



Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Dirección de Servicios Escolares
Departamento de Certificación Escolar
Autorización de impresión



Reforma, Chiapas
01 de Octubre de 2021

C. TANIA CHAVARRIA GONZÁLEZ

Pasante del Programa Educativo de: INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

DETERMINACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, EN EL
BASURERO DE LA COLONIA EL PORVENIR, DE REFORMA. CHIAPAS.

En la modalidad
de:

TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

MTRO. ERMINIO GARCÍA RAMÓN

MTRO. ORLANDO MIJANGOS HERNÁNDEZ

DR. JUAN ANTONIO ARAIZA AGUILAR

Firmas:

Ccp. Expediente

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

SUBSEDE REFORMA

TESIS

DETERMINACIÓN DEL RIESGO
ASOCIADO A RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS, EN EL BASURERO DE LA
COLONIA EL PORVENIR, DE REFORMA,
CHIAPAS.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL
Y ECOLOGÍA**

PRESENTA

TANIA CHAVARRIA GONZÁLEZ

ASESOR

DR. JUAN ANTONIO ARAIZA AGUILAR



DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi amado esposo Fernando Hernández Jiménez, por su sacrificio y esfuerzo quien me apoyo desde un principio, por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

Posteriormente dedico de manera especial mi tesis a mis queridos padres: Noé Chavarría Vázquez, Margarita González Estrada, Román Sánchez Trujillo y Martha Domínguez Hernández, por ser los mejores ejemplos de mi vida, por el apoyo incondicional que me brindaron desde el inicio de este logro, gracias por todos sus consejos que me guiaron a tomar las mejores decisiones, enseñándome los buenos valores y siempre vivir en constante fortaleza y agradecimiento.

Este logro orgullosamente es para usted papá y mamá, aunque ya no están aquí para celebrar este triunfo más en mi vida, pero el cielo se pintara de mil colores porque ustedes celebraran esta victoria.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Principalmente a DIOS, por dame las fuerzas, las esperanzas y la sabiduría que me dio para lograr concluir una meta más en mi vida.

A MI ESPOSO Y ASU FAMILIA

A mi esposo Fernando gracias por ser esa persona que estuvo en mis peores momentos, por ser mi pañuelo de lágrimas, por apoyarme emocional y económicamente en mis estudios, por brindarme tu tiempo y motivarme todos los días para salir adelante. A mi suegra Carmen y mis cuñados Eduardo y Heidi gracias por ser tan generosos conmigo, tan comprensibles, y por darme los ánimos para poder culminar esta etapa de mi vida.

A MIS PADRES Y HERMANOS

Gracias a mis padres Martha y Román, que me encaminaron para poder valerme por mí misma en la vida, por sus consejos y grandes ejemplos que me dieron y no podría faltar mi padre Noé, que siempre creyó en mí, aunque ya no pudieron verme lograr este triunfo más en mi vida. A mis hermanos Román, Geovanni, Genaro, Jessica, gracias por los consejos y motivaciones que me dieron, y Erik gracias por apoyarme emocional y económicamente.

A MIS AMIGOS

Gracias a Leticia, Kenia, Wendy, Karina, Cesar, Isaí y Wilber, por los buenos y malos momentos que vivimos juntos, por las aventuras, los consejos y las motivaciones que siempre me daban, se convirtieron en mi segunda familia, y no podría faltar Perla, aunque ya no pudo culminar con nosotros este sueño que teníamos todos en común, gracias por apoyarme cuando más lo necesite, me quedo con los mejores recuerdos de ti.

A MIS MAESTROS

Por compartirme sus conocimientos, consejos y sobre todo por el tiempo que me brindaron, por ser quienes nos apoyan para ser grandes personas exitosas en un futuro, y a mi asesor el DR. Juan Antonio Aguilar Araiza gracias por el tiempo y paciencia que tuvo para apoyarme, y así poder culminar mi tesis.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	12
JUSTIFICACIÓN.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
OBJETIVOS.....	16
OBJETIVO GENERAL.....	16
OBJETIVOS EPECIFÍCO.....	16
HIPÓTESIS	17
ALCANCES Y LIMITACIONES	18
MARCO TEÓRICO.....	19
CAPÍTULO I PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	19
1.1 Impactos ambientales asociados con los residuos sólidos	19
1.2 Características de los Residuos Sólidos Urbanos.....	21
1.3 Composición de los residuos sólidos urbanos	22
1.4 Estudios socioeconómico de los residuos sólidos urbanos	23
CAPITULO II RIESGO ASOCIADO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	25
2.1 Concepto de riesgo.....	25
2.2 Clasificación de los riesgos.....	25
2.3 Tipos de riesgos	26
2.3.1 Riesgos químicos.....	26
2.3.2 Riesgos físicos.....	30
2.3.3 Riesgos biológicos.....	30
2.3.4 Riesgos ergonómicos	30
2.3.5 Riesgos ambientales	31
2.4 Identificación de riesgos.....	31
2.4.1 Operaciones de descarga.....	31

2.4.2 Operaciones de preselección	32
2.4.3 Operaciones de selección y clasificación manual	33
2.4.4 Operaciones de prensado.....	33
2.4.5 Operaciones con carretilla elevadora / pala cargadora.....	34
2.4.6 Operaciones en el almacén de balas	34
2.4.7 Operaciones de desatascado.....	35
2.4.8 Operaciones de mantenimiento	35
2.4.9 Operaciones de limpieza	36
2.4.10 Riesgos inespecíficos	37
2.5 Riesgo para la salud.....	38
2.6 Formulación del concepto de riesgo asociado a RSU.....	40
CAPÍTULO III VULNERABILIDAD DE RIESGO ASOCIADO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	42
3.1 El componente amenaza.....	42
3.1.1 Amenazas naturales.....	42
3.1.2 Amenazas socio-naturales.....	42
3.1.3 Amenazas antrópico-contaminantes:	42
3.1.4 Amenazas antrópico-tecnológicas:	43
3.2 El componente vulnerabilidad.....	43
3.3 Impacto ambiental.....	44
CAPÍTULO IV MARCO JURÍDICO	46
4.1 Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos	46
4.2 Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.....	49
4.3 Normas Oficiales Mexicanas sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos	51
METODOLOGÍA.....	53
ÁREA DE ESTUDIO.....	53

TESIS PROFESIONAL

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	56
PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS Y RESULTADOS	58
CONCLUSIONES	103
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES	104
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	106
ANEXOS	109

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación de RSU.....	24
Figura 2: Factores del riesgo	45
Figura 3: Mapa de la República Mexicana	53
Figura 4: Mapa del Estado de Chiapas	54
Figura 5: Mapa de Reforma, Chiapas	55
Figura 6: Área de estudio del sitio de disposición final y depósitos inadecuados de RSU.	58
Figura 7: Basurero Canal a cielo abierto	74
Figura 8: Exceso de residuos sólidos en las calles.....	75
Figura 9: La basura no está clasificada	76
Figura 10: Exceso de desperdicios de alimentos.	77
Figura 11: Monte crecido.....	78
Figura 12: Quema de basura	79
Figura 13: Regla de tres simples inversas	80
Figura 14: Materiales peligrosos.....	97
Figura 15: Contaminación a cielo abierto	98
Figura 16: Mal manejo de los RSU.....	98
Figura 17: Daños a la salud.	99
Figura 18: Personas encuestadas.....	114
Figura 19: Trabajadores encuestados.....	115

INDÍCE DE TABLAS

Tabla N°1 Tipos de residuos sólidos urbanos según su origen.....	21
Tabla N°2. Conceptos de vulnerabilidad	44
Tabla N°3. Título tercero, del capítulo único, clasificación de los RSU	46
Tabla N°4. Título quinto manejo integral de residuos peligrosos.....	47
Tabla N°5. Prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.....	48
Tabla N°6. Título primero disposiciones generales.....	49
Tabla N°7. Capítulo II Distribución de Competencias y Coordinación	50
Tabla N°8. Norma oficial mexicana sobre el manejo de residuos sólidos urbanos ...	51
Tabla N°9. Norma oficial mexicana manejo de residuos especiales.....	52
Tabla N°10. Población en la colonia de interés, del área de estudio.	59
Tabla N°11. Identificación de los riesgos	81
Tabla N°12. Total, de personas que contestaron lo mismo	82
Tabla N°13. Porcentaje de los riesgos encontrados	83
Tabla N°14. Valor del porcentaje total	84
Tabla N°15. Determinación de las probabilidades	84
Tabla N°16. Identificación de los riesgos.....	85
Tabla N°17. Valores de frecuencia de los riesgos	86
Tabla N°18. Frecuencia de ocurrencia por riesgo.....	87
Tabla N°19. Valores de impacto del riesgo	88
Tabla N°20. Impacto del evento.....	89
Tabla N°21. Tabla de impacto de ocurrencia por riesgo	90
Tabla N°22. Análisis de los riesgos	91
Tabla N°23. Identificación de riesgo ergonómico ocupacional	95

Tabla N°24. Enfermedades derivadas por los riesgos ergonómicos96

Tabla N°25. Vulnerabilidad de riesgo 100

INDÍCE DE GRÁFICAS

Gráfico N°1. Conocimiento sobre los RSU	61
Gráfico N°2. Concepto de RSU.....	61
Gráfico N°3. Residuos más generados	62
Gráfico N°4. Separación de los RSU	62
Gráfico N°5. Almacenamiento de basura	63
Gráfico N°6. Recolección de basura	63
Gráfico N°7. Problemas que generan los RSU	64
Gráfico N°8. Evaluación y almacenamiento de basura	64
Gráfico N°9. Clasificación adecuada de los residuos en el basurero	65
Gráfico N°10. Clasificación de RSU	65
Gráfico N°11. Enfermedades debido a los RSU.....	65
Gráfico N°12. Frecuencia en la que se enferman debido a los RSU.....	66
Gráfico N°13. Trabajadores permanentes y temporales	67
Gráfico N°14. Áreas de labor.....	67
Gráfico N°15. Años de labor.....	68
Gráfico N°16. Tipos de riesgos debido a las operaciones que efectúan.....	68
Gráfico N°17. Lugar de las afectaciones del riesgo	68
Gráfico N°18. Días de descanso por enfermedades o lecciones.....	69
Gráfico N°19. Enfermedades por los RSU	69
Gráfico N°20. Frecuencia de enfermedad.....	69
Gráfico N°21. Equipo de protección personal	70
Gráfico N°22. La empresa les brinda EPP.....	70
Gráfico N°23. Servicio médico	70
Gráfico N°24. Capacitación por parte de la empresa	71

Gráfico N°25. Capacitaciones	71
Gráfico N°26. Material para COVID-19.....	71
Gráfico N°27. Medidas preventivas	72
Gráfico N°28. Horario de jornada laboral.....	72
Gráfico N°29. Clasificación de los RSU	73

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son definidos en el marco de la legislación mexicana como: “Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; así también son los que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos” (Barbosa, 2013).

Cuando los residuos sólidos urbanos se manejan inadecuadamente, estos suelen provocar grandes afectaciones para el medio ambiente, así como la contaminación atmosférica, las aguas superficiales y subterráneas, la contaminación de los suelos, y pérdida de especies de la flora y fauna, además producen malos olores, y provocan daños a la salud humana (Costa & Hernandez, 1995).

El manejo adecuado de residuos es el conjunto de operaciones que mejoran la efectividad financiera y la adecuación social y ambiental del almacenamiento, barrido y limpieza de áreas públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final u otra operación necesaria además de contribuir para minimizar las cantidades de residuos generados a nivel domiciliario, agrícola, comercial, industrial y de las instituciones públicas. Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro subsistemas: Generación del residuo, transporte, tratamiento y disposición y control y supervisión (González, 2010).

Esta investigación, se realizará en el Basurero de la Colonia el Porvenir, del Municipio de Reforma, Chiapas, se determinarán los riesgos que tienen o pueden ocurrir con los habitantes que viven cerca de este sitio de disposición final y a los trabajadores de este lugar y los daños a la salud que pueden ocasionar.

El lugar del estudio cuenta con una recicladora, en ella hacen la separación de los RSU, se analizarán los reglamentos que ellos cumplen y las normas que rigen. Con este estudio se determinarán los riesgos a la salud, por causa de los RSU a lo que están expuestos los habitantes más cercanos del Basurero y trabajadores del sitio de disposición final.

JUSTIFICACIÓN

Es de suma importancia saber que los RSU, son generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios. El modelo económico actual lleva implícita la creación de ingentes cantidades de residuos, cuya gestión representa no pocos problemas. Entre las causas de la gran cantidad de residuos sólidos urbanos (RSU) generados en los países desarrollados se pueden distinguir el rápido crecimiento demográfico, la concentración de la población en centros urbanos, la utilización de bienes materiales de rápido envejecimiento (Jeramillo, 2003).

Proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades. Los RSU acumulados actúan como fuente de recursos y de refugio para diversos grupos de organismos, los cuales pueden llegar a ser nocivos para el ser humano al irrumpir en las zonas habitacionales y ser fuente directa de infecciones o al ser vectores de los organismos que las provocan. Los insectos, tales como moscas, cucarachas, pulgas y mosquitos pueden ser vectores de enfermedades como diarrea, tifoidea, paludismo, giardiasis y dengue. Las ratas pueden diseminar peste, tifus y leptospirosis y las aves toxoplasmosis, por lo que el tratamiento de los residuos debe considerar la reducción de este tipo de organismos (Jeramillo, 2003).

La presente investigación servirá para el desarrollo de los habitantes más cercanos del sitio de disposición final y para los trabajadores, por lo que se deberá tener el conocimiento en el estudio de las causas de posibles amenazas y probables eventos no deseados, así como los daños y consecuencias que estos RSU pueden producir, posteriormente cómo reducir o minimizar los riesgos u enfermedades que se presenten en las diferentes actividades que se realizan en las instalaciones del sitio de disposición final.

Los beneficiados serán los trabajadores del Basurero, y los habitantes que viven cerca, ya que se conocerán los riesgos que estos RSU provocan y de cómo prevenir o tener el conocimiento de algunos riesgos a la salud, además se van a identificar qué tipos de enfermedades pueden ser provocadas por estos desechos y se darán medidas y propuesta, para que los habitantes y trabajadores del basurero, tengan el conocimiento de lo que les puede suceder.

Contribuirá al conocimiento a las autoridades municipales que a través de este estudio tendrán los fundamentos necesarios para implementar nuevos proyectos relacionados a esta problemática.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión de los RSU constituye hoy el mayor problema ambiental, económico y social a nivel mundial, principalmente porque el volumen de residuos crece más rápido que la población mundial (Giraldo, 2001).

El inadecuado manejo de los RSU, generado por la actividad humana, es una de las principales contaminaciones ambiental. Algunos de los factores como el crecimiento de la población, los altos cambios de consumos, la migración, es el resultado de la producción y aumento de estos residuos. El desmesurado crecimiento en el volumen de los residuos en la sociedad actual está poniendo en peligro la capacidad de la naturaleza para mantener nuestras necesidades y las de futuras generaciones (Buenrrostro y Bocco, GTZ, & Ojeda y Beraud, 2003,).

La basura se considera uno de los problemas ambientales más grandes de nuestra sociedad. La población y el consumo crece, y por eso aumenta la basura; pero el espacio no y además su tratamiento no es el adecuado (González, 2010).

La generación de basura trae consigo los siguientes impactos ambientales:

El consumo de energía y materiales que se utilizan para elaborar envases y productos que después desecharnos. Esta energía y estos materiales con frecuencia provienen de recursos que no son renovables, por ejemplo, del petróleo y de minerales. Cuando desecharnos lo que consideramos basura, en realidad estamos tirando recursos naturales (Borja & Castells, 1997).

La contaminación del agua: El agua superficial se contamina por la basura que tiramos en ríos y cañerías. En los lugares donde se concentra basura se filtran líquidos, conocidos como lixiviados, que contaminan el agua del subsuelo de la que, en nuestra ciudad, todos dependemos. Cabe aclarar que en los rellenos sanitarios los lixiviados no contaminan el agua ni el suelo porque están controlados y debidamente tratados. La descarga de la basura en arroyos y canales o su abandono en las vías públicas, también trae consigo la disminución de los cauces y la obstrucción tanto de estos como de las redes de alcantarillado. En los periodos de lluvias, provoca inundaciones que pueden ocasionar la pérdida de cultivos, de bienes materiales y, lo que es más grave aún, de vidas humanas (González, 2010).

La contaminación del suelo: La presencia de aceites, grasas, metales pesados y ácidos, entre otros residuos contaminantes, altera las propiedades físicas, químicas y de fertilidad de los suelos.

La contaminación del aire: Los residuos sólidos abandonados en los basurales a cielo abierto deterioran la calidad del aire que respiramos, tanto localmente como en los alrededores, a causa de las quemaduras y los humos, que reducen la visibilidad, y del polvo que levanta el viento en los periodos secos, ya que puede transportar a otros lugares microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales y de los ojos, además de las molestias que dan los olores pestilentes. También, la degradación de la materia orgánica presente en los residuos produce una mezcla de gases conocida como biogás, compuesta fundamentalmente por metano y dióxido de carbono (CH₄ y CO₂), los cuales son reconocidos gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al proceso de cambio climático (Giraldo, 2001).

Además de la contaminación del aire, la tierra y el agua; la mala gestión de los residuos tiene efectos perjudiciales para la salud pública (por la contaminación ambiental y por la posible transmisión de enfermedades infecciosas vehiculizadas por los roedores que los habitan) y degradación del medio ambiente en general, además de impactos paisajísticos. Asimismo, la degradación ambiental conlleva costos sociales y económicos tales como la devaluación de propiedades, pérdida de la calidad ambiental y sus efectos en el turismo (González, 2010).

Los riesgos que tienen los habitantes, que viven cerca del Basurero, de la Colonia El Porvenir, ubicada en Reforma, Chiapas, es por el mal olor de los RSU, por la contaminación del tiradero a cielo abierto, al igual que los trabajadores del sitio de disposición final, están expuestos a riesgos Biológicos, como por ejemplo, enfermedades las cuales son: infecciones respiratorias agudas, parasitosis intestinales, diarrea, el dengue y la malaria, entre otras las causas de la prestación deficiente fueron: falta de conocimiento y la sensibilización de la población, pequeño número de contenedores para la recogida de residuos (Cadena, 2002).

Este sitio de disposición final, actualmente el presidente Municipal lo ha descuidado, hay veces en las que queman la basura y todo ese humo contamina al medio ambiente, al igual que los habitantes que viven cerca de este Basurero están expuestos a enfermedades a causa de los residuos sólidos urbanos. Los RSU, coloquialmente denominados como basura, son aquellos materiales desechados que proceden de las diversas actividades que realiza el ser humano diariamente, ya sea en casa habitación o fuera de ella, incluyendo también a los generados en espacios públicos y vialidades.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el riesgo en los trabajadores y habitantes, por causa de los Residuos Sólidos Urbanos en el sitio de disposición final de la Colonia el Porvenir.

OBJETIVOS EPECIFÍCO

- Describir el área de estudio.
- Demostrar los resultados de las encuestas realizadas a los trabajadores y habitantes del sitio de disposición final.
- Definir la problemática que ocasionan los RSU con la finalidad de demostrar los riesgos más frecuentes.
- Identificar las enfermedades derivadas por los riesgos ergonómico ocupacional en los trabajadores
- Identificar los riesgos que pueden provocar los RSU a los habitantes del sitio de disposición final.
- Describir la normatividad aplicable del sitio de disposición final.

HIPÓTESIS

Si no se identifican los riesgos y enfermedades causados por los RSU, hacia los habitantes más cercanos y trabajadores del sitio de disposición final, de la Colonia el Porvenir, del Municipio de Reforma, Chiapas, las autoridades no podrán tomar medidas de Prevención y Mitigación.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Los alcances de este trabajo son los siguientes:

- Se realizaron encuestas hacia los residentes de las cercanías de este sitio de disposición final, con la finalidad de identificar el riesgo más frecuente por los RSU.
- Se emplearon encuestas hacia a los trabajadores, para identificar las enfermedades derivadas por el riesgo ergonómico ocupacional, los accidentes más comunes, si cuentan con el equipo de protección personal adecuado, entre otras.
- Se identificarán las vulnerabilidades asociadas a los residentes de las cercanías del sitio de disposición final como, las características de la población, edades y nivel socioeconómico.
- En el modelo matemático se usó la regla de tres inversas, se obtuvo el porcentaje de cada pregunta de acuerdo a sus respuestas.
- Se determinará los resultados de las encuestas, por medio de gráficas y porcentajes, y se analizaran cada uno de los resultados.
- Para identificar cuáles son los riesgos más altamente probables de que ocurra por casusa de los RSU, se realizará la tabla de matriz de riesgos.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

1.1 Impactos ambientales asociados con los residuos sólidos

El ser humano en su interacción con el ambiente siempre se ha visto enfrentado al problema del manejo de sus residuos. Este problema aumentó cuando las personas se concentraron en centros urbanos, incrementando la cantidad de desechos generados y haciendo cada vez más difícil la disposición de estos (Costa & Hernandez, 1995).

La problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos sólidos afecta al ser humano y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en los siguientes aspectos:

- **Factores ambientales:**

Entre los factores ambientales figuran elementos como el clima, la composición del suelo, de la atmósfera y del agua. A estos factores, en los que no intervienen los seres vivos, se los llama factores abióticos. En cambio, a los seres vivos, como ser los animales y las plantas, se los llaman bióticos (González & Pérez, 2007)

También los seres humanos forman parte de los ecosistemas. Formas inadecuadas de manejo de los recursos naturales pueden producir el deterioro del medio ambiente, erosión acelerada del suelo, deforestación, cambio del clima y desaparición de muchas especies vegetales y animales. Por eso lo que aprendamos desde la escuela tiene mucha importancia, nos va a ayudar a mejorar nuestros chacos y tener mayores ingresos (González & Pérez, 2007).

Podemos decir que todos los productos que obtenemos y que nos sirven para satisfacer nuestras necesidades (alimentación, vestimenta, abrigo, vivienda, diversión), se originan a partir de una combinación de:

- Materias primas vegetales (frutos, madera, fibras), animales (carne, cuero, pelo) o minerales (metales, piedras, agua.
- Trabajo animal y humano, ya que aún en el caso del proceso que se realizan con máquinas, el trabajo humano diseña, construye y repara las máquinas.

- Energía, que puede ser extraída del aire, el agua, el petróleo o la leña (González & Pérez, 2007).
- **Factores sociales:**

Los factores socioeconómicos han sido identificados como importantes determinantes de salud a través de amplios problemas de salud pública (5, 6); de hecho, la literatura profesional sugiere que los factores socioeconómicos son un eslabón para determinar las variaciones de salud entre grupos y sociedades.

La salud es en parte la responsabilidad de la persona, la cual está regida por su herencia biológica, sus comportamientos individuales y el acceso a los sistemas de salud (González & Pérez, 2007).

- **Factores económicos:**

Los recursos o atributos de la naturaleza, pueden ser considerados como la “materia prima neutra”, porque dependen de que el hombre perciba su presencia, y reconozca la capacidad de los mismos para satisfacer sus necesidades. En consecuencia, en el análisis de los recursos interactúan tres aspectos: el natural, el humano y el cultural. El manejo de los recursos naturales no se restringe solo a encontrar tecnologías apropiadas a las condiciones naturales, sino también es necesario que sea congruente con las estructuras políticas, económicas, sociales y culturales de la sociedad (González & Pérez, 2007).

Todo esto afecta cada uno de los componentes ambientales que nosotros como habitantes del planeta Tierra necesitamos.

Esta problemática, definamos qué son los residuos sólidos: los residuos sólidos son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o está obligado a disponer, es decir, se hace responsable de definir un destino para ellos. Se muestra la siguiente tabla:

Tabla N°1 Tipos de residuos sólidos urbanos según su origen

TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS SEGÚN SU ORIGEN		
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	ORIGEN DE GENERACIÓN	DESCRIPCIÓN EJEMPLO
Agropecuarios	En el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias.	Envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, los cuales son residuos peligrosos.
De las actividades de construcción	Actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otros.	Piedras, bloques de cemento, maderas, entre otros, mayor mente conocidos como desmontes.
De los establecimientos de salud	En los hospitales, clínicas, centros y puesto de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros.	Agujas, gasas, algodones, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, entre otros.
De instalaciones de actividades especiales	En infraestructura, normalmente de gran dimensión, complejidad y riesgo en su operación.	Residuos de plantas de tratamientos de aguas residuales, puertos, aeropuertos, entre otros.

Fuente: (Costa & Hernandez, 1995).

1.2 Características de los Residuos Sólidos Urbanos

Las características generales son las siguientes:

- ❖ **la densidad:** Parámetro variable en función de la heterogeneidad de los residuos. Es mayor en los países menos desarrollados, por lo que varía en sentido inverso al nivel de vida de tal forma que en lugares con alto nivel de vida se desechan menos envases sin retorno, voluminosos y de poco peso, lo que hace que los residuos tengan una densidad baja.

- ❖ **El contenido en agua de los RSU:** Tiene una gran influencia sobre el poder calorífico de las basuras, así como en la transformación biológica de las materias fermentables. Es menor en las zonas céntricas de las ciudades, y en las más desarrolladas, con mayor concentración de comercios.
- ❖ **El poder calorífico inferior de las basuras españolas:** Se puede considerar que oscila entre los 1.000-1.600 kcal/kg. Siendo, mayor el poder calorífico de las basuras en los países más industrializados y en aquellos residuos con humedad baja.
- ❖ **La relación C/N:** Depende fundamentalmente del aporte al residuo de la fracción papel-cartón, que hace que dicha relación aumente; en países desarrollados tiene valores superiores a 35, mientras que en los demás es inferior a 28. Como valor óptimo para una transformación biológica adecuada se considera entre 20-35.

El estudio de los diversos componentes de los residuos demuestra cómo en los países desarrollados, en general, la materia orgánica animal y vegetal biodegradable es mucho menor que en aquellos en vías de desarrollo, constituyendo para éstos en algunos casos más del 70% del total (Costa & Hernandez, 1995).

1.3 Composición de los residuos sólidos urbanos

Los RSU, se definen en la Ley de Residuos como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tienen también la consideración de residuos urbanos según la citada ley, los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Los residuos sólidos urbanos están compuestos de los siguientes materiales:

- Vidrio. Son los envases de cristal, frascos, botellas, etc.
- Papel y cartón. Periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.

- Restos orgánicos. Son los restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.
- Plásticos. En forma de envases y elementos de otra naturaleza.
- Textiles. Ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.
- Metales. Son latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc.
- Madera. En forma de muebles mayoritariamente.
- Escombros. Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas (Cummings, 1994).

1.4 Estudios socioeconómico de los residuos sólidos urbanos

Posteriormente el desarrollo económico, la industrialización y la implantación de modelos económicos que basan el crecimiento en el aumento sostenido del consumo, han supuesto una variación muy significativa en la composición de los residuos y de las cantidades en que son producidos. Se han incorporado materiales nuevos como los plásticos, de origen sintético, han aumentado su proporción otros como los metales, los derivados de la celulosa o el vidrio, que antes se reutilizaban abundantemente y que ahora se desechan con gran profusión.

A esto hay que añadir la aparición en la basura de otros de gran potencial contaminante, como pilas, aceites minerales, lámparas fluorescentes, medicinas caducadas, etc. Ha surgido así una nueva problemática medioambiental derivada de su vertido incontrolado que es causa de graves afecciones ambientales:

- Contaminación de suelos.
- Contaminación de acuíferos por lixiviados.
- Contaminación de las aguas superficiales.
- Emisión de gases de efecto invernadero fruto de la combustión incontrolada de los materiales allí vertidos.
- Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje y de los espacios naturales.
- Creación de focos infecciosos. Proliferación de plagas de roedores e insectos.
- Producción de malos olores (Cummings, 1994).

Los residuos sólidos tienen distintos sistemas de clasificación, que pueden variar dependiendo de su origen (domiciliar, industrial, comercial, urbano, publico, etc.), composición (orgánica e inorgánica) y peligrosidad (corrosivo, reactivo, toxico), entre otros.



Figura 1: Clasificación de RSU

Fuente: (Cummings, 1994)

CAPITULO II RIESGO ASOCIADO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

2.1 Concepto de riesgo

Riesgo es la probabilidad de un daño multiplicada por la magnitud de este. No existen actividades exentas de algún tipo de riesgo (Creus & Mangosio, 2011).

Se refiere a un contexto caracterizado por la probabilidad de pérdidas y daños en el futuro, las que van desde las físicas hasta las sicosociales y culturales. El riesgo constituye una posibilidad y una probabilidad de daños relacionados con la existencia de determinadas condiciones en la sociedad, o en el componente de la sociedad bajo consideración (individuos, familias, comunidades, ciudades, infraestructura productiva, vivienda etc.). El riesgo es, en consecuencia, una condición latente que capta una posibilidad de pérdidas hacia el futuro. Esa posibilidad está sujeta a análisis y medición en términos cualitativos y cuantitativos (Lavell A, 2001).

2.2 Clasificación de los riesgos

Los riesgos pueden ser clasificados de distintas maneras. Una de las formas más comunes es la siguiente:

- a) con respecto a las personas
- b) con respecto a la consecuencia
- c) con respecto al origen

a. Con respecto a la persona

Se pueden considerar dos tipos riesgo individual y riesgo social.

El riesgo individual es el que afecta a una persona considerada en forma aislada. A su vez, el riesgo individual puede ser clasificado como voluntario o involuntario, aunque la línea divisoria no siempre es clara.

Riesgo voluntario es aquel que es posible aceptar o rechazar, y el riesgo involuntario, en cambio, es aquel que no es posible evitar. Desde el punto de vista laboral, se presupone que el trabajador está aceptando un riesgo inherente a su actividad, en cambio, no se supone lo mismo para el resto de la comunidad.

Cuando se calculan los riesgos individuales se considera que toda la población está expuesta; sin embargo, para algunas actividades es preferible expresar el riesgo en función de la población realmente expuesta.

El riesgo social está relacionado con el número de individuos afectados por una clase de eventos, enfermedad, etc., es decir: el riesgo social es el detrimento que sufre la sociedad como consecuencia de una enfermedad, tipo de accidente, etc.

b. Con respecto a las consecuencias

Los distintos tipos de consecuencias pueden ser:

1. Muerte.
2. Lesiones.
3. Días de trabajo perdidos.
4. Daños materiales a bienes.
5. Reducción de la esperanza de vida.

c. Con respecto al origen

Se puede distinguir entre riesgos naturales y riesgos inducidos por el hombre (Creus & Mangosio, 2011, pág. 52).

2.3 Tipos de riesgos

2.3.1 Riesgos químicos

El control de los agentes químicos contaminantes del aire, en relación con la protección de la salud en el trabajo, requiere el conocimiento de la forma de contacto de dichos agentes con el organismo, su modo de acción y la forma en que son o pueden ser eliminados.

Los posibles medios de contactos son la piel, inhalación por vía respiratoria y absorción por vía bucal. El contacto con la piel es el que afecta a mayor número de personas en el trabajo.

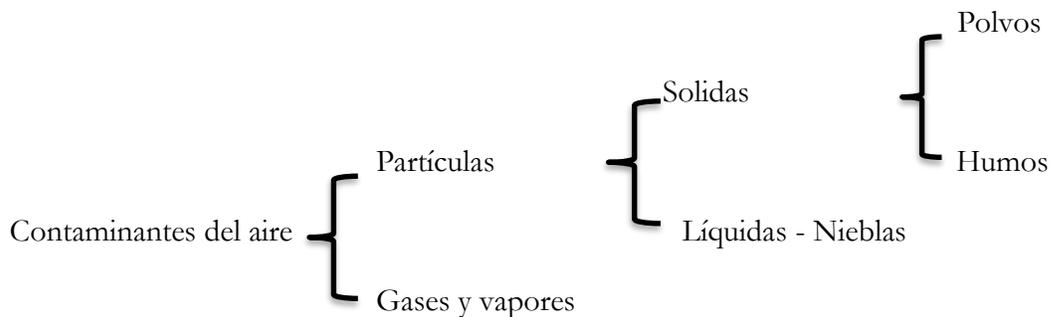
La inhalación por el aparato respiratorio es, a su vez, de primordial importancia para la salud ocupacional. La absorción oral es de escasa significación, excepto cuando se superpone a la inhalación o en el caso de tratarse de agentes extremadamente tóxicos.

Para comprender los procesos de absorción por el aparato respiratorio es necesario conocer los mecanismos de la respiración y circulación y su papel en el ingreso y eliminación de los agentes contaminantes. Deben estudiarse las características físicas y químicas de estos agentes, su acción específica sobre el organismo y los diferentes tipos y grados de la respuesta biológica (Creus & Mangosio, 2011, págs. 55,56).

1. Clasificación según el estado físico

Es de la mayor importancia práctica. El estado físico de los contaminantes condiciona el comportamiento en el aire y su modalidad de acción en el aparato respiratorio. Los principios de separación de los contaminantes son diferentes según el estado físico y, en consecuencia, son también distintos los equipos de muestreo y de tratamiento de aire o las características de funcionamiento.

El siguiente cuadro resume la clasificación:



Los polvos son partículas sólidas, de tamaño relativamente grande (1/4 a 20 micrones) capaces de estar temporalmente suspendidas en el aire. Se generan en operaciones de manipulación, trituración, molienda, impacto, detonación o calcinación de materiales inorgánicos, tales como rocas, minerales, metales, carbón, maderas, cereales, etc. Sedimentan por acción de la gravedad.

Los humos químicos son partículas dispersadas generadas por condensación a partir del estado gaseoso, generalmente después de la vaporización de metales fundidos. Su tamaño es menor que el de los polvos, no sobrepasan el 1/2 a 3/4 de micrón. La mayoría están comprendidos entre 0,1 y 0,01 de micrón.

Las nieblas son gotas en suspensión en el aire que se generan por condensación a partir del estado gaseoso o por la dispersión mecánica de un líquido en operaciones que produzcan salpicaduras, espumas o atomizaciones.

Los gases son fluidos que, en condiciones normales, no tienen forma, ocupan el espacio del recipiente que los contiene y pueden pasar al estado líquido o sólido por efecto de variaciones de presión y temperatura.

Los vapores son la forma gaseosa de sustancias que, en condiciones normales, se presentan líquidas o sólidas.

Otros términos de aplicación común son:

- a) **Aerosoles.** Dispersión de partículas sólidas o líquidas en un medio gaseoso.
- b) **Humos.** Partículas resultantes de la combustión incompleta, compuestas principalmente de carbono.

Las nano partículas tienen tamaños menores a 100 nm, sus orígenes son variados pueden provenir de la combustión (motores diésel), de fabricación para usos industriales (nanotubos de carbón) o de origen atmosférico (erupciones, reacciones químicas atmosféricas). Sus efectos toxicológicos son inusuales y no se han visto en partículas mayores. Sus áreas superficiales por unidad de masa son muy grandes y llevar a efectos inflamatorios y transportarse desde el lugar de contacto a la sangre, el cerebro, es decir no quedan confinadas al sistema respiratorio (Creus & Mangosio, 2011).

2. Clasificación según la composición química

Las clasificaciones varían según el aspecto de la composición que se desea destacar. La mayor dificultad para establecer una clasificación racional radica en que no es posible establecer una correlación general entre la estructura química y los efectos biológicos de los contaminantes, si bien en ciertos casos pueden señalarse algunas tendencias a leyes cuya extrapolación a nuevas sustancias debe hacerse con cautela y sujeta a la posterior contaminación experimental (Creus & Mangosio, 2011, págs. 138,139,140).

3. Clasificación fisiológica

Esta clasificación ofrece dificultades. Por ejemplo, la acción fisiológica de muchos gases y vapores depende la concentración. Un vapor a cierta concentración puede actuar como anestésico, mientras que a menor concentración puede no ser anestésico, pero si dañar el sistema nervioso, el sistema hematopoyético o alguna víscera.

Irritantes. Sustancias de acción corrosiva que inflaman las superficies húmedas y mucosas. El factor concentración es más importante que el tiempo de exposición. Su acción depende sobre todo de las propiedades físicas (vitalidad, solubilidad).

- Irritantes del tracto respiratorio superior. Aldehídos (acroleína, formaldehído, acetaldehído, para formaldehído), nieblas y polvos, álcalis, amoníaco, ácido crómico, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, dióxido de trióxido de azufre, óxido de etileno.
- Irritantes de intermedios. Bromo, cloro, óxidos de cloro, flúor, iodo, ozono, bromuro de cianógeno, sulfato de dimetilo, sulfato de dietilo, cloruros de azufre y tricloruro de fosforo.
- Irritantes de los pasajes respiratorios terminales y espacios pulmonares. Tricloruro de Arsenio, bióxido y tetróxido de nitrógeno, fosgeno.

Asfixiantes. Ejercen su acción interfiriendo con la oxidación de los tejidos.

- Asfixiantes simples. Gases fisiológicamente inertes que actúan por dilución del oxígeno atmosférico reduciendo su presión parcial por debajo de la requerida para mantener una saturación de oxígeno en la sangre suficiente para la respiración normal de los tejidos. Ejemplos: dióxido de carbono, metano, helio, hidrogeno, metano, nitrógeno.
- Asfixiantes químicos. Hay tres tipos: agentes que reducen la capacidad de transporte de oxígeno por la sangre, agentes que inhiben la oxidación combinándose con catalizadores celulares, agentes que producen parálisis respiratoria.

Anestésico y narcóticos. Producen anestesia sin efectos sistémicos serios, tienen acción depresiva sobre el sistema nervioso central, determinada por su presión parcial en la sangre que influye al cerebro.

Tóxicos sistémicos

- Sustancias que causan daño en una o más vísceras. La mayoría de los hidrocarburos halogenados.
- Sustancias que atacan el sistema hematopoyético, benceno, fenoles, tolueno, xileno, naftaleno.
- Tóxicos del sistema nervioso. Plomo, bisulfuro de carbono, alcohol metílico, tiofeno.
- Metales tóxicos. Plomo, mercurio, cadmio, antimonio, manganeso, berilio.

- Tóxicos inorgánicos no metálicos. Compuestos de arsénico, fósforo, selenio, azufre y flúor.

Sensibilizantes. Son sustancias que producen reacciones alérgicas.

Partículas no clasificadas como tóxicas sistémicas. Existen varios tipos:

- Polvos productores de fibrosis, sílice, asbestos.
- Polvos inertes: Carbón.
- Enzimas proteolíticas: detergentes enzimáticos.
- Irritantes: ácidos, álcalis.
- Bacterias y otros microorganismos.

Cancerígenos. Producen tumores (Creus & Mangosio, 2011, págs. 140,141,142,143).

2.3.2 Riesgos físicos

Se pueden nombrar entre estos a la temperatura, humedad y movimiento del aire, factores relacionados con el confort hidrotérmico y la carga térmica; a los ruidos y vibraciones relacionados con la acústica sanitaria y el control de ruidos; a las radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma y rayos ultravioleta) relacionadas con la protección radiológica, a las radiaciones no ionizantes (VHF, UHF) relacionadas con las comunicaciones y radares; a la presión atmosférica relacionada (trabajos a presión o bajo agua (Creus & Mangosio, 2011, págs. 139,140).

2.3.3 Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos para la salud en el trabajo comprenden infecciones originadas por virus, bacterias, hongos y protozoarios.

Pueden tener origen laboral infecciones tales como SIDA, ántrax, tuberculosis, infecciones fúngicas, brucelosis, fiebre tifoidea, paludismo, fiebre amarilla, anquilostomiasis, etc.

Las condiciones patológicas resultantes de la acción de factores biológicos se consideran de carácter laboral en la medida en que pueda demostrarse que han sido producidas o agravadas por circunstancias emergentes del trabajo (Creus & Mangosio, 2011, págs. 143,144).

2.3.4 Riesgos ergonómicos

Se refiere a los riesgos tales como la posición del cuerpo en relación con la tarea, repetición de movimientos, monotonía y aburrimiento, tensiones originadas por el trabajo y la fatiga (Creus & Mangosio, 2011, pág. 144).

Comprende a toda expresión matemática que refiere a la probabilidad que pudiera conllevar a un evento adverso e indeseado en el trabajo, y limitado por ciertos factores de riesgo disergonómico (Calcina & Vilca, 2019).

2.3.5 Riesgos ambientales

Cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada.

Grado de pérdida previsto debido a un fenómeno natural determinado y en función tanto del peligro natural como de la vulnerabilidad (Octavio, 1986).

2.4 Identificación de riesgos

Aunque los residuos que llegan a las plantas algunos no tienen nada de toxicidad, no se puede descartar la presencia de residuos peligrosos debido a algún vertido incontrolado. Veamos los riesgos asociados a las distintas operaciones que se efectúan (Jeramillo, 2003).

2.4.1 Operaciones de descarga

En esta operación se pueden distinguir los siguientes riesgos:

- ✓ Caída de personas a distinto nivel. Por caída al subir o bajar de los vehículos, caída al foso de descarga o durante las operaciones de retirada del toldo de las cajas de los camiones.
Caída de objetos desprendidos. Por la caída de residuos en las operaciones de apertura de las cajas de los vehículos o la retirada de los toldos.
- ✓ Pisadas sobre objetos. Por la presencia de objetos punzantes o cortantes en la zona de descarga.
Proyección de fragmentos o partículas. Provocado por la fragmentación de residuos durante la operación de descarga.
- ✓ Atrapamiento entre objetos. Por la caída de cajas, contenedores o auto compactadores.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. Por vuelco del camión o su caída al foso durante la operación de descarga.
- ✓ Incendios. Existe la posibilidad que, por distintos motivos (llegada de un camión con su carga encendida, por autoinflamación de un producto, etc.) se pueda originar un incendio en la playa o en el foso de descarga.

- ✓ Atropellos o golpes con vehículos. Derivado de la circulación de personas y vehículos por esta zona (Jeramillo, 2003).

2.4.2 Operaciones de preselección

Si la recogida selectiva se hubiera realizado correctamente, la separación manual de los residuos no sería necesaria. Esta fase puede presentar los siguientes riesgos:

- ✓ Caída de personas a distinto nivel. Derivado del trabajo en plataformas a altura del suelo y por riesgo de caída en los fosos de las cintas transportadoras.
- ✓ Caída de objetos en manipulación. Por la manipulación manual de distintos objetos que en ocasiones pueden presentar dificultad de agarre.
- ✓ Caída de objetos desprendidos. Provenientes de cintas excesivamente cargadas, o bien de vehículos que estén realizando operaciones de descarga.
- ✓ Pisadas sobre objetos. Los trabajadores realizan su trabajo junto a la zona de vertido de residuos, en la que pueden encontrarse objetos punzantes o cortantes. En el caso de realizar la preselección de los objetos voluminosos a nivel de suelo, en la misma playa de descarga, se convierte en un riesgo derivado de la acumulación de residuos.
- ✓ Golpes / cortes por objetos o herramientas. Al manipular residuos, elementos voluminosos, objetos metálicos, vidrio etc., que en algunos casos pueden ser cortantes o punzantes.
- ✓ Proyección de fragmentos o partículas. Durante las operaciones de selección o alimentación de las cintas pueden producirse proyecciones accidentales de restos de residuos.
- ✓ Atrapamiento por o entre objetos. Derivado de la puesta en marcha de las cintas transportadoras y equipo abre-bolsas.
- ✓ Sobreesfuerzos. Al manipular residuos voluminosos para depositarlos en los contenedores de rechazo.
- ✓ Contactos eléctricos. En el caso de manipular el cuadro eléctrico de accionamiento de las cintas transportadoras o el equipo abre-bolsas.
- ✓ Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. Derivado de la posibilidad de que entre los residuos pueda llegar un recipiente que haya contenido sustancias cáusticas o corrosivas y en el que aún quede algún resto (Jeramillo, 2003).

2.4.3 Operaciones de selección y clasificación manual

Los trabajadores que realizan la selección y clasificación de los distintos envases pueden presentar los siguientes riesgos:

- ✓ Caída de personas a distinto nivel. Al acceder o descender de la cabina de selección.
- ✓ Pisadas sobre objetos. Derivado de la presencia de objetos cortantes o punzantes en las zonas de paso.
- ✓ Golpes / cortes por objetos o herramientas. Debido a la manipulación manual de residuos entre los que se pueden encontrar objetos cortantes o punzantes.
- ✓ Proyección de fragmentos o partículas. Durante las labores de selección de los materiales en la cabina de selección pueden producirse proyecciones accidentales de restos de residuos.
- ✓ Atrapamiento por o entre objetos. En caso de manipular los equipos de trabajo (cintas transportadoras, equipo pincha-botellas y electroimán), ya sea por realizarlo de una forma incorrecta, o bien porque éstos presenten deficiencias.
- ✓ Sobreesfuerzos. Durante las operaciones de selección se pueden adoptar posturas incorrectas o realizar estiramientos musculares.
- ✓ Como en otras fases, también existe el riesgo de contactos eléctricos y los derivados de las sustancias cáusticas o corrosivas (Jeramillo, 2003).

2.4.4 Operaciones de prensado

Sus riesgos asociados pueden ser:

- ✓ Caída de personas a distinto nivel. Por caídas a fosos, o al subir y bajar las escaleras en plataformas.
- ✓ Caída de objetos desprendidos. Por la realización simultánea de operaciones de selección y de prensado.
- ✓ Golpes / cortes por objetos o herramientas. Accidentes debido a la manipulación de residuos, al manipular las balas procedentes de la prensa de latas.
- ✓ Atrapamiento por o entre objetos. Derivado de la manipulación de los equipos de prensado (Jeramillo, 2003).

2.4.5 Operaciones con carretilla elevadora / pala cargadora

Los riesgos inherentes son:

- ✓ Caída de personas a distinto nivel. Al subir o bajar de los equipos o por la utilización incorrecta de la carretilla elevadora o pala cargadora para acceder a puntos elevados de la planta.
- ✓ Caída de objetos por derrumbe o desplome. Derivado del almacenamiento de balas formando pilas a varios niveles, que realizado de forma incorrecta puede provocar su desplome al ser golpeado por la carretilla elevadora o, simplemente, por la propia inestabilidad del almacenamiento.
- ✓ Caída de objetos en manipulación. Caída de balas o residuos mientras son manipulados por la carretilla elevadora o la pala cargadora.
- ✓ Caída de objetos desprendidos. Caída de balas o residuos desde una altura superior mientras son manipulados por la carretilla elevadora o la pala cargadora.
- ✓ Choques contra objetos inmóviles. Al circular entre las instalaciones de la planta, por golpes con partes sobresalientes de la estructura de la planta.
- ✓ Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos. Por el vuelco de los vehículos empleados en la manipulación de los residuos.
- ✓ Incendios. Debido principalmente a una incorrecta manipulación de los combustibles en las operaciones de abastecimiento de los vehículos (Jeramillo, 2003).

2.4.6 Operaciones en el almacén de balas

La actividad puede originar los siguientes riesgos:

- ✓ Caída de objetos por derrumbe o desplome. Un almacenamiento de las balas incorrecto puede provocar su desplome al ser golpeadas por la carretilla elevadora, o simplemente por la propia inestabilidad del almacenamiento.
- ✓ Caída de objetos desprendidos. Caída de balas desde una altura superior mientras son manipulados por la carretilla elevadora.
- ✓ Atropellos o golpes con vehículos. Derivado de la circulación de la carretilla elevadora y camiones por la zona, por dimensiones insuficientes, una deficiente iluminación o una incorrecta señalización (Jeramillo, 2003).

2.4.7 Operaciones de desatascado

- ✓ En el desatascado de los equipos, los trabajadores pueden estar expuestos a los siguientes riesgos:
- ✓ Caída de personas a distinto nivel. En caso de realizar operaciones de desatascado en altura.
- ✓ Atrapamiento por o entre objetos. En aquellas situaciones en las que se realicen desatascados sin haber detenido o desconectado los equipos de trabajo.
- ✓ Golpes / cortes por objetos o herramientas. Por la manipulación de los residuos que han podido atascar los equipos de trabajo.
- ✓ Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. Derivado de la posibilidad de que entre los residuos pueda llegar un recipiente que haya contenido sustancias cáusticas o corrosivas y en el que aún queden restos (Jeramillo, 2003).

2.4.8 Operaciones de mantenimiento

Los riesgos más frecuentes son:

- ✓ Caída de personas a distinto nivel. Derivado del uso frecuente de escaleras fijas, por caídas a fosos y tolvas de equipos de trabajo o caída desde puntos elevados a los que se accede para realizar operaciones de mantenimiento ya sea con escaleras de mano o plataformas elevadoras.
- ✓ Caída de objetos en manipulación. Por la utilización manual de herramientas o de piezas que han sido desmontadas para su reparación.
- ✓ Caída de objetos desprendidos. Por la caída de objetos o herramientas cuando se están realizando operaciones de mantenimiento o reparación.
- ✓ Pisadas sobre objetos. Derivado de la presencia de objetos cortantes o punzantes en las zonas de paso.
- ✓ Golpes / cortes por objetos o herramientas. Derivado del uso de herramientas en las operaciones de reparación o mantenimiento de los equipos de trabajo o al manipular residuos presentes en los mismos.
- ✓ Proyección de fragmentos o partículas. Por la realización de trabajos que pueden provocar la proyección de partículas o por la manipulación de líquidos hidráulicos. Por otro lado, también existe la posibilidad de proyecciones de latas al acceder a la zona de influencia del electroimán si éste no ha sido desconectado.

- ✓ Atrapamiento por o entre objetos. En tareas de mantenimiento de los distintos equipos de trabajo: prensas, trómel, electroimanes, cintas de selección, por puesta en marcha accidental de estos equipos.
- ✓ Sobreesfuerzos. Durante las operaciones de mantenimiento se pueden adoptar posturas incorrectas o realizar estiramientos musculares.
- ✓ Contactos eléctricos. Derivado de la manipulación de equipos, máquinas o cuadros eléctricos.
- ✓ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. En el caso de acceder a fosos o al interior de equipos como prensas o trómel, debido a acumulación de residuos durante periodos prolongados de tiempo que, si entran en procesos de descomposición, pueden provocar la producción de gases nocivos o tóxicos.
- ✓ Atropellos o golpes con vehículos. Derivado de la circulación de camiones, carretillas elevadoras y palas cargadoras por la planta.
- ✓ Exposición a agentes químicos. Derivado de la manipulación de agentes químicos (Jeramillo, 2003).

2.4.9 Operaciones de limpieza

Pueden representar los siguientes riesgos para los trabajadores:

- ✓ Caída de personas a distinto nivel. Derivado del uso frecuente de escaleras fijas, por caídas a fosos y tolvas de equipos de trabajo o caída desde puntos elevados a los que se accede para realizar operaciones de limpieza, ya sea con escaleras de mano o plataformas elevadoras.
- ✓ Pisadas sobre objetos. Derivado de la presencia de objetos cortantes o punzantes en las zonas de paso.
- ✓ Proyección de fragmentos o partículas. Derivado de la utilización de agua a presión.
- ✓ Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. En los fosos de las cintas transportadoras pueden acumularse residuos, con presencia de materia orgánica.
- ✓ Exposición a agentes biológicos. Se debe a la utilización de agua a presión para la limpieza de los equipos de trabajo y superficies y la creación de bio-aerosoles en el ambiente (Jeramillo, 2003).

2.4.10 Riesgos inespecíficos

No se asocian a un área u operación concreta, pudiendo afectar al conjunto de la instalación de forma general. Por lo tanto, se entiende que estos riesgos pueden presentarse independientemente de la operación que se realice y pueden afectar tanto al conjunto de los trabajadores de la planta como a cualquier otra persona (conductores, subcontratas, visitas, etc.) que pueda acceder a la misma.

- ✓ Caída de personas al mismo nivel. Riesgo presente en toda la planta debido principalmente a la presencia de residuos, objetos o charcos en las zonas de paso, que pueden ocasionar tropiezos o resbalones. Caída de objetos desprendidos. Al circular por las dependencias de la planta bajo las cintas transportadoras o los equipos de trabajo, por caída de residuos.
- ✓ Choques contra objetos inmóviles. Derivado de la existencia de esquinas o salientes de la estructura de la planta a baja altura.
- ✓ Accidentes causados por seres vivos. Entre los residuos puntualmente pueden aparecer roedores u otros animales que podrían ocasionar mordeduras o picaduras a los operarios.
- ✓ Atropellos o golpes con vehículos. Debido a la constante circulación de camiones que vierten los residuos en la zona de selección o que cargan las balas y por la circulación de la carretilla elevadora y la pala cargadora, ya sea por dimensiones insuficientes, una deficiente iluminación o una incorrecta señalización.
- ✓ Exposición a ruido. Está causado por el uso de equipos de trabajo, sobre todo equipo pincha-botellas, equipo de aspiración neumática y prensado de latas, así como la circulación de vehículos por el interior de la planta.
- ✓ Exposición a agentes biológicos. Aunque los trabajadores no manipulan de forma intencionada agentes biológicos, pueden estar expuestos a estos agentes debido a su posible presencia en los residuos que llegan a la planta de selección. (NTP 710: Riesgos laborales en empresas de gestión y tratamiento de residuos. Plantas de selección de envases (I). INSHT.) (Jeramillo, 2003).

2.5 Riesgo para la salud

La importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada; sin embargo, se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas, al lado de otros factores, principalmente por vías indirectas (Jeramillo, 2003).

Para comprender con mayor claridad sus efectos en la salud de las personas, es necesario distinguir entre los riesgos directos y los riesgos indirectos que provocan (Jeramillo, 2003).

a. Riesgo directo

Son los ocasionados por el contacto directo con la basura, por la costumbre de la población de mezclar los residuos con materiales peligrosos tales como: vidrios rotos, metales, jeringas, hojas de afeitar, excrementos de origen humano o animal, e incluso con residuos infecciosos de establecimientos hospitalarios y sustancias de la industria, los cuales pueden causar lesiones a los operarios de recolección de basura (Jeramillo, 2003).

El servicio de recolección de basura es considerado uno de los trabajos más arduos: se realiza en movimiento, levantando objetos pesados y, a veces, por la noche o en las primeras horas de la mañana; condiciones estas que lo vuelven de alto riesgo y hacen que la morbilidad pueda llegar a ser alta. Las condiciones anteriores se tornan más críticas si las jornadas son largas y si, además, no se aplican medidas preventivas o no se usan artículos de protección necesarios (Jeramillo, 2003).

Asimismo, los vehículos de recolección no siempre ofrecen las mejores condiciones: en muchos casos, los operarios deben realizar sus actividades en presencia continua de gases y partículas emanadas por los propios equipos, lo que produce irritación en los ojos y afecciones respiratorias; por otra parte, estas personas están expuestas a mayores riesgos de accidentes de tránsito, magulladuras, etc. (Jeramillo, 2003).

En peor situación se encuentran los segregadores de basura, cuya actividad de separación y selección de materiales se realiza en condiciones inhumanas y sin la más mínima protección ni seguridad social. En general, por su bajo nivel socioeconómico, carecen de los servicios básicos de agua, alcantarillado y electricidad y se encuentran sometidos a malas condiciones alimentarias, lo que se refleja en un estado de desnutrición crónica (Jeramillo, 2003).

Los segregadores de basura suelen tener más problemas gastrointestinales de origen parasitario, bacteriano o viral que el resto de la población. Además, sufren un mayor número de lesiones que

los trabajadores de la industria; estas lesiones se presentan en las manos, pies y espalda, y pueden consistir en cortes, heridas, golpes, y hernias, además de enfermedades de la piel, dientes y ojos e infecciones respiratorias, etc. Frecuentemente, estos problemas son causantes de incapacidad.

Los mismos segregadores de basura se transforman en vectores sanitarios y potenciales generadores de problemas de salud entre las personas con las cuales conviven y están en contacto (Jeramillo, 2003).

b. Riesgo indirecto

El riesgo indirecto más importante se refiere a la proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población, conocidos como vectores. Estos vectores son, entre otros, moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que, además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un caldo de cultivo para la transmisión de enfermedades, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de mayor gravedad.

- ✓ Las moscas. Su ciclo de reproducción depende de la temperatura ambiental. Pueden llegar a su estado adulto en un lapso de entre 8 y 20 días y su radio de acción puede ser de 10 km en 24 horas. Su medio de reproducción está en los excrementos húmedos de humanos y animales (criaderos, letrinas mal construidas, fecalismo al aire libre, lodos de tratamiento, basuras, etc.). Se estima que un kilogramo de materia orgánica permite la reproducción de 70.000 moscas.
- ✓ Las condiciones de insalubridad resultantes del manejo inadecuado de los RSM siguen en importancia a aquellas causadas por las excretas humanas y amenazan peligrosamente la salud pública.
- ✓ La basura es la fuente principal de reproducción de la mosca doméstica, que transmite enfermedades y causa la muerte de millones de personas en todo el mundo.

Por tanto, el elemento clave para el control de la mosca doméstica es un buen almacenamiento, seguido de la recolección y disposición sanitaria final de la basura en rellenos sanitarios.

- ✓ Las cucarachas. Existen desde hace 350 millones de años y, dada su extraordinaria resistencia a la mayoría de los insecticidas y capacidad de adaptación a cualquier medio, sería el único ser apto para sobrevivir a una guerra nuclear. Viven alrededor de los recipientes de basura, en los mostradores de cocina, cerca de la mesa del comedor y en

los baños. Se alimentan de desperdicios y caminan durante la noche sobre la comida, animales dormidos o los seres humanos, contaminándolos con sus vómitos y excrementos. Transmiten más de 70 enfermedades y cerca de 8% de la población humana es alérgica a ellas y desarrolla graves dolencias respiratorias si se exponen a lugares frecuentados por estos bichos. A pesar de tratarse de uno de los insectos más antiguos y desagradables, los problemas de salud e higiene asociados a esta plaga persisten y nos afectan cada día más.

- ✓ Las ratas. A través de los siglos han acompañado al hombre en la Tierra y siempre han sido consideradas como una de las peores plagas. Además de transmitir graves enfermedades como la leptospirosis, salmonelosis, peste y parasitismo, también atacan y muerden a los seres humanos. Las ratas causan importantes daños en la infraestructura eléctrica y telefónica de las ciudades, ya que pelan y se comen los cables de las respectivas redes, lo que ocasiona un buen número de incendios. También contribuyen al deterioro y a la contaminación de buena parte de los alimentos. Se reproducen rápidamente. Dan de seis a doce crías por camada y una pareja de ratas llega a tener hasta 10.000 descendientes por año (Jeramillo, 2003).

Asimismo, se puede afirmar que otro factor que pone en riesgo la salud pública y que, por tanto, obliga a disponer correctamente los residuos sólidos es la alimentación de animales con basura (vacas, cerdos, cabras, aves) sin vigilancia sanitaria. Esta práctica no es recomendable, ya que se corre el riesgo de propagar diversos tipos de enfermedades, pues no debemos olvidar que estos residuos suelen estar mezclados con desechos infecciosos provenientes de hospitales y centros de salud o de otros lugares contaminados donde la basura se descarga sin ninguna separación previa ni tratamiento.

Por último, otros riesgos que pueden presentarse por la mala disposición de estos residuos en los botaderos de basura, en las orillas de las carreteras y cerca de las casas, son los accidentes provocados por la disminución de la visibilidad a causa de los humos producidos por las frecuentes quemas de basura o por colisiones con las aves asociadas a estos sitios (Jeramillo, 2003).

2.6 Formulación del concepto de riesgo asociado a RSU

El riesgo corresponde a la potencial de las pérdidas que pueden ocurrirle al sujeto o sistema expuesto, resultado de la convolución de la amenaza y la vulnerabilidad. Así el riesgo puede

expresarse en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias, económicas, sociales o ambientales en un cierto sitio y durante un cierto período de tiempo (Liverman, 1990).

CAPÍTULO III VULNERABILIDAD DE RIESGO ASOCIADO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.1 El componente amenaza

El concepto de amenaza se refiere a un peligro latente o factor de riesgo externo de un sistema o de un sujeto expuesto, que se puede expresar en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición determinado (Liverman, 1990).

Lavell clasifica los factores de riesgo ambiental en “amenazas naturales”, “amenazas socio-naturales”, “amenazas antrópico-contaminantes” y “amenazas antrópico-tecnológicas” (Lavell, 1996).

3.1.1 Amenazas naturales

Las primeras se refieren a manifestaciones de la naturaleza originadas por la dinámica terrestre y atmosférica y sobre las que no hay intervención humana significativa posible (terremotos, deslizamientos, huracanes, inundaciones de origen hidrológico) En el caso que nos ocupa, una amenaza específicamente natural es la propia conformación del área de la cuenca situada sobre un valle de inundación, con suelos que tienen la característica de tener un bajo nivel de escurrimiento (Lavell, 1996).

3.1.2 Amenazas socio-naturales

se refieren a peligros naturales que tienen una expresión o incidencia que es socialmente inducida, es decir que se producen o se acentúan por algún tipo de intervención humana sobre la naturaleza y en esos casos es necesario considerar y asignar responsabilidades a agentes sociales determinados. Ejemplos de las expresiones de estas amenazas se encuentran en las inundaciones, los deslizamientos, deforestación y destrucción de cuencas, arrojado de desechos industriales a cauces fluviales, la sobreexplotación de la tierra, la destrucción de manglares, etc. En el caso que nos ocupa –la cuenca baja del Matanza Riachuelo- las principales amenazas socio-naturales serían las inundaciones de áreas no inundables originadas por la modificación en los ecosistemas a partir de la intervención urbana (Lavell, 1996).

3.1.3 Amenazas antrópico-contaminantes:

se refieren a aquellos peligros que toman la forma de elementos de la naturaleza “transformados” (aire, agua, tierra) que representan un desafío importante para la sobrevivencia de la población.

Se trata de los procesos de contaminación derivados de derrames, dispersiones o emisiones de sustancias químico-tóxicas hacia el aire, tierra y agua, como es el caso del petróleo, los plaguicidas, los gases tóxicos productos de la combustión, los clorofluorocarbonos y la contaminación nuclear. En general estas amenazas son producto de la falta de control sobre los procesos económicos de producción y distribución (Lavell, 1996).

Otro subconjunto de amenazas antrópico-contaminantes, de origen o impulso distinto, lo componen los procesos de eliminación o depósito de desechos líquidos y sólidos, de origen doméstico, sin canalización o procesamiento. El resultado, en términos de la contaminación biótica de aire y aguas, presenta serios peligros de salud para la población, desembocando a veces en epidemias. A diferencia de las amenazas producto de la falta de control sobre procesos económicos, estas amenazas son, en general, producto de la pobreza, de la falta de opciones por la ausencia de infraestructura y servicios urbanos adecuados, o de la negligencia (Lavell, 1996).

3.1.4 Amenazas antrópico-tecnológicas:

Las amenazas antrópico-tecnológicas, se refieren a la posibilidad de fallas en los procesos de producción y distribución industrial de productos y materias primas que son altamente peligrosos (toxicidad, riesgo de incendio o explosión). La importancia de estas amenazas, en términos de un potencial desastre reside, de hecho, en el problema de la ocupación humana en torno a ellas, producto en gran número de casos de la pobreza (falta de opciones de ubicación alternativa para la vivienda) y de la falta de implementación de controles y zonificación en el uso del suelo (planificación urbana). La mayoría de estas amenazas se concretan a través de "accidentes", que por los impactos que tengan, pueden convertirse en verdaderos desastres. Casi todas ellas dan también origen a amenazas "secundarias" de tipo antrópico-contaminante (Lavell, 1996).

3.2 El componente vulnerabilidad

La vulnerabilidad se entiende, en general, como un factor de riesgo interno, que matemáticamente esta expresado como la factibilidad que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza (Liverman, 1990).

La vulnerabilidad en otras palabras, es la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o sufrir daños en caso de que de un fenómeno desestabilizador de origen natural o antropogénico se manifieste (Liverman, 1990).

La vulnerabilidad representa el conjunto de atributos de un determinado sistema social que disminuyen su capacidad de respuesta frente a las amenazas (Lavell, 1996).

En la siguiente tabla se muestran los principales conceptos de vulnerabilidad según su enfoque de cada autor:

Tabla N°2. Conceptos de vulnerabilidad

CONCEPTOS DE VULNERABILIDAD	
AUTORES	CONCEPTOS
Borja y Castells (1997)	<p>La vulnerabilidad expresa la mayor volatilidad e imprevisibilidad de nuestras sociedades, lo que diversos autores han denominado “sociedad del riesgo” (Borja & Castells, 1997).</p> <p>La creciente vulnerabilidad de grupos cada vez más amplios de la población deviene de la gran volatilidad del entorno, la ausencia de sistemas de protección social y la mayor fragilidad en la inserción a la estructura social a través del trabajo (Borja & Castells, 1997).</p>
Wilches Chaux (1993)	<p>Propone una clasificación de distintos componentes del sistema social en términos de su debilidad para hacer frente a las contingencias: la vulnerabilidad natural, la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad económica, la vulnerabilidad social, la vulnerabilidad política, la vulnerabilidad técnica, la vulnerabilidad cultural, la vulnerabilidad educativa, la vulnerabilidad ecológica y la vulnerabilidad institucional (Chaux, 1993).</p>
Robert Castel (1997)	<p>Se posiciona en el análisis de la vulnerabilidad definida como aquella zona donde hay una inserción precaria en el mercado de trabajo y al mismo tiempo fragilidad relacional, es decir carencia de redes de seguridad y contacto que permitan mitigar la amenaza de la fragilidad laboral (Castel, 1997).</p>
Busso (2002)	<p>La noción y enfoque de la vulnerabilidad social remite al análisis de la relación dialéctica entre entorno e “interno”, cuyas características califican la vulnerabilidad de la unidad de análisis en función de los riesgos a los que está expuesta y de su capacidad de respuesta (activos y estrategias) (Busso, 2002).</p>

Fuente: (Borja, Castells, Chaux, & Busso, 1997,1993,1997,2002).

3.3 Impacto ambiental

Durante un largo periodo el único tratamiento que se dispensó a los residuos urbanos fue su recogida y posterior traslado a determinados puntos más o menos alejados de los núcleos

habitados donde se depositaban para que la mera acción de los organismos vivos y los elementos favoreciesen su desaparición. Mientras en su composición predominaron las materias orgánicas y los materiales de origen natural (cerámica, tejidos naturales, vidrio, etc.), y las cantidades vertidas se mantuvieron en niveles pequeños, no supusieron mayor problema. Además, la propia estructura económica y los hábitos sociales favorecían la existencia de formas de vida que se basaban en el aprovechamiento de los pocos residuos que la sociedad generaba, por ejemplo, los traperos (Cummings, 1994).

Es interesante introducir el concepto de **riesgo**. El riesgo es la probabilidad de que se produzca un incidente de seguridad, materializándose una amenaza y causando pérdidas o daños. Se mide asumiendo que existe una cierta vulnerabilidad frente a una determinada amenaza, como puede ser un hacker, un ataque de denegación de servicios, un virus... El riesgo depende entonces de los siguientes factores: la probabilidad de que la amenaza se materialice aprovechando una vulnerabilidad y produciendo un daño o impacto. El producto de estos factores representa el riesgo (Busso, 2002).



Figura 2: Factores del riesgo

Fuente: (Busso, 2002)

CAPÍTULO IV MARCO JURÍDICO

En el marco o contexto jurídico del manejo de los RSU, se encuentra la siguiente ley federal:

4.1 Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos

Esta ley tiene como objetivo:

“garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación” (Barbosa, 2013).

En el título tercero, del capítulo único, se muestran dos artículos sobre como clasificarse los RSU, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N°3. Título tercero, del capítulo único, clasificación de los RSU

TÍTULO TERCERO, DEL CAPÍTULO ÚNICO, CLASIFICACIÓN DE LOS RSU	
ARTÍCULO	CLASIFICACIÓN
Artículo 18.-	Los residuos sólidos urbanos podrán su clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos (Barbosa, 2013).
Artículo 22.-	Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales. Los ordenamientos legales aplicables (Barbosa, 2013).

Fuente: (Barbosa, 2013)

En el título cuarto que es el instrumento de la política y prevención y gestión integral de los residuos, del capítulo I, nos habla sobre el artículo 25:

“El Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se basará en los principios de reducción, reutilización y reciclado de los residuos, en un marco de sistemas de gestión integral, en los que aplique la responsabilidad compartida y diferenciada entre los diferentes sectores sociales y productivos, y entre los tres órdenes de gobierno” (Barbosa, 2013).

En el título quinto de esta ley encontramos el manejo integral de residuos peligrosos, a continuación, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°4. Título quinto manejo integral de residuos peligrosos

TITULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	
ARTÍCULOS	DESCRIPCIÓN
Artículo 54.-	Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo (Barbosa, 2013).
Artículo 56.-	La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames (Barbosa, 2013).

Fuente: (Barbosa, 2013)

En el capítulo V, habla sobre la responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios de disposición final, el artículo 68.- habla sobre:

“Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental” (Barbosa, 2013).

En el título sexto de la prevención y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, del capítulo único, se tiene dos artículos importantes, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°5. Prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

TÍTULO SEXTO PREVENCIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y MANEJO ESPECIAL	
ARTÍCULOS	DESCRIPCIÓN
Artículo 95.-	La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas (Párrafo Adicionado DOF, 2014) y demás disposiciones aplicables (Barbosa, 2013).
Artículo 98.-	Para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos de manejo especial, en particular de los neumáticos usados, las entidades federativas establecerán las obligaciones de los generadores, distinguiendo grandes y pequeños (Barbosa, 2013).

Fuente: (Barbosa, 2013)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos clasifica a los residuos de manejo especial en ocho categorías según su origen:

- Los residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados.
- Los de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos.
- Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.
- Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas.
- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
- Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes.
- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general

- Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico (Madrid H, 2003).

4.2 Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente

Dentro de la ley estatal se encuentra la siguiente ley (LGEEPA) y nos habla sobre el artículo 1:

“La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar” (Madrid H, 2003).

En el título primero de disposiciones generales, del capítulo I, de normas preliminares, se tiene el artículo 3, que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°6. Titulo primero disposiciones generales

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES	
ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN
<p>ARTICULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p>	<p>XXXII. Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (Madrid H, 2003).</p> <p>XXXIII.- Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y, por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente (Madrid H, 2003).</p>

Fuente: (Madrid H, 2003).

En la siguiente tabla se muestran la distribución de competencias y coordinación, el cual se tiene tres artículos más importantes:

Tabla N°7. Capítulo II Distribución de Competencias y Coordinación

CAPÍTULO II DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS Y COORDINACIÓN	
ARTÍCULOS	DESCRIPCIÓN
ARTÍCULO 4o.-	La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales (Madrid H, 2003).
ARTÍCULO 8o.-	Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades (Madrid H, 2003).
ARTÍCULO 14 BIS. -	Las autoridades ambientales de la Federación y de las entidades federativas integrarán un órgano que se reunirá periódicamente con el propósito de coordinar sus esfuerzos en materia ambiental, analizar e intercambiar opiniones en relación con las acciones y programas en la materia, evaluar y dar seguimiento a las mismas, así como convenir las acciones y formular las recomendaciones pertinentes, particularmente en lo que se refiere a los objetivos y principios establecidos en los artículos primero y décimo quinto de esta Ley (Madrid H, 2003).

Fuente: (Madrid H, 2003)

El capítulo III. Del artículo 15, nos dice que:

“Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- I.** Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país
- II.** Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad.
- III.** Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico” (Madrid H, 2003).

4.3 Normas Oficiales Mexicanas sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos

Resulta que también están las Normas Oficiales Mexicanas sobre el manejo de los residuos sólidos urbanos, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°8. Norma oficial mexicana sobre el manejo de residuos sólidos urbanos

NORMA OFICIAL MEXICANA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
NOM	OBJETIVOS
<p>NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p>	<p>La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>2. Campo de aplicación Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para las entidades públicas y privadas responsables de la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Madrid H, 2004).</p>

Fuente: (Madrid H, 2004)

Esta NOMS dice que:

“El crecimiento demográfico, la modificación de las actividades productivas y el incremento en la demanda de los servicios, han rebasado la capacidad del ambiente para asimilar la cantidad de residuos que genera la sociedad; por lo que es necesario contar con sistemas de manejo integral de residuos adecuados con la realidad de cada localidad. Por tal motivo y como parte de la política ambiental que promueve el Gobierno Federal, se pretende a través de la presente Norma Oficial Mexicana (NOM), la cual regula la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, que los sitios destinados a la ubicación de tal infraestructura, así como su diseño, construcción, operación, clausura, monitoreo y obras complementarias; se lleven a cabo de acuerdo a los lineamientos técnicos que garanticen la protección del ambiente, la preservación del equilibrio ecológico y de los recursos naturales, la minimización de los efectos contaminantes provocados por la inadecuada disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la protección de la salud pública en general” (Madrid H, 2004).

La siguiente tabla se muestra la norma oficial mexicana sobre el manejo de residuos especiales:

Tabla N°9. Norma oficial mexicana manejo de residuos especiales

NORMA OFICIAL MEXICANA MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES	
NOM	OBJETIVOS
<p>NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>La presente Norma Oficial Mexicana tiene los siguientes objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión de otros Residuos de Manejo Especial, de conformidad con la fracción IX del artículo 19 de la Ley. • Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos. • Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión o exclusión del Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo. • Establecer los elementos y procedimientos para la elaboración e implementación de los Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial. • Establecer los procedimientos para que las Entidades Federativas y sus Municipios soliciten la inclusión o exclusión de Residuos de Manejo Especial del Listado de la presente Norma. <p>Campo de aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para: • Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial. • Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos. • Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo (Madrid H, 2004).

Fuente: (Madrid H, 2004).

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

REPÚBLICA MEXICANA

La República Mexicana está situada en el continente americano en el hemisferio Norte; parte de su territorio se encuentra en América del Norte y el resto en América Central.

Su superficie territorial es de 1, 967,183 Km². México cuenta con 32 Entidades Federativas; con una población de 129, 2 millones de habitantes.

México limita con las Repúblicas de Guatemala y Belice mediante una línea fronteriza sinuosa, que alcanza 1,149 Km de extensión total.



Figura 3: Mapa de la República Mexicana

Fuente: (Zalazar, 2005)

ESTADO DE CHIAPAS

Chiapas es una de las treinta y dos entidades federativas que integran los Estados Unidos Mexicanos. Está dividido en 124 municipios y su capital y ciudad más poblada es Tuxtla Gutiérrez.

Chiapas está en la región Suroeste del país, limitando al Norte con Tabasco, al Este y Sureste con los departamentos guatemaltecos, al Sur con el océano pacífico, al Oeste con Oaxaca y al Noroeste con Veracruz, Jalisco, Puebla y Guanajuato.

Cuenta con 5 217 908 habitantes, el 4.4% del total del país. A nivel nacional 7 de cada 100 personas hablan lengua indígena.

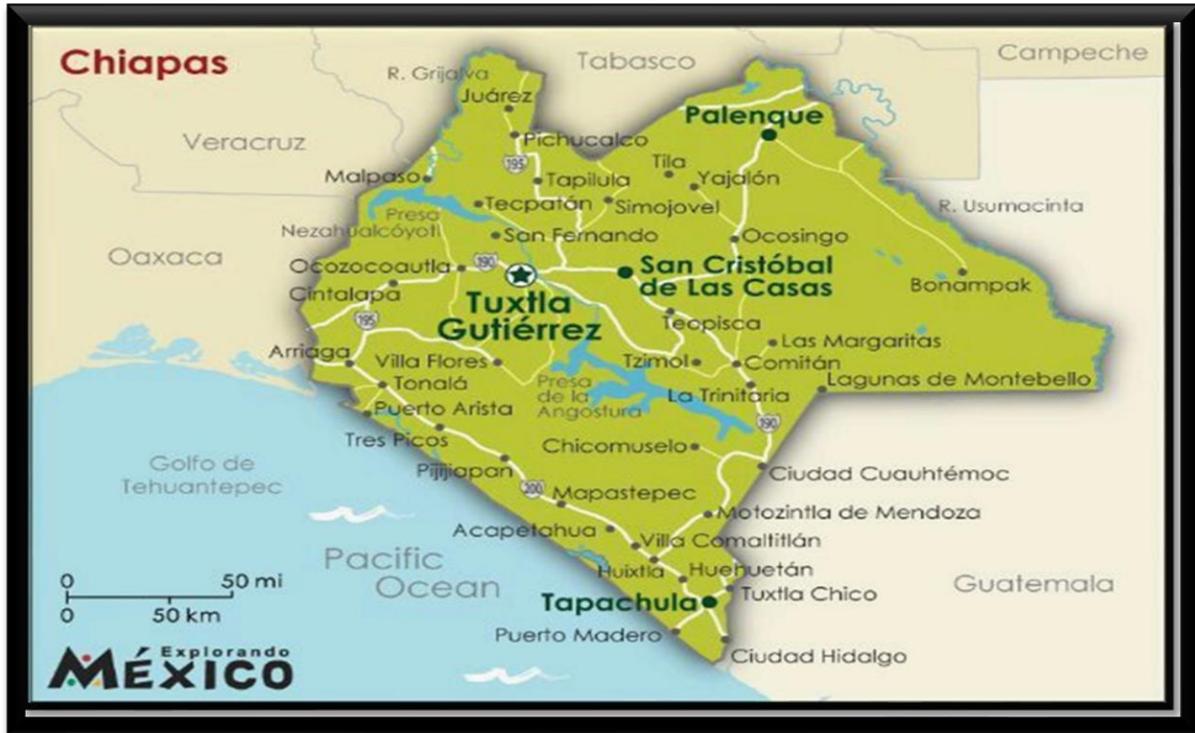


Figura 4: Mapa del Estado de Chiapas

Fuente: (Zalazar, 2005)

REFORMA, CHIAPAS

El municipio de Reforma se localiza en el estado de Chiapas México, limita al Norte, Este y Oeste con el estado de Tabasco y al Sur con el municipio de Juárez.

Su extensión territorial es de 434.38 km² que representa el 6.55% de la superficie de la región Norte y el 0.52 de la superficie estatal, el clima es cálido húmedo con lluvias todo el año y tiene una población total del Municipio de Reforma es de 40, 780 personas.

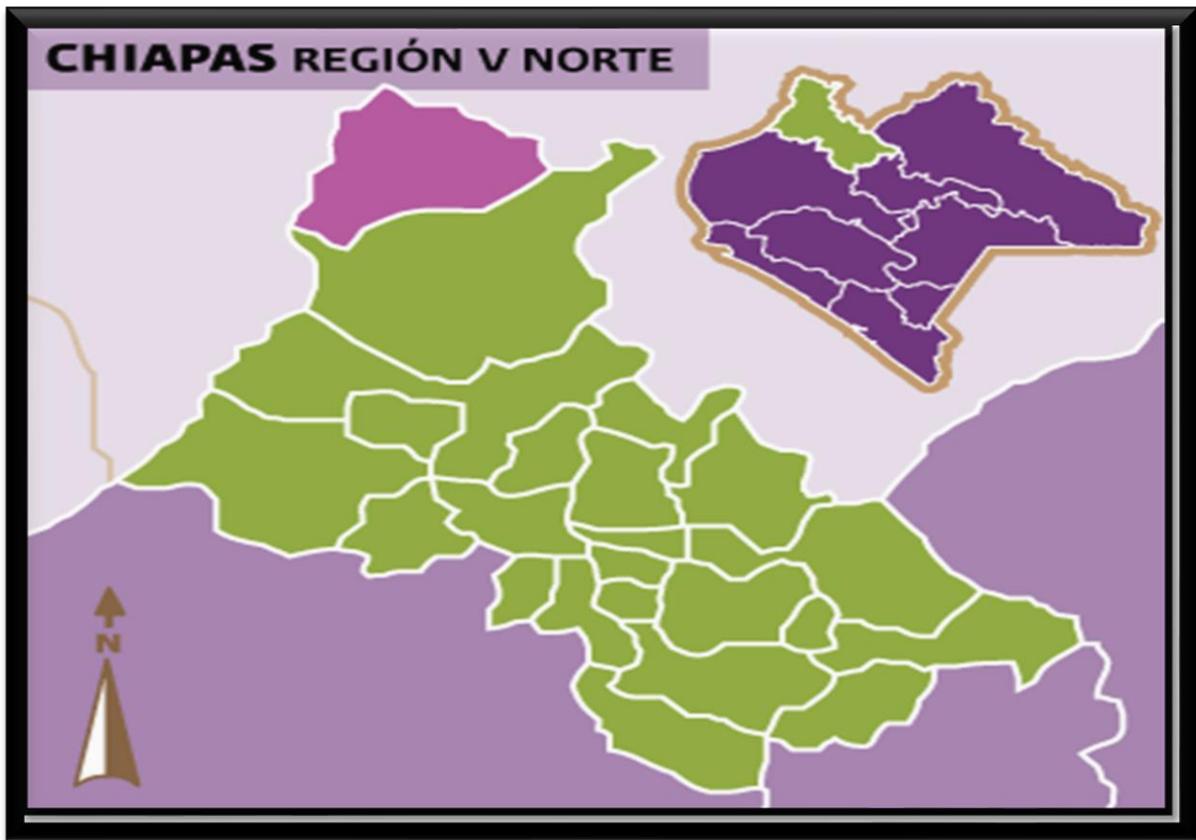


Figura 5: Mapa de Reforma, Chiapas

Fuente: (Zalazar, 2005)

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Para la elaboración de la presente tesis se usaron los siguientes métodos de investigación en las instalaciones del sitio de disposición final, y para los habitantes más cercanos del vertedero, como herramientas fundamentales para la profundidad y conocimiento de este trabajo de investigación.

- **Método Descriptivo**

El método descriptivo es uno de los métodos cualitativos que se usan en investigaciones que tiene como objetivo la evaluación de algunas características de una población o situación en particular. La descripción implica la observación sistemática del objeto de estudio y catalogar la información que es observada para que pueda usarse y replicarse por otros. Los métodos descriptivos pueden ser cualitativos o cuantitativos. Los principales métodos de la investigación descriptiva son el observacional, el de encuestas y los estudios de caso único (Yanez, 2018).

De acuerdo a este método se logrará realizar cuestionarios a los empleados y habitantes más cercanos del sitio de disposición final, para describir los conocimientos que tienen acerca de los RSU y posteriormente identificar los riesgos expuestos.

- **Método Analítico**

El método analítico es un método de investigación que se desprende del método científico y es utilizado en las ciencias naturales y sociales para el diagnóstico de problemas y la generación de hipótesis que permiten resolverlos.

El método analítico es un proceso de investigación enfocado en la descomposición de un todo para determinar la naturaleza, causa y efecto de un estudio. Con este método se establecen resultados del estudio a un hecho o caso en específica (Yanez, 2018).

En cuanto a este método es una fundamental herramienta para aplicar en las instalaciones del sitio de disposición final y en los hogares de los habitantes cercanos a este sitio, para indagar la problemática, causas y efectos hasta llegar al origen y analizar todos los tipos de riesgo que se presenten y posteriormente llevar el control.

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

- **Técnicas de Investigación Documental**

La investigación documental es el instrumento de apoyo, que facilita dentro del proceso de investigación científica el dominio de las técnicas empleadas para el uso de la bibliografía, se centran en los procedimientos para organizar y analizar las fuentes de información documentales o secundarias. Permite la creación de habilidades para el acceso a investigaciones científicas, reportadas en fuentes documentales de forma organizada (Nichols, 2011).

Para el presente proyecto a través de la investigación documental se recogerán los datos con la intención de poder analizarlos para ofrecer lógicos resultados. Por ello se lleva a cabo la redacción del marco teórico, utilizando como instrumento las fichas bibliográficas para la obtención de datos bibliográficos de las fuentes documentales y el registro de páginas electrónicas en el caso de recopilación de información en bibliotecas virtuales.

- **Técnicas de Investigación de Campo**

Las técnicas de investigación de campo son aquellas que le sirven al investigador para relacionarse con el objeto y construir por sí mismo la realidad estudiada. Recopila los datos directamente de la realidad y permite la obtención de información directa en relación a un problema. Tienen el propósito de recopilar información empírica sobre la realidad del fenómeno a estudiar (Rodrigues, 1982).

Este tipo de investigación es esencial para realizar otras como la exploratoria, la correlacional o la mixta. Una vez sabemos qué buscamos, debemos recabar datos y para eso se realiza un trabajo de campo (Rodrigues, 1982).

Basado a esta investigación documental se estará realizando cuestionario en el lugar de los hechos y participar en la vida de los trabajadores durante su jornada laboral y en los habitantes cercanos del sitio de disposición final, recopilando datos participando, observando y posteriormente analizar los documentos relacionados con la investigación del proyecto, para obtener la información necesaria en la identificación de riesgos, recolectando datos en lo que está sucediendo y analizando para sintetizar la información recabada.

PRESENTACIÓN DE ANÁLISIS Y RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

➤ UBICACIÓN

El Basurero se encuentra ubicado en la Colonia el Porvenir, entre las Av. 15 de mayo, 16 de marzo, y 18 de marzo, limitando entre la Av. 1 de mayo y carretera principal al Basurero Municipal.

Su escala es de; 1:9,028, latitud: 17.8636/17°51'48'', longitud: -93.1681/-93°10'5'', área del basurero: 0.05 km (2) con un perímetro de: 097 km. En la Colonia El Porvenir habita alrededor de 1,661 personas.



a) Área de estudio del sitio de disposición final



b) Depósitos inadecuados de RSU

Figura 6: Área de estudio del sitio de disposición final y depósitos inadecuados de RSU.

Fuente: (Zalazar, 2005)

POBLACIÓN

El municipio de reforma tiene una población de aproximadamente 44,829 habitantes, de los cuales, en la colonia de interés, se encuentra alrededor de 1,661 personas, esto de acuerdo al último censo, de población y vivienda de 2020 realizado por el INEGI. A continuación, se muestra los siguientes datos de la colonia de interés (Costa, 2015).

Tabla N°10. Población en la colonia de interés, del área de estudio.

POBLACIÓN EN LA COLONIA DE INTERÉS, DEL ÁREA DE ESTUDIO.							
Colonia	Población	Masculinos	Femenino	Menores a 12		Mayores a 60	
El porvenir	1,661	813	848	536		63	
				M	F	M	F
				268	268	25	38

Fuente: (Costa, 2015)

Es importante mencionar que el área de estudio sufrió un aumento poblacional, entre los años del 2006 al 2021, productos de la construcción de la recicladora del sitio de disposición final, la construcción de la pavimentación de la carretera de la avenida principal, la compra y venta de terrenos a buen precio, entre otras obras que van dejando un buen beneficio (Hernandez, 2021)

DEMOSTRACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS TRABAJADORES Y HABITANTES DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

Estas encuestas se realizaron con la finalidad de poder analizar la problemática de los RSU e identificar cuáles son los riesgos más peligrosos para los habitantes cercanos al sitio de disposición final, y los riesgos hacia los trabajadores.

Se realizó encuestas a los habitantes más cercano del sitio de disposición final, para determinar los riesgos u enfermedades que los RSU le pueden ocasionar y así también determinar el conocimiento que ellos tiene sobre los residuos sólidos urbanos.

Posteriormente se realizó las encuestas a los trabajadores con la finalidad de identificar los riesgos que pueden tener por los RSU, ya que esto les puede provocar enfermedades, así como también los accidentes que han tenido, si portan con el Equipo de Protección Personal (EPP), entre otras cosas.

- **Encuestas realizadas a los habitantes más cercanos del sitio de disposición final**

De las encuestas que se realizó a los habitantes más cercanos del sitio de disposición final, fue para saber que tanto tienen de conocimiento sobre los RSU, así como, enfermedades más comunes, afectaciones sobre el manejo de los residuos sólidos, entre otras.

Se le realizo a 560 personas las entrevistas, que son los habitantes más cercanos del sitio de disposición final, con la regla de tres simples inversas se sacó el porcentaje total de las personas que contestaron las mismas preguntas. A continuación, se muestra un ejemplo de la pregunta núm.1:

300 personas dijeron que tiene poco conocimiento de los RSU, mientras que 260 personas dijeron que tienen mucho conocimiento, quedaría de esta manera:

300 personas que contestaron lo mismo, se multiplican por 100 que es el porcentaje que se quiere saber y se divide entre 560 personas que es el total de personas encuestadas, y se representa de esta manera:

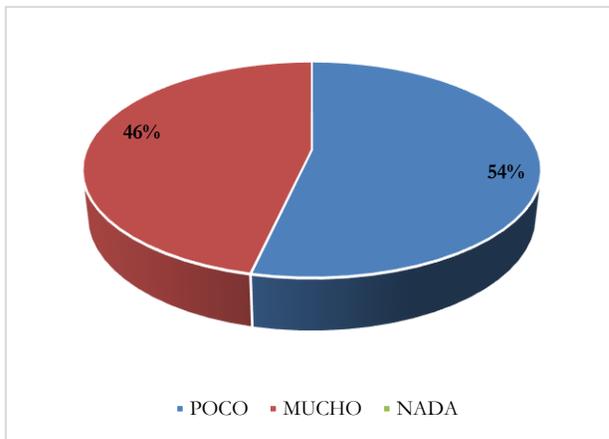
$300 \times 100 / 560 = 54\%$, como se puede ver el 54% tiene poco conocimiento.

$260 \times 100 / 560 = 46\%$, como se puede ver el 46% tiene mucho conocimiento.

Después en Excel se hizo la representación de las gráficas, se tabularon los datos que se obtuvieron con la regla de tres simples inversas, y se obtuvo el resultado de las otras preguntas, como se muestran a continuación en las siguientes graficas:

1.- ¿Usted tiene conocimiento sobre los residuos sólidos urbanos?

Gráfico N°1. Conocimiento sobre los RSU

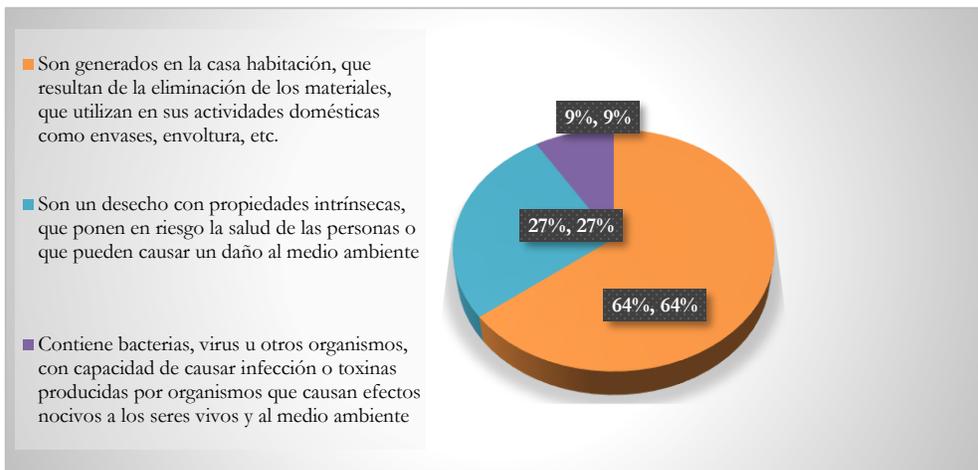


De acuerdo a los encuestados en el 46% dice que tiene mucho conocimiento sobre los RSU y el 54% tiene poco conocimiento sobre el manejo de los RSU.

Fuente: En base la información obtenida.

1.- ¿Para usted que son los residuos sólidos urbanos?

Gráfico N°2. Concepto de RSU



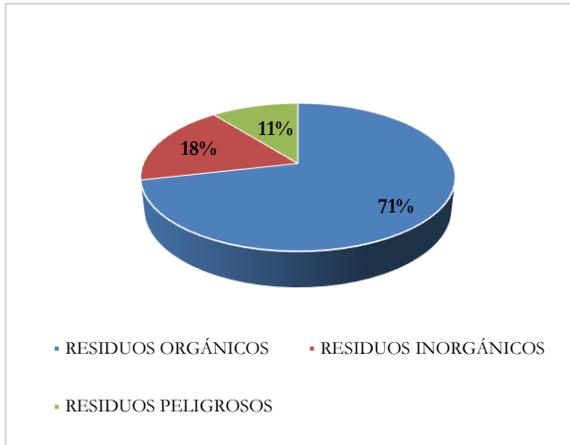
Fuente: En base a la información obtenida.

De acuerdo a los encuestados el 9% dice que los RSU, Contiene bacterias, virus u otros organismos, con capacidad de causar infección o toxinas producidas por organismos que causan efectos nocivos a los seres vivos y al medio ambiente, el 27% sostiene que son un desecho con

propiedades intrínsecas, que ponen en riesgo la salud de las personas o que pueden causar un daño al medio ambiente mientras que el 64% dice que son generados en la casa habitación, que resultan de la eliminación de los materiales, que utilizan en sus actividades domésticas como envases, envoltura, etc.

3.- Dentro de su hogar ¿Qué tipo de residuos considera que son más generados?

Gráfico N°3. Residuos más generados



De acuerdo a los encuestados el 11% dice que genera pocos residuos peligrosos, el 18% genera muchos residuos inorgánicos, en cambio el 71% genera muchos más residuos orgánicos.

Fuente: En base a la información obtenida.

4.- ¿De qué manera separa usted sus residuos sólidos urbanos?

Gráfico N°4. Separación de los RSU

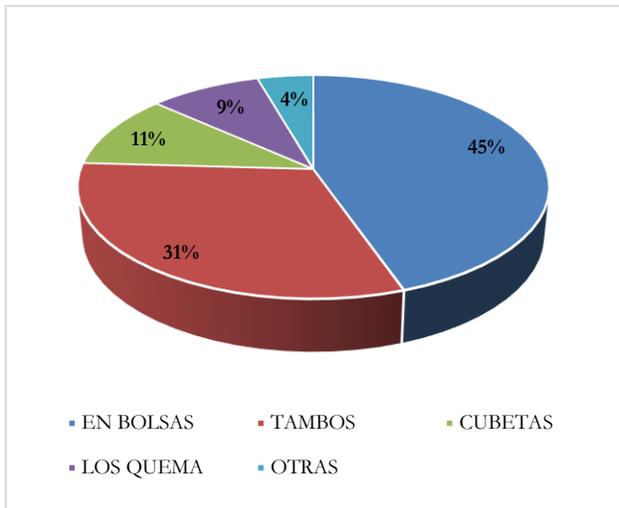


De acuerdo a los encuestados el 2% dice que lo separa en residuos inorgánicos y peligrosos, el 34% en otros, mientras el 64% lo separa en residuos peligrosos e inorgánicos. Como se puede ver no separan bien sus RSU.

Fuente: En base a la información obtenida.

5.- ¿Usted cómo almacena su basura?

Gráfico N°5. Almacenamiento de basura

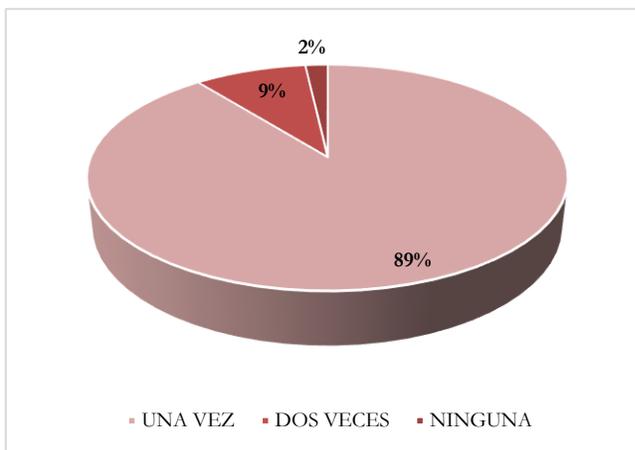


De acuerdo a los encuestados se obtuvo que el 4% busca otras opciones como, tirarlas, el 9% dijo que los quema, el 11% los almacena en cubetas, el 31% los deposita en tambos, mientras que el 45% los almacena en bolsas.

Fuente: En base a la información obtenida.

6.- ¿Cuántas veces a la semana pasa el recolector de basura?

Gráfico N°6. Recolección de basura



De acuerdo a los encuestados el 2% dijo que no pasa, mientras el 9% dijo que solo pasa dos veces a la semana y el otro 89% dijo que solo pasa una vez a la semana.

Fuente: En base a la información obtenida.

7.- ¿Qué problemas consideran que puede llegar a generar los residuos sólidos urbanos de este basurero?

Gráfico N°7. Problemas que generan los RSU

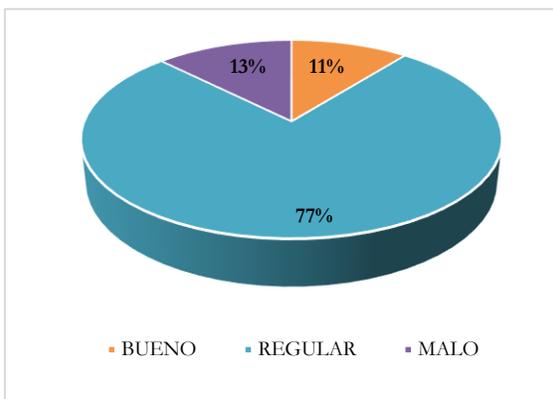


Fuente: En base a la información obtenida.

De acuerdo a los encuestados el 7% considera que los problemas que generan los RSU son contaminación de aguas subterráneas, problemas psicológicos y paisajísticos, desastres naturales e incendios forestales, mientras el 93% dice que genera más contaminación de suelo y atmosférica, malos olores, problemas paisajísticos, daños a la salud y accidentes.

8.- El basurero es una generadora diaria de Residuos Sólidos Urbanos, ¿Cómo evaluaría usted el manejo y almacenamiento de basura?

Gráfico N°8. Evaluación y almacenamiento de basura

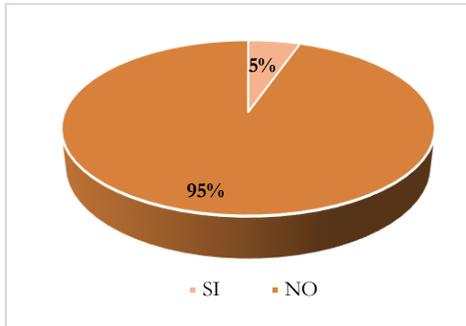


De los encuestados el 11% dijo que es bueno el manejo y almacenamiento de RSU en el sitio de disposición final, el 13% dijo que es malo el almacenamiento, mientras el 77% dijo que es regular el manejo de RSU.

Fuente: En base a la información obtenida.

9.- ¿Crees que se clasifican los residuos de manera adecuada en el basurero?

Gráfico N°9. Clasificación adecuada de los residuos en el basurero

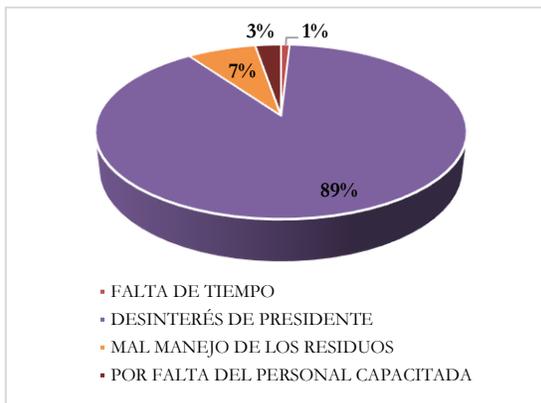


De los encuestados el 5% dijo que, si se clasifican los RSU de manera adecuada, en el sitio de disposición final y el 95% dijo que no se clasifican de manera adecuada.

Fuente: En base a la información obtenida.

10.- ¿Por qué piensa usted que la clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos no se lleva a cabo en este basurero?

Gráfico N°10. Clasificación de RSU

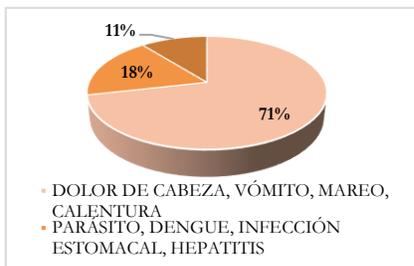


De acuerdo a los encuestados el 1% dijo que la clasificación de RSU, no se lleva a cabo por la falta de tiempo, el 3% dijo que, por falta de personal capacitada, el 7% dijo que por mal manejo de los residuos y el otro 89% dijo que por el desinterés del presidente.

Fuente: En base a la información obtenida.

11.- ¿Qué tipo de enfermedad ha tenido a raíz de los residuos sólidos urbanos?

Gráfico N°11. Enfermedades debido a los RSU

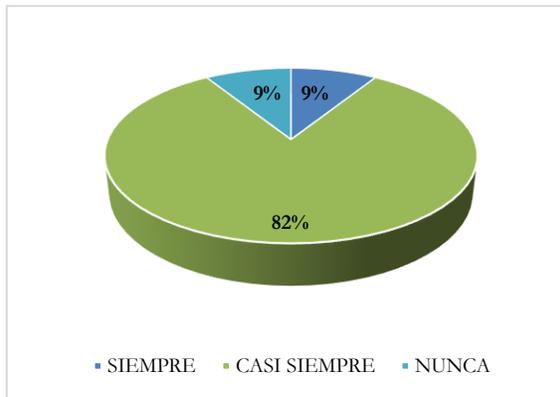


El 11% dice que se enferman de otras cosas, como gripas, debido a los RSU, el 18% se enferma de parásitos, dengue, infección estomacal, hepatitis y el 71% se enferma de dolor de cabeza, vomito, mareo y calentura.

Fuente: En base a la información obtenida.

12.- ¿Con qué frecuencia se enferma?

Gráfico N°12. Frecuencia en la que se enferman debido a los RSU



De acuerdo a los encuestados el 9% nunca se enferma debido a los RSU, el 9% dice que casi siempre se enferma por los RSU y el otro 82% siempre se enferma de los RSU.

Fuente: En base a la información obtenida.

Como se pudo observar la mayoría de las personas encuestadas, sufre por los RSU, del sitio de disposición final, derivado de eso se enferman, de gripas, de dengue, de infecciones, entre otras, y no todas las personas tienen conocimiento sobre los RSU, por lo tanto la mayoría de ellos lo almacena, en tambos, cubetas, bolsas o los quema, debido a que los recolectores solo pasan una vez a la semana, ya que tienen un mal manejo de almacenamiento de los RSU en la recicladora del sitio de disposición final y todo esto es debido por falta de interés del presidente municipal.

- **Encuesta realizada a los trabajadores del sitio de disposición final:**

De las encuestas que se realizó a los trabajadores del sitio de disposición final, fue para identificar los riesgos ergonómicos que pueden tener, así como los accidentes que han tenido, enfermedades más frecuentes, si cuentan con el Equipo de Protección Personal (EPP), entre otras.

Se le realizó a 84 personas las entrevistas, que son los trabajadores del sitio de disposición final, con la regla de tres simples inversas se sacó el porcentaje total de las personas que contestaron las mismas preguntas. A continuación, se muestra un ejemplo de la pregunta núm.1:

52 personas dijeron que son trabajadores permanentes, mientras que 32 personas dijeron que son trabajadores temporales, quedaría de esta manera:

52 personas que contestaron lo mismo, se multiplican por 100 que es el porcentaje que se quiere saber y se divide entre 84 personas que es el total de personas encuestadas, y se representa de esta manera:

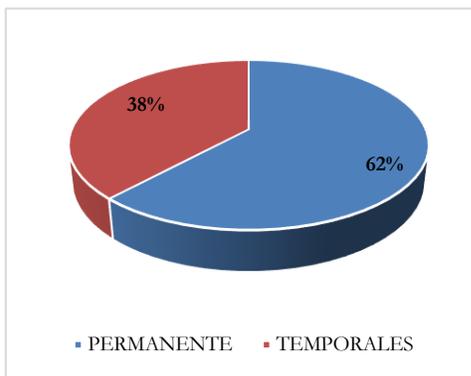
$52 \times 100 / 84 = 62\%$, son trabajadores permanentes

$32 \times 100 / 84 = 38\%$, son trabajadores temporales

Después en Excel se hizo la representación de las gráficas, se tabularon los datos que se obtuvieron con la regla de tres simples inversas, y se obtuvo el resultado de las otras preguntas, como se muestran a continuación en las siguientes graficas:

1.- ¿Son trabajadores permanentes o temporales?

Gráfico N°13. Trabajadores permanentes y temporales

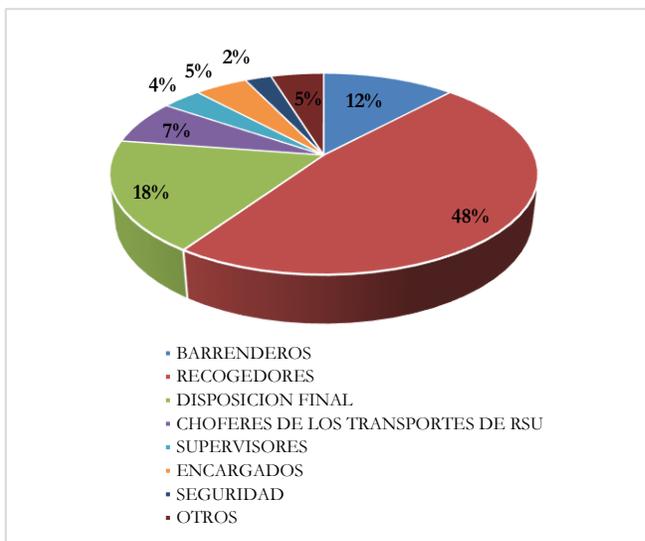


de las encuestas realizadas el 38% dijo que son trabajadores temporales y el 62% son trabajadores permanentes en el área de los RSU.

Fuente: En base a la información obtenida.

2.- ¿Áreas en la cual laboran?

Gráfico N°14. Áreas de labor

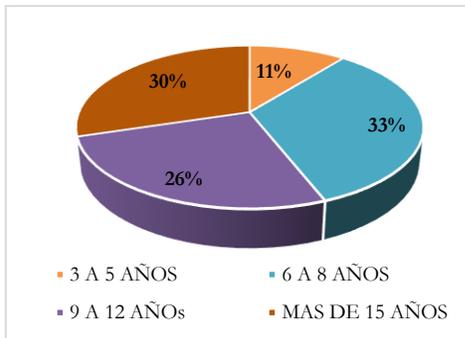


De los encuestados el 2% trabaja en el área de seguridad, el 4% son supervisores, el 5% son encargados, el otro 5% en otras áreas, el 7% son choferes de los transportes, el 12% son barrenderos, el 18% en el área de disposición final y el 48% son recogedores.

Fuente: En base a la información obtenida.

3.- ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa o basurero?

Gráfico N°15. Años de labor



De los encuestados el 11% de los trabajadores lleva trabajando de 3 a 5 años, el 26% lleva de 9 a 10 años, el 30% lleva más de 15 años y el 33% lleva de 6 a 8 años.

Fuente: En base a la información obtenida.

4.- ¿Qué tipo de riesgo ha tenido debido a las operaciones que se efectúan?

Gráfico N°16. Tipos de riesgos debido a las operaciones que efectúan

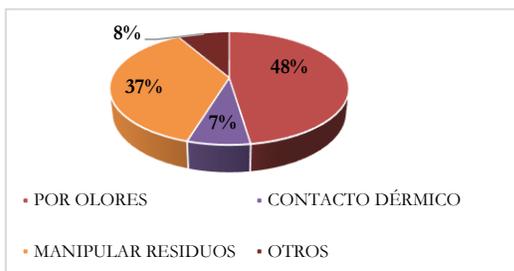


De los encuestados el 8% sufre riesgos sobre operaciones de selección y clasificación de manual, el 12% en operaciones de prensado, el 30% riesgos inespecíficos y el 50% en operaciones de limpieza.

Fuente: En base a la información obtenida.

5.- ¿De qué lugar proviene las afectaciones del riesgo que ha tenido?

Gráfico N°17. Lugar de las afectaciones del riesgo

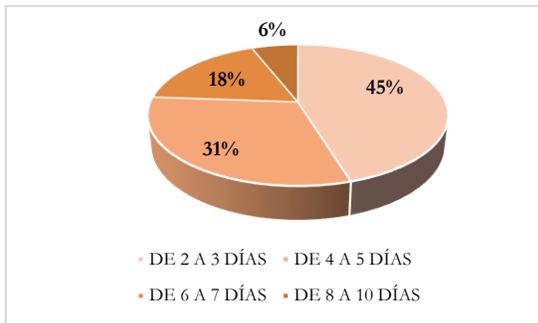


Los encuestados dice que el 7% las afectaciones son por contacto dérmico, el 8% por otras cosas como infecciones, el 37% por manipular residuos y el 48% por olores.

Fuente: En base a la información obtenida.

6.- ¿Cuántos días de descanso le dan cuando se enferma o tiene alguna lesión?

Gráfico N°18. Días de descanso por enfermedades o lesiones

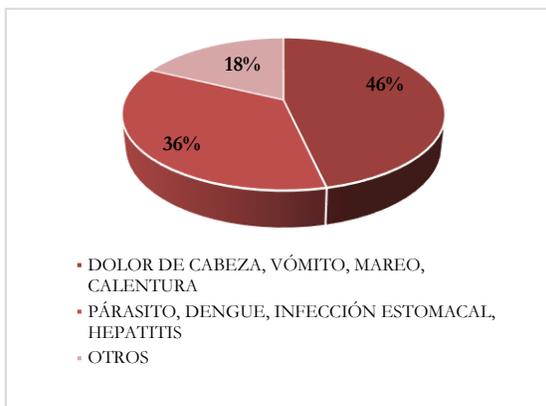


De acuerdo a las encuestas, el 6% le dan de 8 a 10 días de descanso, el 18% de 6 a 7 días, el 31% de 4 a 5 días mientras que el 45% le dan de 2 a 3 días.

Fuente: En base a la información obtenida.

7.- ¿Qué tipo de enfermedad ha tenido a raíz de los residuos sólidos urbanos?

Gráfico N°19. Enfermedades por los RSU

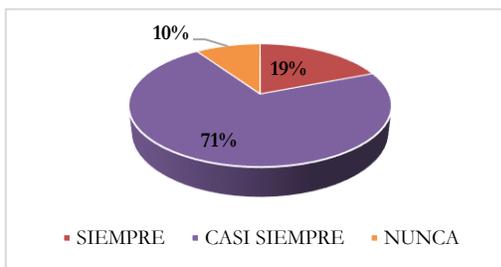


De las encuestas que se realizó, el 18% dijo que, se enferma de otras cosas como gripas, el 36% se enferma más de parásito, dengue, infección estomacal, hepatitis, el otro 46% se enferma de dolor de cabeza, vomito, mareo y calentura.

Fuente: En base a la información obtenida.

8.- ¿Con qué frecuencia se enferma?

Gráfico N°20. Frecuencia de enfermedad

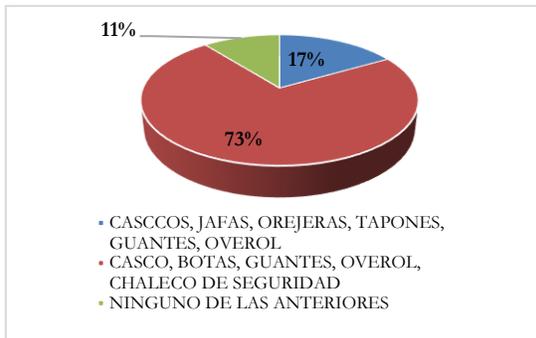


De los encuestados el 10% dijo que nunca se enferma, mientras que el 19% dijo que siempre se enferma y el otro 71% casi siempre se enferma.

Fuente: En base a la información obtenida.

9.- ¿Qué equipo de protección personal utiliza?

Gráfico N°21. Equipo de protección personal

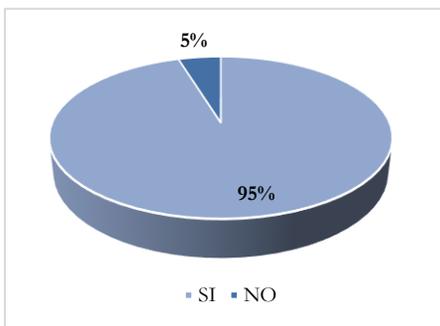


De los encuestados el 11% dice que no usa ningún equipo de protección personal, el 17% solo usa cascos, jafas, orejeras, tapones, guantes y overol, mientras el 73% usa casco, botas, guantes, overol y chaleco de seguridad.

Fuente: En base a la información obtenida.

10.- ¿La empresa les brinda el equipo de protección personal?

Gráfico N°22. La empresa les brinda EPP.

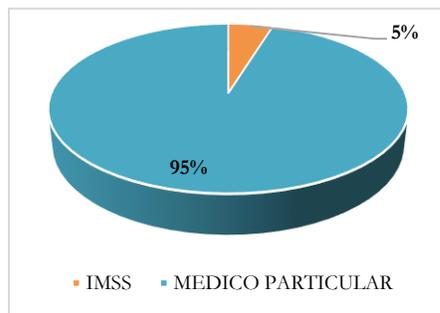


De las encuestas realizadas el 5% dijo que la empresa no les brinda el equipo de protección personal, mientras que el otro 95% dijo que si les brindan EPP.

Fuente: En base a la información obtenida.

11.- ¿Cuentan con algún servicio médico?

Gráfico N°23. Servicio médico

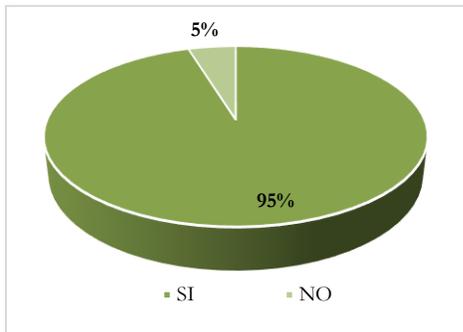


De acuerdo a los encuestados el 5% cuenta con el servicio médico del IMSS, el 95% cuenta con medico particular.

Fuente: En base a la información obtenida.

12.- ¿La empresa les brinda alguna capacitación

Gráfico N°24. Capacitación por parte de la empresa

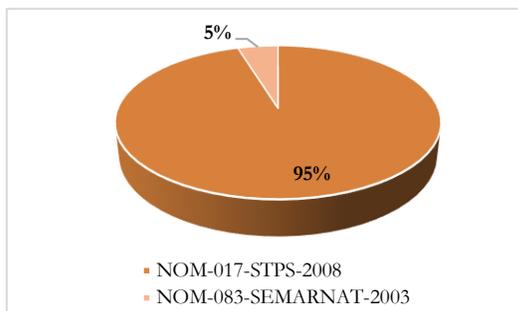


De acuerdo a los encuestados el 5% dijo que no les brindan ninguna capacitación en el área de sus trabajos, que es el sitio de disposición final y el otro 95% dice que si les brindan capacitación para poder trabajar con los RSU.

Fuente: En base a la información obtenida.

13.- ¿Qué tipo de capacitación han tenido?

Gráfico N°25. Capacitaciones

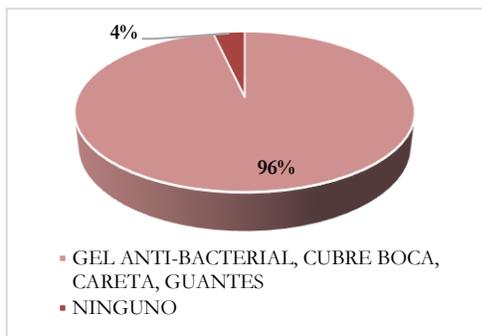


Los trabajadores encuestados el 5% dice que solo tiene la capacitación de la Nom-083-SEMARNAT-2003 y el otro 95% tiene la capacitación de la Nom-017STPS-2008.

Fuente: En base a la información obtenida.

14.- ¿Con la contingencia del COVID-19 les han brindado algún tipo de material?

Gráfico N°26. Material para COVID-19

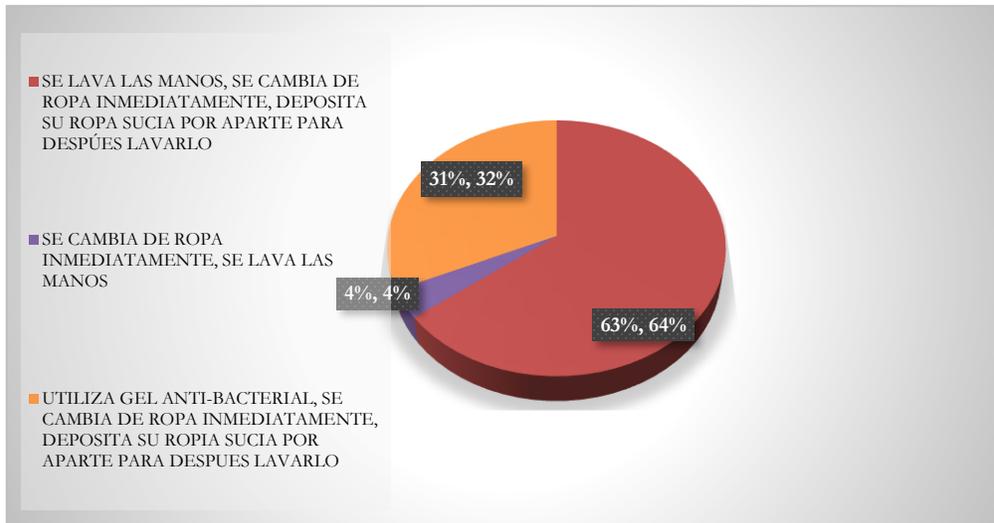


De acuerdo a los encuestados el 4% no le han dado ningún equipo de material para el COVID-19, mientras el 96% dice que, si les han brindado algunos materiales como, gel antibacterial, cubre boca, careta y guantes.

Fuente: En base a la información obtenida.

15.- ¿Qué tipo de medida preventiva hace después de llegar a casa?

Gráfico N°27. Medidas preventivas

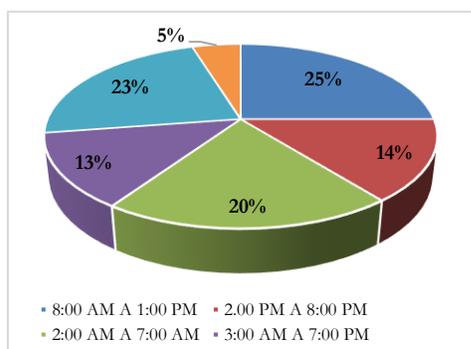


Fuente: En base a la información obtenida.

De acuerdo a los encuestados el 4% dice que solo se cambia de ropa inmediatamente y se lava las manos, el otro 31% dijo que utiliza gel antibacterial, se cambia de ropa inmediatamente, deposita su ropa sucia por aparte para después lavarlo, mientras que el otro 63% se lava las manos, se cambia de ropa inmediatamente, deposita su ropa sucia por aparte para después lávalo. Como se puede ver la mayor parte cumple con las medidas preventivas, para el cuidado a su salud.

16.- ¿Cuál es su horario de jornada laboral?

Gráfico N°28. Horario de jornada laboral

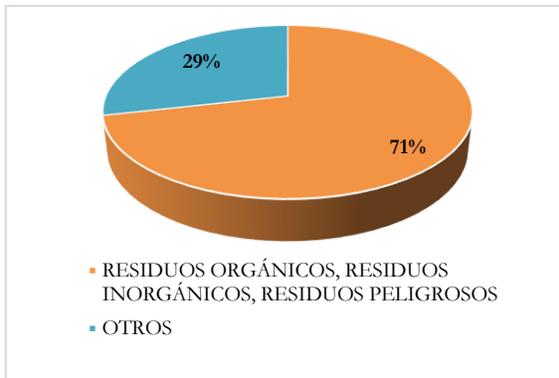


De los encuestados el 5% su horario de jornada laboral es otro, no tienen hora de entrada, el 13% es de 3:00am a 7:00pm, el 14% de 2:00pm a 8:00pm, el 20% de 2:00am a 7:00am, el 23% de 8:00am a 4:00pm y el 25% es de 8:00am a 1:00pm.

Fuente: En base a la información obtenida.

17.- ¿Cómo clasifican los residuos sólidos urbanos?

Gráfico N°29. Clasificación de los RSU



De a los encuestados el 29% dijo que clasifica de otra manera sus RSU, mientras el 71% lo clasifica como residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos.

Fuente: En base a la información obtenida.

Como se puede observar de acuerdo a las encuestas realizadas a los trabajadores del sitio de disposición final, el 62% de ellos son trabajadores permanentes y el resto solo son temporales, y cada uno de ellos tienen un área de trabajos, la mayoría de ellos son recogedores de RSU, llevan trabajando más de 6 años, pero también debido al trabajo han corrido con algunos riesgos en lo cual, se da más en área de limpieza, las afectaciones más comunes que han tenido son debido por los malos olores. Cuando alguno de ellos tiene alguna lesión o enfermedad solo le dan de 2 a 3 días de descanso, las enfermedades más comunes que han tenido es dolor de cabeza, vomito, mareo, calentura, y no cuentan con servicio del IMSS, pero tienen un médico particular.

En cuanto a su equipo de protección personal solo usan, cascos, guantes, botas, overoles y chaleco de seguridad, la empresa (el basurero municipal), les brinda algunos EPP, lo más común son los guantes, también les imparten solamente la capacitación de la NOM-017-STPS-2008.

Debido a la pandemia de COVID-19, la empresa les brinda lo que es el gel antibacterial, los cubre bocas, las caretas, y los guantes, la mayoría de ellos dice que al llegar a casa se lavan las manos, se cambian de ropa inmediatamente y depositan su ropa sucia por aparte para después lavarlos, y así cuidan a sus familias para que no se enfermen o contraigan algunas infecciones.

DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA QUE OCASIONAN LOS RSU CON LA FINALIDAD DE DEMOSTRAR LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES

Para la identificación de los riesgos que se presentan en el Basurero, y los afectados son los habitantes que viven alrededor de este vertedero y trabajadores del sitio de disposición final, que se encuentra localizado en la colonia El Porvenir del municipio de Reforma, Chiapas, se llevó a cabo el método descriptivo, este método se basó en hacer encuestas a los habitantes más cercanos al sitio de disposición final, recorriendo alrededor del Basurero para poder identificar los diferentes riesgos que pueden traer consecuencias severas a las personas más cercanas a este basurero. Entre los riesgos identificados se encontraron:

❖ Basurero a cielo abierto

Toda la basura que es recogida, por los transportes y son llevada al sitio de disposición final, están almacenada de esta manera, no cuentan con la separación al momento, sino que se llevan días para hacerlo, y esto hace que genere mal olor, perjudicando a los habitantes más cercanos a este vertedero, así mismo poniendo en peligro la vida de los trabajadores, ya que puede sufrir algún accidente y provocando daños a la salud.

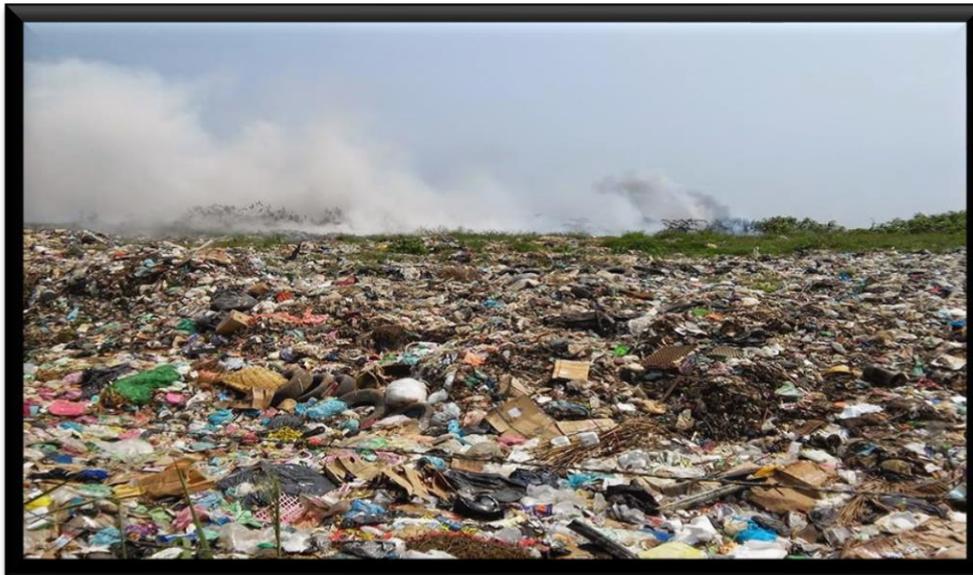


Figura 7: Basurero Canal a cielo abierto.

Fuente: (Rodriguez, 2006)

❖ Exceso de residuos sólidos en las calles

Los habitantes que transitan cerca del basurero arrojan sus desechos y residuos sólidos en él, sin concientizar los daños u afectaciones que puede causar la acumulación de estos residuos.

Los residuos sólidos se van acumulando con el paso de los días y esto no permite que las personas puedan transitar por la calle, ya que esto mismo genera un mal olor, perjudicando a las personas que viven alrededor de este basurero.

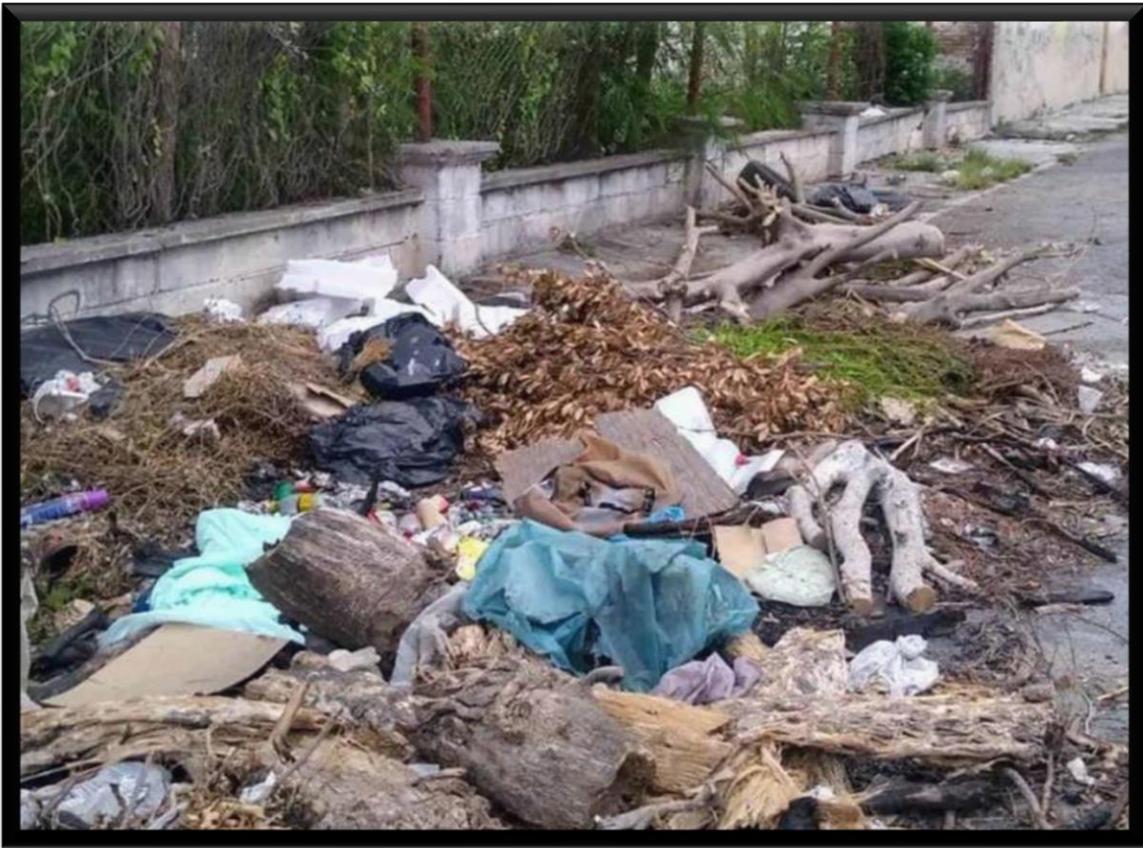


Figura 8: Exceso de residuos sólidos en las calles.

Fuente: En base a la información obtenida.

❖ **La basura no está clasificada**

Los transportes que son los recolectores, al momento de llevar a la basura al sitio de disposición final, son almacenadas en el vertedero, esto representa un riesgo para los trabajadores ya que ellos tienen que hacer la separación de la basura, y están expuestos a enfermedades biológicas, a tener un accidente o problemas ergonómicos.

Pero los habitantes no hacen concientización, de que, al no separar sus basuras desde casa, ponen en peligro la vida de los trabajadores del vertedero.



Figura 9: La basura no está clasificada.

Fuente: (Rodríguez, 2006)

❖ Exceso de desperdicios de alimentos

En el sitio de disposición final se encuentran todo tipo de residuos, entre ellas están los desperdicios de alimentos, esto genera un peligro severo para los trabajadores del basurero y a los habitantes más cercanos a este sitio, ya que en estos se almacenan millones de microbios, provocando enfermedad y crecimiento de plagas, como; moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que, además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un caldo de cultivo para la transmisión de enfermedades, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de mayor gravedad.



Figura 10: Exceso de desperdicios de alimentos.

Fuente: (Rodriguez, 2006)

❖ **Monte crecido**

El basurero tiene unas áreas del terreno, que tienen los montes crecidos, y esto afecta a los trabajadores, ya que ahí puede haber animales que atenten contra su vida, uno de ellos serían las serpientes, y la producción de plagas, como cucarachas, ratones entre otras.

Las personas que viven cerca de este basurero, al ver los montes crecidos, tiran las basuras allí, y no toman conciencia que este problema igual traen consecuencia para ellos.



Figura 11: Monte crecido.

Fuente: En base a la información obtenida.

❖ **Quema de basura**

Algunos de los habitantes cercanos a este basurero, queman la basura, ya que el transporte solo pasa una vez a la semana, y para no acumular mucha basura los queman, afectando a la contaminación atmosférica, el suelo, produciendo malos olores y afectando a las personas que viven cerca de ellos.



Figura 12: Quema de basura.

Fuente: En base a la información obtenida.

ANÁLISIS DE LOS RIESGOS

- **Fórmula para el análisis de riesgo**

Se llevo a cabo la Regla de tres simples inversas, para poder sacar el porcentaje de las personas que sufren o son afectada por los problemas de los RSU.

La regla de tres simples inversas se utiliza cuando el problema trata de dos magnitudes inversamente proporcionales. Podemos decir que dos magnitudes son inversamente proporcionales cuando al multiplicar una de ellas por un número, la otra se divide por el mismo, y viceversa (Blanco, 2020).

$$\left. \begin{array}{l} A \longrightarrow B \\ C \longrightarrow X \end{array} \right\} X = \frac{A \cdot B}{C}$$

Figura 13: Regla de tres simples inversas

Fuente: (Blanco, 2020)

A la letra (A), le vamos a dar el valor de total de personas que contestaron lo mismo, al inciso (B), el porcentaje, que sabemos que es el 100% y el inciso (C), le vamos a dar el valor de cuantas personas en total se entrevistaron. El inciso A, se multiplicará por el inciso B y se dividirá por el inciso C.

Entonces quedaría de esta manera:

$X = (A = \text{Total de personas que contestaron lo mismo}) \times (B = \text{El porcentaje en este caso es el 100\%}) / C = \text{total de personas entrevistadas.}$

A Continuación, se muestra la tabla de los riesgos que se encontraron y cuantas personas contestaron lo mismo;

Tabla N°11. Identificación de los riesgos

INDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		
RIESGOS	CONSECUENCIAS	TOTAL, DE PERSONAS
Basurero a cielo abierto	Contaminación del suelo, contaminación atmosférica, malos olores	300 de 560
	Infecciones respiratorias por el mal olor	
	Desastres naturales, problemas paisajísticos	
Exceso de residuos sólidos en las calles	Lo almacenan en bolsas, botes, tambos, cartones	300 de 560
	Falta de transporte para recolectar los residuos sólidos urbanos	
	Ponen en riesgo la salud de las personas, ya generan malos olores	
La basura no está clasificada	Los habitantes cercanos a este lugar tienen poco conocimiento de cómo clasificar la basura desde su hogar	450 de 560
	No se lleva bien la clasificación de los desechos sólidos, en el basurero, por desinterés del presidente, mal manejo de los RSU y falta de personal capacitada	
Exceso de desperdicios de alimentos	Daños a la salud	500 de 560
	Abundancia de plagas como, cucarachas, moscos, ratones	
	Se almacenan millones de microbios, provocando enfermedades	
Montes crecido	Picaduras de insectos u animales venenosos	100 de 560
	Alergias	
	Las personas cercanas tiran la basura	
Quema de basura	Acumulación de basura o desechos solidos	200 de 560
	Contaminación del suelo	
	Contaminación atmosférica	
	Generan malos olores	

Fuente: En base a la información obtenida.

Como se muestra en la tabla N°11, ya tenemos el total de personas que contestaron, entonces quedaría de la siguiente manera:

Tabla N°12. Total, de personas que contestaron lo mismo

PORCENTAJE DE LOS RIESGOS ENCONTRADOS		
RIESGOS	TOTAL, DE PERSONAS QUE CONTESTARON LO MISMO	TOTAL, DE PERSONAS ENCUESTADAS
Basurero a cielo abierto	300	560
Exceso de residuos sólidos en las calles	300	
La basura no está clasificada	450	
Exceso de desperdicios de alimentos	500	
Monte crecido	100	
Quema de basura	200	

Fuente: En base a la información obtenida.

De acuerdo a la tabla N°12. Procedemos a sacar el porcentaje de los riesgos encontrados, con la regla de tres simples inversas. Como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°13. Porcentaje de los riesgos encontrados

PORCENTAJE DE LOS RIESGOS ENCONTRADOS					
RIESGOS	A= TOTAL DE PERSONAS QUE CONTESTARON LO MISMO	B=EL PORCENTAJE EN ESTE CASO ES EL 100%	C= TOTAL DE PERSONAS ENTREVISTADAS	REGLA DE TRES SIMPLES INVERSAS	% TOTAL
Basurero a cielo abierto	300	100%	560	$(300) \times (100\%) / (560)$	53.57%
Exceso de residuos sólidos en las calles	300	100%	560	$(300) \times (100\%) / (560)$	53.57%
La basura no está clasificada	450	100%	560	$(450) \times (100\%) / (560)$	80.35%
Exceso de desperdicios de alimentos	500	100%	560	$(500) \times (100\%) / (560)$	89.28%
Monte crecido	100	100%	560	$(100) \times (100\%) / (560)$	17.85%
Quema de basura	200	100%	560	$(200) \times (100\%) / (560)$	35.71%

Fuente: En base a la información obtenida.

En base a los datos ya obtenidos vamos a proceder a darle valor el porcentaje total, para así poder determinar la tabla de probabilidades, donde 1 es el valor bajo, 2 es el valor medio y 3 el valor alto.

Tabla N°14. Valor del porcentaje total

VALOR DEL PORCENTAJE TOTAL		
RIESGOS	% TOTAL	VALOR
Basurero a cielo abierto	53.57%	2
Exceso de residuos sólidos en las calles	53.57%	2
La basura no está clasificada	80.35%	3
Exceso de desperdicios de alimentos	89.28%	3
Monte crecido	17.85%	1
Quema de basura	35.71%	2

Fuente: En base a la información obtenida.

Como ya tenemos el valor de la frecuencia, por lo consiguiente vamos a determinar las probabilidades de la escala utilizada para determinar los valores de la frecuencia de los eventos se detalla en la tabla N°15, si el evento es improbable que suceda se le asigna Bajo, con un valor de 1 representado en color verde, si el evento es probable que suceda se le asigna Medio, con un valor de 2, representado con un color amarillo, por otra parte, el evento es Alto, si el evento ocurre siempre o casi siempre que significa Altamente probable teniendo un valor de 3, representado en color rojo.

Tabla N°15. Determinación de las probabilidades

DETERMINACIÓN DE LAS PROBABILIDADES				
RIESGOS	% TOTAL	FRECUENCIA DEL RIESGO	VALOR	DESCRIPCIÓN
Basurero a cielo abierto	53.57%	Medio	2	Probable
Exceso de residuos sólidos en las calles	53.57%	Medio	2	Probable
La basura no está clasificada	80.35%	Alto	3	Altamente Probable
Exceso de desperdicios de alimentos	89.28%	Alto	3	Altamente probable
Monte crecido	17.85%	Bajo	1	Improbable
Quema de basura	35.71%	Medio	2	Probable

Fuente: En base a la información obtenida.

➤ **Análisis de riesgo**

Para la realización del análisis de riesgo que sufren las personas que viven cerca de este basurero, primero se llevó a cabo la identificación de los diferentes riesgos hacia los habitantes que se encuentran cerca del basurero municipal, ubicado en la colonia El Porvenir del Municipio de Reforma, Chiapas, tomando en cuenta posibles consecuencias u afectaciones que pueden llegar a tener, por no tomarse las medidas necesarias preventivas, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°16. Identificación de los riesgos

IDENTIFICACION DE RIESGOS	
RIESGOS	CONSECUENCIAS
Basurero a cielo abierto	Contaminación del suelo, contaminación atmosférica, malos olores
	Infecciones respiratorias por el mal olor
	Desastres naturales, problemas paisajísticos
Exceso de residuos sólidos en las calles	Lo almacenan en bolsas, botes, tambos, cartones
	Falta de transporte para recolectar los residuos sólidos urbanos
	Ponen en riesgo la salud de las personas, ya generan malos olores
La basura no está clasificada	Los habitantes cercanos a este lugar tienen poco conocimiento de cómo clasificar la basura desde su hogar
	No se lleva bien la clasificación de los desechos sólidos, en el basurero, por desinterés del presidente, mal manejo de los RSU y falta de personal capacitada
Exceso de desperdicios de alimentos	Daños a la salud
	Abundancia de plagas como, cucarachas, moscos, ratones
	Se almacenan millones de microbios, provocando enfermedades
Montes crecido	Picaduras de insectos u animales venenosos
	Alergias
	Las personas cercanas tiran la basura
Quema de basura	Acumulación de basura o desechos sólidos
	Contaminación del suelo
	Contaminación atmosférica
	Generan malos olores

Fuente: En base a la información obtenida.

Para realizar el análisis de riesgo se tomaron en cuenta 2 variables:

- Frecuencia de ocurrencia del evento
- Impacto del evento

La escala utilizada para determinar los valores de la frecuencia de los eventos se detalla en la tabla N°17, si el evento es improbable que suceda se le asigna Bajo, con un valor de 1 representado en color verde, si el evento es probable que suceda se le asigna Medio, con un valor de 2, representado con un color amarillo, por otra parte, el evento es Alto, si el evento ocurre siempre o casi siempre que significa Altamente probable teniendo un valor de 3, representado en color rojo.

Tabla N°17. Valores de frecuencia de los riesgos

FRECUENCIA DEL RIESGO	VALORES	DESCRIPCIÓN
Bajo	1	Improbable
Medio	2	Probable
Alto	3	Altamente probable

Fuente: En base a la información obtenida.

La frecuencia de los riesgos identificados se describe en la tabla N°18

Tabla N°18. Frecuencia de ocurrencia por riesgo

FRECUENCIA DEL EVENTO				
RIESGOS	CONSECUENCIAS	Alto	Medio	Bajo
Basurero a cielo abierto	Contaminación del suelo, contaminación atmosférica, malos olores		2	
	Infecciones respiratorias por el mal olor			
	Desastres naturales, problemas paisajísticos			
Exceso de residuos sólidos en las calles	Lo almacenan en bolsas, botes, tambos, cartones		2	
	Falta de transporte para recolectar los residuos sólidos urbanos			
	Ponen en riesgo la salud de las personas, ya generan malos olores			
La basura no está clasificada	Los habitantes cercanos a este lugar tienen poco conocimiento de cómo clasificar la basura desde su hogar			3
	No se lleva bien la clasificación de los desechos sólidos, en el basurero, por desinterés del presidente, mal manejo de los RSU y falta de personal capacitada			
Exceso de desperdicios de alimentos	Daños a la salud			3
	Abundancia de plagas como, cucarachas, moscos, ratones			
	Se almacenan millones de microbios, provocando enfermedades			
Montes crecido	Picaduras de insectos u animales venenosos	1		
	Alergias			
	Las personas cercanas tiran la basura			
Quema de basura	Acumulación de basura o desechos sólidos		2	
	Contaminación del suelo			
	Contaminación atmosférica			
	Generan malos olores			

Fuente: en base a la información obtenida

En la tabla N°19, se determina alto. Medio o bajo, según la severidad del impacto. Donde Bajo se representa de color verde con un valor de 1, significa que el impacto es mínimo y requiere de monitorización: planes de actuación detectivas; Medio se representa con el color amarillo teniendo un valor de 2, riesgo que necesitan de investigación: planes de actuación preventivo, Alto se representa de color rojo con un valor de 3, significa que son riesgos que necesitan ser mitigados con planes de actuación correctivos.

Tabla N°19. Valores de impacto del riesgo

IMPACTO DEL RIESGO	VALORES	DESCRIPCIÓN
Bajo	1	Riesgo que necesitan MONITORIZACION: Planes de actuación dectetivas
Medio	2	Riesgos que necesitan INVESTIGACION: Planes de actuación preventivos
Alto	3	Riesgos que necesitan MITIGACIÓN: Planes de actuación correctivos

Fuente: En base a la información obtenida.

Basados en los valores de la tabla N°19, se clasifican los riesgos según su impacto, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°20. Impacto del evento

FRECUENCIA DEL EVENTO				
RIESGOS	CONSECUENCIAS	Alto	Medio	Bajo
Basurero a cielo abierto	Contaminación del suelo, contaminación atmosférica, malos olores	3		
	Infecciones respiratorias por el mal olor			
	Desastres naturales, problemas paisajísticos			
Exceso de residuos sólidos en las calles	Lo almacenan en bolsas, botes, tambos, cartones		2	
	Falta de transporte para recolectar los residuos sólidos urbanos			
	Ponen en riesgo la salud de las personas, ya generan malos olores			
La basura no está clasificada	Los habitantes cercanos a este lugar tienen poco conocimiento de cómo clasificar la basura desde su hogar			3
	No se lleva bien la clasificación de los desechos sólidos, en el basurero, por desinterés del presidente, mal manejo de los RSU y falta de personal capacitada			
Exceso de desperdicios de alimentos	Daños a la salud			3
	Abundancia de plagas como, cucarachas, moscos, ratones			
	Se almacenan millones de microbios, provocando enfermedades			
Montes crecido	Picaduras de insectos u animales venenosos		2	
	Alergias			
	Las personas cercanas tiran la basura			
Quema de basura	Acumulación de basura o desechos sólidos		2	
	Contaminación del suelo			
	Contaminación atmosférica			
	Generan malos olores			

Fuente: en base a la información obtenida

Para la dominancia del riesgo, se tomaron en cuenta los elementos de cada una de los riesgos, sumándose como se aprecia en la figura 21, para la medición de los riesgos. A partir de los resultados, los riesgos se categorizan en alto, medio o bajo, según la suma de la figura18+figura20=figura22. La escala utilizada para cuantificar el riesgo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°21. Tabla de impacto de ocurrencia por riesgo

NIVEL DE RIESGO	VALORES
Bajo	1-2
Medio	3-4
Alto	5-6

Fuente: En base a la información obtenida.

La suma de ambos elementos, tanto la frecuencia como el impacto de riesgo, se obtuvo el resultado de análisis de riesgos tomando en cuenta los valores de la tabla 10.

Tabla N°22. Análisis de los riesgos

FRECUENCIA DEL EVENTO				
RIESGOS	CONSECUENCIAS	Alto	Medio	Bajo
Basurero a cielo abierto	Contaminación del suelo, contaminación atmosférica, malos olores	6		
	Infecciones respiratorias por el mal olor			
	Desastres naturales, problemas paisajísticos			
Exceso de residuos sólidos en las calles	Lo almacenan en bolsas, botes, tambos, cartones		3	
	Falta de transporte para recolectar los residuos sólidos urbanos			
	Ponen en riesgo la salud de las personas, ya generan malos olores			
La basura no está clasificada	Los habitantes cercanos a este lugar tienen poco conocimiento de cómo clasificar la basura desde su hogar			5
	No se lleva bien la clasificación de los desechos sólidos, en el basurero, por desinterés del presidente, mal manejo de los RSU y falta de personal capacitada			
Exceso de desperdicios de alimentos	Daños a la salud			6
	Abundancia de plagas como, cucarachas, moscos, ratones			
	Se almacenan millones de microbios, provocando enfermedades			
Montes crecido	Picaduras de insectos u animales venenosos		3	
	Alergias			
	Las personas cercanas tiran la basura			
Quema de basura	Acumulación de basura o desechos sólidos		3	
	Contaminación del suelo			
	Contaminación atmosférica			
	Generan malos olores			

Fuente: en base a la información obtenida.

En esta última tabla se muestra el resultado final del análisis de riesgos, de acuerdo a los valores asignados se obtuvo que 3 de los riesgos identificados son altamente peligrosos para los habitantes cercanos a este basurero municipal, en las cuales se deben de tomar urgentemente medidas correctivas, para evitar algún accidente o daños a la salud.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES DERIVADAS POR LOS RIESGOS ERGONOMICO OCUPACIONAL EN LOS TRABAJADORES

Los riesgos ergonómicos son aquellos que pueden dan lugar a trastornos musculoesqueléticos (TME) en la persona trabajadora y se derivan de posturas forzadas, aplicación continua de fuerzas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas en el puesto de trabajo. Pueden estar presentes, por ejemplo, en empresas de paquetería y reparto, empresas de mudanzas, servicios de limpieza en oficinas u operaciones de estiba en puertos marítimos comerciales (Hernández, 2002).

El riesgo ergonómico es la probabilidad que tiene un trabajador de desarrollar un trastorno musculo esquelético debido a la intensidad de actividad física que le corresponde hacer en el lugar de trabajo. Estos trastornos son enfermedades que involucran los músculos, nervios, tendones y otros elementos de soporte y estabilidad para el cuerpo humano. (Hernández, 2002).

La clasificación de los riesgos ergonómicos ocupacional es:

❖ Posturas forzadas

El riesgo que un trabajador corre por adoptar posiciones inadecuadas cuando realiza las tareas del cargo, donde algunas zonas anatómicas dejan de estar en el lugar natural para pasar a posiciones que producen hipertensiones e hiperflexiones en varias partes del cuerpo (Hernández, 2002).

❖ Aplicación de fuerzas

Se está en presencia de aplicación de fuerzas si a lo largo de la jornada de trabajo se tiene que realizar las siguientes tareas: el uso de mandos en donde se requiere empujar o tirar de estos, operarlos hacia todas las direcciones; o el uso de pedales que se manejan con las extremidades inferiores estando sentado; o si se debe empujar o arrastrar algún objeto (Hernández, 2002).

❖ Levantamientos de cargas

Se considera levantamiento de carga si esta supera los 3 kg, sin desplazamiento; si la carga es superior a 3kg y el desplazamiento a pie es superior a 1 metro; y si se tiene que empujar o arrastrar la carga utilizando todo el cuerpo (Hernández, 2002).

❖ Posturas repetitivas

Es aquel riesgo que se corre por realizar trabajos repetitivos; considerando como repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos en menos de 30 segundos; cuando más del 50% del ciclo se realiza el mismo movimiento; y cuando una actividad repetitiva se lleva a cabo durante un periodo de dos horas a lo largo de la jornada laboral (Hernández, 2002).

Para la identificación de los tipos de riesgo ergonómico ocupacional, que presentan en los trabajadores del Basurero, que se encuentra localizado en la colonia El Porvenir del municipio de Reforma, Chiapas, se llevó a cabo el método analítico, entrevistando al personal de las instalaciones de la Recicladora, del Basurero para poder identificar los diferentes riesgos ergonómicos que pueden traer consecuencias severas a los trabajadores.

Se analizan de la siguiente manera:

Tabla N°23. Identificación de riesgo ergonómico ocupacional.

INDENTIFICACIÓN DE RIESGO ERGONOMICO OCUPACIONAL	
CLASIFICACION	FACTORES DE RIESGO
Posturas forzadas	La frecuencia con que ocurren las malas posturas.
	El tiempo que dura la postura forzada.
	Mala postura del cuello y tronco.
	Mala postura de las extremidades superiores.
	Mala postura de las extremidades inferiores.
Aplicación de fuerzas	La frecuencia con que ocurren los movimientos repetitivos
	La adopción de movimientos forzados.
	Los tiempos de descanso limitados.
	La duración de los movimientos repetitivos.
	El uso de fuerza.
Levantamientos de cargas	El peso al levantar la carga.
	La frecuencia de los levantamientos.
	El desplazamiento vertical de la carga
	Duración del levantamiento.
	Distancia del desplazamiento.
	El agarre de la carga.
Posturas repetitivas	Frecuencia de la aplicación.
	Duración de la aplicación.
	Velocidad del movimiento

Fuente: En base a la información obtenida.

Algunas de las enfermedades derivadas por los riesgos ergonómicos son las siguientes:

Tabla N°24. Enfermedades derivadas por los riesgos ergonómicos

ENFERMEDADES DERIVADAS POR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS	
ENFERMEDADES	CONSECUENCIA
Tendinitis	Inflamación de un tendón por estar en constante tensión, doblado, por estar sometido a vibraciones o por estar en contacto con una superficie dura.
Ganglión (quiste sinovial)	Salida del líquido sinovial por zonas de poca resistencia de la muñeca.
Epicondilitis	enfermedad donde los tendones se irritan produciendo dolor por todo el brazo y se origina por realizar movimientos de extensión forzados de muñeca
Teno sinovitis	Es cuando se produce un exceso de líquido sinovial, ocasionando hinchazón en la zona y mucho dolor.
Síndrome del túnel carpiano	El cual se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel. Causa mucho dolor y adormecimiento en la mano.
Hernia	Salida parcial o total de una víscera o una parte blanda fuera de su cavidad natural.
Lumbalgia	Es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se ubican en la parte baja de la espalda. Se produce por sobrecargas

Fuente: En base a la información obtenida.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE PUEDEN PROVOCAR LOS RSU A LOS HABITANTES DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL

Para la identificación de vulnerabilidad de riesgo asociado a los residuos sólidos urbanos, que se presentan en el Basurero, y los afectados son los habitantes que viven alrededor de este vertedero y trabajadores del sitio de disposición final, que se encuentra localizado en la colonia El Porvenir del municipio de Reforma, Chiapas, se llevó a cabo el método descriptivo, recorriendo alrededor del Basurero para poder identificar los diferentes riesgos que pueden traer consecuencias severas a las personas más cercanas a este basurero.

Entre los riesgos de vulnerabilidad se encontraron:

❖ Materiales punzantes

Los habitantes que viven cerca de este basurero, tiran sus desechos sólidos en el área del vertedero que esta enmontado, lo que más tiran son desechos peligrosos como botellas de vidrio, navajas, vidrios, aerosoles, entre otras, afectando a las personas que laboran en este vertedero.

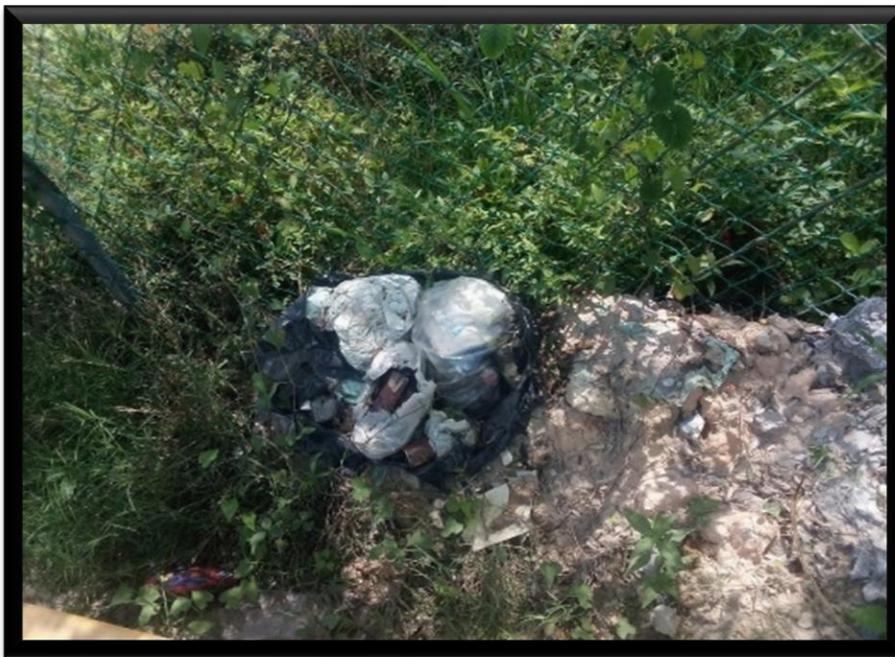


Figura 14: Materiales peligrosos.

Fuente: En base a la información obtenida.

❖ **Contaminación a cielo abierto**

La disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU) a cielo abierto, es una fuente de contaminación hacia el suelo, el aire y el agua.



Figura 15: Contaminación a cielo abierto.

Fuente: (Rodríguez, 2006)

❖ **Mal manejo de los RSU**

Los habitantes almacenan sus basuras en bolsa, tambos, cubetas entre otras, y los sacan a las calles para que los recolectores de RSU lo transporten, pero a casusa de que no pasan al horario o día que les corresponden, los perros los tiran, y al no estar clasificada la basura ya que los tiran todo revuelto, esto genera malos olores e infecciones.



Figura 16: Mal manejo de los RSU.

Fuente: en base a la información obtenida.

❖ **Daños a la salud**

El almacenamiento de basura por varios días, genera malos olores, millones de microbios, ya que toda la basura no está clasificada, y esto puede provocar daños a la salud.



Figura 17: Daños a la salud.

Fuente: (Rodríguez, 2006)

De acuerdo a estas vulnerabilidades de riesgo que se encontraron en el basurero y en los habitantes cercanos a este vertedero, se describen los conceptos particulares de riesgo, amenaza y vulnerabilidad.

- **Amenaza:** se refiere a la probabilidad de que todo material presente en la composición de los RSU, (materiales peligrosos o residuos punzo cortantes), o productos generados por los ismos (lixiviados, biogás o vectores), provoquen efectos adversos al ser humano y a los ecosistemas.
- **Vulnerabilidad ambiental o del sistema ecológico:** se debe entender como la sustentabilidad predisposición de los elementos afectables (agua, suelo, aire, flora y fauna) a sufrir daños o pérdidas, ante la presencia del agente perturbador.
- **Vulnerabilidad social:** se refiere a las condiciones y grado de organización interne del ser humano, ante los fenómenos o amenazas derivadas de mal manejo del RSU, que limiten su capacidad de prevenir, mitigar o responder ante una situación de riesgo.

- **El riesgo sanitario-ecológico:** derivado del mal manejo de los RSU, esta relacionando con los daños o pérdida sobre un sistema afectable (daños adversos en la salud del ser humano e integridad del ecosistema) resultado de la interacción entre la vulnerabilidad y la presencia de un sistema perturbador antropogénico de RSU.

En la siguiente tabla se clasifican los riesgos de acuerdo a su vulnerabilidad:

Tabla N°25. Vulnerabilidad de riesgo

VULNERABILIDAD DE RIESGO		
CLASIFICACION	RIESGOS DE VULNERABILIDAD	PROBLEMAS
Amenaza	Materiales peligrosos	Los habitantes que viven cerca de este basurero, tiran sus desechos sólidos en el área del vertedero que esta enmontado, lo que más tiran son desechos peligrosos como botellas de vidrio, aerosoles, entre otras, afectando a las personas que laboran en este vertedero.
Vulnerabilidad ambiental o del sistema ecológico	Contaminación a cielo abierto	La disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU) a cielo abierto, es una fuente de contaminación hacia el suelo, el aire y el agua.
Vulnerabilidad social	Mal manejo de los RSU	Los habitantes almacenan sus basuras en bolsa, tambos, cubetas entre otras, y los sacan a las calles para que los recolectores de RSU lo transporten, pero a casusa de que no pasan al horario o día que les corresponden, los perros los tiran, y al no estar clasificada la basura ya que los tiran todo revuelto, esto genera malos olores e infecciones.
El riesgo sanitario-ecológico	Daños a la salud	El almacenamiento de basura por varios días, genera malos olores, millones de microbios, ya que toda la basura no está clasificada, y esto puede provocar daños a la salud.

Fuente: En base a la información obtenida.

DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVIDAD APLICABLE DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

El reglamento que ellos rigen es; “Reglamento Municipal de Gestión y de Residuos Sólidos” El objetivo de este reglamento es regular la prestación del servicio de limpia pública, de conformidad con el artículo 115 constitucional federal, la Constitución del Estado y las leyes que de ellas emanan. Sus disposiciones son de orden público y de observancia general (Madrid H, 2003).

Para la aplicación de este reglamento tienen que cumplir con lo siguiente:

Almacenamiento. - Retención temporal de los residuos, previa a su aprovechamiento, entrega al servicio de recolección a su disposición final (Madrid H, 2003).

Centros de acopio. - Sitios destinados a recepción y subproductos previamente recuperados, provenientes de residuos sólidos, con el fin de garantizar su pureza, mediante captación previa a su integración al caudal urbano de desechos por recolección (Madrid H, 2003).

Concesionario. - Persona física o moral a quien mediante concesión se le autoriza para efectuar una todas las actividades que comprenden los servicios de limpia: barrido, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, transferencia, reciclaje y disposición final de residuos sólidos (Madrid H, 2003).

Contenedor. - Recipiente localizado en zonas habitacionales y comerciales, con capacidad para admitir temporalmente residuos sólidos domésticos y de establecimientos de servicios. Disposición final. - Acción de depositar permanentemente los residuos sólidos en sitios y en condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente, de conformidad con las disposiciones aplicables (Madrid H, 2003).

Lixiviados. - Líquidos provenientes de los residuos sólidos, generados por degradación, y arribados por flujo superficial o por percolación. Disueltos o en suspensión, contienen componentes reducidos de los propios residuos (Madrid H, 2003).

Pepena. - Separación manual de subproductos contenidos en los residuos sólidos (Madrid H, 2003).

Reciclaje. - Transformación de residuos sólidos que se utilizan como materia prima en el mismo ciclo que los generó (Madrid H, 2003).

Recolección. - Acción de acopiar y seleccionar residuos sólidos de las fuentes de generación o de almacenamiento, para depositarlos dentro de los vehículos destinados a conducirlos a los sitios de transferencia, tratamiento y/o disposición final (Madrid H, 2003).

Recuperación. - Actividad previa al reciclaje; consiste en retirar del ciclo de residuos todo material aprovechable (dentro de reciclaje o reusó) (Madrid H, 2003).

Relleno sanitario. - Obra de ingeniería para confinar finalmente los residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y Normas Mexicanas (NMX) que al efecto se dicten (Madrid H, 2003).

Residuos domésticos. - Desecho generados en las viviendas (Madrid H, 2003).

Residuos especiales. - Desechos tales como alimentos no aptos para consumo, y escombros, que requiere de un manejo diferente al que se presta a los residuos sólidos municipales (Madrid H, 2003).

Residuos municipales. - Desechos considerados no peligrosos (Madrid H, 2003).

Residuos orgánicos. - Desechos de naturaleza vegetal y/o animal, cuya composición química predominante es a base de carbono (Madrid H, 2003).

Residuos Peligrosos. - Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, flamables o biológicos-infecciosa, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente (Madrid H, 2003).

Este reglamento es la que más usan en el sitio de disposición final, para que se lleven a cabo los procesos, de limpieza y manejo de los RSU (Madrid H, 2003).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del análisis de riesgo se obtuvo que el basurero municipal, es severamente un riesgo alto, al igual que el exceso de residuos sólidos, principales riesgos para que se produzca enfermedades, contaminación atmosférica, contaminación del suelo, aire y reproducción de plagas, afectando de manera económica, social y estructural a las familias más cercanas que habitan cerca del basurero de la colonia El Porvenir del municipio de Reforma, Chiapas, siendo este un municipio con mayor frecuencia de residuos sólidos urbanos.

Se analizaron las enfermedades en los trabajadores por los riesgos ergonómicos y el sobre cargo de trabajo que tienen, por eso no llevan una buena atención a la ciudadanía y a las clasificaciones de estos residuos.

Se determinó que la hipótesis planteada es aceptable, tomando en cuenta los resultados de este análisis de riesgo que se llevó a cabo, las autoridades municipales podrán contar con ello y así tomar las medidas necesarias de seguridad e implementar nuevas estrategias para prevenir futuros daños a la salud, enfermedades o contaminaciones.

Para la realización de esta investigación se aplicaron encuestas y se entrevistaron a familias que han sido afectadas por los residuos sólidos urbanos. Se determina que la falta de conciencia de las personas y la falta de higiene y seguridad y falta del personal capacitado y sobre cargo de trabajo para los empleados del basurero nos conllevan a sufrir grandes desastres, debido a que esto influye de gran parte para obtener un buen bienestar.

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

La seguridad y la salud es primordial en cualquier ámbito laboral incluso en cualquier actividad a realizar para prevenir futuros accidentes o daños a la salud, el basurero municipal que se encuentra localizado en la colonia El Porvenir del Municipio de Reforma, Chiapas se identificaron diferentes tipos de riesgos que pueden provocar algún daño a los habitantes de la colonia, a los trabajadores del basurero o a las personas que transitan todos los días cerca de este vertedero; es necesario tomar las medidas preventivas para evitar cualquier tipo de enfermedades o accidentes y por ello se muestran las siguientes propuestas y recomendaciones para tener un lugar más seguro.

- Informar al presidente municipal de Reforma Chiapas de aquellas personas que queman o arrojan a las calles sus residuos sólidos para hacerle un atento llamado y así evitar todo tipo de acciones que perjudique a la misma población.
- Podar una vez al mes el monte crecido cerca del basurero para evitar cualquier picadura de insecto, crecimiento de plagas o que las personas arrojen sus desechos sólidos.
- Proponerle al presidente de este municipio la importancia que sería tener personal capacitada para que laboren bien con los residuos sólidos urbanos.
- Proponerle al presidente municipal que contemple más transportes para la recopilación de los residuos sólidos urbanos.
- Informar al presidente municipal de reforma Chiapas de aquellos trabajadores que sufren de sobre cargos de trabajo, que esto les ocasiona riesgos ergonómicos y enfermedades.
- Informar al presidente que los trabajadores de la recicladora deben de cumplir con la normatividad NOM-017-STPS-2008: equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo tiene el objetivo de establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.
- Plantear al presidente de que los trabajadores necesitan tener seguro social, donde reciban atención médica, ya que ellos día a día están expuestos a enfermedades u accidentes.

- Darles a conocer a las familias más vulnerables a los riesgos identificados, que hacer en caso de alguna enfermedad por los desechos sólidos, de cómo clasificar sus residuos sólidos, a través de trípticos o información o avisos por lo de protección civil o el presidente del municipio.
- Cualquier persona que tenga el conocimiento de los riesgos a los que se exponen los habitantes que viven cerca de este basurero, trabajadores o personas que transitan durante el día puede compartir la información necesaria a las familias para evitar cualquier accidente, daños a la salud, enfermedades, contaminación atmosférica.
- Los trabajadores del basurero, que están en la recicladora, deben de portar correctamente el equipo de protección personal, al igual que los recolectores de RSU, los barrenderos y los choferes.
- Los vigilantes del basurero, deben de cuidar de que las personas no arrojen sus basuras y explicarle que eso genera una afectación hacia ellos mismos.
- El presidente municipal, de Reforma, Chiapas, debe de ponerle más empeño a este sitio de disposición final, para que su crecimiento sea físicamente bueno, para los habitantes cercanos al basurero y al personal que colabora, y se reduzca un 90% las enfermedades.
- Las autoridades municipales, realicen un monitoreo una vez a la semana al basurero, para que vigilen que se lleve a cabo cada proceso sobre los RSU.
- Seguir los reglamentos de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (DOF, 20-10-2004).
- De acuerdo a la PROFEPA deben de cumplir con la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Barbosa. (21 de 05 de 2013). Obtenido de
file:///D:/23._LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCION_Y_GESTION_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS
- Blanco. (01 de 12 de 2020). Obtenido de
<https://www.smartick.es/blog/matematicas/recursos-didacticos/regla-de-tres-simple/>
- Borja, & Castells. (1997). Obtenido de <http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2006/26-numero-28/189-1-vulnerabilidad-social-y-riesgo-ambiental-un-plano-invisible-para-las-politicas-publica>
- Borja, Castells, Chaux, & Busso. (1997,1993,1997,2002). Obtenido de
<http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2006/26-numero-28/189-1-vulnerabilidad-social-y-riesgo-ambiental-un-plano-invisible-para-las-politicas-publica>
- Buenrostro y Bocco, GTZ, & Ojeda y Beraud. (2003,). Obtenido de
<file:///C:/Users/MI%20PC/Downloads/0.%20Art%20Model%20Esp%20Risk1.pdf>
- Busso. (2002). Obtenido de <http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2006/26-numero-28/189-1-vulnerabilidad-social-y-riesgo-ambiental-un-plano-invisible-para-las-politicas-publica>
- Cadena, L. (22, 1 de Oct, Nov de 2002). La salud ambiental en el nuevo milenio. *Nuevo milenio*.
 Obtenido de COngreso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental
- Calcina, & Vilca. (2019). *Análisis de la exposición a riesgos ergonómicos de los peones de construcción civil, por el levantamiento manual de cargas*.
- Castel. (1997). Obtenido de <http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2006/26-numero-28/189-1-vulnerabilidad-social-y-riesgo-ambiental-un-plano-invisible-para-las-politicas-publica>
- Chaux. (1993). Obtenido de <http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2006/26-numero-28/189-1-vulnerabilidad-social-y-riesgo-ambiental-un-plano-invisible-para-las-politicas-publica>
- Costa. (07 de 2015). Obtenido de <http://geoweb.inegi.org.mx/mgn2k/catalogo.jsp>

- Costa, & Hernandez. (1995). Obtenido de https://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2151:habitantes-de-la-costa-son-los-que-generan-mas-de-residuos-en-el-peru
- Creus, & Mangosio. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Buenos Aires: Alfaomega.
- Cummings. (1994). Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>
- DOF. (2014). Obtenido de <file:///C:/Users/MI%20PC/Downloads/0.%20Art%20Model%20Esp%20Risk1.pdf>
- DOF 2014. (2014). Obtenido de <file:///C:/Users/MI%20PC/Downloads/0.%20Art%20Model%20Esp%20Risk1.pdf>
- Evaluacion de Riesgos Naturales* . (s.f.). Obtenido de www.ern-la.com
- Giraldo. (2001). Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70357/fichero/7.+PLANTEAMIENTO+D+EL+PROBLEMA.pdf>.
- González. (2010). Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/ix-016.pdf>
- González, & Pérez. (2007). *Salud Uninorte, vol.23*(núm.2). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/817/81723207.pdf>
- Hernández. (15 de 8 de 2002). Obtenido de <https://riesgoslaborales.info/riesgo-ergonomico/>
- Hernandez, P. (28 de 04 de 2021). *DOF de mexico*. Obtenido de <https://www.los-municipios.mx/municipio-reforma.html>
- Jeramillo. (Agosto de 2003). Obtenido de <https://estrucplan.com.ar/efectos-de-la-inadecuada-gestion-de-residuos-solidos/>
- Lavell. (1996). Obtenido de <http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2006/26-numero-28/189-1-vulnerabilidad-social-y-riesgo-ambiental-un-plano-invisible-para-las-politicas-publica>
- Lavell A. (2001). Obtenido de <file:///C:/Users/MI%20PC/Downloads/0.%20Art%20Model%20Esp%20Risk1.pdf>

Liverman. (1990). Obtenido de

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6219/04Capitulo2.PDF?sequence=4&isAllowed=y>

Madrid H. (08 de 08 de 2003). Obtenido de

https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf

Madrid H. (29 de 09 de 2004). Obtenido de <file:///D:/nom-083.pdf>

Nichols. (2011). Obtenido de <https://tecnicasdeinvestigacion.com/investigacion-documental/>

Octavio Rojas Vilches, C. M. (2011). Riesgos aturales: evolución y modelos conceptuales.

REVISTA UNIVERSITARIA DE GEOGRAFÍA, 86.

Octavio, V. R. (1986).

Parrafo Adicionado DOF. (07 de 06 de 2014). Obtenido de

file:///D:/23._LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCI_N_Y_GESTI_N_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS

REFORMADO, DOF. (05 de 11 de 2013). Obtenido de

file:///D:/LEY_GENERAL_EQUILIBRIO_ECOLOGICO_09_01_2015.pdf

Rodrigues. (1982). Obtenido de <http://www.geocities.ws/roxloubet/investigacioncampo.html>

Rodriguez. (30 de 11 de 2006). Análisis de estadísticas del INEGI sobre residuos sólidos

urbanos. *Realidad, datos y espacio revista internacional de estadística y geografía*, 6(1). Obtenido de <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2015/01/09/analisis-de-estadisticas-del-inegi-sobre-residuos-solidos-urbanos/>

Yanez. (16 de Enero de 2018). Obtenido de <https://www.lifeder.com/metodo-descriptivo/>

Zalazar. (2005). Obtenido de www.google.maps.mx

ANEXOS

FORMATO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS SUBSEDE REFORMA, CHIAPAS.

Se realiza la siguiente encuesta para identificar los tipos de riesgo que pueden tener los trabajadores, del basurero, a causa de los residuos sólidos urbanos, de la Colonia la Mosca, del Municipio de Reforma, Chiapas.

Nombre: _____ Edad: _____

Femenino Masculino

1.- ¿Son trabajadores permanentes o temporales?

a) Permanente b) temporales

2.- ¿Áreas en la cual laboran?

a) Barrenderos

b) Recogedores

c) Disposición final (separadores de los RSU)

d) Choferes de los transportes de RSU

e) Supervisores

f) Encargados

g) Seguridad

h) Otros

3.- ¿Cuántos años lleva trabajando en la empresa o basurero?

a) 3 a 5 años b) 6 a 8 años c) 9 a 12 años d) Más de 15 años

4.- ¿Qué tipo de riesgo ha tenido debido a las operaciones que se efectúan?

a) Operaciones de selección y clasificación manual (contactos eléctricos y los derivados de las sustancias cáusticas o corrosivas, pisadas de objeto, caídas de personas).

- b) Operaciones de prensado (caída de persona a distinto nivel, objetos desprendidos, corte, golpes por objetos de herramienta, atrapamiento).
- c) Operaciones con carretilla elevadora / pala cargadora (Caída de objetos en manipulación, desprendidos, derrumbes, atrapamiento, incendios).
- d) Operaciones en el almacén de balas (caída de objetos por derrumbe o desplome, caída de objetos desprendidos, atropellos o golpes con vehículos).
- e) Operaciones de desatascado (Atrapamiento por o entre objetos, Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas, Golpes / cortes por objetos o herramientas).
- f) Operaciones de mantenimiento (Caída de objetos en manipulación, de objetos desprendidos, Pisadas sobre objetos, sobreesfuerzo, contacto eléctrico, etc.)
- g) Operaciones de limpieza (proyección de fragmentos o partículas, exposición de sustancias tóxicas nocivas, de agentes biológicos, caída de personas).
- h) Riesgos inespecíficos (pueden presentarse independientemente de la operación que se realice y pueden afectar tanto al conjunto de los trabajadores de la planta como a cualquier otra persona).

5.- ¿De qué lugar proviene las afectaciones del riesgo que ha tenido?

- a) Por olores b) Por maquinas c) Inhalación d) Digestión e) Contacto dérmico
- f) Manipular residuos g) Otros

6.- ¿Cuántos días de descanso le dan cuando se enferma o tiene alguna lesión?

- a) 2 a 3 días b) 4 a 5 días c) 6 a 7 días d) 8 a 10 días e) Más de 10 días

7.- ¿Qué tipo de enfermedad ha tenido a raíz de los residuos sólidos urbanos?

- a. Dolor de cabeza, vómito, mareo, calentura
- b. Parásito, dengue, Infección estomacal, hepatitis
- c. Otros

8. ¿Con qué frecuencia se enferma?

- a) Siempre b) Casi siempre c) Nunca

9.- ¿Qué quipo de protección personal utiliza?

- a. Casco, gafas, orejeras, tapones, guantes, botas, overol
 - b. Casco, botas, guantes, overol, chaleco de seguridad
 - c. Ninguno de las anteriores
- 10.- ¿La empresa les brinda el equipo de protección personal)
- a) Si b) No
- 11.- ¿Cuentan con algún servicio médico?
- a) Issste b) Imss c) Medico particular d) Otros
- 12.- ¿La empresa les brinda alguna capacitación?
- a) Sí b) No
- 13.- ¿Qué tipo de capacitación han tenido?
- 14.- Con la contingencia del COVID-19 les han brindado algún equipo de material?
- a) Gel antibacterial, cubre boca, careta, guantes
 - b) Ninguno
- 15.- ¿Qué tipo de medidas preventiva hace después de llegar a casa?
- a) Se lava las manos, se cambia de ropa inmediatamente, deposita su ropa sucia del trabajo por aparte para después lavarlo.
 - b) Se cambia de ropa inmediatamente, se lava las manos.
 - c) Utiliza gel antibacterial, se cambia de ropa inmediatamente, deposita su ropa sucia del trabajo por aparte para después lavarlo.
- 16.- ¿Cuál es su horario de jornada laboral?
- a) 8:00 am a 1:00 pm b) 2:00 pm a 8:00 pm c) 2:00 am a 7:00 pm d) 3:00 am a 7:00 am e) 8:00 am a 4:00 pm f) Otros
- 17.- ¿Cómo clasifican los residuos sólidos urbanos?
- a) Residuos orgánicos, residuos inorgánicos, residuos peligrosos
 - b) Otros

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS SUBSEDE REFORMA,
CHIAPAS.

Se realiza la siguiente encuesta para identificar los tipos de riesgo que hay para los habitantes que viven alrededor del basurero, a causa de los residuos sólidos urbanos, de la Colonia la Mosca, del Municipio de Reforma, Chiapas.

Nombre: _____ Edad: _____

Femenino Masculino

1.- ¿Usted tiene conocimiento sobre los residuos sólidos urbanos?

- a) Poco b) Mucho c) Nada

2.- ¿Para usted qué son los residuos sólidos urbanos?

- a) Son generados en la casa habitación, que resultan de la eliminación de los materiales, que utilizan en sus actividades domésticas como envases, envoltura, etc.
- b) Son un desecho con propiedades intrínsecas, que ponen en riesgo la salud de las personas o que pueden causar un daño al medio ambiente.
- c) Contiene bacterias, virus u otros organismos, con capacidad de causar infección o toxinas producidas por organismos que causan efectos nocivos a los seres vivos y al medio ambiente.

3.- Dentro de su hogar ¿Qué tipo de residuos considera que son más generados?

- a) Residuos orgánicos
- b) Residuos inorgánicos
- c) Residuos peligrosos

4.- ¿De qué manera separa usted sus residuos sólidos urbanos?

- a) Residuos inorgánicos
- b) Residuos orgánicos, residuos inorgánicos
- c) Residuos peligrosos, residuos inorgánicos
- d) Otros

5.- ¿Usted cómo almacena su basura?

a) En bolsas b) Tambos c) Cubetas d) Los quema e) Otras

6.- ¿Cuántas veces a la semana pasa el recolector de basura?

a) Una vez b) Dos veces c) Ninguna

7.- ¿Qué problemas consideran que puede llegar a generar los residuos sólidos urbanos de este basurero?

a) Contaminación del suelo, malos olores, problemas paisajísticos, contaminación atmosférica, daños a la salud, accidentes.

b) Contaminación de aguas subterráneas, problemas psicológicos, desastres naturales, problemas paisajísticos, incendios forestales.

8.- El basurero es una generadora diaria de Residuos Sólidos Urbanos, ¿Cómo evaluaría usted el manejo y almacenamiento de basura?

a) Bueno b) Regular c) Malo

9.- ¿Crees que se clasifican los residuos de manera adecuada en el basurero?

a) Si b) No

10.- ¿Por qué piensa usted que la clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos no se lleva a cabo en este basurero?

a) Falta de tiempo b) Desinterés del presidente c) Mal manejo de los residuos
d) Por falta del personal capacitada

11.- ¿Qué tipo de enfermedad ha tenido a raíz de los residuos sólidos urbanos?

a. Dolor de cabeza, vómito, mareo, calentura
b. Parásito, dengue, Infección estomacal, hepatitis
c. Otros

12.- ¿Con qué frecuencia se enferma?

a. Siempre b. Casi siempre c. Nunca



Figura 18: Personas encuestadas.

Fuente: En base a la información obtenida



Figura 19: Trabajadores encuestados.

Fuente: En base a la información obtenida.