotación del relleno

Se ha indicado anteriormente la necesidad del protocolo de aceptación y la identificación de los residuos, previa a su admisión. En dichos aspectos, solo se insistirá en la necesidad de disponer de un laboratorio propio o subcontratado que permita una rápida identificación de los residuos y un puntual seguimiento de la

explotación. El laboratorio decidirá si los residuos son admisibles y su sistema de tratamiento.

Se considera importante a partir de la aceptación, y en el caso concreto del RSS, recalcar la necesidad de limitar la producción de lixiviados y en la correcta disposición de los residuos, de acuerdo con las compatibilidades entre ellos, con el fin de evitar reacciones no deseadas entre los residuos y/o sus lixiviados y asegurar al máximo la inmovilización de la carga contaminante.

El tratamiento de lixiviados puede representar uno de los mayores problemas de un RSS. Por esta razón, se limitará todo lo posible la producción de los mismos mediante una explotación adecuada. Se limitará la deposición de residuos con más de 60% de humedad, y en el eventual caso de periodos lluviosos se minimizará en lo posible el contacto de los residuos con las aguas de lluvia mediante cobertura parcial con polietileno de baja densidad.

Durante la explotación se utilizará una rampa de acceso que debe construirse para conducir los residuos al fondo de las zanjas.

5. Tratamiento de los residuos

De acuerdo a las características físico químicas se determina el tratamiento que deberá utilizarse como proceso previo a la disposición final en el RSS.

5.1 Tratamiento físico-químico

A efectos de minimizar las características contaminantes de los residuos para evitar su impacto y reactividad con otros residuos al ser dispuestos en el RSS, es que se realiza este tratamiento.

Las reacciones a llevar a cabo en un reactor de Tratamiento Físico Químico serán:

- Neutralizaciones
- Reducción de Cromo VI
- Oxidación de materia orgánica
- Coagulaciones
- Precipitación de metales
- Acidificación de taladrinas

La instalación de tratamiento debe ser diseñada para que no se produzcan mezclas de productos incompatibles, por lo que se dispondrá de líneas independientes para

ácidos, bases y taladrinas (aguas aceitosas en general). También se contará con una zona de almacenamiento y preparación de reactivos lo suficientemente amplia como para cubrir prácticamente todo el abanico de reactivos necesarios.

5.2 Destilación/Rectificación

La producción industrial de mezclas agua/disolvente es muy elevada. El carácter inflamable que suelen presentar este tipo de residuos hace que su gestión actual pase por la valorización energética o la eliminación, opciones que conllevan elevados costos para los productores y en muchas ocasiones dañen gravemente el medio ambiente.

Los líquidos provenientes de los tanques de almacenamiento de una instalación de destilación/rectificación se bombearán hacia alguna de las líneas de rectificación en las que se busca:

- Rectificar mezclas agua/disolvente, obteniendo por un lado los disolventes que contienen (para proceder a su reutilización) y, por otro lado, unas aguas que podrán ser gestionadas en la planta de tratamiento físico/químico.
- Rectificar los diferentes compuestos que componen los disolventes residuales procedentes de industrias. Estos productos, una vez separados, podrán reutilizarse en los procesos productivos de origen o en otros.

5.3 Inertización/Estabilización

La inertización es un tratamiento utilizado ampliamente en la gestión de residuos peligrosos que engloba dos procesos:

- La estabilización del residuo: se trata de un proceso que utiliza una serie de reactivos para reducir la naturaleza peligrosa del residuo, minimizando la velocidad de migración de los contaminantes al medio ambiente y reduciendo la toxicidad de sus componentes.
- La solidificación del residuo: se describe como el proceso de adición de reactivos con el fin de solidificar el residuo, aumentando su resistencia y disminuyendo la compresibilidad y la permeabilidad del mismo.

La planta podrá gestionar residuos de naturaleza tanto orgánica como inorgánica, adecuándose el tratamiento a las características analíticas de cada residuo.

6. Disposición final

Para el vertido de los RIP en forma directa o que hayan sufrido procesos de tratamiento previo, se ha adoptado una modulación en zanjas, sobre terreno cuya impermeabilización basado en arcilla, bentonita, geomembranas y geosintéticos que evitan que los residuos entren en contacto con el suelo.

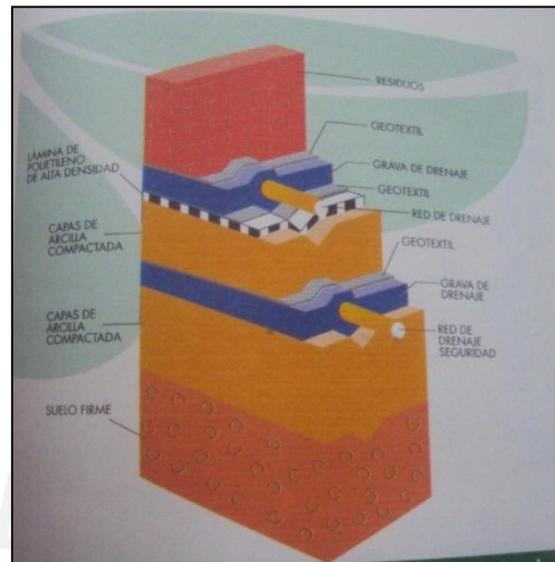


Figura 1. Sección de impermeabilización del RSS
 Fuente: Befesa

En la siguiente figura se muestra las capas de una zanja de disposición de RIP tales como: suelo vegetal, geotextil, grava filtrante, lámina de polietileno, arcilla compactada, geotextil y capa estabilizante.

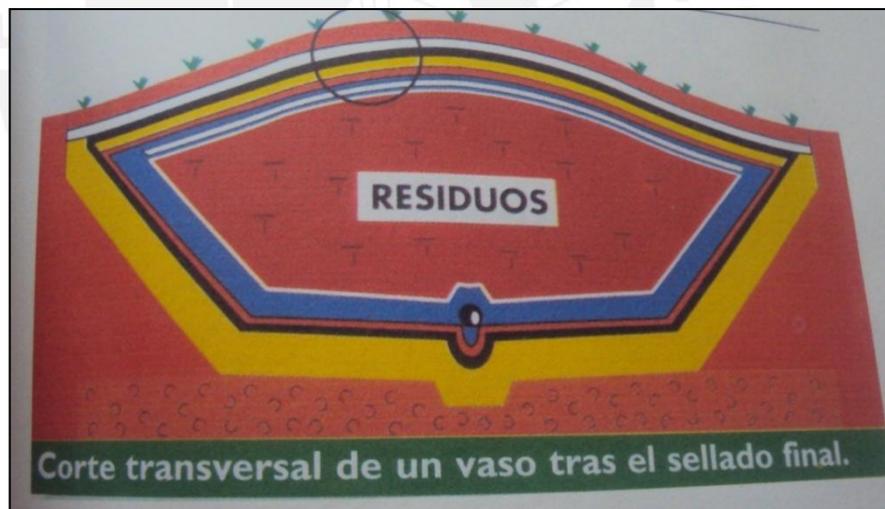


Figura 2. Corte transversal de una celda tras el sellado final
 Fuente: Befesa

7. Control Operacional

Durante la operación del relleno se controlarán fundamentalmente los siguientes parámetros:

- Construcción y funcionamiento de la red de recogida perimetral de aguas de escorrentía pluviales en el relleno de seguridad
- Estanqueidad de la celda construida en el relleno

- Características aptas de los efluentes de las plantas de tratamiento de residuos líquidos para su vertido a cauce o utilización como agua industrial
- Lixiviación de productos estabilizados
- El control de las aguas subterráneas en los piezómetros se prolongará por parte del gestor durante los 10 años siguientes a la clausura del relleno
- Todas las acciones llevadas a cabo, así como los análisis efectuados, con indicación de los parámetros determinados y sus valores, serán registrados en un libro dispuesto para tal efecto
- Todos los piezómetros estarán dispuestos sobre un plano, a la escala conveniente, que incluya además, el relleno y el resto de los puntos inventariados

A medida que avanzan los trabajos, no solamente el espesor y la permeabilidad de los materiales de cobertura, espesor de las diferentes capas de residuos y el funcionamiento de la red de drenaje, sino también la composición de los lixiviados y la inexistencia de indicadores de filtración. Tras la clausura del depósito, se mantendrá el control de posibles filtraciones por un periodo mínimo de 10 años posteriores a dicha clausura.

7.1 Control de compatibilidad entre residuos

Dentro del RSS, hay que resaltar que los residuos no deben mezclarse indiscriminadamente en cada celda, sino que es necesario segregarlos de forma que se asegure la inmovilización de los mismos para evitar que se reaccionen unos con otros produciendo reacciones no deseadas o compuestos solubles. Para establecer una barrera físico-química, se procederá a la disposición de los residuos compatibles en cada celda, a fin de evitar reacciones adversas. La compatibilidad entre residuos se asegurará siguiendo tres criterios:

- Las propiedades químicas
- Tipo y dimensión/grado de riesgo
- Pre-tratamientos

7.1.1 Compatibilidad debido a las propiedades químicas

Las propiedades químicas de los productos que puedan entrar en la composición de los diferentes residuos deben ser tales que no provoquen reacciones violentas o peligrosas. Los principales riesgos a tener en cuenta son:

- Explosión, fuego y ruptura del confinamiento, debido a una reacción violenta
- Emisión importante de gas o vapor tóxico o inflamable

- Formación de productos que presenten riesgos para las personas y/o el medio ambiente más importantes que las iniciales.

7.1.2 Compatibilidad debido al alto riesgo

Esta compatibilidad impone aislar los residuos con un riesgo importante (sobre todo en materia de inflamabilidad/explosividad) de los residuos menos peligrosos. Esta disposición presenta las siguientes ventajas:

- Por una parte, permite ajustar las medidas de seguridad (equipos, infraestructura, mantenimiento) al nivel adecuado para cada tipo de riesgo.
- Por otra parte, aplicar el principio de la “división de riesgos”, que consiste en eliminar una posible combinación entre ellos. Un caso típico es: inflamabilidad y dispersión de gas tóxico bajo acción de temperatura.

7.1.3 Compatibilidad debido a los sistemas de tratamiento

Se considerarán residuos compatibles, como regla general, aquellos residuos que hayan sido sometidos al mismo sistema de pre-tratamiento y/o tratamiento.

7.1.4 Otros criterios de compatibilidad

Además de los criterios antes apuntados, existen otras normas a tener en cuenta a la hora del tratamiento, especialmente en el relleno de seguridad.

- Los residuos que contengan metales pesados se verterán conjuntamente con hidróxidos, ya que con un pH elevado disminuye su solubilidad. Asimismo, residuos con metales pesados no se depositarán junto a ácidos, ya que a pH bajo aumenta considerablemente la solubilidad de los metales.
- Se evitará la mezcla y vertido conjunto de residuos orgánicos con residuos de compuestos oxidantes a fin de evitar las reacciones potenciales entre los mismos.
- El orden en que las diferentes capas de residuos se depositan juega un papel importante en la inmovilización de los residuos a largo plazo.
- En la celda donde se hayan vertido residuos conteniendo metales pesados, se pueden depositar también residuos que contengan cal, carbonatos y sulfatos, ya que se provocará la retención de los metales, asegurando la inmovilidad de los hidróxidos y sales de los metales pesados.
- En la celda que reciba residuos que contengan compuestos inorgánicos solubles en agua, tales como permanganatos, cromatos y dicromatos, se

podrán depositar conjuntamente residuos de carácter reductor y un medio básico precipitante como cal.

7.2 Control de la disposición de los residuos en zanjas

Durante el tiempo de explotación de un nivel en el RSS se tendrán en consideración los siguientes criterios generales:

- Los residuos orgánicos se dispondrán en una célula topográficamente baja, debido al alto potencial de sus lixiviados para incorporar metales
- Los residuos con metales reactivos y lixiviables, se colocarán en la celda topográficamente más alta, para evitar su contacto con lixiviados que pudieran escapar de otras células.
- Los residuos básicos se colocarán adyacentes y aguas debajo de los residuos con contenido en metales reactivos, para inmovilizar por precipitación los metales incorporados en los lixiviados que escapasen de la célula que les corresponda.
- Los residuos con carácter ácido se dispondrán en la celda topográficamente más baja, de manera que los residuos orgánicos los separasen de los residuos básicos, con el fin de evitar reacciones violentas entre sus lixiviados.

Este esquema descrito requerirá una cuidadosa planificación para el desarrollo simultáneo en paralelo de las distintas celdas en el vertido.

7.3 Control del Drenaje

El objetivo del drenaje es el de captar los lixiviados originados por la disposición y compactación natural de los residuos dispuestos en las zanjas del RSS. Para esto se deberá contar con un drenaje principal, cuya ubicación está más próxima a las capas de residuos depositados, y tiene como misión el recojo de los lixiviados que se produzcan, un drenaje de seguridad, que está situado debajo de las geomembranas en el fondo de los vasos, siendo su misión el recojo de improbables fugas en caso de fallo de los sistemas de impermeabilización. Este último estará constituido por grava de tamaño comprendido entre 20 y 40 mm de material no calcáreo (para evitar su disolución por los tres lixiviados) y de bordes redondeados, su espesor será de 30 cm.

No deberá estar prevista la colocación de tuberías de captación de lixiviados, ya que por experiencia se ha visto que estas tuberías tienden a colapsarse cuando el peso de los residuos situado sobre ellas es grande, perdiendo toda la funcionalidad. En los taludes del interior de la estructura de impermeabilización se colocará una

estructura drenante artificial por una malla tridimensional de monofilamentos de polietileno de alta densidad. Dicha malla está preformada en una configuración zig-zag, que es óptima para resistir la presión. Esta malla está cubierta en su capa inferior por un geotextil de protección de la lámina de polietileno y por su cara superior de un geotextil de filtración que evite la colmatación de los canales de drenaje. Con este sistema de drenaje se evita la ruptura de la estanqueidad del relleno con la salida de tuberías al exterior, consiguiéndose tanto durante la operación como tras la clausura del relleno mucho mayor garantía de estanqueidad.

Este sistema de drenaje propuesto, incluida también la torre de captación de lixiviados, cumplirá también la función de sistema de ventilación, favoreciendo la salida al exterior de los posibles gases (principalmente biogás) que se puedan formar en el relleno. Las torres de captación de lixiviados estarán formadas por una arqueta de concreto sobre la que se situará una tubería de polietileno de alta densidad de 500 mm de diámetro. A su alrededor se situará una tubería perforada de concreto de 1500 mm de diámetro con perforaciones de 5 mm. El espacio situado entre ambas tuberías estará relleno de grava. Alrededor de la tubería de concreto se irá formando un toro de grava de 1.5 m de radio interior y 2 m de radio exterior. Toda la estructura de la torre de captación de lixiviados irá situada sobre el mismo sistema de impermeabilización del vaso, de tal forma que se asegure la total estanqueidad al evitarse posibles filtraciones a través del concreto.

Para el drenaje de aguas pluviales, se propone construir una cuneta de drenaje de aguas limpias de sección trapezoidal, con un talud de 1H:1V en el lado de ladera. Esta cuneta desaguará a una cuneta tierra que permitirá llevar las aguas a terrenos donde se elimine por gravedad a cauce natural, la cual tendrá los tramos de más pendientes revestidos de escollera.

7.4 Control en la gestión de los lixiviados

El control y gestión de los lixiviados se realizará de la siguiente manera:

- Diariamente y dependiendo de la climatología de la época del año, se comprobará la existencia de lixiviados en las torres de captación, procediéndose a su envío a la cabecera del depósito para facilitar su evaporación.
- La carga hidráulica en la celda de vertido de los residuos nunca sobrepasará el espesor de la capa drenante.
- Los lixiviados serán analizados periódicamente con objeto de poder seguir su evolución de acuerdo con los residuos vertidos. Inicialmente los parámetros

que deben analizarse serán temperatura, pH, residuos seco, bicarbonatos, nitratos, nitritos, amoníaco, cloruros, sulfatos, demanda química de oxígeno (DQO), carbono orgánico total (COT), demanda biológica de oxígeno (DBO_5), cobalto, níquel, cobre, plomo, cadmio, arsénico, cianuros, mercurio, cromo hexavalente, cromo total, fenoles, hidrocarburos, bioensayo de toxicidad.

- De acuerdo con las características del medio hidrogeológico y con el régimen de las aguas subterráneas, se instalarán en las proximidades del depósito os tres piezómetros necesarios para la observación y toma de muestras de los flujos subterráneos.
- Las muestras tomadas en los piezómetros serán analizadas determinándose los mismos parámetros que en el caso de los lixiviados. Estas tomas de muestra se realizarán con una periodicidad doble a la de los lixiviados.
- Si los análisis ponen de manifiesto la existencia de una contaminación atribuible a los lixiviados, el gestor lo pondrá inmediatamente en conocimiento del organismo ambiental competente y aplicará las medidas oportunas para controlar y poner fin a la contaminación.

DOCUMENTO A.3

DESCRIPCIÓN DETALLADA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS⁵

- Según Convenio de Basilea

LISTA A: RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos enumerados en este anexo están definidos como peligrosos de conformidad con la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, el cual no impide para que se use el anexo 6 del Reglamento de la Ley 27314 con el fin de definir que un residuo no es peligroso.

1) RESIDUOS METÁLICOS O QUE CONTENGAN METALES

- Residuos metálicos y aquellos que contengan aleaciones de cualquiera de los elementos siguientes: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Telurio y Talio. Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el anexo 5 del Reglamento de la Ley 27314.
- Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes, cualquiera de las sustancias siguientes: Antimonio y compuestos de antimonio*; Berilio y compuestos de berilio*; Cadmio y compuestos de cadmio*; Plomo y compuestos de plomo*; Selenio y compuestos de selenio*; Telurio y compuestos de telurio*; Arsénico y compuestos de arsénico; Mercurio y compuestos de mercurio; y Talio y compuestos de talio.
- Residuos que tengan como constituyentes: Carbonilos de metal y Compuestos de cromo hexavalente.
- Lodos galvánicos.
- Residuos contaminados con líquidos de residuos del decapaje de metales.
- Residuos de la lixiviación del tratamiento del zinc.

⁵ PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. 2004. DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM. *REGLAMENTO DE LA LEY N° 27314, LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Promulgado el 13 de agosto del 2004.

* Se excluyen aquellos residuos de metal en forma masiva.

- g. Residuos de zinc no incluidos en el anexo 5 del Reglamento de Ley, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo 6 del Reglamento referido.
- h. Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos.
- i. Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre.
- j. Residuos contaminados con soluciones electrolíticas usadas en las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.
- k. Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.
- l. Residuos contaminados con soluciones de ácidos que contengan cobre disuelto.
- m. Residuos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre.
- n. Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en el anexo 5 del Reglamento.
- ñ. Residuos de acumuladores de plomo enteros o triturados.
- o. Residuo de acumuladores sin seleccionar, excluyendo las mezclas de acumuladores citadas en el anexo 5 del Reglamento. Los acumuladores de residuo no incluidos en el anexo 5 del Reglamento que contengan constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que los conviertan en peligrosos.
- p. Residuos o restos de Montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en el presente anexo, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o aquellos indicados en el anexo 5 numeral 1.11 que estén contaminados con constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que posean alguna de las características del anexo 6 del Reglamento.

2) RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES O MATERIA ORGÁNICA

- a. Residuos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados.

- b. Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de lodos, con excepción de los residuos de ese tipo especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- c. Residuos de catalizadores, con excepción de los residuos de este tipo especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- d. Y eso de residuo procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo 6 del Reglamento.
- e. Residuos de amianto sean éstos en polvo o fibras.
- f. Cenizas volante de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias que están señaladas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones tales que presenten características del anexo 6 del Reglamento.

3) RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES Y MATERIA INORGÁNICA

- a. Residuos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto.
- b. Residuos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados.
- c. Residuos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo.
- d. Residuos contaminados con líquidos térmicos (transferencia de calor).
- e. Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas adhesivos, excepto los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- f. Residuos de nitrocelulosa.
- g. Residuo de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de lodo.
- h. Residuos contaminados con éteres excepto los especificados en el anexo 5 del Reglamento.

- i. Residuos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas.
- j. Residuos de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas.
- k. Residuos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas.
- l. Pelusas - fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento.
- m. Residuos de compuestos de fósforo orgánicos.
- n. Residuos contaminados con disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- o. Residuos contaminados con disolventes orgánicos halogenados.
- p. Residuos resultantes de desechos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos.
- q. Residuos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos, como el clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo, epicloridrina, entre otros.
- r. Residuos y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración igual o superior a 50 mg/kg.
- s. Residuos de desechos alquitranados, con exclusión de los cementos asfálticos, resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento irolítico de materiales orgánicos.

4) RESIDUOS QUE PUEDEN CONTENER CONSTITUYENTES INORGÁNICOS U ORGÁNICOS

- a. Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.

- b. Residuos de establecimientos de atención de salud y afines; es decir residuos resultantes de práctica médica, enfermería, dentales, veterinaria o actividades similares, y residuos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyecto de investigación.
- c. Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de residuos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados, o no aptos para el uso previsto originalmente.
- d. Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
- e. Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes: Cianuros inorgánicos, con excepción de los residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos; y, Cianuros orgánicos.
- f. Residuos contaminados con mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- g. Residuos que contiene desechos de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- h. Residuos de carácter explosivo, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- i. Residuos contaminados con soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el anexo 5 del Reglamento.
- j. Residuos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- k. Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes: cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados; y, cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas.

- l. Residuos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos.
- m. Envases y contenedores de residuos que contienen sustancias incluidas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo 6 del Reglamento.
- n. Residuos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o que ya caducaron, según a las categorías del anexo I del Convenio de Basilea, y a las características de peligrosidad señalada en el anexo 6 del Reglamento.
- o. Residuos contaminados con sustancias químicas nuevas o no identificadas, resultantes de investigación o de actividades de enseñanza, cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.
- p. Carbón activado consumido no incluido en el anexo 5 del Reglamento”.

▪ Según Ley General de Residuos

Clasificación⁶

Los RIP se pueden clasificar a partir de sus principales características peligrosas:

- a) Explosivos: sustancia o residuo sólido o líquido (o mezcla de sustancias o residuos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
- b) Sólidos inflamables: RIP distintos a los clasificados como explosivos que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
- c) RIP susceptibles de combustión espontánea: correspondiente a las los residuos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.

⁶ PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. 2004. DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM. *REGLAMENTO DE LA LEY N° 27314, LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Promulgado el 13 de agosto del 2004.

- d) RIP que en contacto con el agua emiten gases inflamables: los cuales por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
- e) Oxidantes: RIP que sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
- f) Tóxicos (venenos) agudos: RIP que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel. O, en todo caso, de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia.
- g) Corrosivos: RIP que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.
- h) RIP que liberan gases tóxicos en contacto con el aire o agua: los cuales, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
- i) RIP ecotóxicos: si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
- j) Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación⁷, que posea alguna de las características arriba expuestas.

De la misma manera, aparte de la naturaleza del sólido se requiere clasificar los RIP según la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, el cual complementa y detalla específicamente las tipificaciones de los residuos (ver Anexo 2). Como se conoce, no todos los residuos sólidos peligrosos se pueden disponer en un RSS, es así que el Anexo 3 muestra la lista de residuos que pueden disponerse en un RSS. A partir de esta información, resalta la importancia de contar con un sistema adecuado de análisis y caracterización de los residuos disponibles en un RSS, este servicio estará a cargo de un Laboratorio con el cual se terciarizarán estas actividades.

⁷ Ver Glosario.

DOCUMENTO A.4

DESCRIPCIÓN y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS QUE PUEDEN SER DISPUESTOS EN UN RELLENO SANITARIO DE SEGURIDAD⁸

En la Tabla 1 se presenta la lista de residuos peligrosos que pueden ser dispuestos en un RSS. Así como la industria que generalmente genera estos residuos.

Tabla 1 Residuos peligrosos que pueden ser dispuestos en un RSS

Código CEPIS residuo	Descripción del residuo	Pre-tratamiento recomendado	Industria generadora (CIU)
1.01	Residuos de la producción de aceites vegetales		3115, 3523
1.02	Residuos de ácidos grasos		3115, 3540, 3523
1.03	Emulsiones de aceites y grasas	Desecado previo a la disposición	3115, 3523
1.04	Lodos del proceso de producción del cuero	Desecado previo a la disposición	3531, 3232
1.05	Aserrines empapados de aceites u otros líquidos nocivos		3540, 9999
1.06	Filtros de papel empapados con residuos nocivos		9999
1.07	Gasas empapadas con residuos nocivos		9999
1.08	Material de embalaje contaminado o con restos de contenido nocivo		9999
2.01	Residuos con sustancias peligrosas provenientes de hornos		3710, 3720
2.02	Escoria de fundición de metales no ferrosos		3720
2.03	Escorias salinas de la producción de metales no ferrosos		3720
2.04	Cenizas de metales no ferrosos	Solidificación previa a la disposición	3720
2.05	Polvos de filtros de metales no ferrosos	Solidificación previa a la disposición	3720
2.06	Cenizas volátiles de filtros de incineradores	Solidificación previa a la disposición	4311, 4312
2.07	Residuos de lavadores de gas de incineradores		4311, 4312
2.09	Sucios contaminados		9999
2.10	Escombros contaminados		9999
2.11	Arenas de fundición		3710, 3720
2.12	Material de filtros usados con contenidos nocivos		35, 9520, 4324
2.13	Polvos de asbesto	Residuo debe estar envasado	3699
2.14	Lodo* minerales con residuos peligrosos	Desecado o solidificación	35, 3710, 3720
2.15	Lodo con cianuro de la metalurgia		
2.15	Filtros con cianuro de la metalurgia	Solidificación	3710
2.16	Filtros de aceite		9999, 9513
2.17	Residuos con metales pesados no ferrosos		3720
2.18	Acumuladores (baterías) de níquel-cadmio	Solidificación o encapsulamiento	9999, 61, 62, 3839

⁸ Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). *Guía para el diseño de Rellenos de Seguridad en América Latina*. Quim. Livia Benavides.

2.19	Baterías con mercurio	Solidificación o encapsulamiento	3839, 9999, 61, 62
2.20	Residuos con mercurio	Solidificación o encapsulamiento	9999
2.21	Lodos de zinc, plomo, estaño	Solidificación o encapsulamiento	23, 3720
3.01	Lodos galvánicos con cianuro, cromo VI	Cianuro: oxidación, cromo: reducción	3811, 3812, 3819
3.02	Lodos galvánicos con cromo III, cobre, zinc, cadmio, níquel, cobalto, plomo, estaño	Solidificación	3811, 3812, 3819
3.03	Otros lodos de hidróxidos metálicos	Desecado o solidificación	35, 432
3.04	Óxidos e hidróxidos de zinc, manganeso, cromo III, cobre y otros metales pesados	Desecado o solidificación	35, 3720
3.05	Sales y sustancias químicas del proceso del curtido de pieles	Solidificación o encapsulamiento	3231, 3232
3.06	Sales de impregnado de la madera	Solidificación o encapsulamiento	3311, 3319, 3320
3.07	Sales para endurecimiento del acero	Solidificación o encapsulamiento	3720
3.08	Cloruros y sulfuros con metales pesados	Solidificación o encapsulamiento	3720
3.09	sales con contenido nocivo de cianuro	Oxidación, solidificación previa a la disposición	35
3.10	Cal con contenido de arsénico	Solidificación o encapsulamiento	35, 3610, 3620
3.11	Hidrofluoruro de amonio	Solidificación o encapsulamiento	38
5.01	Residuos de plaguicidas	Solidificación o encapsulamiento	3512, 61, 62
5.02	Residuos de desinfectantes	Solidificación o encapsulamiento	35, 3522, 89331
5.03	Residuos de la industria farmacéutica	Solidificación o encapsulamiento	3522
5.04	Productos farmacéuticos caducos	Solidificación o encapsulamiento	3522, 9331
5.05	Detergentes		3523, 61, 62
5.06	Tensoactivos		3523, 35, 3211
5.07	Residuos químicos de laboratorios	Depende del residuo	9999
6.07	Grasas y ceras		3540, 9999
6.08	Residuos sólidos empapados de aceite y grasa		3540, 9999
6.10	Emulsiones bituminosas		3540
6.12	Lodos con combustible		9999
6.13	Lodos con lubricante		9999
6.14	Residuos de la refinación de aceites usados		
6.16	Residuos del alquitrán		3540
7.05	Lodos con solventes orgánicos halogenados	Encapsulamiento	35, 9999
7.06	Lodos con solventes orgánicos no halogenados	Encapsulamiento	35, 9999
7.08	Pinturas y barnices residuales		3420, 3521, 61, 62
7.09	Lodos de pinturas y barnices	Encapsulamiento	3521, 38
8.01	Residuos de plásticos no endurecidos		3513
8.02	Ablandadores halogenados	Encapsulamiento	35, 3513
8.03	Ablandadores no halogenados	Encapsulamiento	35, 3513
8.05	Lodos del plástico o caucho solventes	Encapsulamiento	35, 3513, 3540
8.06	Lodos y emulsiones de látex	Encapsulamiento	3214, 3521
8.07	Lodos y emulsiones de caucho		355
8.08	Lodos de teñido de textiles	Solidificación	3211
8.09	Lodos de lavandería	Solidificación	3211, 9520
8.10	Filtros textiles con sustancias peligrosas		3211, 9999
8.11	Paños textiles con sustancias peligrosas		9999
9.03	Catalizadores	Solidificación o encapsulamiento	35, 3540
9.11	Lodos de tratamiento de efluentes industriales no especificados anteriormente	Desecado	9999
9.13	Residuos hospitalarios patógenos		9331

Fuente: CEPIS

Asimismo, en la siguiente Tabla se listan las principales industrias generadoras de RIP y su código CIU correspondiente.

Tabla 2 Industrias generadoras de residuos peligrosos

Industria generadora (código CIU)	Actividad industrial
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales
3211	Hilado, tejido y acabados de textiles
3214	Fabricación de tapices y alfombras
3231	Curtiembre y taller de acabado
3232	Preparado y teñido de pieles
3311	Aserraderos y talleres para trabajar la madera
3319	Otros productos de madera y corcho
3320	Fabricación de muebles y accesorios
3420	Imprentas y editoriales
35	Fabricación de sustancias químicas y de producción de químicos derivados del petróleo
3512	Fabricación de fertilizantes y plaguicidas
3513	Fabricación de resinas sintéticas, materias plásticas y fibras sintéticas
3521	Fabricación de pinturas, barnices y lacas
3522	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinas
3523	Fabricación de jabones, perfumes y cosméticos
3530	<i>Refinerías de petróleo</i>
3540	<i>Fabricación de productos del petróleo y del carbón</i>
355	Fabricación de productos de caucho
3610	Fabricación de objetos de barro, loza y porcelana
3620	Fabricación de vidrio y productos de vidrio
3699	Fabricación de productos minerales no metálicos N.E.P.
3710	Industrias básicas de hierro y acero
3720	Industrias básicas de metales no ferrosos
38	Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo
3811	Fabricación de cuchillería, herramientas manuales y de ferreterías
3812	Fabricación de muebles y accesorios principalmente metálicos
3819	<i>Fabricación de productos minerales metálicos N.E.P.</i>
3839	Construcción de aparatos y suministros eléctricos, N.E.P.
4311	Plantas de incineración de residuos peligrosos
4312	Plantas de incineración de residuos domésticos
432	<i>Plantas de tratamiento físico químico</i>
4322	Reducción
61	Comercio al por mayor
62	Comercio al por menor
9331	Servicios médicos, quirúrgicos y otros servicios de sanidad
9513	Reparación de automóviles y motocicletas
9520	Lavanderías y servicios de lavandería; establecimientos de limpieza y teñido
9999	Industrias en general

Fuente: CEPIS

A partir de las dos tablas presentadas se puede entender que las industrias mineras y petroleras en las que se enfoca el proyecto producen principalmente residuos como lodos galvánicos con cianuro, cromo IV, lodos galvánicos con cromo III, cobre, zinc, cadmio, níquel, cobalto, plomo, estaño, otros lodos de hidróxidos metálicos, etc. Para que el residuo industrial peligroso califique como residuo que

se puede disponer, necesita cumplir con ciertos requerimientos físico-químicos. En la siguiente tabla se indican los criterios de calificación.

Tabla 3. Requerimientos físico-químicos mínimos para la disposición de residuos peligrosos en Rellenos Sanitarios de Seguridad.

Parámetro	Valores límite
Grasas extraíbles	4%
PH	4 a 13
Carbón orgánico total	200 mg/l
Fenol	100 mg/l
Arsénico	1 mg/l
Plomo	2 mg/l
Cadmio	0.5 mg/l
Cromo VI	0.5 mg/l
Cobre	10 mg/l
Niquel	2 mg/l
Mercurio	0.1 mg/l
Zinc	10 mg/l
Flúor	50 mg/l
Amonio	1000 mg/l
Cloro	10000 mg/l
Cianuro, fácilmente liberado	1 mg/l
Sulfato	5000 mg/l
Nitrito	30 mg/l
Halógenos Orgánicos Totales (TOH)	3 mg/l

Fuente: Gemeinsames Ministeriablatt (1990)

De la misma manera, es necesario determinar las incompatibilidades del residuo respecto a otros con los que se dispondrá conjuntamente en el RSS. En la tabla 4 se indican los efectos en la mezcla o interacción de los residuos indicados.

Tabla 4. Requerimientos físico-químicos mínimos para la disposición de residuos peligrosos en Rellenos Sanitarios de Seguridad

Grupo 1-A	Grupo 1-B
Lodo de acetileno Líquidos fuertemente alcalinos Líquidos de limpieza alcalinos Líquidos alcalinos corrosivos Líquido alcalino de batería Aguas residuales alcalinas Lodo de cal y otros alcalinos corrosivos Soluciones de cal Soluciones cáusticas gastadas	Lodos ácidos Soluciones ácidas Ácidos de batería Líquidos diversos de limpieza Electrolitos ácidos Líquido utilizados para grabar metales Componentes de líquidos de limpieza Baños de decapado y otros ácidos Ácidos gastados

Los efectos de la mezcla de residuos Grupo 1-A con los del Grupo 1-B: generación de calor, reacción violenta.

Grupo 2-A	Grupo 2-B
Residuos de asbesto Residuos de berilio Embalajes vacíos contaminados con plaguicidas Residuos de plaguicidas Otras sustancias tóxicas	Solventes de limpieza de componentes electrónicos Explosivos obsoletos Residuos de petróleo Residuos de refinerías Solventes en general Residuos de aceite y otros residuos inflamables y explosivos

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 1-A con los del Grupo 1-B: Emisión de sustancias tóxicas en caso de fuego o explosión.

Grupo 3-A	Grupo 3-B
Aluminio Berilio Calcio Litio Magnesio Potasio Sodio Zinc en polvo, otros metales Reactivos e hidruros metálicos	Residuos del Grupo 1-A o 1-B

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 1-A con los del Grupo 1-B: Fuego o explosión, generación de hidrógeno gaseoso inflamable

Grupo 4-A	Grupo 4-B
Alcoholes Soluciones acuosas en general	Residuos concentrados de los Grupos 1-A o 1-B Calcio Litio Hidruros metálicos Potasio SO ₂ Cl ₂ , SOCl ₂ , PCl ₃ , CHSiCl ₃ y otros residuos reactivos con agua

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 4-A con los del Grupo 4-B: Fuego, explosión o generación de gases inflamables o tóxicos.

Grupo 5-A	Grupo 5-B
Alcoholes Aldehidos Hidrocarburos halogenados Hidrocarburos nitrados y otros compuestos reactivos, y solventes Hidrocarburos insaturados	Residuos concentrados del Grupo 1-A o 1-B Residuos del Grupo 3-A

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 5-A con los del Grupo 5-B: Fuego, explosión o reacción violenta

Grupo 6-A	Grupo 6-B
Soluciones gastadas de cianuros o sulfuros	Residuos del Grupo 1-B

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 6-A con los del Grupo 6-B: Fuego, explosión o reacción violenta.

Grupo 7-A	Grupo 7-B
Cloratos y otros oxidantes fuertes Cloro Cloritos Ácido crómico Hipocloritos Nitratos Acido nítrico humeante Percloratos Permanganatos Peróxidos	Ácido acético y otros ácidos orgánicos Ácido minerales concentrados Residuos del Grupo 2-B Residuos del Grupo 3-A Residuos del Grupo 5-A y otros residuos Combustibles inflamables

Efectos de la mezcla de residuos Grupo 7-A con los del Grupo 7-B: Fuego, explosión o reacción violenta.

DOCUMENTO A.5

DETALLE DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LA GEOMEMBRANA EN EL RELLENO SANITARIO DE SEGURIDAD⁹

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE LA GEOMEMBRANA EN EL RELLENO DE SEGURIDAD

Sin lugar a dudas, la calidad de la instalación de la geomembrana asegura la correcta operatividad del trabajo una vez en funcionamiento.

1. Control de calidad del fabricante de la geomembrana de HDPE, de LLDPE y de FPP

El material de revestimiento de HDPE (polietileno de alta densidad), en rollos para el proyecto de RSS en particular son unidos al pie de la obra, formando así los revestimientos acabados. Es imprescindible la documentación que acredite que el material cumple con las especificaciones requeridas.

Las siguientes pruebas se deberán aplicar a la resina y a la membrana acabada:

1.1 Materia prima de la Geomembrana

En la fabricación de la geomembrana se deberá emplear una resina de primera calidad. La resina se deberá diseñar y fabricar específicamente para el propósito con el que es creado. El fabricante de la resina deberá realizar las pruebas y facilitar los resultados a la firma que instalará la geomembrana. Una vez que la resina es entregada al fabricante de membranas, se deberán probar las siguientes propiedades para determinar si cumple con las especificaciones requeridas:

Gravedad específica	ASTM D 1505 - Método A	1/lote
Índice de fusión (solo del HDPE y LLDPE)	ASTM D 1238 – Condición E	1/lote

⁹ LAOS POMEA, Mario Antonio. 2006. "Gestión de Operaciones para un relleno sanitario de seguridad para residuos industriales y/o peligrosos". Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

Los resultados obtenidos en las pruebas deberán quedar registrados de manera pertinente.

1.2 Láminas de geomembrana

Para el material de HDPE, que tiene un punto cedente bien definido, se deberán realizar las siguientes pruebas:

Grosor de la lámina	ASTM D 1539	Min. 25/ rollo
Tensión a la fluencia	ASTM D638	1/50.000 s.f.
Tensión en la ruptura	ASTM D638	1/50.000 s.f.
Elongación en la fluencia	ASTM D638	1/50.000 s.f.
Elongación en la ruptura	ASTM D638	1/50.000 s.f.
Negro de humo	ASTM D 1603	1/50.000 s.f.
Densidad	ASTM D792	1/50.000 s.f.
Índice de fusión	ASTM D792	1/50.000 s.f.

Los resultados obtenidos en las pruebas se deberán registrar de manera pertinente. Todos los rollos deberán tener etiquetas con la siguiente información: número único de identificación, número de lote, tipo de revestimiento y el grosor de revestimiento. Todos los resultados de la membrana se deberán asignar en el número de rollo pertinente.

2. Varilla de producto extruído

Todas las varillas de los productos extruídos se deberán hacer con el mismo tipo de resina que el de la lámina de geomembrana. El fabricante deberá probar las siguientes propiedades de la resina:

Gravedad específica	ASTM D 792 - Método A	1/lote
Índice de fusión	ASTM D 1238 E	1/lote

Los resultados se deberán registrar de manera pertinente.

3. Descarga y almacenamiento

Antes de proceder a descargar, se debe inspeccionar el equipo de transporte interno para verificar que no dañe el material de revestimiento.

También se deberá inspeccionar el área de almacenamiento para verificar que la superficie sea suave, plana y esté libre de piedras u otros objetos que podrían cortar o perforar el revestimiento. La empresa, dependiendo de los términos

negociados, deberá inspeccionar la descarga. No es necesario proteger los rollos de la geomembrana de las condiciones climáticas normales.

4. Inspección del material al pie de la obra

Los rollos o paquetes de material de revestimiento se deberán inspeccionar al pie de la obra. El material se deberá inspeccionar y comparar con las especificaciones del proyecto y con los documentos de compra para asegurar que se ha recibido el material correcto. El material también se deberá inspeccionar para verificar si sufrió algún daño durante su embarque o descarga. Se deberán inspeccionar también las etiquetas de identificación de los rollos de material y se deberán registrar los números de lote y del rollo para su futura documentación. El número de rollo es único y se deberá usar para identificar los rollos durante las pruebas de control de calidad (CC) y para determinar qué paneles serán cortados de un rollo en particular.

5. Plano e identificación del panel de revestimiento (panel layout)

Como parte de la planificación inicial del trabajo, los ingenieros deberán preparar un dibujo del plano de panel que muestre cómo se deberán ensamblar y unir los rollos o paquetes de material de revestimiento para formar el revestimiento final. A cada sección del revestimiento se le deberá asignar un número para futuras referencias.

Ocasionalmente, pueden ser necesarios, dependiendo de las condiciones de servicio, cambiar la secuencia de colocación de paneles, esto se hará con conocimiento del dueño del proyecto.

6. Instalación del revestimiento

En primer lugar, se deberá realizar una inspección visual de la rasante para determinar si es apto para ser revestido. La aceptación de la rasante por parte de la firma que instalará la geomembrana deberá quedar registrada.

En seguida, las láminas se deberán extender de acuerdo con el panel layout previamente aprobado. A cada panel se le deberá asignar un número de identificación y de referencia en el dibujo del plano, más el número de identificación del rollo del fabricante y la fecha en que se dispuso.

A medida que el trabajo avanza, se deberán registrar los detalles de las dimensiones y el número del rollo del fabricante para cada panel en la forma de registro del panel. El número de rollo identifica el material en cada panel y permite

rastrear los informes de prueba de control de calidad realizados por el fabricante de láminas.

Cuando están en posición, se deberá revisar que los paneles no presenten daños físicos producidos, ya sea durante la fabricación o durante la instalación que podrían afectar adversamente el rendimiento del revestimiento acabado. Se deberá eliminar y descartar cualquier daño en la capa externa de los rollos que podría afectar el rendimiento. Se deberán registrar todas las áreas reparadas del revestimiento acabado en el dibujo del plano del papel y se deberá informar acerca de los daños y de la reparación.

7. Costura de montaje

Todas las costuras de HDPE, de LLDPE y de FPP se deberán soldar por extrusión por fusión o mediante la soldadura por chorro de aire caliente (sólo FPP).

7.1 Prueba inicial

Se deberá efectuar una tira de prueba por máquina de soldar al comenzar cada día de trabajo. La tira de prueba se deberá hacer al pie de la obra y bajo las mismas condiciones en que se hacen las costuras de los revestimientos. La tira de prueba deberá tener 1.2 m de largo por 0.30 mt de ancho, con la costura centrada longitudinalmente. La muestra de prueba deberá tener tres muestras para ensayo de 0.40 m cortados de ésta (una para ensayo del instalador, la segunda para el asegurador de control de calidad y el tercer para la empresa). La descripción de la prueba es como sigue¹⁰:

Prueba de adherencia

La parte sobrepuesta de la muestra para ensayo se deberá tirar 180° desde la parte superior de la misma. La muestra para ensayo se deberá tirar usando un tensiómetro. Un paso se define como una unión de rompimiento de la película (es decir, el material de lámina se rompe sin dañar la soldadura), una falla se define como el efecto de adherencia de la costura. El resto de las muestras iniciales se deberán enviar al laboratorio, pero no serán probadas. Estas muestras se deberán retener como referencia en caso que se produzca un problema en la soldadura al pie de la obra o que se requiera información adicional.

¹⁰ Se deberá tener especial cuidado en que el cupón de muestra sea de 2.54 cm (1 pulg) de ancho, medido en forma perpendicular a la costura. Esto es porque el esfuerzo al que será sometida la muestra se expresa en libras/pulgada lineal, por lo cual cualquier variación en el ancho del cupón alterará la resistencia al esfuerzo que será sometida.

La siguiente información se deberá registrar en forma previa a la soldadura del panel de geomembrana, de manera pertinente:

- Nombre del soldador
- Número de máquina de soldar
- Soldadura nueva o soldadura de reparación
- Condiciones climáticas, tales como lluvia, viento, etc.
- Temperatura ambiente
- Velocidad de la máquina
- Fecha de la prueba
- Hora de la prueba

Los trabajos de soldadura no comenzarán si está lloviendo o hasta que se hayan aprobado todas las pruebas iniciales.

7.2 Muestreo de las pruebas destructivas

A medida que los trabajos de soldadura del revestimiento avanzan, se deberán cortar muestras de prueba del revestimiento acabado. La empresa deberá determinar la ubicación de las muestras destructivas, con no menos de una muestra cada 150 m de costura. Estas muestras, denominadas muestras destructivas, deberán tener 0.90 m de largo por 0.45 m de ancho con la costura centrada longitudinalmente.

Los detalles relativos al lugar de donde se cortó la muestra de revestimiento se deberán registrar en el dibujo del plano del panel. Estas muestras se deberán cortar en tres secciones para permitir la realización de las pruebas de laboratorio independientes del asegurador de calidad del cliente y de las pruebas de laboratorio efectuadas por la empresa instaladora.

Tanto las muestras destructivas como las muestras iniciales se deberán etiquetar, indicando la siguiente información:

- a. Muestra destructiva o prueba inicial
- b. Nombre del proyecto y número
- c. Fecha en la que la muestra se soldó
- d. Grosor de la membrana
- e. Número de la muestra o de la costura
- f. Nombre del soldador
- g. Número de la máquina de soldar
- h. Temperatura de la máquina
- i. Velocidad de la máquina

Las muestras destructivas y las muestras iniciales se deberán entregar lo antes posible, de acuerdo a la distribución señalada (cliente, asegurador de calidad y empresa instaladora).

7.3 Prueba de laboratorio de las soldaduras de montaje

La prueba de laboratorio consiste en probar el esfuerzo cortante y la adherencia (ASTM D4437) de las muestras para ensayo cortadas de las muestras, ambas pruebas de acuerdo a las modificaciones por NSF 54. La velocidad de separación de la mandíbula de la máquina de prueba deberá ser de 2 pulgadas/minuto. Los criterios mínimos de prueba deberán ser según NSF 54 o según las especificaciones del proyecto (las que sean más severas).

Procedimiento

- a. Cortar muestras para ensayo (cupones) de 15 cm por 2.54 cm de ancho de la muestra de soldadura, de modo que cada muestra para ensayo tenga un ángulo de 90° hacia la soldadura y que esta esté en medio de la muestra de ensayo.
- b. Probar el esfuerzo cortante de 5 muestras para ensayo y probar la adherencia de 5 muestras de ensayo. Las pruebas de esfuerzo cortante, de acuerdo con la ASTM D4437, según las modificaciones por NSF 54 – Revestimientos de la membrana flexible. Para la prueba de esfuerzo cortante, inmovilizar la lámina superior de la muestra para ensayo de soldadura con un grupo de mandíbulas del tensiómetro y la lámina inferior en el extremo opuesto de la muestra para ensayo en el otro grupo de mandíbulas. Tirar las dos láminas hasta que se separen y se produzca la fractura. Las pruebas de adherencia de acuerdo con ASTM D4437, según las modificaciones por NSF 54 – Revestimientos de la membrana flexible. Para la prueba de adherencia, inmovilizar la lámina superior de la muestra para ensayo de soldadura con un grupo de mandíbulas del tensiómetro y el extremo adyacente de la lámina inferior en el otro grupo de mandíbulas. Tirar las dos láminas hasta que se separen y se produzca la fractura.
- c. Registrar los datos en la prueba de manera pertinente.

Evaluación de los resultados de la prueba

- a. Todas las pruebas deberán exhibir un tipo de unión de rompimiento de la película de separación, en el que el material de geomembrana se rompe antes de la soldadura. Se deberán probar al menos 5 muestras para ensayo

por cada método de prueba. En todas las muestras de costura de cuña doble se deberán probar la adherencia en a,bas soldaduras.

- b. Los valores numéricos se usan para evaluar los resultados de las pruebas. Los valores de tensión mínima por pulgada de ancho para las soldaduras de montaje se basan en la resistencia a la fracción mínima especificada en el rendimiento del material base para el HDPE y valores empíricos para el LLDPE.
- c. Para el HDPE (que tiene un punto cedente bien definido).

Tensión mínima aceptable (libras/pulgada ancho)

	40 ml	60 ml	80 ml	100 ml
Resistencia al esfuerzo cortante	86	126	171	216
Adhesión de la película				
Soldadura de cuña	57	84	114	144
Soldadura de extrusión	48	70	95	120

- d. Para el LLDPE (que no tiene un punto cedente bien definido)

Tensión mínima aceptable (libras/pulgada ancho)

	40 ml	60 ml	80ml
Resistencia al esfuerzo cortante	44	66	88
Adhesión de la película	40	60	80

- e. Para el FPP (que no tiene un punto cedente bien definido)

Tensión mínima aceptable (libras/pulgada ancho)

	40 ml
Resistencia al esfuerzo cortante	30
Adhesión de la película	30

Archivado de las muestras

- a. Las muestras destructivas y las muestras para ensayo probadas se almacenan por un periodo indefinido junto con la copia de los resultados obtenidos en la prueba y toda información pertinente relativa a la muestra
- b. Las muestras iniciales se almacenan por un periodo de seis meses después de finalizado el proyecto.

7.4 Pruebas no destructivas aplicadas a las costuras soldadas

Una vez finalizadas las costuras soldadas, se someten a pruebas no destructivas. La prueba no destructiva es un sistema de dos pares que determinan que no hayan

orificios en las costuras, que la alineación de la soldadura sea correcta y que no hayan defectos obvios.

7.4.1 Costuras por fusión doble de prueba de presión de aire

Las costuras dobles con un espacio de aire cerrado se prueban de la siguiente manera: el equipo consiste en una bomba de aire (manual o accionado por motor) equipado con un manómetro capaz de generar una presión entre 25 y 30 psi. También son necesarias una manguera de goma con adaptadores, conexiones y una aguja hueca puntiaguda para introducir presión en el espacio de aire.

Procedimiento de la prueba

- Sellar ambos extremos de las costuras, luego insertar la aguja hueca puntiaguda en el espacio de aire entre la soldadura de fusión.
- Introducir aire en el espacio de aire al conectar la manguera de goma unida al compresor con los adaptadores en la aguja hueca y presurizar el espacio de aire a 30 psi.
- Cerrar la válvula y mantener la presión entre 25 y 30 psi durante 5 minutos. Si la presión no se puede mantener, localizar el área defectuosa, marcarla y repararla.
- La información que se deberá registrar al pie de la obra, será la siguiente:

HR Inicio (H1)	/	PSI Inicio (PI)
HR Final (HF)	/	PSI Final (PF)
Fecha	/	Operador CC, (OP, iniciales)

7.4.2 Prueba de la caja de vacío

La prueba de la caja de vacío se deberá utilizar para probar los orificios diminutos. La caja de vacío consiste en un armazón rígido con una ventana de transparente para observar, ubicado en la parte superior y en una junta de neoprene suave unido al perímetro inferior. Una bomba de vacío está unida a la caja para obtener y mantener una presión negativa de 5 psi dentro de la cola. La cola de vacío está equipada con una válvula de extracción que libera la presión negativa y mueve la caja a medida que la prueba se realiza.

Procedimiento de la prueba

- Hacer una solución de agua y jabón líquido
- Humedecer una sección de aproximadamente 0.9 m de largo de la costura con la solución
- Comprimir la caja de vacío sobre el área humedecida

- Accionar la bomba para formar un sello alrededor del borde inferior de la caja de vacío
- Examinar la costura, verificando que no se pasen burbujas de jabón generadas o movidas por el aire a través de los orificios diminutos
- Si no se detectan orificios, liberar el vacío y pasar a la siguiente sección de la costura, manteniendo una superposición de 0.12 m, como mínimo, con relación al área probada con anterioridad
- Si se detectan orificios, deberán ser marcados, registrados, reparados y, luego, probados nuevamente
- La información que se deberá registrar al pie de la obra, será la siguiente:

Prueba de vacío	/	OK
Fecha	/	OPERADOR CC (OP, iniciales)

7.4.3 Prueba de descarga disruptiva

En el caso de aquellas costuras soldadas por extrusión que no se pueden probar por medio de la caja de vacío, se deberá emplear el método de la Prueba de Descarga Disruptiva con un alambre de cobre con 24 de calibre ubicado 1/8 '' debajo de la superposición de la lámina superior, y un detector Holiday que opera a 20 000 voltios.

La superficie que se deberá registrar al pie de la obra, será la siguiente:

Prueba eléctrica (PE)	/	OK
Fecha	/	OPERADOR CC (OP, iniciales)

7.4.4 Inspección visual

La fase de inspección final deberá consistir en una inspección visual de la soldadura para verificar que no haya defectos o que esté alineado incorrectamente. Todos los defectos y orificios que se encuentren deberán ser reparados y probados nuevamente. Por último, se deberán inspeccionar visualmente los paneles, las penetraciones, el perforado, el empernado y cualquier otro detalle. Se deberán registrar los resultados de las pruebas no destructivas.

8. Reparaciones y nuevos exámenes

Se deberán reparar todas las fallas de la soldadura y todo tipo de daño encontrado en los paneles de revestimiento. La información relativa a las reparaciones y a las pruebas de las reparaciones se deberán informar y mostrar en los dibujos según la construcción.

9. Control de los ítems no concordantes

9.1 Membrana no concordante

Todos los rollos de revestimiento u otros materiales clasificados como no concordantes con la especificación deberán ser eliminados inmediatamente del área de trabajo, marcados claramente y almacenados por separado de los otros materiales. Se deberá informar al gerente del proyecto acerca del material rechazado y se deberá determinar su asignación de manera oportuna.

9.2 Fallas en las soldaduras y daños en los paneles

Cualquier costura o área del revestimiento identificada durante la prueba o inspección como no concordante con las especificaciones deberá ser marcada claramente y reparada de manera oportuna de acuerdo con los procedimientos de reparación.

10. Formulario de control

Los formularios de registro de información deberán ser llevados en cada proyecto, con toda la información que se señala, estos deberán ser archivados y estar a disposición de quien desee verificar la información. La información será registrada por una persona designada por la supervisión, quien deberá tener amplios conocimientos en controles y registro de información de calidad ya que estos deberán ser realizados diariamente, emitiendo las copias respectivas a la supervisión de obra y al cliente respectivamente.

Los formularios serán guardados por espacio de seis meses de acabado el proyecto por si se requiera información o registro que se necesite verificar posteriormente a la ejecución del proyecto de instalación de geomembrana.

11. Procedimiento de chequeo de geomembrana

Para realizar las reparaciones de geomembrana se deben ejecutar los siguientes pasos:

1. Al llegar a terreno, se debe inspeccionar cuidadosamente cada una de las geomembranas que se encuentran colocadas, en particular las uniones, que es el lugar donde se podrían detectar mayores problemas debido a una mala puesta en servicio de las máquinas o al excesivo polvo que se encontraba al momento del trabajo y que no fue limpiado oportunamente.

2. Al detectar una falla o alguna anomalía (rotura, rayadura o fisura) en la geomembrana se marcará con un lápiz especial, que cumplirá la misión de destacar la reparación a realizar.
 - a. Rotura: una rotura debe ser marcada como parche debido a que se detectó perforación de la membrana
 - b. Rayadura: se denomina a un daño superficial de la membrana, no habiendo perforación en la lámina.
 - c. Roca: corresponde a una piedra que ha quedado dispuesta bajo la geomembrana desplegada, en sectores que han sido fusionados y que requiere necesariamente cortar la lámina por su retiro, esta área deberá ser marcado como parche.
 - d. Fisura: la fisura es un quiebre en la geomembrana, producido por una mala disposición o por el viento, el cual si está en exceso o no está asegurada por bolsas de arena tiende a levantarla y dejarla caer en forma brusca produciéndose la fisura.
 - e. Fallas de material. Corresponde a fallas de fabricación que presentan los rollos de geomembranas y que son advertidos al momento de la instalación. Cada una de estas fallas deberá ser motivo de investigación para determinar los pasos a considerar en la reparación de tales fallas.
 - f. Trampolín: corresponde a la contracción excesiva de la geomembrana en sectores específicos del área de instalación (bordes inferiores de taludes), lo que no permite que adopte la disposición final y adecuada sobre la superficie. Esta situación implica que se debe cortar al centro del “trampolín” y disponer de un supe de geomembrana que deberá ser fusionado.
3. Todas las fallas descritas deberán ser reparadas de acuerdo a los procedimientos y chequeados nuevamente con las pruebas de calidad que correspondan.

DOCUMENTO A.6

DETALLE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LAS OPERACIONES EN EL RELLENO SANITARIO DE SEGURIDAD¹¹

EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Tendrá vigencia desde el inicio de operaciones en el relleno sanitario de seguridad (RSS) y se establece con objeto de garantizar las medidas necesarias para salvaguardar la salud de los trabajadores.

La seguridad es uno de los principales objetivos de la administración del relleno ya que es obligación de todos, debiendo aportar cada uno sus conocimientos y esfuerzos en la prevención de accidentes y reporte de incidentes mediante la participación proactiva en la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Los accidentes no son efecto de la casualidad, se debe reflexionar antes de actuar, debiendo comportarse cada uno de tal forma que no se exponga a sí mismo ni exponga al personal.

En definitiva el Plan de Seguridad y Salud se establece de acuerdo con la normativa vigente y la experiencia que se dispone, de acuerdo con los lineamientos de la empresa haciendo hincapié en los siguientes aspectos:

a. Ruidos

A fin de que los trabajadores tengan la debida protección frente a la posible exposición a ruidos y presiones acústicas, para el oído en particular y para la salud en general, se cumplirán las disposiciones legales vigentes en materia de control del ruido y protección al personal operativo del RSS.

De acuerdo con dichas especificaciones y para prevenir los riesgos derivados del uso de equipos y maquinaria operacional ruidosa, se establece en 80 dB(A) el nivel máximo admisible de ruido sin protección auditiva, en el correspondiente puesto de trabajo, y en 200 Pa la máxima presión acústica instantánea no ponderada.

¹¹ LAOS POMEA, Mario Antonio. 2006. "Gestión de Operaciones para un relleno sanitario de seguridad para residuos industriales y/o peligrosos". Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

b. Incendios

La generación de incendios en instalaciones como las que nos conciernen es muy remota y sus posibles causas pueden ser la mezcla de residuos incompatibles, el manejo inadecuado de elementos desencadenantes (por ejemplo en el laboratorio), posibles defectos en las instalaciones auxiliares y otros imprevistos. Los peligros derivados de un posible incendio, aparte del desprendimiento de calor, daños y humo, son los debidos a posibles liberaciones de productos tóxicos.

Consecuentemente, las instalaciones deberán estar dotadas de los equipos contra incendios necesarios para afrontar cualquier problemática derivada de los riesgos existentes, disponiéndose como mínimo, de:

- Extintores de capacidad adecuada en el interior de los locales cerrados y, en particular, en los centros de control de motores y en el cuarto de transformadores.
- Hidrantes y agua en cantidad suficiente para su uso
- Mangueras y lanzas difusoras

c. Equipos de seguridad y protección de personas

Los equipos utilizables para la seguridad y protección de las personas que trabajan en los diferentes recintos serán tan diversificados y versátiles como requieran los trabajos rutinarios o especiales propios de cada área y para prevenir y cubrir los posibles riesgos peligrosos en una situación de emergencia.

Con tal fin, se dispondrán, como mínimo los siguientes equipos:

- De respiración autónoma en atmósferas tóxicas
- De aproximación y penetración en el fuego
- Elementos que eviten, en todo caso, el contacto directo del trabajador con los residuos tóxicos o la inhalación, de gases tóxicos.

d. Servicios e instalaciones médicas

Se dispondrá de un servicio médico con objeto de vigilar y seguir el estado de salud de los trabajadores, llevando a cabo revisiones periódicas de control y otras revisiones y asesoramiento que se consideren necesarios. Entre otras acciones de tipo higiénico/sanitario cabe resaltar las siguientes:

- Vacunación periódica obligatoria, para todo el personal, de aquellas enfermedades potenciales que pueda especificar el Organismo de Sanidad competente
- Desratización periódica de todo el recinto de las instalaciones de planta

- Limpieza adecuada periódica de las instalaciones sanitarias de la planta
- Obligación de acudir al trabajo con la ropa adecuada. Para ello se proporcionará a cada empleado el número de prendas de vestido, calzado de seguridad, guantes, etc que sean necesarios.

Igualmente se dispondrá de un local dotado de los elementos necesarios para los primeros auxilios incluyendo botiquín.

e. Instalaciones de Higiene

Se dispondrá de instalaciones adecuadas para la higiene y aseo personal de los trabajadores, contando, como mínimo, con los siguientes elementos:

- Vestuarios y aseos
- Servicios en número suficiente
- Duchas

f. Áreas de descontaminación

Se establecen áreas de descontaminación y control, de forma que queden definidas y separadas las áreas en que se puede entrar en contacto con los residuos de las áreas limpias.

1. Investigación de accidentes

La persona encargada de la investigación del accidente será el Jefe de Equipo. Las normas son:

- El encargado de Seguridad se desplazará al lugar del accidente
- Toma de datos de las personas que presenciaron el accidente
- Trabajo que realizaba el accidentado
- Estudio del accidente, con la descripción del lugar
- Elementos o prendas de seguridad usadas en el momento del accidente
- Descripción del accidente
- Lesiones del accidentado
- Medidas correctivas
- Preparación del plano o croquis del accidente
- Comunicar a la empresa contratante cualquier accidente que suceda

El informe de los accidentes pasará al Departamento de seguridad de la EPS-RS administradora del Relleno, así como la información o relación de los accidentes sin baja.

2. Prendas y equipos de seguridad

2.1 Prendas

El uso de las prendas de seguridad se hará de acuerdo al cuadro creado a tal efecto tanto para los trabajadores obreros, como para los trabajadores de las empresas subcontratadas.

2.2 Equipos de seguridad

- Verificadores de ausencia de tensión
- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito
- Detectores de gases para control de atmósferas tóxicas y/o explosivas
- Cualquier otro equipo que demande el trabajo concreto a realizar (casco anti-impactos, seguridad con punta de acero, guantes protectores, lentes anti-impacto, respiradores).

3. Manuales y procedimientos de trabajo

Se tienen asumidos los siguientes manuales o procedimientos:

- Prevención y extinción de Incendios
- Instrucción general para la realización de los trabajos de limpieza de grúas y pasillos
- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos
- Primeros auxilios
- Reglas de Seguridad para soldadura eléctrica
- Reglas de Seguridad para soldadura oxiacetilénica
- Reglas de circulación de vehículos por carretera en el interior de las instalaciones

3.1 Supervisión

Se debe establecer Inspecciones donde los jefes de equipo realizarán inspecciones de la zona de trabajo, con el fin de corregir las condiciones inseguras que existan antes, durante y después de la realización de las tareas concretas. Asimismo, cuidará del orden y limpieza antes, durante y después del trabajo. Y Observaciones, donde el jefe de Equipo observará si los trabajos que realizan los operarios se hacen de acuerdo con lo establecido en la documentación o manuales específicos asumidos, corrigiendo en caso negativo a los operarios.

4. Señalización

La EPS-RS administradora del Relleno dispondrá de los medios de señalización necesarios para cotar y señalar las zonas de trabajo con elementos como cintas, carteles, etc.

DOCUMENTO A.7

RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL SEGÚN NORMA ISO 14000¹²

Se debe elaborar un **Programa de Formación**, en el que se considere a las personas responsables de gestionar el proyecto, se debe recibir información externa en cuanto a la Norma ISO 14001.

La **Evaluación Ambiental** se debe determinar el impacto causado por las actividades que se desarrollen en el Relleno Sanitario de seguridad, debe realizarse la organización y funciones, estructura documental y prácticas operativas de gestión ambiental que se tenga previsto establecer para determinar el grado de cumplimiento con la legislación aplicable, y la proximidad a los requisitos establecidos por la Norma ISO 14001.

Una **Definición documental del Sistema de Gestión Ambiental** consistente en la descripción documentada de la organización, sistemática y recursos utilizados en cada área de gestión o función de la EPS-RS administradora del Relleno, para asegurar la conformidad de los resultados con los requisitos ambientales especificados en la Norma en referencia. La documentación básica que soporta el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es la siguiente:

- Política Ambiental
- Objetivos y metas ambientales
- Programa de Gestión Ambiental
- Procedimientos generales de Gestión ambiental
- Manual de Gestión Ambiental

Además de esta documentación, es preciso elaborar otra documentación complementaria en la que se describe de forma particular como realizar las actividades concretas que se describan en la documentación básica.

La **implementación del SGA**, consiste en la implementación de o puesta en marcha de la documentación definitoria del Sistema de Gestión Ambiental

¹² LAOS POMEA, Mario Antonio. 2006. "Gestión de Operaciones para un relleno sanitario de seguridad para residuos industriales y/o peligrosos". Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

previamente elaborado. Al poner en práctica las actividades y operaciones descritas en los Procedimientos de gestión Ambiental y el resto de documentos, se genera una serie de registros que constituyen la evidencia objetiva de la ejecución de las actividades propias de la Gestión Ambiental.

Para complementar con las garantías del proceso de implantación, se realizará una **Auditoría Ambiental interna**, después de la puesta en marcha del nuevo sistema. Como resultado se elaborará un informe de auditoría en el que se reflejará las observaciones encontradas y servirá esta información para introducir los últimos ajustes de cada a la Certificación.

Una vez implantado el Sistema y auditado, previamente se habrá realizado la solicitud a la Empresa Auditora, quien procederá a realizar la **Auditoría final de Certificación**, para comprobar el cumplimiento de los requisitos de la Norma.



DOCUMENTO A.9

RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN NORMA ISO 9000¹³

Al igual que para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, también se debe elaborar un **Programa de Formación**, en el que se considere a los responsables directos con el proyecto de Sistema de Gestión de Calidad, recibiendo información externa en cuanto a la Norma ISO 9001, los aspectos a considerar deberían ser: interpretación de la Norma ISO 9001 y Auditorías en ISO 9001.

La **evaluación de la Gestión de la Calidad**, debe determinar el impacto en el servicio a los clientes (generadores de residuos) causado por las actividades que se desarrollen en el Relleno sanitario de seguridad, debe realizarse la organización y funciones, estructura documental y prácticas operativas de Gestión de Calidad que se tenga previsto establecer, para determinar el grado de cumplimiento con la legislación aplicable y, la proximidad a los requisitos establecidos por la Norma ISO 9001.

La Definición documental del Sistema de Gestión de Calidad, consistente en al descripción documentada de la organización, sistemática y recursos utilizados en cada área de gestión o función de la EPS-RS administradora del relleno, para asegurar la conformidad de los resultados con los requisitos de calidad específicos en la norma en referencia. La documentación básica que soporta el Sistema de gestión de calidad (SGC) es la siguiente:

- Política de Calidad
- Objetivos y metas de calidad
- Programa de Gestión de la Calidad
- Procedimientos Generales de Gestión de la Calidad
- Manual de Gestión de la Calidad

Además de esta documentación, es preciso elaborar otra documentación complementaria en la que se describe de forma particularizada cómo realizas las

¹³ LAOS POMEA, Mario Antonio. 2006. "Gestión de Operaciones para un relleno sanitario de seguridad para residuos industriales y/o peligrosos". Lima. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental – Ingeniería Sanitaria.

actividades concretas que se describen en la documentación básica. La documentación complementaria la constituyen las instrucciones técnicas, procedimientos específicos e instrucciones de trabajo, como por ejemplo: procedimiento de logística, procedimiento de elaboración de ofertas técnico-económicas, procedimiento de contacto con cliente.

La implementación del SGC, consiste en la implementación o puesta en marcha de la documentación definitoria del Sistema de Gestión de Calidad previamente elaborada. Al poner en práctica las actividades y operaciones descritas en los Procedimientos de gestión de Calidad y el resto de documentos, se genera una serie de registros que constituyen la evidencia objetiva de la ejecución de las actividades propias de la Gestión de Calidad.

Para completar con las garantías del proceso de implementación, se realizará una **Auditoría de Calidad Interna**, después de la puesta en marcha del nuevo sistema.

Una vez implementado el sistema y auditado, previamente se habrá realizado la solicitud a la empresa Auditora, quien procederá a realizar la **Auditoría Final de Certificación**, para comprobar el cumplimiento de los requisitos de la norma.

DOCUMENTO A.10

LEY Nº 27314

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República

ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Objeto

La presente Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Artículo 2°.- Ámbito de aplicación

2.1 La presente Ley se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos.

2.2 No están comprendidos en el ámbito de esta Ley los residuos sólidos de naturaleza radiactiva, cuyo control es de competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear, salvo en lo relativo a su internamiento al país, el cual se rige por lo dispuesto en esta Ley.

TÍTULO II

GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

LINEAMIENTOS DE GESTIÓN

Artículo 3°.- Finalidad

La gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, aplicando los lineamientos de política que se establecen en el siguiente artículo.

Artículo 4°.- Lineamientos de política

La presente Ley se enmarca dentro de la política nacional ambiental y los principios establecidos en el

Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 613. La gestión y manejo de los residuos sólidos se rige especialmente por los siguientes lineamientos de política, que podrán ser exigibles programáticamente, en función de las posibilidades técnicas y económicas para alcanzar su cumplimiento:

1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.

2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.

3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el mejor manejo de los residuos sólidos peligrosos.

4. Adoptar medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos refleje adecuadamente el costo real total de la prevención, control, fiscalización, recuperación y compensación que se derive del manejo de residuos sólidos.

5. Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización, que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.

6. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.

7. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.

8. Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos.

9. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.

10. Fomentar la formalización de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.

11. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de tratamiento, transferencia y disposición final.

12. Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos.

13. Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.

14. Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad.

15. Asegurar que las tasas o tarifas que se cobren por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijan, en función de su costo real, calidad y eficiencia.

16. Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación del medio acuático, eliminando el arrojado de residuos sólidos en cuerpos o cursos de agua.

Artículo 5°.- Competencias del CONAM

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) debe:

1. Coordinar con las autoridades sectoriales y municipales la debida aplicación de la presente Ley.

2. Promover la aplicación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos en las distintas ciudades del país, de conformidad con lo establecido en esta ley.

3. Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis referido a la gestión y el manejo de los residuos sólidos.

4. Incorporar en el Sistema Nacional de Información Ambiental, información referida a la gestión y manejo de los residuos sólidos.

5. Armonizar los criterios de evaluación de impacto ambiental con los lineamientos de política establecida en la presente Ley.

6. Resolver, en última instancia administrativa, los recursos impugnativos interpuestos con relación a conflictos entre resoluciones o actos administrativos emitidos por distintas autoridades, relacionados con el manejo de los residuos sólidos.

7. Resolver, en última instancia administrativa, a pedido de parte, sobre la inaplicación de resoluciones o actos administrativos que contravengan los lineamientos de política y demás disposiciones establecidas en la presente Ley.

8. Promover la adecuada gestión de residuos sólidos, mediante el Marco Estructural de Gestión Ambiental, establecido por el Decreto del Consejo Directivo del CONAM N° 01-97-CD/CONAM, y la aprobación de políticas, planes y programas de gestión transectorial de residuos sólidos, a través de la Comisión Técnica Multisectorial.

CAPÍTULO II

AUTORIDADES SECTORIALES

Artículo 6°.- Competencia de las autoridades sectoriales

La gestión y el manejo de los residuos sólidos de origen industrial, agropecuario, agroindustrial o de instalaciones especiales, que se realicen dentro del ámbito de las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales utilizadas para el desarrollo de dichas actividades, son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos regulatorios o de fiscalización correspondientes.

Artículo 7°.- Competencia del Sector Salud

El Ministerio de Salud está obligado a:

1. Regular a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), lo siguiente:

a) Los aspectos técnico-sanitarios del manejo de residuos sólidos, incluyendo los correspondientes a las actividades de reciclaje, reutilización y recuperación.

b) El manejo de los residuos sólidos de establecimientos de atención de salud, así como de los generados en campañas sanitarias.

2. Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental y emitir opinión técnica favorable, previamente a la aprobación de los proyectos de plantas de transferencia, tratamiento y rellenos sanitarios.

3. Declarar zonas en estado de emergencia sanitaria por el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

4. Administrar y mantener actualizado el registro de las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos y de las empresas comercializadoras señaladas en el Artículo 19°.

5. Vigilar el manejo de los residuos sólidos debiendo adoptar, según corresponda, las siguientes medidas:

a) Inspeccionar y comunicar a la autoridad sectorial competente las infracciones detectadas al interior de las áreas e instalaciones indicadas en el artículo anterior, en caso que se generen impactos sanitarios negativos al exterior de ellas.

b) Disponer la eliminación o control de los riesgos sanitarios generados por el manejo inadecuado de residuos sólidos.

c) Requerir con la debida fundamentación el cumplimiento de la presente Ley a la autoridad municipal, bajo responsabilidad.

Artículo 8°.- Competencia del Sector Transportes y Construcción

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción regula la gestión de los residuos sólidos de la actividad de la construcción y el transporte de los residuos peligrosos. Asimismo, autoriza y fiscaliza el transporte de los residuos peligrosos, en las vías nacionales y regionales.

CAPÍTULO III

AUTORIDADES MUNICIPALES

Artículo 9°.- Municipalidades Provinciales

Las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción.

Están obligadas a:

1. Planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional.

2. Regular y fiscalizar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos de su jurisdicción.

3. Emitir opinión fundamentada sobre los proyectos de ordenanza distritales referidas al manejo de residuos sólidos, incluyendo la cobranza de arbitrios correspondientes.

4. Asegurar la adecuada limpieza de vías, espacios y monumentos públicos, la recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito del Cercado de las ciudades capitales correspondientes.

5. Aprobar los proyectos de infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, así como autorizar su funcionamiento.

6. Autorizar el funcionamiento de la infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

7. Asumir, en coordinación con la autoridad de salud de su jurisdicción, o a pedido de ésta, la prestación de los servicios de residuos sólidos para complementar o suplir la acción de aquellos distritos que hayan sido declarados en emergencia sanitaria o que no puedan hacerse cargo de los mismos en forma adecuada. El costo de los servicios prestados deberá ser sufragado por la municipalidad distrital correspondiente.

8. Adoptar medidas conducentes a promover la constitución de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos indicadas en el Artículo 27° de la presente Ley, así como incentivar y priorizar la prestación privada de los servicios de conformidad con lo establecido en la presente Ley.

9. Promover y garantizar servicios de residuos sólidos administrados bajo principios, criterios y contabilidad de costos de carácter empresarial.

10. Suscribir contratos de prestación de servicios de residuos sólidos con las empresas registradas en el Ministerio de Salud.

11. Autorizar y fiscalizar el transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales.

Artículo 10°.- Municipalidades Distritales

10.1 Las municipalidades distritales son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos indicados en el artículo anterior y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

10.2 Las municipalidades distritales son competentes para suscribir contratos de prestación de servicios de residuos sólidos con las empresas indicadas en el inciso 9) del artículo anterior.

Artículo 11°.- Pequeñas ciudades y centros poblados menores

Las ciudades con menos de 5,000 habitantes o los centros poblados menores que cuenten con un municipio propio establecido de conformidad con lo dispuesto por la Ley Orgánica de Municipalidades y sus normas reglamentarias y complementarias, podrán exceptuarse del cumplimiento de aquellas disposiciones de la presente Ley que resulten incompatibles con sus condiciones económicas e infraestructura y equipamiento urbano, o por su condición socioeconómica rural.

Artículo 12°.- Coordinación y concertación

La gestión de los residuos sólidos de responsabilidad municipal en el país debe ser coordinada y concertada, especialmente en las zonas conurbadas, en armonía con las acciones de las autoridades sectoriales y las políticas de desarrollo regional. Las municipalidades provinciales están obligadas a realizar las acciones que correspondan para la debida implementación de esta disposición.

TÍTULO III**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS****CAPÍTULO I****DISPOSICIONES GENERALES
PARA EL MANEJO****Artículo 13°.- Disposiciones generales de manejo**

El manejo de residuos sólidos realizado por toda persona natural o jurídica deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud, así como a los lineamientos de política establecidos en el Artículo 4°.

Artículo 14°.- Definición de residuos sólidos

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

Artículo 15°.- Clasificación

15.1 Para los efectos de esta Ley y sus reglamentos, los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

1. Residuo domiciliario
2. Residuo comercial
3. Residuo de limpieza de espacios públicos
4. Residuo de establecimiento de atención de salud
5. Residuo industrial
6. Residuo de las actividades de construcción
7. Residuo agropecuario
8. Residuo de instalaciones o actividades especiales

15.2 Al establecer normas reglamentarias y disposiciones técnicas específicas relativas a los residuos sólidos

MCMXVII

dos se podrán establecer subclasificaciones en función de su peligrosidad o de sus características específicas, como su naturaleza orgánica o inorgánica, física, química, o su potencial reaprovechamiento.

Artículo 16°.- Residuos del ámbito no municipal

El generador, empresa prestadora de servicios, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal será responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley, sus reglamentos y las normas técnicas correspondientes.

Artículo 17°.- Internamiento de residuos

17.1 Está prohibido el internamiento de residuos sólidos al territorio nacional. Sólo por excepción se podrá admitir el internamiento de residuos sólidos destinados exclusivamente a actividades de reciclaje, reutilización o recuperación, previa autorización fundamentada expedida a través de resolución de la DIGESA del Ministerio de Salud. Esta autorización se otorgará para sucesivos internamientos en un período determinado, cuando se demuestre que se va internar un mismo tipo de residuo, proveniente de una misma fuente de suministro.

17.2 No se concederá autorización de internamiento ni de tránsito por el territorio nacional a aquellos residuos que por ser de naturaleza radiactiva o que por su manejo resultaren peligrosos para la salud humana y el ambiente. La Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Ministerio de Defensa, podrá prohibir el ingreso a aguas y puertos nacionales a aquellas naves que transporten residuos como carga en tránsito, cuando no estén cumpliendo con las normas de seguridad para el transporte y formalidades para el ingreso legal en tránsito por el territorio nacional, establecidas en los convenios internacionales suscritos por el Perú y otras normas legales vigentes.

Artículo 18°.- Adquisiciones estatales

Las entidades y dependencias del Estado a cargo de procesos de adquisiciones y contrataciones optarán preferentemente por productos y servicios de reducido impacto ambiental negativo que sean durables, no peligrosos y susceptibles de reaprovechamiento. Estas características deben ser incluidas en las especificaciones técnicas y administrativas de los concursos o licitaciones correspondientes.

Artículo 19°.- Comercialización de residuos sólidos

La comercialización de residuos sólidos que van a ser objeto de reindustrialización para la obtención de productos de consumo humano directo o indirecto será efectuada exclusivamente por empresas debidamente registradas ante el Ministerio de Salud.

Artículo 20°.- Salud ocupacional

Los generadores y operadores de los sistemas de manejo de residuos sólidos deberán contar con las condiciones de trabajo necesarias para salvaguardar su salud y la de terceros, durante el desarrollo de las actividades que realizan, debiendo entre otros, contar con los equipos, vestimenta, instalaciones sanitarias y capacitación que fueren necesarios.

Artículo 21°.- Guías de manejo

Las autoridades señaladas en la presente Ley promoverán, a través de Guías, la adopción de los sistemas de manejo de residuos sólidos que mejor respondan a las características técnicas de cada tipo de residuo, a la localidad geográfica en la que sean generados, la salud pública, la seguridad del medio ambiente, la factibilidad técnico-económica, y que conduzcan al establecimiento de un sistema de manejo integral de residuos sólidos.

CAPÍTULO II

DISPOSICIONES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Artículo 22°.- Definición de residuos sólidos peligrosos

22.1 Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser

sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

22.2 Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.

Artículo 23°.- Responsabilidad por residuos sólidos peligrosos frente a daños

23.1 El que causa un daño durante el manejo de residuos sólidos peligrosos está obligado a repararlo, de conformidad con el Artículo 1970° del Código Civil.

23.2 Los generadores de residuos sólidos peligrosos podrán contratar una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos debidamente registrada ante el Ministerio de Salud, la misma que, a partir del recojo, asumirá la responsabilidad por las consecuencias derivadas del manejo de dichos residuos.

23.3 El generador será considerado responsable cuando se demuestre que su negligencia o dolo contribuyó a la generación del daño. Esta responsabilidad se extiende durante la operación de todo el sistema de manejo de los residuos sólidos peligrosos hasta por un plazo de veinte años, contados a partir de la disposición final.

Artículo 24°.- Envases de sustancias o productos peligrosos

Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son considerados residuos peligrosos y deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 22° de la presente Ley y sus normas reglamentarias. Los fabricantes, o en su defecto, los importadores o distribuidores de los mismos son responsables de su recuperación cuando sea técnica y económicamente factible o de su manejo directo o indirecto, con observación de las exigencias sanitarias y ambientales establecidas en esta Ley y las normas reglamentarias vigentes o que se expidan para este efecto.

Artículo 25°.- Seguro contra riesgos

Las autoridades sectoriales competentes podrán disponer que las entidades generadoras o responsables del manejo de residuos sólidos peligrosos contraten una póliza de seguro que cubra las operaciones de manejo de los mismos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo, de ser necesario, los residuos que son almacenados para su posterior reaprovechamiento, cuando prevean riesgos significativos que pongan en peligro la salud de la población o la calidad ambiental.

TÍTULO IV

PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Artículo 26°.- Fomento de la participación privada

El Estado prioriza la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, del ámbito de la gestión municipal y no municipal, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad de la prestación, eficiencia, calidad, continuidad y la mayor cobertura de los servicios, así como de prevención de impactos sanitarios y ambientales negativos. La prestación de estos servicios de residuos sólidos se rige por los lineamientos de política establecidos en el Artículo 4°.

Artículo 27°.- Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos

27.1 La prestación de servicios de residuos sólidos se realiza a través de las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), constituidas prioritariamente como empresa privada o mixta con mayoría de capital privado. Para hacerse cargo de la prestación de servicios de residuos sólidos, las EPS-RS deberán estar

debidamente registradas en el Ministerio de Salud y deberán contar con un ingeniero sanitario colegiado calificado para hacerse cargo de la dirección técnica de las prestaciones. Las EPS-RS deberán contar con equipos e infraestructura idónea para la actividad que realizan.

27.2 La prestación de servicios de residuos sólidos por pequeñas y microempresas estará restringida a los residuos del ámbito de la gestión municipal, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten para promover su participación.

Artículo 28°.- Obligaciones de las EPS-RS

Son obligaciones de las EPS-RS las siguientes:

1. Inscribirse en el Registro de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos del Ministerio de Salud.
2. Brindar a las autoridades competentes y a los auditores correspondientes las facilidades que requieran para el ejercicio de sus funciones de fiscalización.
3. Ejercer permanentemente el aseguramiento de la calidad de los servicios que presta.
4. Contar con un sistema de contabilidad de costos, regido por principios y criterios de carácter empresarial.
5. Contar con un plan operativo en el que se detalle el manejo específico de los residuos sólidos, según tipo y características particulares.
6. Suscribir y entregar los documentos señalados en los Artículos 37°, 38° y 39° de esta Ley.
7. Manejar los residuos sólidos de acuerdo a las disposiciones establecidas en esta Ley y sus normas reglamentarias.

Artículo 29°.- De los contratos

Los contratos de prestación de servicios de residuos sólidos estarán sujetos a criterios técnico-sanitarios y ambientales.

Los contratos de prestación de servicios de residuos sólidos deberán contener los siguientes aspectos:

1. El derecho de prestación total o parcial que se otorga.
2. El ámbito de la prestación.
3. El plazo de duración del contrato de los residuos del ámbito de la gestión municipal, el cual en ningún caso será menor de dos años, con excepción de las situaciones de emergencia sanitaria o desastres oficialmente declarados, en los que se podrá suscribir contratos por un plazo menor.
4. Los parámetros de calidad técnica, sanitaria y ambiental del servicio objeto del contrato.
5. Las condiciones de prestación del servicio en caso de contingencia, emergencia sanitaria o desastre.
6. Las penalidades por incumplimiento del contrato.
7. Las garantías que ofrecen las partes para el cumplimiento de sus obligaciones.

Artículo 30°.- Cobros diferenciados por prestaciones municipales

Las municipalidades podrán cobrar derechos adicionales por la prestación de los servicios de los residuos sólidos indicados en el Artículo 9°, cuando su volumen exceda el equivalente a 50 litros de generación diaria aproximada, por domicilio o comercio. Las municipalidades provinciales podrán dictar normas específicas para regular la aplicación de esta disposición.

Artículo 31°.- EIA y PAMA

El manejo de residuos sólidos es parte integrante de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA). A partir de la vigencia de esta norma, los referidos instrumentos serán formulados con observancia de las disposiciones reglamentarias de la presente Ley y, en particular, de los siguientes aspectos:

1. Prevención y control de riesgos sanitarios y ambientales.
2. Criterios adoptados y características de las operaciones o procesos de manejo, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 14°.

Artículo 32°.- Construcción de infraestructura

32.1 Los proyectos de infraestructura de tratamiento, transferencia y relleno sanitario de residuos sólidos deben ser aprobados por la Comisión Técnica Municipal de Calificación de Proyectos de la Municipalidad Provincial correspondiente, o la instancia que cumpla las funciones de ésta, con la debida presentación del EIA respectivo, previamente aprobado por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud y la opinión técnica favorable del proyecto, emitida por este organismo y por la Dirección General de Medio Ambiente del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

32.2 La construcción y operación de infraestructura para el manejo de residuos sólidos industriales al interior de las concesiones de extracción o aprovechamiento de recursos naturales serán autorizadas por las autoridades sectoriales competentes, informando lo actuado a la DIGESA.

Artículo 33°.- Barrera sanitaria

33.1 Destinar en todo relleno sanitario un área perimetral que actúe exclusivamente como barrera sanitaria. En dicha área se implantarán barreras naturales o artificiales que contribuyan a reducir los impactos negativos y proteger a la población de posibles riesgos sanitarios y ambientales.

33.2 El uso de las áreas ocupadas por rellenos sanitarios después de su cierre deberá ser previamente autorizado por la DIGESA del Ministerio de Salud.

Artículo 34°.- Auditorías

El manejo de residuos sólidos e infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos sólidos serán auditados de conformidad con las normas de fiscalización establecidas por los sectores y municipalidades provinciales correspondientes. Los generadores, operadores y EPS-RS deberán facilitar el ingreso a sus instalaciones y el acceso a sus documentos técnicos y administrativos pertinentes a los auditores autorizados.

TÍTULO V**INFORMACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS****Artículo 35°.- Informe de las autoridades**

Las autoridades sectoriales y municipales sistematizarán y pondrán a disposición del público la información obtenida en el ejercicio de sus funciones vinculadas a la gestión de los residuos sólidos, sin perjuicio de la debida reserva de aquella información protegida por leyes especiales.

Asimismo, remitirán al CONAM un informe anual sobre el manejo de los residuos sólidos generados por las actividades comprendidas en su ámbito de competencia, considerando todas las operaciones o procesos adoptados de acuerdo a lo establecido en el Artículo 14°.

Artículo 36°.- Consolidación de información

La información proporcionada por las autoridades sectoriales al CONAM formará parte del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) y podrá ser solicitada libremente por cualquier autoridad competente para la toma de decisiones en el ejercicio de sus funciones.

Artículo 37°.- Declaración y Manifiesto de Manejo

37.1 Los generadores de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal remitirán anualmente a la autoridad de su Sector una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos en la que detallarán el volumen de generación y las características del manejo efectuado, así como el plan de manejo de los residuos sólidos que estiman que van a ejecutar en el siguiente período.

37.2 El generador y la EPS-RS responsable del transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos están obligados a suscribir un Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos por cada operación de traslado hacia el lugar de disposición final, de acuerdo a los criterios establecidos por reglamento. Una copia de los mismos deberá ser adjuntada a la Declaración indicada en el párrafo anterior. Esta disposición no es aplicable a las operaciones de transporte por medios convencionales o no convencionales que se realiza al interior de las concesiones de extracción o aprovechamiento de recursos naturales.

37.3 Las autoridades competentes deberán remitir copia de la información recibida a la DIGESA del Ministerio de Salud.

Artículo 38°.- Informe de operadores

Los responsables del transporte, plantas de transferencia, tratamiento o de disposición final de residuos sólidos deberán presentar mensualmente a las unidades técnicas especializadas en salud ambiental del Ministerio de Salud, de la jurisdicción correspondiente, un informe sobre los servicios prestados. Copia de la información recibida deberá ser remitida a la DIGESA del Ministerio de Salud.

Artículo 39°.- Notificaciones a la autoridad

Los generadores de residuos sólidos peligrosos y las EPS-RS notificarán sobre las enfermedades ocupacionales, accidentes y emergencias presentadas durante el manejo de los residuos sólidos y sobre la desaparición de éstos a la autoridad de salud de la jurisdicción correspondiente, la que a su vez informará a la DIGESA del Ministerio de Salud, sin perjuicio de las otras notificaciones que deban efectuar conforme a ley.

TÍTULO VI**POBLACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA****Artículo 40°.- De los derechos**

Son derechos frente al manejo de residuos sólidos los siguientes:

1. Acceder a servicios de residuos sólidos estructurados conforme a lo previsto en esta Ley y sus normas reglamentarias.
2. Acceder a la información pública sobre residuos sólidos.
3. La protección de su salud y entorno ambiental frente a los riesgos o daños que se puedan producir durante todas las operaciones de manejo de residuos sólidos, incluyendo los del ámbito de la gestión no municipal.
4. Participar en el proceso de aprobación de los planes, programas y proyectos de manejo de residuos sólidos del ámbito provincial.

Artículo 41°.- De las obligaciones

Son obligaciones frente al manejo de los residuos sólidos los siguientes:

1. Pagar oportunamente por los servicios de residuos sólidos recibidos y por las multas y demás cargas impuestas por la comisión de infracciones a la presente Ley.
2. Cumplir con las disposiciones específicas, normas y recomendaciones técnicas difundidas por la EPS-RS correspondiente o las autoridades competentes.
3. Almacenar los residuos sólidos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales, para evitar daños a terceros y facilitar su recolección.
4. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de residuos sólidos.

Artículo 42°.- Resolución del contrato de la EPS-RS

El reclamo fundamentado de por lo menos la tercera parte de la población, que es servida por una EPS-RS, es causal de resolución del contrato de prestación de servicios suscrito entre la EPS-RS correspondiente y el municipio, en cuyo caso, las municipalidades adoptarán las medidas necesarias a fin de mantener la continuidad del servicio.

Esta disposición no afecta la aplicación de las disposiciones del Código Civil sobre resolución de contratos.

TÍTULO VII**INSTRUMENTOS ECONÓMICOS****Artículo 43°.- Establecimiento de incentivos**

Las autoridades sectoriales y municipales establecerán condiciones favorables que directa o indirectamente generen un beneficio económico, en favor de aquellas personas o entidades que desarrollen acciones de minimización, segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento, o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a mejorar el manejo de los residuos sólidos en los sectores económicos y actividades vinculadas con su generación.

Artículo 44°.- Inversión privada

El Estado promueve la participación del sector privado en la investigación, desarrollo tecnológico, adquisición de equipos, así como en la construcción de infraestructura de tratamiento, transferencia o disposición final de residuos sólidos. Es obligación de las autoridades competentes adoptar medidas y disposiciones que incentiven la inversión privada en estas actividades.

Artículo 45°.- Recuperación de envases y embalajes

En aquellos casos en que sea técnica y económicamente factible, el Estado, a través de sus órganos competentes, promoverá la creación de mercados de subproductos y que los fabricantes nacionales y distribuidores de productos importados establezcan mecanismos que

involucren la participación de los consumidores en la recuperación de envases y embalajes reaprovechables o peligrosos, así como de materiales reaprovechables en general, los que pueden incluir incentivos económicos u otras modalidades. Los establecimientos comerciales donde se expendan productos de consumo o utilización masiva están obligados a facilitar sus instalaciones para dicha actividad de recuperación.

Artículo 46°.- Tasas intangibles

Los montos recaudados por los municipios por concepto del manejo de residuos sólidos deben ser depositados en una cuenta especial intangible que sólo podrá ser utilizada para la gestión municipal de residuos sólidos.

TÍTULO VIII

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SANCIONES

Artículo 47°.- Medidas de seguridad

Las medidas de seguridad que podrán imponerse cuando las operaciones y procesos empleados durante el manejo de residuos sólidos representen riesgos significativos para la salud de las personas o el ambiente son las siguientes:

1. Aislamiento de áreas o instalaciones.
2. Suspensión parcial o total de actividades o procedimientos.
3. Decomiso.
4. Alerta a través de medios de difusión masiva.

Estas medidas son de ejecución inmediata y se aplican sin perjuicio de las sanciones que correspondan.

Las autoridades sectoriales y municipales competentes podrán imponer las medidas de seguridad antes indicadas, en el ámbito de sus competencias establecidas en los Capítulos II y III del Título II de la presente Ley.

Artículo 48°.- Sanciones

Sin perjuicio de las acciones constitucionales, civiles o penales a que hubiere lugar, las infracciones a las disposiciones contenidas en la presente Ley y sus correspondientes reglamentaciones darán lugar a la aplicación de las sanciones previstas en el Capítulo XX del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, así como en las normas sectoriales y municipales vigentes.

Artículo 49°.- Competencias para sancionar

49.1 Son competentes para imponer sanciones:

1. El Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales (MITINCI) y otras autoridades de los sectores productivos y de servicios u organismos regulatorios o de fiscalización, por las infracciones cometidas al interior de las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales, según sus respectivas competencias.
2. El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, respecto a las infracciones por incumplimiento u omisiones de las normas de transporte de residuos peligrosos, en concordancia con lo establecido en el Artículo 8°.
3. El Ministerio de Salud, por las infracciones cometidas al interior de los establecimientos de atención de salud, e instalaciones de transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.
4. El Ministerio de Salud, las municipalidades provinciales y distritales, por las infracciones cometidas en las operaciones, instalaciones y procesos de manejo de residuos sólidos, con exclusión de las competencias exclusivas indicadas en los incisos anteriores.
5. La Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI), por las infracciones cometidas en los buques e instalaciones acuáticas, así como por arrojar residuos o desechos sólidos en el ámbito acuático de su competencia.

49.2 Ninguna persona podrá ser sancionada por más de una autoridad por el mismo hecho. Frente a la sanción impuesta por una de las autoridades indicadas en el

presente artículo, las otras deberán abstenerse de imponer otras sanciones por el mismo hecho.

Artículo 50°.- Apoyo de la Policía Nacional

La Policía Nacional del Perú pondrá en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones a esta Ley y sus normas reglamentarias detectadas en el ejercicio de sus funciones.

Artículo 51°.- Publicación por cuenta del infractor

Las autoridades competentes publicarán en medios de difusión escrita, por cuenta del infractor, las medidas de seguridad y sanciones que éstas impongan.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, TRANSITORIAS Y FINALES

Primera.- Coordinación transectorial

El Presidente del Consejo Nacional del Ambiente convocará por lo menos una vez al año a las autoridades sectoriales competentes y a autoridades municipales representativas para conocer del estado actual de la gestión de los residuos sólidos, coordinar la debida aplicación de la presente Ley y promover planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos en las distintas ciudades del país, de conformidad con lo establecido en esta Ley.

La primera reunión deberá ser convocada en un plazo no mayor de 90 (noventa) días calendario contados a partir de la publicación de la presente Ley.

Segunda.- Propuestas de reglamento y procedimientos técnicos administrativos

La Presidencia del Consejo de Ministros aprobará, en un plazo no mayor de 1 (un) año contado a partir de la publicación de la presente Ley, el Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos, así como el de los procedimientos técnicos administrativos e instrumentos de aplicación indicados en los Artículos 37° y 38°, con la opinión favorable previa de los Ministros de Salud; Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales; Pesquería; Agricultura; Defensa, y Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Para este efecto, el Ministerio de Salud, a través de la DIGESA, propondrá el proyecto de Reglamento y los procedimientos e instrumentos señalados en el párrafo anterior, en un plazo no mayor de 6 (seis) meses contados a partir de la publicación de la presente Ley.

Tercera.- Adecuación de las empresas o instituciones generadoras de residuos sólidos

Las empresas o instituciones generadoras de residuos sólidos que no estén comprendidas en el ámbito de la gestión municipal, deberán presentar a las autoridades sectoriales competentes una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos en un plazo no mayor de 180 (ciento ochenta) días calendario contados a partir de la aprobación de los procedimientos e instrumentos indicados en la disposición anterior.

Los operadores del transporte, transferencia, tratamiento o disposición final, deberán presentar el informe indicado en el Artículo 38°, en el plazo señalado en el párrafo anterior.

Cuarta.- Plan de recuperación

Para la aplicación de los Artículos 24° y 45° de esta Ley, las empresas indicadas están obligadas a presentar ante la autoridad de su Sector un Plan de Recuperación en un plazo no mayor de 3 (tres) años, contados a partir de la publicación de la presente Ley. Para este efecto, cada Sector competente considerando los impactos negativos generados en la salud pública y el ambiente, así como la factibilidad técnico-económica, publicará previamente una relación de los productos o materiales señalados en dichos artículos, mediante resolución ministerial.

Quinta.- Creación de registros

Créase el Registro de Auditores de Residuos Sólidos, el Registro de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y el Registro de Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos, que serán reglamentados y administrados por la DIGESA del Ministerio

de Salud, en un plazo no mayor de 180 (ciento ochenta) días calendario contados a partir de la publicación de esta Ley.

Los auditores y empresas que en la actualidad realizan actividades que requieran la habilitación a través de los registros indicados en el párrafo anterior, deberán inscribirse en un plazo no mayor de 90 (noventa) días calendario contados a partir de la implementación de los registros correspondientes.

Sexta.- Planes provinciales de gestión integral de residuos sólidos

Las municipalidades provinciales aprobarán y publicarán en un plazo no mayor de un año contado a partir de la publicación de la presente Ley, sus Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en los cuales deben incluirse la erradicación de los botaderos existentes o su adecuación establecida en la presente Ley. Los períodos de vigencia y la consecuente revisión de estos planes serán determinados por cada autoridad municipal, según corresponda.

Sétima.- Establecimiento de áreas para instalaciones

Las municipalidades provinciales evaluarán e identificarán, en coordinación con el Ministerio de Salud y las otras autoridades sectoriales competentes, espacios geográficos en su jurisdicción que puedan ser utilizados para la instalación de plantas de tratamiento, transferencia o disposición final. En un plazo no mayor de un año, contado a partir de la publicación de la presente Ley, publicarán una lista que deberá mantenerse actualizada de las áreas disponibles para la construcción y operación de dichas instalaciones otorgándoles la calificación de áreas específicas para el manejo de residuos sólidos. Durante los seis meses posteriores, publicarán las bases para la construcción y operación de dichas instalaciones, según lo establecido en sus respectivos planes de gestión integral de residuos sólidos.

Las áreas disponibles identificadas por las autoridades competentes a ser utilizadas para los fines antes descritos no podrán establecerse sobre propiedad privada, concesiones u otros derechos adquiridos previamente, a menos que haya una declaración expresa de necesidad pública, conforme a ley, o medie consentimiento expreso del titular del predio.

Octava.- Fondo de Compensación Municipal

Hasta el 31 de diciembre del año 2005, las municipalidades provinciales y distritales destinarán no menos de un 30% (treinta por ciento) de los recursos que reciben del Fondo de Compensación Municipal para gastos de emergencia o de inversión asociados al diseño de sus planes municipales de gestión de residuos sólidos, la identificación de áreas para la instalación de infraestructura de residuos sólidos y la adquisición de equipos, materiales y sistemas de información necesarios para el cumplimiento de sus funciones normativas, de planificación y de fiscalización de la gestión de residuos sólidos. La Ley de Presupuesto tomará en cuenta el mencionado porcentaje para cada ejercicio anual. Esta disposición entrará en vigencia a partir de enero del 2001.

Novena.- Reinscripción

Todas las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos que administran plantas de transferencia, rellenos sanitarios u otro método de disposición final de residuos sólidos, deberán reinscribirse ante la DIGESA, a fin de renovar o regularizar su autorización de funcionamiento en un plazo no mayor de seis meses contados a partir de la publicación de la presente Ley. Para tal efecto, la DIGESA podrá exigir el cumplimiento inmediato o gradual de las disposiciones de esta Ley y sus normas reglamentarias.

Décima.- Definición de términos

Las siguientes definiciones son aplicables en el ámbito de la presente Ley:

1. 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.

2. 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.

3. DISPOSICIÓN FINAL

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

4. 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.

5. 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.

6. 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 apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. OPERADOR

Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.

12. PLANTA DE TRANSFERENCIA

Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos sólidos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad.

13. REAPROVECHAR

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

14. RECICLAJE

Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

15. RECUPERACIÓN

Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

16. 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.

17. RESIDUOS AGROPECUARIOS

Son aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros.

18. 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.

19. 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.

20. RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas.

21. 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, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros.

22. 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 movi-

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

23. RESIDUOS DE LIMPIEZA DE ESPACIOS PÚBLICOS

Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

24. 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.

25. 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.

26. REUTILIZACIÓN

Toda actividad que permita reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.

27. RIESGO SIGNIFICATIVO

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

28. SEGREGACIÓN

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

29. SEMISÓLIDO

Material o elemento que normalmente se asemeja a un lodo y que no posee suficiente líquido para fluir libremente.

30. SUBPRODUCTO

Producto secundario obtenido en toda actividad económica o proceso industrial.

31. 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.

Decimoprimer.- Otra denominación de residuos sólidos

Los productos y subproductos que son denominados entre otras normas nacionales e internacionales, como basuras, desechos, restos, desperdicios, entre otros, están comprendidos en el ámbito de esta Ley.

Decimosegunda.- Sobre las normas vigentes

En tanto no se aprueben las disposiciones reglamentarias de la presente Ley, regirán las normas reglamentarias específicas sobre manejo de residuos sólidos vigentes, siempre que no se opongan a esta Ley.

Decimotercera.- Derogatoria

Deróguense y modifíquense, en su caso, todas las normas que se opongan a la presente Ley.

Decimocuarta.- Vigencia de la Ley

Esta Ley entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima, a los diez días del mes de julio del dos mil.

MARTHA HILDEBRANDT PEREZ TREVIÑO
Presidenta del Congreso de la República

RICARDO MARCENARO FRERS
Primer Vicepresidente del Congreso de la República

**AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE
LA REPÚBLICA**

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

**Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinte
días del mes de julio del año dos mil.**

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI
Presidente Constitucional de la República

ALBERTO BUSTAMANTE BELAUNDE
Presidente del Consejo de Ministros

ALEJANDRO AGUINAGA RECUENCO
Ministro de Salud

ALBERTO PANDOLFI ARBULU
Ministro de Transportes, Comunicaciones,
Vivienda y Construcción

DOCUMENTO A.11

REQUISITOS LEGALES PARA LA PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE SEGURIDAD

Constitución de la empresa (Flujograma)

En la Figura 3 se muestra el flujograma que desarrolla del orden de los trámites a realizar para constituir la empresa del proyecto. Cabe resaltar que el procedimiento especificado es parte de la ruta crítica del proyecto (ver Capítulo III) por lo que será necesario asegurar el cumplimiento de cada trámite adecuadamente.

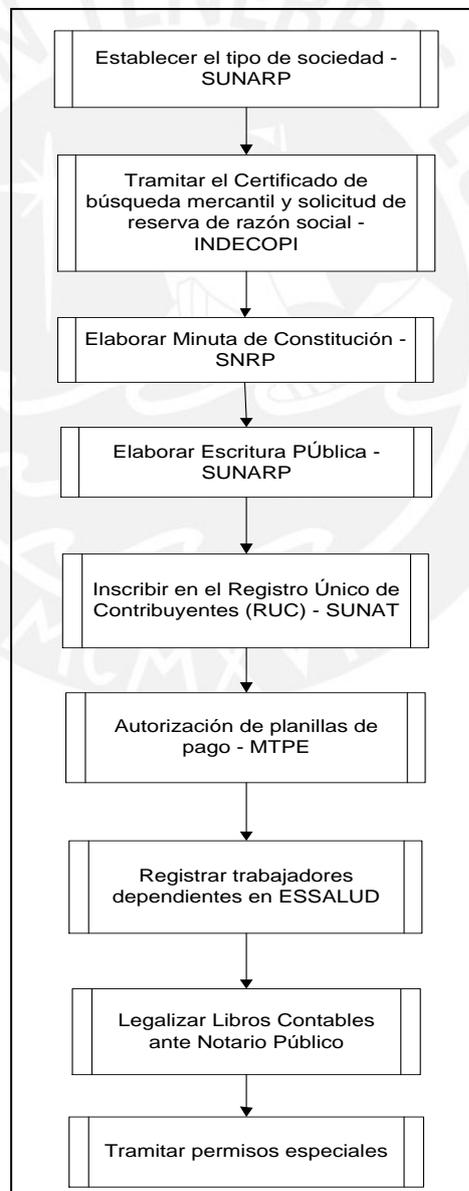


Figura 3. Flujograma de los procedimientos para establecer la empresa
Elaboración propia

Puesta en marcha

- i. **Registro de Empresa Prestadora de Residuos Sólidos (EPS-RS):** para los servicios de tratamiento y disposición final de RIP. Este registro por sí mismo no representa una Autorización Sanitaria.
- ii. **Certificado de Compatibilidad de uso y zonificación:** este documento se tramita en la Municipalidad donde se realizarán las operaciones del relleno de seguridad. Se presenta el formato de solicitud, constancia catastral, copia del título de propiedad y la licencia de construcción.
- iii. **Aprobación del anteproyecto de edificación:** se requiere el Formulario Oficial Múltiple (FOM) el cual debe ser completado por el arquitecto o propietario, certificados de parámetros urbanísticos y edificatorios vigentes, plano de localización y ubicación, plano de arquitectura (planta, elevaciones y cortes), fotografías de ser necesario, pago de derecho de anteproyecto y el estudio de impacto ambiental.
- iv. **Trámite de la Licencia de Obra para Edificación Nueva:** se requiere el Formulario Único Oficial (FUO parte I por triplicado), una copia literal de dominio o copia de título de propiedad, el pago de derecho de revisión, el certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios vigentes, el plano de lotización y ubicación a escala 1/500 (2 copias), planos de arquitectura a escala 1/50 (2 copias), planos de estructuras a escala 1/50 (2 copias), planos de instalaciones sanitarias a escala 1/50 (2 copias), fotografías a color, el estudio de impacto ambiental y el certificado de habilidad de los profesionales.
- v. **Trámite para Licencia de Obra para cercado de instalaciones:** para el que se necesita el FOM duplicado y firmado por el propietario así como la hoja de trámite correspondiente, una copia literal de dominio o copia de del título de propiedad con el dictamen del abogado, un plano de localización y ubicación, plano de planta diferenciados, plano de estructura y un plano de instalaciones firmados por un arquitecto o ingeniero civil colegiados, la boleta de habilitación del profesional, presupuesto de obra a nivel de sub-partidas con costos unitarios del mercado y la memoria justificativa en caso sea necesario realizar estudios de suelos.

- vi. **Trámite de Certificado de Finalización de Obra:** una vez concluida la obra, se tramitará este certificado para lo cual se requiere de la declaración del propietario que la obra no ha sufrido variación con respecto al proyecto aprobado, comprobante de pago de aporte a zonificación, formato múltiple FOM llenado y firmado por el interesado con la hoja de trámite correspondiente, la carta de responsabilidad del profesional y una hoja de datos estadísticos brindada por la Municipalidad de manera gratuita.
- vii. **Trámite de la Pre-declaración de fábrica:** para el cual se presenta la verificación del anexo C-FUO parte I, anexo C firmado por el propietario y responsables de la obra o el proyectista; estas firmadas deben estar legalizadas por el Notario.
- viii. **Trámite para la Declaratoria de Fábrica:** se presenta el FU parte 2 por triplicado, llenado y firmado por el profesional y el profesional verificador; así como la copia simple del Certificado Literal de Dominio en caso de no haberse presentado el FUO parte 1, el certificado de finalización de obra y zonificación, el plano de localización y ubicación (2 copias) y una hoja de datos estadísticos entregada por la Municipalidad.
- ix. **Asignación de número de planta:** requiere de un Certificado de numeración, para lo cual se necesita la solicitud-formato impreso, copia del título de propiedad, licencia de construcción o conformidad de obra o declaración de fábrica y el plano de construcción.
- x. **Autorización Sanitaria para Operar un Relleno de Seguridad:** la cual requiere de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental; Expediente con la descripción de las actividades a desarrollar; Plan de Seguridad, Emergencias y Contingencia; y, planos detallados. Por medio de una Resolución Directoral por parte de DIGESA para operar la Planta de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Industriales Peligrosos. La planta, como tal, comprende las instalaciones de Depósito de Seguridad, Planta de Tratamiento Físico Químico, Planta de Destilación y Rectificación, y Planta de Inertización y Estabilización.

Operación

- i. **Obtención de Licencia de Funcionamiento:** para obtener la misma se requiere de una Licencia Provisional otorgada por la Municipalidad local en la

que se operará el relleno de seguridad la cual tendrá vigencia de 1 año. Asimismo se debe anexar una copia del RUC y el certificado de compatibilidad de uso y zonificación, y un croquis del local. El trámite se realiza en 7 días. Finalmente, la licencia definitiva se obtiene realizando el pago respectivo y anexando la solicitud de la licencia, copia del representante legal de la empresa, copia del RUC, certificado de compatibilidad de uso y zonificación, y un croquis del local. Luego de esto la licencia saldrá de manera automática en un máximo de 7 días.

- ii. **Aprobación de Estudio de Impacto Ambiental:** para la Planta de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Industrial Peligrosos la cual se comunica mediante Resolución Directoral de DIGESA.
- iii. **Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos:** tanto el generador y la EPS-RS responsable del transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos están obligados a suscribirlo por cada operación de traslado hacia el lugar de disposición final, de acuerdo a los criterios establecidos por Reglamento. Se debe entregar una copia de este documento al generador para la Declaración de la cual es responsable.
- iv. **Informe de operadores:** se debe presentar mensualmente a las unidades técnicas especializadas en salud ambiental del Ministerio de Salud, de la jurisdicción correspondiente, un informe sobre los servicios prestados. Copia de la información recibida deberá ser remitida a la DIGESA del Ministerio de Salud.
- v. **Notificaciones a la autoridad:** los generadores de residuos sólidos peligrosos y las EPS-RS notificarán sobre las enfermedades ocupacionales, accidentes y emergencias presentadas durante el manejo de los residuos sólidos y sobre la desaparición de éstos a la autoridad de salud de la jurisdicción correspondiente, la que a su vez informará a la DIGESA del Ministerio de Salud, sin perjuicio de las otras notificaciones que deban efectuar conforme a ley.
- vi. **Monitoreo ambiental:** durante toda las etapas del proyecto (habilitación, operación, clausura y post-clausura) es necesario cumplir con el monitoreo ambiental para medir los estándares de calidad y límites máximos permisibles establecidos por la Normatividad Nacional Vigente, en el caso de estándares

y/o límites que no estuvieran contemplados en el ámbito nacional se asumirá los valores guía establecidos por la Organización Mundial de la Salud OMS. Para el caso del agua los Límites Máximos Permisibles considerados son los establecidos en la Ley General de Aguas – D (Ley. N° 17752) y el D. S. N° 007-83-SA, presenta niveles permisibles de contaminantes para los diferentes usos de agua. Con respecto al aire, se considera el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire (D.S. N° 074-2001-PCM), que establece los valores correspondientes para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire. El Programa de Monitoreo Ambiental se realizara con un sistema periódico de mediciones y evaluaciones de propósitos definidos, con el objetivo de seguir la evolución del conjunto de impactos ambientales. Este programa también se llevará a cabo durante la post-clausura una vez concluido la Etapa de Cobertura Final.

