



UACAM
Universidad Autónoma de Campeche



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Centro de Investigación en
Materiales Avanzados, S.C.



**UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA**

Sistema Integrado de Gestión Ambiental para una planta comunitaria de secado solar

**GRUPO DE TRABAJO DEL PROYECTO: “Planta comunitaria para el
secado de productos pesqueros operada con energía termosolar
para su integración en comunidades rurales”, número de aprobación
CONAHCYT 319524**



ÍNDICE

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	7
2	INTRODUCCIÓN	9
2.1.	GENERALIDADES.....	9
3	MODELO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL, DE ENERGÍA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	11
4	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	13
4.1	GENERALIDADES.....	13
4.2	COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO.....	13
4.3	ALCANCE DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN.....	14
4.4	COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD PESQUERA.....	14
4.4.1	<i>Alcance del Sistema de Gestión Ambiental.....</i>	<i>15</i>
4.4.2	<i>Alcance del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....</i>	<i>15</i>
4.4.3	<i>Alcance del Sistema de Gestión de la Energía.....</i>	<i>15</i>
5	POLÍTICA, OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES, ENERGÉTICAS Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	15
5.1	OBJETIVOS AMBIENTALES, DE ENERGÍA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 15	
5.1.1	<i>Objetivo general del sistema integrado de gestión.....</i>	<i>16</i>
5.1.2	<i>Objetivo del sistema de gestión ambiental</i>	<i>16</i>
5.1.3	<i>Objetivo del sistema de gestión de la energía</i>	<i>16</i>
5.1.4	<i>Objetivo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo</i>	<i>16</i>
5.2	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES EN LA ORGANIZACIÓN.	16
6	MANUAL PARA EL SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) 17	
6.1	OBJETIVO.....	18

6.2	INTRODUCCIÓN	18
6.3	RECICLAJE Y ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS RSU GENERADOS EN LA PLANTA COMUNITARIA.....	25
6.4	ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS PLÁSTICOS.....	26
6.5	ECONOMÍA CIRCULAR DEL VIDRIO	27
6.6	ECONOMÍA CIRCULAR DE LA INDUSTRIA DEL PAPEL	29
6.7	6.7 ECONOMÍA CIRCULAR DE LA MATERIA ORGÁNICA.....	30
6.8	ECONOMÍA CIRCULAR DE LAS LATAS DE ALUMINIO.....	34
7	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	35
8	ESTRATEGIAS PARA EL SISTEMA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	36
8.1	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS PARA EL SGSST.....	36
8.2	EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS.	36
8.3	RIESGOS DE SEGURIDAD	37
8.4	RIESGOS DE HIGIENE.....	37
8.5	RIESGOS POR DEFICIENCIAS.....	37
8.6	EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL SGSST	39
8.7	REVISIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL SGSST.....	41
8.8	DETERMINACIÓN DE CONTROLES.....	41
9	ESTRATEGIAS PARA EL AHORRO ENERGÉTICO EN LA PLANTA DE SECADO.....	44
10	ESTRATEGIAS PARA EL USO EFICIENTE LA ENERGÍA EN LA PLANTA DE SECADO .	47
11	ESTRATEGIAS PARA EL USO EFICIENTE LA ILUMINACIÓN EN LA PLANTA DE SECADO	48
12	USO EFICIENTE DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO EN LA PLANTA DE SECADO	48
13	USO EFICIENTE DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LA PLANTA DE SECADO	49
14	USO EFICIENTE DEL AGUA	50
15	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA LA PLANTA DE SECADO SOLAR.....	51

16	PROGRAMA PARA EL CUIDADO DEL AGUA EN LA PLANTA DE SECADO DURANTE SU OPERACIÓN.	54
17	PLAN DE MANEJO DEL AGUA RESIDUAL DE LA PLANTA DE SECADO	56
18	SEGURIDAD Y SALUD. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL DENTRO DEL ÁREA DE LA SECADORA SOLAR	58
19	CAMPAÑAS DE EDUCACIÓN PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ..	60
19.1	PLÁTICAS INFORMATIVAS	60
20	PROCEDIMIENTOS PARA EL CORRECTO USO DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA PLANTA DE SECADO SOLAR	62
20.1	SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	62
20.2	CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DESINFECTANTES	63
20.3	SOBRE EL PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA O DESINFECCIÓN	64
20.4	MEZCLAS PELIGROSAS DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA	64
21	GLOSARIO	66
22	BIBLIOGRÁFICAS	69

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas	11
Figura 2 Proceso de mejora continua. “Modelo de Sistema Integrado de Gestión Ambiental, de Energía y de Seguridad y Salud en el Trabajo”.....	12
Figura 3 Interacción de Procesos del Sistema Sistema Integrado de Gestión Ambiental se realiza	17
Figura 4 Diagrama del proceso del sistema de separación de residuos sólidos urbanos (RSU)	20
Figura 5 Código de colores e imágenes que identifica el tipo de residuos.....	23
Figura 6 Utilización de código de colores para su en su programa de gestión ambiental de residuos sólidos	24
Figura 7 Diagrama de la economía circular de los plásticos	27
Figura 8 Diagrama de la economía circular del vidrio	28
Figura 9 Diagrama de la economía circular del papel.....	30
Figura 10 Proceso de generación de residuos de pescado desde la captura hasta el consumidor final.....	32
Figura 11 Diagrama del proceso de la economía circular de las latas de aluminio.....	35
Figura 12 Ejemplo de señalética de prohibición.	44
Figura 13 Esquema simplificado de los componentes del sistema de captación de agua pluvial para la planta de secado.....	52

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción del procedimiento de separación de residuos sólidos urbanos:.....	21
Tabla 2 Registro del volumen de residuos para reuso y reciclaje, de residuos dispuestos al basurero y de los residuos de manejo especial	22
Tabla 3 Evaluación y clasificación de riesgo	40
Tabla 4 Niveles de riesgo, seguridad y salud y los criterios de control de peligros	42
Tabla 5 Responsabilidades de la identificación de peligro.....	43
Tabla 6 Rango de valores de parámetros obtenidos en estudios de caracterización de aguas residuales de procesadoras de pescado	57

1 PRESENTACIÓN

Como parte de las metas del proyecto en su segunda etapa, se ha elaborado el presente Manual Integrado de Gestión Ambiental de la Planta comunitaria para el secado de productos pesqueros, operada con energía termosolar para su integración en comunidades rurales. El presente manual se elaboró con base en la metodología de la Norma Internacional ISO 14001:2015, que define los criterios para un sistema de gestión medioambiental (SGM). La ISO 14001, aplicable a cualquier organización, establece un marco para la gestión ambiental. El estándar implica la adopción de un enfoque sistemático, para prevenir la contaminación y contar con métodos de gestión del riesgo ambiental. Esta metodología requiere de establecer un marco de políticas y procesos que facilite el trabajo de la organización y verifique su cumplimiento a través de auditorías, revisiones y mejoras del sistema, para corroborar que la mejora continua.

La gestión ambiental en una comunidad implica acciones que involucran directamente a la población local y tienen como fin el beneficio de sus integrantes. La gestión ambiental debe contribuir a la preservación ambiental y al control de la actividad humana. Involucra acciones preventivas (procedimientos y herramientas para el seguimiento y mejora continua) para enfrentar la contaminación del suelo, cuerpos de agua y aire, que pueden afectar la salud de la población (NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2015).

La finalidad del Sistema Integrado de Gestión ambiental es propiciar la formación de una conciencia social de desarrollo sustentable en la comunidad de pescadores y su familia. Tiene como meta la conservación y salvaguarda de los recursos de la comunidad, a través de la mitigación del impacto ambiental de la operación de la planta y contribuir en la prevención de la contaminación y el respeto del ambiente. También circunscribe el compromiso de eliminar los peligros y disminuir los riesgos asociados a la operación de la planta de secado, para el cumplimiento de los requisitos legales aplicables en el funcionamiento de la misma.

El manual incluye el manejo de residuos sólidos urbanos, medidas de seguridad, el uso eficiente de energía, el cuidado del agua y la protección ambiental dentro del área de la planta de secado solar, aspectos relacionados con el aprovechamiento del recurso solar y pluvial, en beneficio de las comunidades pesqueras. Lo anterior a través de planes para el aprovechamiento de la energía solar y mecanismos para recolección de agua lluvia, importantes en esta región donde los afluentes de agua dulce pueden ser escasos.

Con este documento se pretende contribuir a la implementación sustentable de las tecnologías de secado solar, abordándose los temas prioritarios en cada una de sus etapas para que se logre obtener productos secos de gran calidad, que se puedan comercializar en el mercado

local, nacional e internacional; dinamizando de esta manera la economía del sector pesquero de la región.

Las metas que se pretenden conseguir mediante el presente en la elaboración y seguimiento de los indicadores relacionados a la sustentabilidad socioambiental están enfocados a los siguientes temas:

La creación de una sólida conciencia ambiental sobre el cuidado de los recursos naturales en las actividades cotidianas que realizan los pobladores de las comunidades, así como en la operación de la planta de secado solar.

La disminución de la generación de residuos de un solo uso en las comunidades y procesos de la planta de secado solar a través de la sensibilización y capacitación comunitaria sobre las alternativas de manejo de residuos sólidos, resaltando la importancia de la recuperación de residuos susceptibles de reúso y reciclaje, que representen fuente de ingreso para las comunidades y la planta de secado solar.

La implementación de metodologías de manejo y disposición de residuos sólidos utilizando herramientas de acción comunitaria participativa y talleres de socialización del conocimiento sobre el desarrollo sostenible, para lograr una disposición adecuada los residuos generados en las comunidades y la planta de secado solar, para evitar la contaminación del suelo, agua y emisiones a la atmósfera. Cabe resaltar la importancia de implementar el aprovechamiento de los residuos orgánicos compostables, con los que se puedan generar programas para enriquecimiento del suelo y cultivo de plantas de interés para las comunidades por su importancia alimentaria, ornamental o forestal, así como ingresos económicos por comercialización de composta.

El ahorro y uso eficiente del agua, a través de la capacitación a la población de las comunidades sobre la necesidad imperiosa del cuidado del agua y la implementación de estrategias de captación de agua pluvial, así como el tratamiento y reúso de las aguas residuales de la planta de secado solar, como ejemplo para las comunidades. Aplicación de tecnologías limpias y sustentables para el manejo sustentable del agua y los productos de desecho derivados de la operación de la Planta.

El uso eficiente de la energía, a través de la capacitación a pobladores y la implementación de estrategias de ahorro de energía y uso eficiente de la iluminación y equipos de aire acondicionado. Cabe resaltar que el uso de energía solar mayoritaria como recurso energético alternativo para la operación de los equipos de secado y cocción que son parte del diseño de la planta de secado solar y en conjunto pueden ser de utilidad como ejemplo para las comunidades. La implementación de metodologías ahorrativas de energía coadyuvan a reducir la combustión de los hidrocarburos y mitigación en la emisión de gases de efecto invernadero.

La difusión a la importancia de actuar en lo local para el cuidado del ambiente, pensando globalmente desde el enfoque de la agenda 2030 para el desarrollo sustentable

2 INTRODUCCIÓN

2.1. GENERALIDADES

El deterioro ambiental que está viviendo la humanidad hoy en día, ha puesto de manifiesto la necesidad de un cambio de paradigma en el tema de la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del planeta. Hoy en día el desarrollo sostenible constituye una temática insoslayable, que lejos de ser una corriente de moda, constituye un estilo de vida más compatible con la naturaleza, promoviendo la supervivencia del ser humano desde una perspectiva ecosistémica. Las Naciones Unidas (1983) definió el desarrollo sustentable como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”.

El enfoque de desarrollo sustentable se orienta bajo los siguientes principios:

- Derecho Humano a un ambiente adecuado
- Equidad generacional e intergeneracional y de género.
- Derecho soberano al uso de los recursos sin causar daños externos.
- Sistema económico internacional propicio para la sustentabilidad.
- Erradicación de la pobreza y reducción de la desigualdad internacional.
- Responsabilidad internacional diferenciada.
- Incorporación de los costos ambientales en la economía.
- Incorporación de criterios ambientales en la planeación del desarrollo.
- Patrones de producción y consumo sustentables.
- Legislación eficaz para la protección ambiental.
- Participación social.

- Transmisión, generación y difusión del conocimiento científico ambiental.
- Evaluación de impactos.
- Criterios de prevención.
- Normas de indemnización.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, considera que la conservación y la educación ambiental están estrechamente vinculadas, la primera aporta el conocimiento y los conceptos para el uso sostenido de los recursos, en tanto que la segunda prepara el camino para que tales recomendaciones sean asimiladas y llevadas a la práctica.

La riqueza del patrimonio natural del estado de Campeche, que se distingue por una importante biodiversidad de recursos naturales, de ecosistemas diversos, de especies endémicas, de paisajes de extraordinaria belleza, con un porcentaje significativo bajo algún régimen de protección ambiental, se reconoce la importancia de este medio ambiente sino se asume el compromiso y el liderazgo para incorporar la sustentabilidad en su quehacer diario.

De igual manera, la proclamación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) aprobada en septiembre de 2015, por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece los principios de transformación para una sostenibilidad económica, social y ambiental de los países miembros (ONU, 20215), representa un parteaguas a la universidad para integrar dicha agenda en las estructuras institucionales (Figura 1).

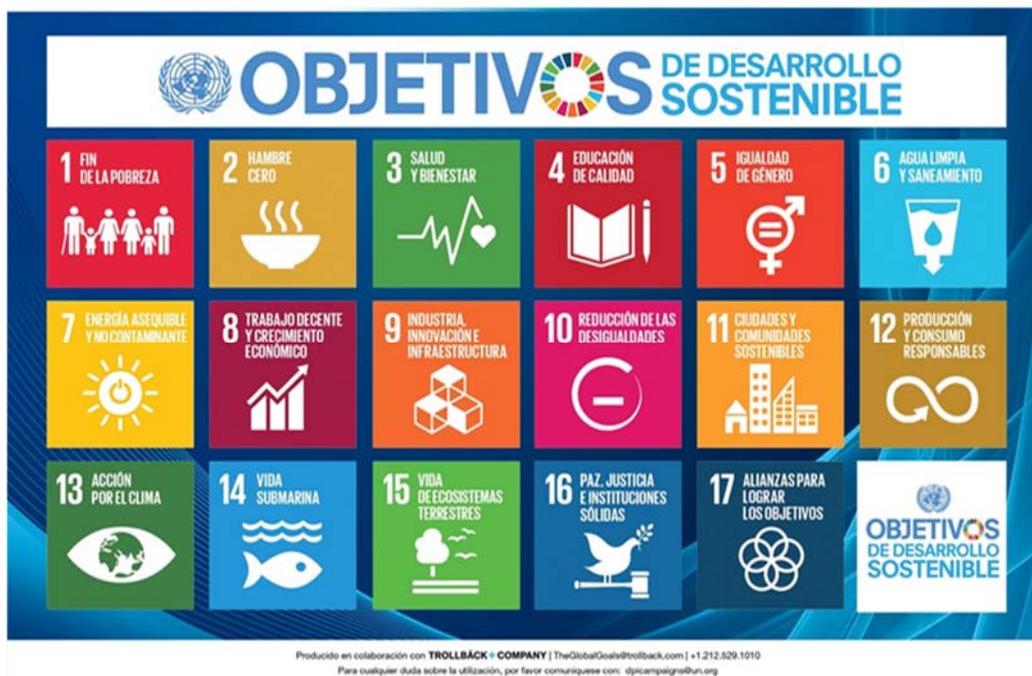


Figura 1 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas

3 MODELO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL, DE ENERGÍA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El proceso constante e interactivo de la planta de secado comunitaria permitirá desarrollar e implementar una Política de Gestión Ambiental, de Energía y de Seguridad y Salud en el Trabajo con base al liderazgo y compromiso de la alta dirección con el sistema de gestión ambiental.

Es importante definir conceptos como la sensibilización ambiental, la gestión ambiental, la gestión energética y la gestión de seguridad y salud en el trabajo:

La sensibilización ambiental es el procedimiento para llevar a cabo acciones, programas, campañas y actividades diversas, con la finalidad de transmitir a la comunidad la importancia de la protección y cuidado del medio ambiente.

La gestión ambiental es el conjunto de estrategias que buscan orientar las actividades humanas para que dañen lo menos posible el medio ambiente, su objetivo es alcanzar un desarrollo sostenible y un equilibrio entre los intereses económicos y materiales del ser

humano, y la conservación del medio ambiente. La gestión ambiental de los recursos naturales incluye el uso eficiente del agua, uso eficiente de la energía, manejo de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y de manejo especial de residuos CRETIB y control de emisiones a la atmósfera; a través de diversas acciones como creación de manuales y lineamientos, elaboración de materiales de divulgación, asesorías, pláticas, impartición de cursos y talleres.

La gestión energética es el conjunto de acciones que buscan la optimización del consumo energético, con el fin de lograr un uso eficiente y racional en la planta de secado solar. Tiene como metas la disminución del consumo energético, el ahorro económico, la disminución de las emisiones de CO₂, la reducción de la huella ambiental y el cumplimiento de la legislación sobre eficiencia energética.

La gestión de seguridad y salud en el trabajo, es el grupo de acciones para desarrollar e implementar políticas, objetivos, planificación de actividades, responsabilidades, procesos, recursos y procedimientos para asegurar la identificación y gestión de riesgos de todas las condiciones que afectan o podrían afectar a la salud, a la seguridad de los trabajadores, visitantes o cualquier persona en la planta de secado solar.

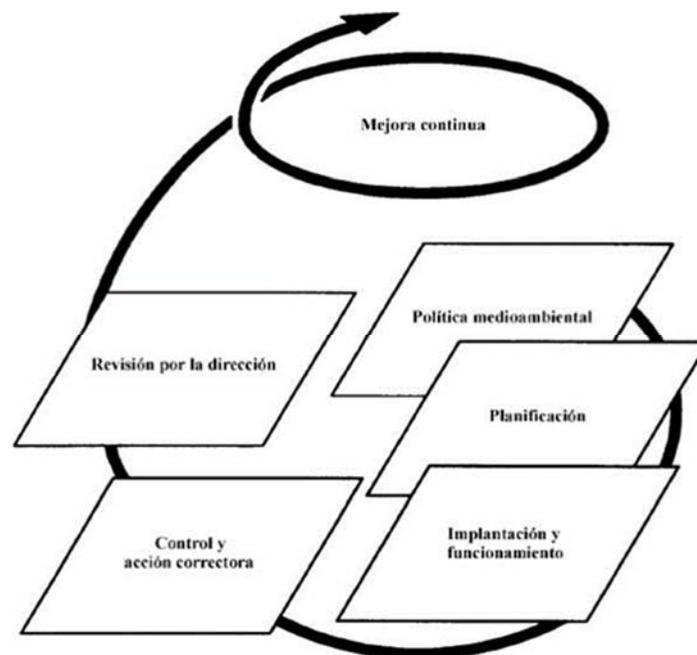


Figura 2 Proceso de mejora continua. “Modelo de Sistema Integrado de Gestión Ambiental, de Energía y de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

4 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

4.1 GENERALIDADES

El objeto de este Manual es describir y difundir el Sistema Integrado de Gestión, formar al personal y asegurarse de la toma de conciencia y competencia a través de procesos de comunicación interna eficientes que como resultado genera una eficiente implementación de los controles operacionales en base a los requerimientos del propio Sistema y mostrar evidencia del cumplimiento del Sistema con los requisitos de la Norma ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental, Norma ISO 50001:2011 Sistema de Gestión de la Energía, Norma OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.2 COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y SU CONTEXTO

El análisis del contexto de la organización de la planta de secado se llevó a cabo a través de la herramienta de análisis PESTEL la cual se realiza a menudo por organizaciones como parte de su planificación para entender mejor las oportunidades y los riesgos a los que la organización se enfrenta.

El objetivo es evaluar los factores del entorno interno y externo para la creación y la planificación del sistema de gestión analizando los diferentes tipos de información y documentando el resultado en la tabla esquemática del análisis PESTEL.

El Análisis PESTEL, analiza seis tipos de información, que se enumeran a continuación:

- P: Información de entorno político que afecte la situación actual o futura.
- E: La identificación de factores económicos que puedan afectar el negocio.
- S: Identificación de los cambios sociales dentro de la comunidad, tales como los cambios culturales y demográficos.
- T: Seguimiento de los cambios de la tecnología de manera que su impacto potencial en el negocio pueda ser evaluado.
- E: Identificación de factores ecológicos que pudieran afectar, regulaciones y leyes en materia de ecología.
- L: Legales, regulaciones, leyes sobre el empleo, la operación y el producto; sobre los derechos, sectores protegidos o regulados.

4.3 ALCANCE DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN.

Debido a su efecto potencial por parte de un interesado o parte interesada definida como persona u organización que puede impactar; o ser afectada por un evento, decisión o acción de la organización.

En la capacidad de la organización de proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, la organización debe determinar las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de la calidad; el resultado de dicha evaluación deberá de ser documentada.

4.4 COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD PESQUERA

- a) El Sistema de Gestión tiene como objetivo incorporar la dimensión ambiental, energética y de seguridad y salud en el trabajo.
- b) Para garantizar el cumplimiento del objetivo institucional se desarrolla el Sistema Integrado de Gestión (SIG) mediante el establecimiento de un proceso de planificación continua que permita implementar y operar un sistema integrado de gestión que mejore continuamente sus procesos por medio de la evaluación al cumplimiento de los requisitos.
- c) Los límites del Sistema Integrado de Gestión Ambiental, Energético y de Seguridad y Salud en el Trabajo se definen mediante la:

"Identificación de los aspectos ambientales, el establecimiento de objetivos, metas y programas que permitan el desarrollo e implementación de controles operacionales dentro de la planta comunitaria, áreas verdes y parque vehicular; con un adecuado desempeño y cumplimiento de legislación aplicable en materia reglamentaria de gestión ambiental, de la energía y de seguridad y salud en el trabajo, y demás legislación aplicable, con el compromiso y la participación de los integrantes de la comunidad pesquera involucrada en la operación de la planta de secado, administrativos, proveedores de bienes y servicios, sector público y privado, dentro del marco legal establecido.

Se define la aplicabilidad del alcance de cada componente normativo de la siguiente manera:

4.4.1 Alcance del Sistema de Gestión Ambiental.

"Identificación de los aspectos ambientales, el establecimiento de objetivos, metas y programas que permitan el desarrollo e implementación de controles operacionales evaluables mediante el cumplimiento de la legislación ambiental.

4.4.2 Alcance del sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo aplica a todas las áreas relacionadas con las condiciones de trabajo, factores de manejo y disposición de los residuos peligrosos (CRETI) y residuos peligrosos biológicos infecciosos (CRETIB) derivadas de sus actividades, productos y servicios.

4.4.3 Alcance del Sistema de Gestión de la Energía.

El Sistema de Gestión de la Energía alcanza a todas las actividades, operaciones y servicios realizados en las Unidades Responsables relacionadas con el consumo y uso eficiente de la energía eléctrica.

5 POLÍTICA, OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES, ENERGÉTICAS Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

La política integral establece los principios de acción de la organización de la comunidad pesquera involucrada en la operación de la planta de secado: Establece la meta en cuanto al nivel de responsabilidad ambiental y desempeño requerido por la organización, dentro de nuestro alcance y nos guía al establecimiento y consecución de objetivos y metas.

- a. Nuestra Política Integral considera:
- b. Nuestra Misión, Visión, valores esenciales institucionales, así como, nuestras creencias.
- c. Los requisitos de nuestras partes interesadas comunicadas como principios de conservación.
- d. Nuestro compromiso de prevención de la contaminación.
- e. Nuestro compromiso de desempeño energético.
- f. Nuestro compromiso con la seguridad y salud en el trabajo relacionado al proceso para el manejo y gestión de los reactivos y residuos CRETIB.
- g. El cumplimiento con los requisitos legales, así como, los requisitos suscritos.
- h. La mejora continua de nuestros procesos.

5.1 OBJETIVOS AMBIENTALES, DE ENERGÍA Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Se establece, implementa y mantiene mediante las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización: objetivos ambientales, de energía y de seguridad y salud en el trabajo y metas pertinentes para la prevención de la contaminación, el desempeño energético, la seguridad y salud en el trabajo, el cumplimiento de los requisitos legales, así como los suscritos por la organización

Los Objetivos Ambientales, de Energía y de Seguridad y Salud en el Trabajo de la organización se exponen a continuación.

5.1.1 Objetivo general del sistema integrado de gestión

Incorporar criterios de sustentabilidad, cumplimiento legal e identificación de riesgos a través de la gestión ambiental, energética y de seguridad y salud en el trabajo en las funciones sustantivas y adjetivas, para la formación de recursos humanos comprometidos con la conservación de los recursos naturales.

5.1.2 Objetivo del sistema de gestión ambiental

Incorporar la dimensión ambiental mediante el establecimiento de sistemas de manejo ambiental para el uso racional y eficiente de los recursos que utiliza la planta.

5.1.3 Objetivo del sistema de gestión de la energía

Incorporar la sustentabilidad energética en todas las actividades, y que se promueva el uso eficiente de la energía.

5.1.4 Objetivo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Incorporar criterios de prevención de riesgos y respuesta ante emergencias todas las actividades que generen residuos CRETIB.

5.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES EN LA ORGANIZACIÓN.

Se presenta a continuación la estructura del Sistema Integrado de Gestión Ambiental, Energético y de Seguridad y Salud en el Trabajo, representada en el organigrama funcional que representa las responsabilidades y autoridades descritas en su manual de organización.

El Sistema Integrado de Gestión Ambiental, de Energía y de Seguridad y Salud en el Trabajo comprende los procedimientos y documentación necesaria para la adecuada gestión de la organización, y se encuentran agrupados en los procesos operacionales y procesos de sistema de gestión.

A través del Sistema Integrado de Gestión Ambiental se realizan las siguientes acciones:

- a) Identificación del proceso de implementación y operación como el principal proceso del sistema integrado de gestión ambiental, de energía y de seguridad y salud en el trabajo, como la base sobre la cual se mejora continuamente el SIG atendiendo los resultados de las verificaciones obtenidas del seguimiento y medición.
- b) La descripción de los elementos principales del SIG y su interacción se muestra en la Figura 3; Interacción de Procesos del Sistema Integral de Gestión Ambiental, de Energía y Seguridad y Salud en el Trabajo.



Figura 3 Interacción de Procesos del Sistema Sistema Integrado de Gestión Ambiental se realiza

6 MANUAL PARA EL SISTEMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Este manual tiene como propósito proporcionar una guía detallada para la correcta operación del Sistema de Separación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de la planta comunitaria y en la comunidad. La observación y cumplimiento de los procedimientos aquí señalados,

permitirá el control y manejo de los RSU. Mediante este documento se establecen las obligaciones de las diferentes áreas dentro de la organización, con el fin de que el control y seguimiento logre la homogeneidad y calidad requerida.

6.1 OBJETIVO

Gestionar los residuos sólidos municipales generados de la Planta Comunitaria para el Secado de Productos Pesqueros Operada con Energía Termosolar.

6.2 INTRODUCCIÓN

El Sistema de Separación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es el encargado de elaborar estrategias para el adecuado manejo y disminución de la generación de residuos sólidos o basura, para este fin lleva a cabo campañas para la disposición y separación de la basura, así mismo, organizar la colecta los residuos sólidos susceptibles a ser reciclados y sirve como un ejemplo de lo que podemos hacer para disminuir nuestro impacto al medio ambiente, con el fin de alcanzar la sustentabilidad ambiental.

Establecer criterios y responsabilidades para recibir, documentar y responder a las comunicaciones relevantes de las partes interesadas con relación al Manejo de Residuos Sólidos. (Bitácora de Comunicaciones Ambientales por partes internas y/o externas y el Informe de Quejas y/o Sugerencias).

Los Procedimiento de Educación y Comunicación Ambiental del Sistema de Separación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) tiene como objetivo:

- Generar la información documental para fortalecer la difusión del correcto Manejo de los Residuos Sólidos.
- Asegurarse que el personal que realice tareas dentro de la planta comunitaria de secado solar tenga las aptitudes y habilidades en materia de Manejo de Residuos Sólidos.
- El Procedimiento de competencia, formación y toma de conciencia tiene como objetivo en materia de manejo de residuos sólidos:
- Difundir en la comunidad la correcta disposición y manejo de los Residuos Sólidos durante su estancia en las instalaciones universitarias.
- Difundir la importancia de la correcta disposición y manejo de los Residuos Sólidos en nuestras actividades cotidianas tanto laborales como personales.
- Implementar las siguientes estrategias institucionales para el Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos con toda la comunidad universitaria:
- La separación de los residuos sólidos susceptibles a reciclaje.
- Separación de residuos en contenedores de Orgánicos, Inorgánicos y PET y Aluminio.

- Las instalaciones de la planta de secado utilizarán contenedores para la colecta de residuos susceptibles a reúso y/o reciclaje como el papel, cartón y tóners.
- Los residuos sólidos susceptibles a reciclado son enviados a un Centro de Acopio Temporal, el cual los canaliza con empresas que se dedican a la transformación para reciclaje de estos residuos.
- El Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos se apoya y colabora con el Subprograma de Administración Sustentable el cual norma el tipo de contenedores desechables para alimentos que los prestadores de servicios usan en las áreas de neverías y cafeterías para la venta de sus productos.
- Participar en las actividades que los comités estatales como es el caso del Comité de Educación y Comunicación Ambiental del Estado de Campeche (CECAEC), El Comité de Playas Limpias y las Campañas de Limpiemos Nuestro México (LNM), entre otras, para hacer conciencia social de lo importante que es la correcta gestión de los residuos sólidos en nuestro Estado.
- En materia de Gestión de Residuos de Manejo Especial, se mantendrá una campaña permanente para el acopio de pilas, baterías, balastos, lámparas y toners que por sus componentes están considerados como altamente contaminantes para el medio ambiente.

La Figura 4 contiene el Diagrama de flujo del proceso del sistema de separación de residuos sólidos urbanos (RSU). Asimismo, la Tabla 1 contiene la descripción del procedimiento de separación de residuos sólidos urbanos. Tabla 2 contiene los registros necesarios para el control del volumen de residuos para reúso y reciclaje, de residuos dispuestos al basurero y de los residuos de manejo especial.

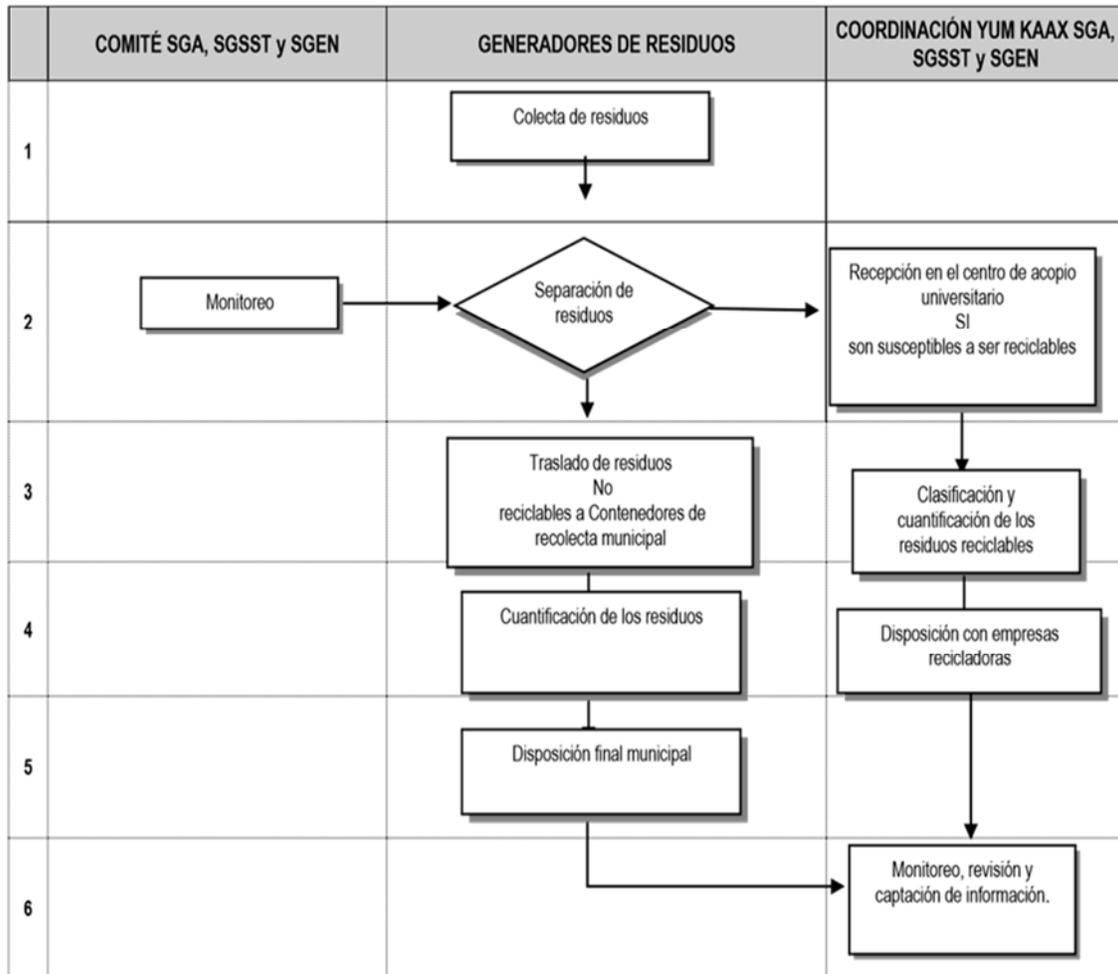


Figura 4 Diagrama del proceso del sistema de separación de residuos sólidos urbanos (RSU)

Se considerarán residuos susceptibles de ser reciclados los siguientes:

- Papel Tipo Bond
- Cartón
- Revistas, libros, folletos etc. que no contengan portadas plastificadas ó enceradas
- Periódico.
- Cartuchos de tinta de impresoras láser e inyección de tinta.
- Botellas de plástico (PET'S).

Tabla 1 Descripción del procedimiento de separación de residuos sólidos urbanos:

SECUENCIA	RESPONSABLES	ACTIVIDADES	Cuándo
1.	Generadores de residuos	<p>Colecta de los residuos en áreas comunes de Facultades y Escuelas en botes de basura dispuestos para ello con la siguiente clasificación de colores en sus etiquetas: 1.-Gris ------Inorgánico</p> <p>2.-Verde-----Orgánico</p> <p>3.-Amarillo----- Plásticos</p> <p>Se recolectarán en las oficinas, facultades y escuelas papel tipo Bond, cartón, tóner y pilas ó baterías usando contenedores exprofeso para cada residuo en cada dependencia.</p> <p>Dicha separación se hará en cumplimiento y conforme a lo dispuesto en la</p> <p>Ley para la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos del Estado de</p> <p>Campeche en su Título III Capítulo II Artículo 29, y en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo en su Título tercero Artículo 109.</p>	<p>Diario</p> <p>A demanda</p>
2	Comité SGA	<p>Supervisa el Sistema de Clasificación de residuos sólidos urbanos.</p> <p>Se realiza una revisión de los contenedores para supervisar que no tengan basura de otro tipo depositada inadecuadamente.</p> <p>Se separan los residuos susceptibles de ser reciclados como metales y Pet's.</p> <p>Los Pet's, los metales, los tóneres, el papel tipo Bond, el cartón y las pilas son trasladados al centro de acopio universitario.</p> <p>Los residuos no reciclables son trasladados a los contenedores destinados para disposición final en vertederos municipales</p>	<p>Diario</p> <p>A demanda</p>
	Generadores de residuos	<p>La actividad de separación y reciclaje será acorde a lo dispuesto en Ley para la Gestión de los residuos Sólidos Urbanos del Estado de Campeche en su Título II Capítulo 1 Artículo 7, en su Capítulo II Artículo 9 y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su Capítulo IV, Artículo 134.</p>	

3	Generadores de residuos	<ul style="list-style-type: none"> Los residuos no reciclables son trasladados a los contenedores destinados para disposición final en tiraderos municipales. <p>En el centro temporal de acopio se clasificará y cuantificará el material recolectado y se llenará la bitácora para registrar en el centro de acopio la generación de residuos para reuso y/o reciclaje.</p>	Semanal
4	Generadores de residuos	<ul style="list-style-type: none"> En contenedores para residuos municipales se cuantificará el material recolectado y se llenará la bitácora de residuos Sólidos Municipales dispuestos al Basurero, el proceso para cuantificación volumétrica se encuentra descrito en el "Manual Universitario para Cuantificación Volumétrica de la Basura". <p>Los residuos clasificados en el centro temporal de acopio serán gestionados con empresas recicladoras para su disposición final.</p>	Semanal
5	Generadores de residuos	Los residuos sólidos municipales en los contenedores serán llevados al tiradero municipal.	Semanal
6	Coordinación SGA, SGEN Y SGSST	Se supervisará constantemente la captación correcta de la información y cuantificación tanto de los residuos municipales dispuestos en tiraderos municipales, como de la tipología y cantidad de material reciclado llevado a centros de reciclaje.	Semestral

Tabla 2 Registro del volumen de residuos para reuso y reciclaje, de residuos dispuestos al basurero y de los residuos de manejo especial

REGISTROS	CÓDIGO	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	RESPONSABLE DE CONSERVARLO	LUGAR DE ALMACENAMIENTO
Bitácora para registrar en el centro de acopio la generación de residuos para reuso y/o reciclaje		1 AÑO		
Bitácora de residuos sólidos urbanos dispuestos al basurero		1 AÑO		

Bitácora para registrar en el centro de acopio la generación de residuos de manejo especial		2 AÑOS		
---	--	--------	--	--

El código de color para diferenciar cada uno de los Residuos Sólidos Urbanos, juega un papel primordial para lograr una cultura de separación de residuos. Se recomienda que el color en cada ícono siempre se apege a los lineamientos que en esta guía se marcan, con la finalidad de garantizar la correcta comunicación visual. La Figura 5 ilustra el código de colores e imágenes que identifica el tipo de residuos.



Figura 5 Código de colores e imágenes que identifica el tipo de residuos

La Figura 6, es un ejemplo de cómo la UACAM ha utilizado el código de colores en su programa de gestión ambiental de residuos sólidos

 <p>Orgánica Residuos biodegradables</p>	<p>El contenedor de los desechos ORGÁNICOS es donde se depositan todos los residuos biodegradables como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restos de comida, tales como residuos de frutas y verduras, pan, tortillas, pastas, embutidos, carne, huesos, cáscaras de huevo. - Otros como servilletas de papel con restos de comida, bolsas de papel, residuos de café, virutas de lápices, poda de pasto y hojarasca. -Y los contenedores, vasos y cubiertos que sean hechos con materiales 100% biodegradables.
 <p>Inorgánica Residuos no biodegradables</p>	<p>El contenedor de los desechos INORGÁNICOS es donde se depositan todos los residuos que NO son biodegradables como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los empaques y bolsas de plástico metalizadas de golosinas, galletas, frituras o bebidas que NO sean PET's. - Todos los contenedores y tapas metálicas de alimentos. - Todos los contenedores y tapas metálicas de bebidas.
 <p>Aluminio PETs Residuos reciclables</p>	<p>El contenedor de los desechos de Aluminio y PET's es donde se depositan todos los residuos reciclables como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aluminio: Latas de refrescos u otros contenedores de bebidas, es fácil de identificar por ser un metal ligero y puede reciclarse indefinidamente sin perder sus propiedades. - Plásticos PET's (Polietilén Tereftalato): Envases de bebidas, puedes identificar a los plásticos PET debido a que tienen la propiedad de ser semicristalinos, esto se refiere a que tiene una transparencia similar a un cristal, además de ser ligero, resistente y flexible. - Los envases de Aluminio y PET se depositan sin basura ni líquidos en su interior, totalmente vacíos y aplastados.
 <p>Papel Residuos biodegradables y reciclables</p>	<p>El contenedor de los desechos de Papel es donde se depositan todos los residuos biodegradables y reciclables como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo tipo de bolsas de papel que NO estén plastificadas, enceradas o con grasa. - Todo tipo de papel de oficina, sobres, catálogos, periódicos, revistas, libros, carpetas, folders SIN etiquetas adhesivas, clips y grapas, que NO estén plastificados, encerados o con grasa. - Todo tipo de envases, conos y embalajes de papel y cartón SIN etiquetas adhesivas, clips y grapas, que NO estén plastificados, encerados o con grasa.
 <p>Tóneres Residuos especiales</p>	<p>En el contenedor para colecta de Tóneres se depositan los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo tipo tóneres de impresoras, de inyección de tinta o de impresión láser. - Los tóneres se deben depositar sin sus cajas o envolturas. - Conservar los tóneres intactos después de su uso, evitando daños a su estructura para garantizar su reuso o reciclaje. - Separar los tóneres en contenedores por marca del fabricante.
 <p>Pilas y Baterías Residuos especiales</p>	<p>En el contenedor para colecta de Pilas y Baterías se depositan los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo tipo pilas tales como de botón, alcalinas o recargables de todos los tamaños. - Se pueden coleccionar pilas de celulares, pero únicamente las que pueden separarse del teléfono celular. - Debe evitarse que el producto de la corrosión (lixiviado) de las baterías dañe los contenedores, por ello deben llevarse al centro de acopio universitario apenas sea visible esa sustancia corrosiva al interior del contenedor. - El vidrio y metal por seguridad se coleccionan directamente en el Centro de Acopio Universitario, así mismo lámparas de tubo fluorescente y los balastos que son residuos peligrosos de manejo especial. - Los acumuladores de autos se llevan directamente al Centro de Acopio Universitario.

Figura 6 Utilización de código de colores para su en su programa de gestión ambiental de residuos sólidos

6.3 RECICLAJE Y ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS RSU GENERADOS EN LA PLANTA COMUNITARIA

Características

La economía circular apuesta por el uso en lugar del consumo. Por eso, dentro de cada ciclo, los elementos se usan para, posteriormente, recuperar o restaurar en un sistema mucho más eficiente que las tradicionales economías industriales de tipo lineal.

Los principios por los que se rige este sistema son los siguientes:

- Hay que preservar el capital natural.
- Debemos optimizar el uso de los recursos de los que disponemos. Un residuo puede convertirse en recurso.
- Los productos que ya no sirvan a las necesidades iniciales de los consumidores, pueden volverse a reintroducir en el circuito económico.
- La energía que se utilice en la producción de bienes y servicios debe provenir de fuentes renovables.
- Eco-concepción. En la economía circular, se tienen en cuenta los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto, y se integran desde la concepción, para llegar a soluciones más efectivas y respetuosas con el medio ambiente.
- Ecología industrial y territorial. La economía industrial, apuesta por el establecimiento de un modo de organización industrial en un mismo territorio para gestionar de manera más óptima los flujos de materiales, energía y servicios
- La reutilización es clave para reusar ciertos residuos (o partes de ellos).
- La reparación de productos estropeados evita iniciar un nuevo ciclo de producción lineal que acabe en residuo.
- Economía de la funcionalidad. Se fomenta el uso frente a la posesión.

El reciclaje puede conservar los recursos naturales y reducir la contaminación. Reciclando contribuimos a disminuir el consumo de petróleo, agua, emisiones de CO₂ y el consumo energético, evitando a su vez la generación de toneladas de basura.

Solo tenemos que recordar la Regla de las tres erres:

Reducir: Disminuir el consumo de productos y embalajes.

Reutilizar: Dar una nueva vida a las cosas que ya no nos sirven, antes de tirarlas a la basura y reciclarlas.

Reciclar: La mayoría de los materiales que utilizamos pueden reciclarse.

Reciclar no solo es una responsabilidad de las instituciones o de grupos ecologistas. Es una responsabilidad de todos.

De la actitud de las personas surge la oportunidad de darle otra vida a los envases que utilizamos, a los electrodomésticos o dispositivos electrónicos.

Depende de la mentalidad con la que adquirimos los productos. ¿Comprar y comprar y acumular más y más artículos? O es preferible un consumo responsable para reducir el volumen de residuos generados. También se debe considerar que el saber dónde y qué consumimos puede influir en generar el cambio, podemos ponderar por compañías que apuesten por el reciclaje y la economía circular.

6.4 ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS PLÁSTICOS

Los materiales plásticos son clave en el modelo de Economía Circular por su capacidad para ser recuperados y utilizados como recursos, teniendo en cuenta la situación actual en la que el mundo avanza a un ritmo vertiginoso en todos los sentidos y la población crece continuamente, con una demanda de productos y recursos cada vez mayor. Para tener un crecimiento sostenible, es necesario cambiar a un modelo de desarrollo que reduzca la cantidad de recursos que se emplean para fabricar nuevos productos y sea capaz de dar un uso a los residuos que se generan.

Generalmente es usada una estructura lineal, basado en el usar y tirar, a un nuevo paradigma que ya se ha bautizado como Economía Circular (Figura 7). Los materiales plásticos son necesarios porque pueden ofrecer beneficios considerables, ya que tienen la capacidad de ser recuperados y reutilizados como recursos.

La Economía Circular ofrece respuestas al reto de la sostenibilidad medioambiental y además puede ser adoptada como una oportunidad de negocio. Es importante mejorar los diseños y sistemas de gestión y alargar la vida de los materiales plásticos, generando nuevos empleos, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir el uso de los combustibles fósiles.



Figura 7 Diagrama de la economía circular de los plásticos

6.5 ECONOMÍA CIRCULAR DEL VIDRIO

El vidrio se puede fundir y convertir de formas diferentes, desde objetos como vasos o botellas, hasta fibra de vidrio. Sin embargo, el vidrio que se deposita en los contenedores verdes de nuestro país se utiliza exclusivamente para fabricar envases. De botella a botella, dada la alta calidad del proceso y del residuo que se encuentra en un contenedor monomaterial. Literalmente, un proceso que da nuevas vidas (Figura 8)..

Cuando el material se lleva a una planta de fabricación o reciclaje, se rompe en pedazos más pequeños que se trituran, clasifican, limpian y preparan para, en el posterior proceso de fabricación, darle forma para hacer nuevas botellas u otros recipientes de diferentes colores y tamaños». Este proceso de reciclado no requiere agua ni elementos químicos y, una vez el material llega a la vidriera, no haría ni falta ni siquiera mezclarlo con otros componentes: el calcín, que proviene del propio vidrio, ya es en sí una materia prima secundaria.

En 2019, el reciclaje de vidrio evitó la emisión de más de medio millón de toneladas de CO₂ a la atmósfera. Un proceso que puede repetirse una y otra vez, sin dejarse ningún compuesto valioso por el camino. Por eso el reciclaje de envases de vidrio es lo más parecido al significado puro de economía circular. Por cada kilogramo de envase de vidrio reciclado se obtiene un kilogramo de nuevos envases. Un kilo de envases de vidrio usados ahorra 1.2 kilogramos de materia prima.



Figura 8 Diagrama de la economía circular del vidrio

En su concepto, y a partir de los atributos técnicos que tiene el vidrio, las ventajas que este material ofrece son las siguientes:

- Es un material saludable, higiénico y químicamente inerte. Esto significa que no reacciona con su contenido ni con el entorno, garantizando las propiedades originales de los productos que contiene.
- Es un material fiable gracias a su transparencia, que permite apreciar los alimentos y facilita las decisiones de compra.
- Es estable, por ende es resistente al calor.
- Su presentación transmite además una buena imagen, es por esto que aporta un valor añadido.
- Es una buena opción para preservar el sabor, la salud y proteger el planeta.

6.6 ECONOMÍA CIRCULAR DE LA INDUSTRIA DEL PAPEL

La economía circular aplicada en la industria del papel nos permite saber que el papel y cartón que se produce es o será reciclado para su reutilización. La materia prima que los produce es orgánica, es decir, árboles; no obstante, hay un recurso orgánico reciclable que puede acabar con la deforestación. Genera puestos de trabajo desde la recogida de los materiales a reciclar hasta la fabricación de papel nuevo a partir de los que ya hayan sido utilizados. El reciclaje juega un papel fundamental en el desarrollo de la economía.

El reciclaje del papel se realiza a partir de las fibras de celulosa presentes en los papeles, cartones corrugados y cartones usados. El papel se puede reciclar hasta 7 veces, dependiendo de la calidad de su fibra. Pero en algunos casos es necesario agregar pulpa de papel virgen para mantener la calidad del producto. Por eso, el reciclaje del papel se realiza por etapas.

Pasos para el proceso de reciclaje del papel (Figura 9):

-La primera etapa comprende la recolección y captura de materiales para ser reciclados. En la fábrica de papel, estos materiales pasan por un primer proceso de “limpieza” que separa plásticos, metales y otras impurezas que acaban juntándose. Luego se mezclan con agua, en un aparato que parece una gran licuadora.

-La segunda parte se denomina desagregación o maceración y tiene como objetivo ablandar la unión entre las fibras de celulosa.

-Posteriormente se hace la depuración y el lavado. En esta etapa se eliminan otros contaminantes que puedan haber en el producto y se pasa la materia prima obtenida por tamices.

-El tercer paso consiste en colocar el papel en una temperatura que va desde los 50 °C hasta los 125 °C, para disolver todos los contaminantes.

-Dependiendo del producto que se quiera obtener, puede ser necesario realizar un proceso específico que elimina las partículas de tinta que se acumulan en la superficie de las fibras de celulosa.

Finalmente, es posible realizar una decoloración, en caso de que sea necesario dejar el producto con un color más blanco. De todas maneras muchos productos hechos con papel reciclado no necesitan ser blancos. Al final de estas etapas se obtendrá una pulpa, que será utilizada para generar papel reciclado de acuerdo con el producto deseado.



Figura 9 Diagrama de la economía circular del papel

6.7 6.7 ECONOMÍA CIRCULAR DE LA MATERIA ORGÁNICA

El concepto de economía circular también puede ser aplicado trabaja en la recuperación de residuos orgánicos para su utilización tanto como enmienda edáfica en agricultura como para la recuperación de suelos degradados o el tratamiento de emplazamientos contaminados. Los residuos orgánicos nos permiten elaborar por ejemplo tecnosoles, diferentes tipos de biochar o de compost. Además, la digestión anaeróbica de los residuos permite obtener digeridos para su uso en suelos, que son productos metabólicos de valor y ofrecen una alternativa biológica a numerosos residuos. Esta recuperación de residuos orgánicos se encuadra en la economía circular donde se buscan alternativas al desperdicio de recursos convirtiendo el residuo en materia prima útil para otros usos y minimizando al máximo aquello que su destino final sea la eliminación o el vertedero. Reciclar, reusar, recuperar, reutilizar son acciones necesarias para frenar la pérdida de recursos y proteger el medio ambiente. Los residuos orgánicos dentro de una economía circular, se convierten en aliados y en riqueza.

Con la separación, y aprovechamiento de los residuos orgánicos, se garantiza el aprovechamiento de los residuos reciclables, que son el 30%.

Los residuos orgánicos son causantes de diversos impactos ambientales asociados a una inadecuada disposición final, tales como la generación de lixiviados, olores, gases de efecto invernadero (principalmente metano), y la proliferación de vectores. Además, el manejo actual que se da a los residuos orgánicos en el país implica un desaprovechamiento de importantes oportunidades de generación de valor, puesto que se podrían utilizar para generar energía y nutrientes para los suelos del país. Alternativas como el compostaje, vermicompostaje, la biodigestión, entomodigestión, entre otras, son alternativas viables para imitar a la naturaleza y sus procesos, para generar suelo, alimento de animales, fertilizantes, entre otros.

Para poder aprovechar la materia orgánica generada por procesos alimenticios o industriales es importante tomar las siguientes acciones:

- Sensibilización ciudadana;
- Evitar el desperdicio de alimentos;
- Separación correcta de los residuos;
- Compostaje domiciliario;
- Vermicompostaje domiciliario; y
- Solución comunitaria o barrial.

La pesca y la acuicultura pueden ejercer presión sobre el medio ambiente de varias maneras, por ejemplo:

- Sobreexplotando poblaciones de peces específicas
- Perturbando los ecosistemas de especies no selectivas y de piscifactorías
- Contribuyendo a la contaminación marina y acuática
- Consumiendo combustibles fósiles finitos y, por tanto, generando emisiones nocivas para propulsar las embarcaciones y satisfacer las necesidades energéticas de las lonjas de pescado y otros edificios utilizados para recibir las capturas

La Figura 10 ilustra el proceso de generación de residuos de pescado desde la captura hasta el consumidor final que requiere de una adecuada gestión de residuos.

También se debe considerar que para llevar a cabo un proceso sostenible es mejorar la eficiencia energética de las máquinas y los equipos utilizados. Se considera importante la mejora del diseño de los productos, como el envasado, a lo largo de la cadena de suministro de productos pesqueros puede incrementar su calidad y, a la vez, reducir su impacto sobre el medio ambiente.

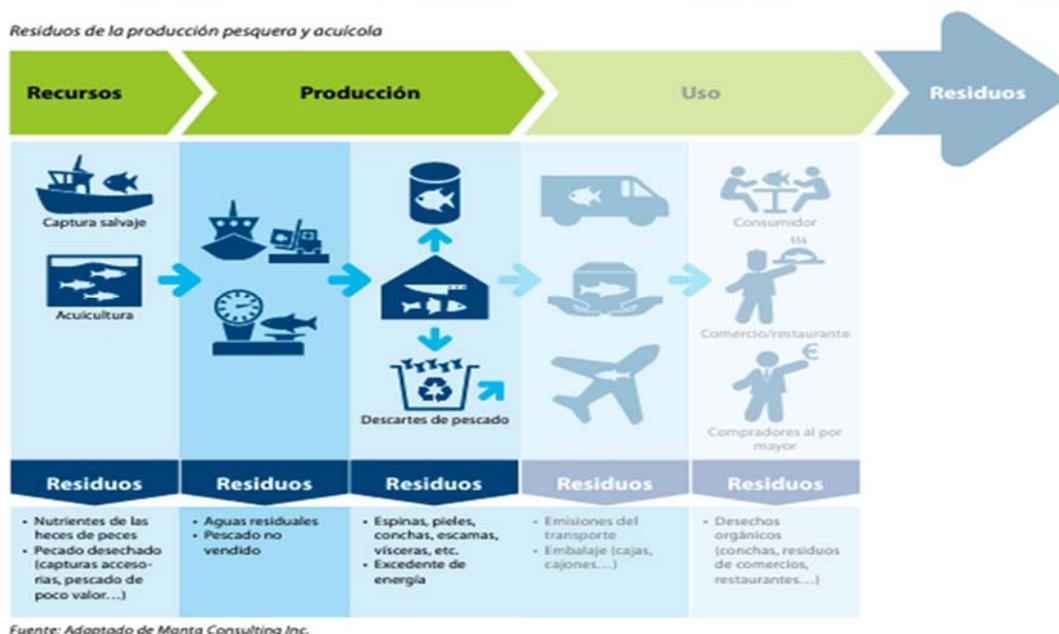


Figura 10 Proceso de generación de residuos de pescado desde la captura hasta el consumidor final

Al tener una actitud ecológica se puede:

- Conservar recursos valiosos
- Reducir la vulnerabilidad de las interrupciones de suministro de materias primas
- Reducir la contaminación
- Reducir el gasto energético
- Reducir los costes de distribución
- Aumentar la calidad y el valor de los productos y servicios
- Ofrecer nuevas oportunidades de negocio a empresarios con visión de futuro

Una vez que hemos mejorado la sostenibilidad de las materias primas utilizadas y el modo de diseñar los productos para minimizar las cantidades de estas materias y de la energía empleada en su fabricación y uso, el siguiente paso es pensar qué podemos hacer con los subproductos que siguen generando nuestros sistemas de producción. Por tanto, una parte fundamental de la economía circular es cambiar la actitud respecto de los residuos que generan los procesos de producción y repensar qué hacer con estos subproductos. De este modo, es posible considerar los subproductos como recursos canalizados hacia otros ciclos de producción. Los GALP pueden fomentar esta iniciativa en sus comunidades, buscando

salidas creativas a los subproductos a lo largo de toda la cadena de suministro de la pesca y la acuicultura. Podría tratarse de desechos de pesca orgánicos derivados de diferentes etapas de la cadena de suministro o del calor y la energía generados, por ejemplo, durante su procesado.

Se considera ayudar a los productores y procesadores locales a adaptar su trabajo para evitar el despilfarro y rentabilizar los recursos que antes desechaban; lo cual puede reportar muchos beneficios:

- Optimizar el uso de recursos y reducir la cantidad de recursos vírgenes que necesitamos.
- Crear menos residuos que deban eliminarse mediante incineración y vertido, dos prácticas que contaminan el medio ambiente.
- Reducir los costes relacionados con las materias primas y la eliminación de residuos.
- Generar valor añadido para la zona mediante nuevos productos y procesos.
- Aumentar la resiliencia de las comunidades locales fortaleciendo las redes y la colaboración.

Dada la presión que se ejerce sobre los recursos naturales con cada nuevo producto fabricado, la aplicación de prácticas más sostenibles conlleva el abandono de la fabricación constante de nuevos productos que se utilicen un número limitado de veces antes de ser desechados. Al reorganizar el modo en que se utilizan los productos, podemos fomentar modelos de uso compartido que impliquen la necesidad de fabricar menos artículos con los que satisfacer las mismas necesidades y procurar que la reparación y reutilización de los productos sea más habitual para mantenerlos en uso más tiempo. Estas medidas reducen las cantidades de material primas vírgenes que han de extraerse y reducen la cantidad de residuos y contaminación que se genera. Logrando con ello hacer a un más circular el proceso.

Es importante aprovechar los residuos de la industria pesquera para evitar pérdidas de la materia prima, como ejemplo se puede considerar la piel, espinas, escamas, aletas y la vejiga natatoria del pescado las cuales son muy buenas fuentes de colágeno, las cuales tienen importantes aplicaciones tecnológicas e industriales.

Es posible destinar una gran cantidad de residuos generados por la industria pesquera a la obtención de productos que son aplicables a diversas tecnologías centradas en las industrias de alimentos, farmacéuticas y textiles, generando ingresos extras, además de reducir la carga ambiental y los daños ecológicos ocasionados. Es importante resaltar que en un futuro será necesario desarrollar nuevos productos y fomentar la colaboración entre los pescadores, las industrias pesqueras y las industrias procesadoras para que el aprovechamiento de estos residuos siga siendo posible.

6.8 ECONOMÍA CIRCULAR DE LAS LATAS DE ALUMINIO

Hoy en día, las latas de aluminio son los envases de bebidas más reciclados del mundo. Tienen un índice de eficiencia de clasificación, reprocesado y refundición del 90% en comparación con el vidrio (67%) y el PET (66%). La cantidad de latas de aluminio cosechadas al final de su vida útil es aproximadamente un 18 % más alta que las botellas de PET y un 28 % más que las botellas de vidrio.

Debido a las mejoras que estos envases han experimentado en las últimas décadas, una lata de aluminio pesa entre 12 y 13 gramos. Este tipo de envases han disminuido su peso un 30% en los últimos 30 años sin perder resistencia. Esto, sumado a sus características, que se han ido perfeccionando en base a criterios sostenibles, hacen que sean fácilmente transportables en grandes cantidades, reduciendo las emisiones de CO₂ en su trayecto y, por tanto, contribuyendo a combatir el cambio climático.

Tras la separación, se compactan creando balas para su transporte a fundición. Finalmente, en hornos a 700 °C se funden para crear láminas que serán la materia prima para nuevas latas u otros objetos metálicos. En este proceso (Figura 11), y dadas las características propias del metal, no se pierde material, por lo que siempre se recicla el 100% de cada envase.

El proceso de reciclaje de latas se puede repetir infinitamente, ya que estos envases se reciclan una y otra vez sin perder calidad. Así, de una lata reciclada se pueden fabricar múltiples objetos de aluminio o acero.

Además, separando las latas de bebidas se trabaja contra el cambio climático y se fomenta la economía circular. Gracias a su reciclaje, se reduce un 70% el consumo de agua y un 95% el consumo de energía, en comparación a fabricar una lata de nuevas materias primas.



Figura 11 Diagrama del proceso de la economía circular de las latas de aluminio

7 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para el manejo de Residuos Peligrosos (RP) se proponen las siguientes medidas de seguridad, de acuerdo con las especificaciones que contempla la LGEEPA, la LGPGIR, sus reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas:

- a) El almacén de RP deberá estar ventilado, aislado de las fuentes de calor, luz, y humedad.
- b) Los contenedores de RP deberán mantenerse cerrados.
- c) Mantener los almacenes ordenados, sin obstáculos en las zonas de paso.
- d) Eliminar los recipientes vacíos gestionando adecuadamente aquellos que necesitan un tratamiento especial por haber contenido sustancias peligrosas.
- e) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos, en lugares y formas visibles
- f) Que cuente con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados

El almacén temporal de RSU y RME, debe contar con las siguientes medidas de seguridad:

- a) Ventilado, aislado de fuentes de calor
- b) El almacén debe estar techado y delimitado
- c) Contar con extintores y señalamientos y letreros alusivos

8 ESTRATEGIAS PARA EL SISTEMA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

8.1 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS PARA EL SGSST

La evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse obteniendo la información necesaria de consulta con los trabajadores y trabajadoras para que se adopten las medidas preventivas adecuadas.

8.2 EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS.

Esta Evaluación inicial de riesgos posee como objetivo el identificar los peligros en los puestos de trabajo y su nivel de importancia para poder eliminar o minimizar los riesgos detectados y poder planificar las consecuentes actividades.

La evaluación de riesgos que no se hayan podido evitarse deberá extenderse a cada uno de los puestos de trabajo de la Institución, para lo que se tendrá en cuenta:

1. Actividades rutinarias y no rutinarias;
2. Actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo (incluyendo subcontratistas y visitantes);
3. El comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos;
4. Los peligros identificados originados fuera del lugar de trabajo por actividades, capaces de afectar adversamente a la salud y seguridad de las personas bajo el control de la organización en el lugar de trabajo;
5. Los peligros originados en las inmediaciones del lugar de trabajo por actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización;
6. La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, tanto si los proporciona la organización como otros;
 - Las modificaciones en el sistema de gestión de la SGSST, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades;

- Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios;
- El diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/equipamiento, los procedimientos operativos y la organización de trabajo, incluyendo su adaptación a las capacidades humanas.

El proceso de evaluación se inicia con la identificación de los peligros presentes en cada puesto de trabajo e instalaciones. Los riesgos que se identifican son de diferente naturaleza dependiendo de la causa que la origina y sus consecuencias para la salud.

8.3 RIESGOS DE SEGURIDAD

Causados por una condición insegura de trabajo y que se materializan de forma súbita como un incidente, siendo ejemplo de estos:

- Golpes o cortes con objetos o herramientas;
- Proyección de fragmentos o partículas;
- Exposición a temperaturas ambientales extremas;
- Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas;
- Contactos con sustancias agresivas;
- Incendios y explosiones;
- Incidentes causados por seres vivos;

8.4 RIESGOS DE HIGIENE

Derivados de la presencia en el puesto de trabajo de agentes ambientales que puedan afectar a los trabajadores como consecuencia de una exposición prolongada en el tiempo, siendo ejemplos de estos:

- Exposición a agentes químicos por inhalación;
- Exposición a agentes químicos por contacto;

8.5 RIESGOS POR DEFICIENCIAS

Incumplimientos de normativa que no generan ningún riesgo pero que deben ser subsanadas.

- Condiciones de evacuación;
- Equipos de protección contra incendios;
- Servicios higiénicos;
- Primeros auxilios.

Para cada puesto de trabajo relacionado al Proceso CRETIB, el responsable, el jefe del área y el responsable de la operación, según proceda, identificará los peligros inherentes.

Para cada actividad de trabajo puede ser preciso obtener información sobre los siguientes aspectos

- Tareas a realizar, su duración y frecuencia.
- Lugares donde se realiza el trabajo.
- Quién realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo.
- Formación que han recibido los trabajadores y trabajadoras sobre la ejecución de sus tareas.
- Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- Herramientas manuales movidas a motor utilizadas.
- Instrucciones de los fabricantes para el funcionamiento y mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- Energías utilizadas.
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- Estado físico de las sustancias utilizadas.
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- Incidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.

8.6 EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL SGSST

Una vez identificados los peligros existentes en cada puesto de trabajo se estima el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y las probabilidades de que ocurra el hecho.

Severidad del daño.

Para determinar la potencial severidad de daño, debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño, graduándose desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

El responsable de la SGSST determinará con la participación de los trabajadores y trabajadoras los criterios de severidad y probabilidad.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Los trabajadores y trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico)
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio, por ejemplo, electricidad y agua.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a los elementos.

- Protección suministrada por los Equipos de Protección Individual (EPI) y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados).

La Tabla 3 contiene la metodología para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 3 Evaluación y clasificación de riesgo

Evaluación y Clasificación del Riesgo

Severidad  Probabilidad	LIGERAMENTE DAÑINO (4)	DAÑINO (6)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (8)
BAJA (3)	12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
MEDIA (5)	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
ALTA (9)	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior determinan:

- La mejora de los controles existentes.
- La implantación de nuevos controles.
- El calendario de las acciones.

La evaluación de riesgos queda documentada en el Registro de Peligros y Evaluación de Riesgos, debiendo reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva.

8.7 REVISIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL SGSST

La organización identificará los peligros para el SGSST en laboratorios y evaluará los riesgos para la SST asociados a los cambios que se produzcan, el sistema de gestión de la SGSST, o sus actividades, antes de la incorporación de dichos cambios (si el Servicio de Prevención es Ajeno el responsable de la SGSST comunicará dichos cambios para el estudio de los peligros y riesgos asociados a estos).

Una vez realizada la evaluación de riesgos, será revisada por el responsable del SGSST cuando cualquier puesto de trabajo esté afectado por:

- La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías, la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- El cambio en las condiciones de trabajo.
- La incorporación de un trabajador o trabajadora cuyas características personales o estado biológico conocido le hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

Se procederá a una actualización de la identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales cuando:

- Lo determine una disposición específica.
- Lo determine un procedimiento del Sistema de Gestión de la SST.
- Se hayan producido daños a la salud.
- Se compruebe la ineficacia de las medidas preventivas adoptadas.
- Se acuerde con los trabajadores y trabajadoras o sus representantes.
- Cambio o nueva legislación aplicable.

8.8 DETERMINACIÓN DE CONTROLES

En función de la Evaluación realizada se deberán determinar los controles, así como la urgencia con la que adoptar los criterios de control, debiendo ser proporcionales al riesgo, atendiendo a la Tabla 4:

Tabla 4 Niveles de riesgo, seguridad y salud y los criterios de control de peligros

CRITERIOS DE CONTROL DE PELIGROS

		Nivel de Riesgo Seguridad y Salud	Control del Peligro Seguridad y Salud
In a c e p t a b l e		Critico	<p>Seguridad: No se debe continuar con la actividad, hasta que se hayan realizado acciones inmediatas para el control del peligro.</p> <p>Posteriormente, las medidas de control y otras específicas complementarias, deben ser incorporadas en plan o programa de seguridad y la salud del lugar donde se establezca este peligro. Se establecerán objetivos y metas a alcanzar con la aplicación del plan o programa. El control de las acciones incluidas en el programa, debe ser realizado en forma mensual.</p> <p>La Salud: Incorporar puestos de trabajo al Programa de Control orientado al agente que genera el nivel de riesgo crítico. Se dará prioridad al control de los casos con Nivel de Riesgo Crítico, desarrollándose acuerdos de control con la organización, para la posterior verificación de su cumplimiento y actualización del Programa de Seguimiento Seguridad / la Salud.</p>
		Importante	<p>Seguridad: Se establecerá acciones específicas de control de peligro, las cuales deben ser incorporadas en plan o programa de seguridad y la salud del lugar donde se establezca este peligro. El control de las acciones, debe ser realizado en forma trimestral.</p> <p>La Salud: Incorporar puestos de trabajo al Programa de Control orientado al agente que genera el Nivel de Riesgo Importante. Se efectuarán acuerdos de control, para la posterior verificación de su cumplimiento y actualización del Programa de Seguimiento Ambiental/ la Salud.</p>
A c e p t a		Moderado	<p>Seguridad: Se establecerá acciones específicas de control, las cuales deberán ser documentadas e incorporadas en plan o programa de seguridad y la salud del lugar donde se establezca este peligro. El control de estas acciones, debe ser realizado en forma anual.</p> <p>La No aplicable</p> <p style="text-align: right;">Salud:</p>
		Bajo	<p>Seguridad: No se requiere acción específica, se debe reevaluar el riesgo en un período posterior.</p> <p>La</p> <p style="text-align: right;">Salud:</p>

b l e	Incorporar o actualizar puestos de trabajo a Programa de Seguimiento Ambiental /la Salud.
-------------	---

Para la determinación de los controles necesarios para estos riesgos nos aseguramos de tener en cuenta los resultados de las evaluaciones estableciendo siempre la reducción de estos riesgos de acuerdo con una jerarquía:

- Eliminación.
- Sustitución.
- Controles de ingeniería.
- Señalización /Advertencia y/o controles administrativos.
- Equipo de protección personal.

La Tabla 5 describe las actividades a realizar por parte del responsable de SGSST y el responsable del manejo de los UR.

Tabla 5 Responsabilidades de la identificación de peligro

Responsable del SGSST	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de peligros y evaluar los riesgos asociados, revisar estos en función de los cambios que se produzcan en la organización (contactar el Servicio de Prevención, en su caso) ✓ Archivo de los Registros de identificación de peligros, y evaluación de riesgos.
Responsable UR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comunicar al responsable del SGSST cualquier modificación en su UR. ✓ Ayudar al responsable del SGSST en la identificación de peligros, y evaluación de riesgos.

Existen 5 tipos principales de señales de seguridad que utilizan un color distintivo.:

- Azul para las acciones obligatorias.

- Rojo como color de prohibición.
- Amarillo como color de prudencia.
- Verde para las acciones positivas.

La Figura 12 ilustra la señalética a utilizar en la planta de secado. El Anexo 1 contiene la señalética de seguridad e higiene aplicable dentro de las instalaciones de la planta de secado.



Figura 12 Ejemplo de señalética de prohibición.

9 ESTRATEGIAS PARA EL AHORRO ENERGÉTICO EN LA PLANTA DE SECADO

En el año 2015, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los 17 Objetivos de Desarrollo

Sostenible, que representan el marco para ejecutar acciones internacionales con el objeto de poner fin a la pobreza, reducir la desigualdad y hacer frente al cambio climático.

La Agencia Internacional de Energía (AIE) sostiene que la eficiencia energética en los inmuebles puede mejorar hasta un 70% con acciones económicamente viables. Ya que más del 50% de la reducción acumulada de las emisiones de CO₂ relacionadas a los edificios al 2060, bajo el escenario de más allá de los 2° centígrados (B2DS) se alcanzará con tecnologías bajas en carbono y de alto rendimiento energético.

El Estado de Campeche, por sus condiciones bioclimáticas y su ubicación geográfica, presenta condiciones cálido-húmedas durante la mayor parte del año, temperatura promedio anual de 27.7°, promedio mínimo de 22.5° centígrados y promedio máxima de 38 ° centígrados, generando un mayor gasto por consumo energético de los equipos de refrigeración y climatización que utiliza la población campechana durante el desarrollo de sus actividades cotidianas y productivas.

La humedad relativa en un promedio anual, en Campeche se observa una media de 74.9%, que oscila entre una máxima de 95.8% y una mínima de 54.0%. La humedad relativa de confort se establece entre el 30% y el 70%, por lo cual, Campeche presenta una humedad superior a la de confort, particularmente en las horas nocturnas, por lo que, al aumentar la temperatura y sensación térmica, requiere de un uso mayor de los equipos de climatización y refrigeración. Así, en el estado de Campeche la mayor parte del año tiene requerimientos de enfriamiento y requerimientos mínimos de calentamiento, el cual se da por las noches en los meses de noviembre a febrero.

El inmueble donde se llevará a cabo la recepción, y preparación previa al secado y empaque y almacenado temporal, deberá contar con un correcto diseño de la envolvente, con el uso de materiales adecuados, favoreciendo el diseño bioclimático y la ventilación e iluminación natural. Debe incluir equipos y sistemas de ahorro y uso eficiente de agua. Así mismo, la instalación y uso de equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado o HVAC (por sus siglas en inglés Heating Ventilation Air Conditioning) adecuados que cumplan con las normas oficiales mexicanas.

La eficiencia energética se traduce en menores costos operativos anuales, mantener o mejorar un ambiente confortable y saludable para las y los usuarios del inmueble, contribuyendo a mejorar la productividad y el bienestar del usuario, a reducir la generación de residuos, de emisiones nocivas de CO₂ y de GEI.

El desempeño energético del inmueble incluye los siguientes aspectos:

- Bajo consumo de energía.
- Ahorro significativo de energía.

- Eficiencia energética es el conjunto de acciones encaminadas a una reducción de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de la planta de secado, sin afectar su funcionamiento.

Las Normas Oficiales Mexicanas de Alumbrado e Iluminación a observar son las siguientes

- NOM-007-ENER-2014 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- NOM-028-ENER-2017 Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba.
- NOM-030-ENER-2016 Eficacia luminosa de lámparas de diodos emisores de luz (led) integradas para iluminación general. Límites y métodos de prueba.
- NMX-J-307-ANCE-2004 Luminarios de Uso General para Interiores y Exteriores.
- NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- NMX-R-060-SCFI-2013, Ventanas y Productos Arquitectónicos para el Cerramiento Exterior de Fachadas – Clasificaciones y Especificaciones.
- NMX-J-619-ANCE-2009, Iluminación – Definiciones y Terminología. Envoltente
- NOM-008-ENER-2001 Eficiencia energética en edificaciones, envoltente de edificios no residenciales.
 - Acondicionadores de aire
- NOM-021-ENER/SCFI-2017 Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
 - Aislantes térmicos
- NOM-018-ENER-2011 Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.
- NOM-024-ENER-2012 Características térmicas y ópticas del vidrio y sistemas vidriados para edificaciones. Etiquetado y métodos de prueba.
- NMX-C-460, ONNCCE-2009, Industria de la Construcción – Aislamiento Térmico Valor “R” para las Envoltentes de Vivienda por Zona Térmica para la República Mexicana – Especificaciones y Verificación.
 - Eficiencia energética en edificaciones
- NOM-008-ENER-2001 Eficiencia energética en edificaciones, envoltente de edificios no residenciales.
- NOM-024-ENER-2012 Características térmicas y ópticas del vidrio y sistemas vidriados para edificaciones. Etiquetado y métodos de prueba.
- NOM-146-SCFI-2016 Productos de vidrio – Vidrio de seguridad usado en la construcción - Especificaciones y métodos de prueba (Cancela a la NOM-146-SCFI-2001).

10 ESTRATEGIAS PARA EL USO EFICIENTE LA ENERGÍA EN LA PLANTA DE SECADO

Como parte de las buenas prácticas internas en materia de uso de equipos de iluminación en la operación de la planta de secado se recomienda implementar las siguientes acciones:

- a) El responsable operativo del edificio deberá difundir, entre todas las personas usuarias, las buenas prácticas para la operación de los equipos de iluminación.
- b) Se recomienda en áreas de trabajo o de uso común utilizar la luz natural del día, cerrando cortinas únicamente cuando la radiación solar directa o el deslumbramiento molesten a las y los ocupantes.
- c) Cerrar las cortinas o persianas durante periodos desocupados.
- d) Apagar las luces en las áreas de trabajo cuando nadie se encuentre en ellas y no se estén utilizando o, en su caso, cuando no sean necesarias.
- e) Mantener limpios los deflectores y pantallas de las luminarias y cambiarlas cuando se requiera.
- f) En luminarias con dos o más lámparas (focos) se recomienda mantener todas las lámparas en buen estado, sustituyendo las fundidas.
- g) Evitar dejar encendidas lámparas en el área de trabajo o baños en períodos desocupados.
- h) Asegurarse de que el sistema de luminarias sea el adecuado para la actividad a realizar (luz directa, indirecta, y difusa) así como el tipo de iluminación (general, puntual, de ambiente o decorativa).
- i) Utilizar lámparas eficientes (fluorescentes, LED, compactas) asegurándose de que cumplan la Norma Oficial Mexicana que corresponda al efecto.
- j) l) Se recomienda considerar utilizar traluces tubulares o domos solares.
- k) m) No colocar objetos que obstruyan la entrada de luz natural cerca de las ventanas.
- l) n) Optimizar la distribución interna de áreas de trabajo, dejando 1.5 metros entre las ventanas y estaciones de trabajo.

La eficiencia energética incluye a todo el personal, mediante la modificación de los hábitos y cambios de comportamiento en el uso de la energía.

11 ESTRATEGIAS PARA EL USO EFICIENTE LA ILUMINACIÓN EN LA PLANTA DE SECADO

Existen dispositivos auxiliares para lograr la eficiencia de consumo energético en iluminación de la planta de secado. Se recomienda utilizar los siguientes elementos de control:

- **Sensores de ocupación.**- Enciende las luces cuando los ocupantes están en un espacio y se apagan cuando abandonan el espacio, con un ahorro de energía del 20-60%¹⁰
- **Fotosensores.**- Atenúa las luces eléctricas cuando la luz del día está disponible para iluminar el espacio con un ahorro de energía del 25-60%¹¹
- **Atenuación.**- Les da a los ocupantes la capacidad para configurar el nivel de luz, con un ahorro de energía del 10-20%.
- **Programación por horarios.**- Proporciona cambios programados en los niveles de luz según la hora del día, con un ahorro de energía del 10-20%

12 USO EFICIENTE DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO EN LA PLANTA DE SECADO

Buenas prácticas en el uso de equipos de aire acondicionado.

Los equipos de aire acondicionado se deben dimensionar, de manera proporcional a la carga térmica, conforme a la superficie y volumen del espacio a climatizar, debiendo realizar un mantenimiento semestral y limpieza de filtros una vez al mes.

- i. El responsable operativo del edificio deberá difundir, entre los usuarios, las buenas prácticas para la operación de los equipos de aire acondicionado.
 - ii. La temperatura de confort recomendada por la ASHRAE, las normas del INIFET y el Seguro Social es de 25°C y 50% de humedad relativa.
 - iii. Por ningún motivo deberá de disminuir de 23°C la temperatura en los equipos, ya que por cada grado centígrado menor a 25°C aumenta el consumo en 7%.
- b) La o el proveedor del servicio de mantenimiento deberá de llenar la bitácora (formato) por cada mantenimiento ya sea preventivo o correctivo y por cada unidad de aire

acondicionado debiendo resguardarse esta bitácora el responsable operativo del edificio.

- c) El equipo deberá apagarse cuando no haya nadie en el área por más de 2 horas,
- d) En verano es recomendable que no haya más de 12°C de diferencia con la temperatura exterior para evitar los cambios bruscos de temperatura que pueden dañar el organismo humano.
- e) Se recomienda utilizar un buen material aislante en paredes y techo. Utilizar cornisas, cortinas o árboles que proporcionen sombra a las áreas a enfriar.
- f) Se recomienda ventilar el área en la mañana para expulsar el calor acumulado antes de encender el equipo.
- g) Evitar abrir puertas y ventanas cuando el equipo esté en funcionamiento.
- h) Solo se adquirirán equipos de aire acondicionado apegados a principios de mayor índice de eficiencia energética y aplicando los cálculos de capacidades requeridas por las áreas y volúmenes que se acondicionarán que son indicados por los fabricantes de los equipos.
- i) Los equipos de aire acondicionado en mal estado de operación o con bajos índices de eficiencia energética deberán sustituirse.

13 USO EFICIENTE DEL CONSUMO ELÉCTRICO EN LA PLANTA DE SECADO

Los usuarios de equipos eléctricos (misceláneos) y que se conectan a los contactos de la planta de secado deberán ajustarse a las siguientes buenas prácticas:

- a) El responsable operativo de la planta de secado deberá difundir, entre los usuarios, las buenas prácticas para el uso de equipos misceláneos.
- b) Todo dispositivo que para su funcionamiento necesite estar conectado a una fuente de energía eléctrica será catalogado como equipo misceláneo, exceptuando los equipos de aire acondicionado y de iluminación.
- c) Se recomienda configurar los ordenadores de trabajo a “modo de ahorro de energía”, con protector de pantalla o hibernación activable a los 10 minutos. En períodos de reuniones o de almuerzo se recomienda apagar el ordenador y, en pausas más cortas, apagar solamente el monitor.
- d) Al término de las actividades, se recomienda apagar y luego desconectar correctamente todo equipo de trabajo como computadoras, impresoras, fotocopadoras, trituradoras, etc., cuando su tiempo de utilización dentro de la jornada laboral haya concluido.
- e) En días festivos, fines de semana y períodos vacacionales se deberá desconectar los equipos de trabajo.

- f) Para equipos eléctricos con uso en cocinas y áreas comunes, se recomienda desenchufarlos después de su uso eventual. Los refrigeradores y neveras deberán desconectarse cuando no contengan alimentos o elementos que necesiten refrigeración en su interior.
- g) Cuidar la correcta posición del termostato de los refrigeradores y congeladores. Para tener un enfriamiento adecuado se debe fijar entre los números 2 y 3, y, para el clima caluroso, se recomienda colocar entre los números 3 y 4.
- h) Multicontactos, extensiones y cargadores deberán de ser apagados y desconectados cuando los equipos a los que están conectados dejen de utilizarse.
- i) Se recomienda apagar los sistemas de ventilación forzada (extractores, ventiladores, etc.) en áreas de trabajo cuando en dichas áreas no se estén laborando. Deberán mantenerse encendidas sólo cuando la situación o el lugar lo requieran.
- j) Solo se utilizarán equipos misceláneos apegados a principios de eficiencia energética.

14 USO EFICIENTE DEL AGUA

El diseño y operación de la planta de secado requiere de buenas prácticas en materia de uso del agua. A continuación se establecen un conjunto de buenas prácticas que tienen como meta la conservación y cuidado del agua:

Para el consumo de agua en exteriores, como es el riego de áreas verdes y la limpieza de superficies duras, se recomienda el uso de agua no potable, ya sea agua de lluvia o agua tratada. Se recomienda implementar un sistema de captación de agua de lluvia en el inmueble.

Para el consumo de agua al interior se recomienda establecer parámetros de consumo de agua en muebles de baño, tarjas y demás consumos internos

Las siguientes prácticas, deberán llevarse a cabo por los usuarios de la planta de secado:

- a) El responsable operativo de la planta de secado deberá difundir, entre todas las personas usuarias, este instructivo de buenas prácticas para el uso de equipos de agua caliente.
- b) Promover el ahorro de agua caliente, con baños cortos, cerrar la llave mientras no se usa y otras estrategias de ahorro de agua.
- c) Instalar regaderas, grifos y mezcladoras ahorradoras.
- d) Apagar los calentadores de agua cuando haya períodos prolongados sin su uso.
- e) Drenar los calentadores de agua periódicamente, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

- f) Mantener una temperatura de agua caliente adecuada para el uso requerido. Se recomienda que sea mayor que 60°C para evitar la reproducción de la bacteria *Legionella pneumophila*.
- g) Evitar la instalación de calentadores de agua alejados de los puntos de uso de agua caliente.

15 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA LA PLANTA DE SECADO SOLAR

Los sistemas para captación de agua pluvial representan una alternativa ecológica para las zonas costeras que dependen de la extracción de agua de mantos acuíferos alejados de la costa.

La captación de agua de lluvia coadyuva en la cultura del cuidado y uso responsable del líquido vital. Los beneficios ambientales de estos sistemas de captación son múltiples: incrementa la disponibilidad de agua sin recurrir a la extracción de agua de los acuíferos o de otras fuentes de abastecimiento lejanas, que generan costos por transporte o bombeo. Requiere un mínimo espacio, previene la contaminación del agua de lluvia y es sustentable al no requerir de energía eléctrica para su funcionamiento. Asimismo, permite disminuir la presión sobre los drenajes municipales y puede, en algunos casos, reducir los riesgos de encharcamientos o inundaciones (SEDEMA, 2020).

Como parte del diseño y construcción sostenible de la planta de secado, se implementará un sistema de captación de agua de lluvia.

El sistema de captación de agua de lluvia podrá aportar agua apta para consumo humano y para uso en sanitarios, limpieza general y riego de jardines. La calidad del agua captada y los usos que se le puede dar, depende del grado de sofisticación del sistema y de las condiciones de calidad del aire y del ambiente que pueden impactar negativamente a la calidad del agua captada.

El diseño y la construcción del sistema de captación de agua de lluvia debe ser sencillo, económico y funcional. El uso del agua definirá los componentes necesarios, en este caso, si el agua se utilizará en los sanitarios, limpieza y riego, no requerirá de dispositivos para potabilizar el agua.

Consideraciones generales para el diseño del sistema de captación.

La precipitación en Campeche es continua todo el año (Figura--), la temporada de lluvia inicia el mes de mayo y termina a fines de noviembre, alcanzando sus puntos más altos durante junio y septiembre esto permitirá que el sistema de captación provea agua todo el año.

En el aspecto técnico, el sistema de captación contará con lluvia suficiente para cubrir las necesidades de agua para la limpieza, riego y mantenimiento de la planta de secado. En el aspecto social, la implementación del sistema de captación busca ofrecer una alternativa de abastecimiento y ahorro de agua, que se pueda replicar en la comunidad pesquera en su beneficio, respetando sus usos y costumbres.

Componentes del sistema de captación

La figura 13 muestra de forma esquemática los principales componentes del sistema de captación de agua pluvial.

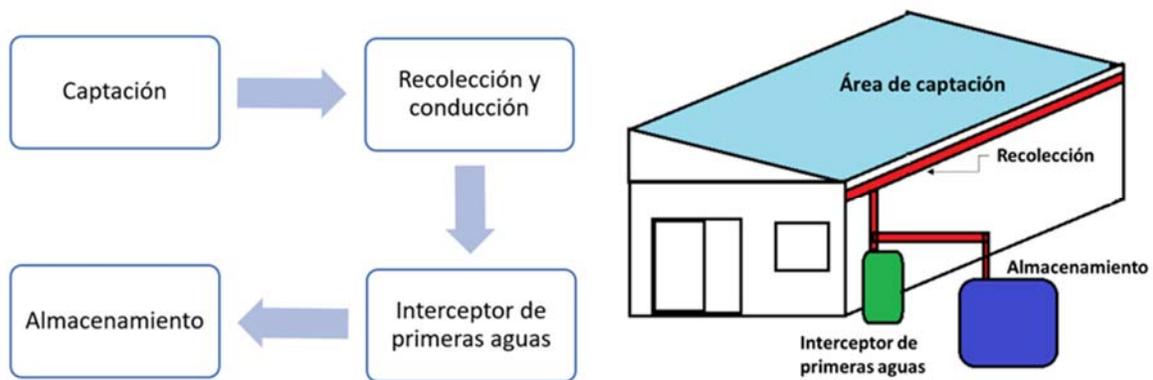


Figura 13 Esquema simplificado de los componentes del sistema de captación de agua pluvial para la planta de secado.

La captación se realizará por el techo de la planta de secado y debe contar con el acabado y pendiente adecuada que favorezca el escurrimiento del agua de lluvia hacia los canales de recolección. La calidad del agua captada dependerá del acabado de la techumbre y la limpieza de la superficie. El agua de lluvia recolectada con fines no potables puede ser captada por una superficie de cualquier material. Para recolectar agua para uso potable se recomienda que la superficie de captación sea de concreto o barro. Para consumo humano no se deben de usar techos que contengan recubrimientos de zinc, cobre, asbestos o componentes de asfalto ni que hayan sido pintados con productos fabricados con plomo. Es necesario realizar pruebas en el agua una vez seleccionada la superficie de captación para ver

qué componentes tienen que ser removidos por el sistema de filtrado antes de ser almacenada (SEDEMA, 2020).

La recolección y conducción del agua de lluvia tiene como objeto conducir el agua desde el techo, juntarla y conducirla a un solo Bajante de Agua Pluvial (BAP). Las formas de las canaletas deben ser rectangulares o semicirculares de 5 o 6 pulgadas de ancho. Las pendientes deben de ser de 1/16” a 1/4” por cada 10 pies de canal. Un material típicamente usado desde una bajante a una cisterna es un tubo de 3 a 4 pulgadas de tubería de PVC calibre 40. Para fines potables, evitar el uso de tuberías ABS, DWV, cobre y las que contienen plomo y las galvanizadas; únicamente usar PVC. Deberá contar con mallas que retengan los materiales que puedan obstruir los canalones y tuberías de conducción hacia el tanque de descarga de las primeras aguas de lluvia. Para evitar la transportación de hojas y basura desde una azotea, es importante tomar en cuenta la colocación de una rejilla en un marco metálico que cubra toda el canal que recolecta el agua pluvial. Las rejillas evitan el mantenimiento frecuente y reducen la formación de mosquitos. El cabezal de bajante (embudo de forma cuadrada cubierta de una rejilla con una inclinación de aproximadamente 33°) es un sistema que puede aumentar la efectividad del filtrado. Una caja separadora de hojas es otro componente que, al igual que un cabezal de bajante, aprovecha la caída vertical del agua permitiendo la limpieza automática del filtro.

El interceptor de descarga de las primeras aguas del lavado de la techumbre recibirá los materiales depositados sobre la techumbre antes de la lluvia, evitando el ingreso del material indeseable al tanque de almacenamiento, el lavado de la techumbre requiere de aproximadamente un 1 litro por m² de techumbre.

Para el almacenamiento actualmente existen en el mercado tanques cisterna o tinacos. La entrada de agua al tanque puede incluir un dispositivo de filtrado previo al almacenamiento. Deben contar con mallas en la entrada y el rebose para evitar el ingreso de insectos o animales pequeños. Los tanques de almacenamiento y las cisternas deben ser impermeables y pueden dividirse en tres tipos: almacenado fuera de la superficie de la tierra, sistemas subterráneo y sistemas integrados a un edificio comercial. El tanque de almacenamiento, en algunos casos, puede requerir de un rebosadero para que el agua pueda desbordar de forma controlada cuando la lluvia supere la capacidad del tanque.

Cabe resaltar que, dependiendo del uso del agua captada y almacenada, será necesario un tratamiento previo. Si el agua se utiliza para consumo humano, el tratamiento deberá incluir, además del filtrado, un proceso de desinfección para prevenir enfermedades por la ingestión de agua contaminada por la presencia de bacterias u otros organismos patógenos que afecte la salud humana.

El sistema de distribución lleva el agua desde la zona de almacenamiento hasta donde va a ser utilizada. El agua almacenada puede ser distribuida por medio de sistemas de bombeo o por gravedad, todo depende de la presión requerida.

Como parte del manejo y mantenimiento del sistema de captación se deben observar las siguientes medidas

- a) Mantenerse limpios y en buen estado todos los componentes del sistema de captación, esto incluye la superficie de captación y las canaletas
- b) El separador de primeras lluvias deberá drenarse completamente después de cada evento de lluvia.
- c) Los filtros deben ser de fácil limpieza
- d) El tanque de almacenamiento debe vaciarse y lavarse por lo menos una vez al año
- e) Los cartuchos de filtros y elementos activos del sistema de desinfección deben poder cambiarse de acuerdo con su vida útil.

16 PROGRAMA PARA EL CUIDADO DEL AGUA EN LA PLANTA DE SECADO DURANTE SU OPERACIÓN.

La escasez de agua para uso humano requiere de medidas para su conservación y uso eficiente, con el fin de garantizar la sostenibilidad de este recurso vital, es decir, satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades (ONU, 2005). Se requiere formar conciencia sobre los beneficios de las buenas prácticas en el uso y conservación del agua, que contribuya a garantizar la disponibilidad, saneamiento y gestión sostenible para todas las personas y en todos los rincones del planeta, buscando contribuir a alcanzar las metas de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

En México, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA, utiliza el indicador de la huella hídrica, como un indicador alternativo del uso del agua, para concientizar y evaluar políticas gubernamentales. La huella hídrica, que se define como la apropiación humana del agua dulce, es un indicador tanto del volumen de agua utilizado para producir una mercancía, como del origen del agua: agua de lluvia (huella hídrica verde), agua superficial y subterránea (huella hídrica azul), y agua contaminada (huella hídrica gris). El análisis de la huella hídrica hace visible el volumen oculto del agua utilizada en un producto o en un proceso, permitiendo así la posibilidad de evaluar su sostenibilidad y su impacto en los recursos hídricos de otro sitio.

En las instalaciones de la planta de secado solar se realizan diferentes actividades que requiere del consumo del agua entre ellas están:

- Agua utilizada en el proceso
- Agua de limpieza de las instalaciones
- Agua para el saneamiento e higiene
- Agua de riego

El uso del agua dentro de la planta puede ser consuntivo (de consumo), cuando una vez usada el agua no se devuelve al medio donde se ha captado, ni de la misma manera que se ha extraído. El uso no consuntivo (sin consumo), cuando el agua que fue utilizada es devuelta posteriormente al medio del cual ha sido extraída, aunque no al mismo lugar y puede presentar diversas alteraciones en su calidad.

Las pérdidas de agua se refieren al agua que no fue racionalmente utilizada para algún servicio y se perdió por distintas causas: por fugas en tuberías, cisternas y tanques de almacenamiento; por fugas y goteos en sanitarios, medidores, mangueras, otros y por desperdicio de agua, al utilizarse en exceso.

Para reducir la huella hídrica de la planta de secado será necesario plantear estrategias para el uso eficiente y el cuidado del agua, basados en la aplicación de buenas prácticas. Estas buenas prácticas deben estar dirigidas en mejoras en planificación y gestión de la operación cotidiana de la planta de secado para reducir su consumo de agua.

Estrategias para el uso eficiente y el cuidado del agua, basados en la aplicación de buenas prácticas.

Programa de educación ambiental y comunicación para el cuidado del agua.

Como parte de las estrategias se requiere de un Programa de educación ambiental y comunicación para el cuidado del agua. Este programa tiene como objetivo sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del cuidado del agua y formar una conciencia sobre el uso eficiente y ahorro del líquido vital, a través de buenas prácticas en el consumo de agua de forma sostenible.

Programa de reducción del consumo de agua en la planta de secado mediante la reconversión a tecnologías de bajo consumo.

El programa de para la reducción del consumo del agua tiene como objetivo minimizar el consumo de agua mediante la implementación y reconversión de nuevas tecnologías de bajo consumo en cada las instalaciones de la planta, como sanitarios de bajo consumo y grifería de consumo controlado.

Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación hidro-sanitaria la planta de secado

Para identificar fugas en la red de distribución dentro de las instalaciones de la planta de secado, ya sean por deterioro o alta presión en tuberías. La conservación y mantenimiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias contribuye a la duración de las instalaciones hidrosanitarias. Previene de filtraciones que pueden ocasionar daños a la planta. Asimismo, evitar costos adicionales de operación por pérdidas de agua y reparaciones generadas por las filtraciones. El mantenimiento preventivo debe ser periódico, con el fin de mantener las instalaciones hidrosanitarias de la planta de secado en óptimas condiciones y así disminuir la probabilidad de emergencias. El mantenimiento correctivo se encargará de atender y reparar las emergencias como: filtraciones, obturación de artefactos, fugas y deberá ejecutarse con la mayor prontitud.

Para elaborar el plan de mantenimiento de las instalaciones hidrosanitarias se requiere de un diagnóstico, un protocolo de reparaciones de emergencia y la programación del mantenimiento. En el plan o cronograma de mantenimiento, las acciones a ejecutar se establecerán de acuerdo con la periodicidad requerida para que las instalaciones permanezcan en buen estado y mantengan su vida útil.

17 PLAN DE MANEJO DEL AGUA RESIDUAL DE LA PLANTA DE SECADO

La contaminación antropogénica generada en la costa y el deterioro ambiental que produce, puede afectar la actividad pesquera y la salud de la población. Los organismos pelágicos son los más expuestos, ya que la mayoría de estas especies utilizan la zona costera para reproducirse y desarrollarse (SAGARPA, 2004).

La descarga de efluentes de la industria pesquera, sin un tratamiento adecuado, pueden alterar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas en el sedimento y el agua de mar.

Durante el lavado y pretratamiento del pescado se utiliza agua potable para mantener la inocuidad del producto. Después del proceso el agua utilizada cambia su composición original, lo que le confiere una apariencia turbia y fuerte olor por la presencia de grasa y residuos sólidos de pescado. El agua del efluente presenta cambios en su conductividad, en su contenido de oxígeno disuelto, en un incremento de temperatura y nutrientes como nitrógeno y fósforo, incremento de la DBO5, alta carga de sulfuros y amonio. La descarga de esta agua residual con alta carga orgánica, puede dar lugar a la eutrofización de los cuerpos de agua y en general a los ecosistemas costeros (Cabrera, 2001).

El procesamiento del pescado en la planta de secado genera aguas residuales por el manejo del pescado y también genera aguas grises provenientes de la limpieza de mesas de trabajo, equipos y pisos.

Para determinar el o los métodos de tratamientos adecuado para el tratamiento de las aguas residuales de la planta de secado, es necesario conocer las características del efluente (DQO, DBO5, fósforo, nitrógeno, pH etc.) y determinar los parámetros de entrada para el diseño del sistema de tratamiento.

Con los valores obtenidos de la caracterización del efluente, podemos determinar si cumple con los límites máximos permisibles para su descarga al drenaje municipal o para reutilizarse en otras actividades.

En la Tabla 6 se presentan rangos de valores obtenidos en la caracterización de las muestras tomadas de efluentes provenientes de la industria pesquera, reportadas en la literatura. La diversidad de los productos pesqueros que procesan y el volumen de producción de cada caso de estudio puede explicar la variabilidad de los datos. Por esta razón, antes de proponer un sistema de tratamiento, es necesario hacer una caracterización del agua del efluente de la planta durante su operación.

Tabla 6 Rango de valores de parámetros obtenidos en estudios de caracterización de aguas residuales de procesadoras de pescado.

Parametro	Rango
pH	5.9 - 7.41
DBO5 (mg/L)	659 - 9,304
DQO (mg/L)	1,496 - 13,760
G y A (mg/L)	8.33 - 1,714
SST (mg/L)	388 - 5,530

DBO5: Demanda bioquímica de Oxígeno, DQO Demanda química de Oxígeno, G y A Grasas y Aceites, SST Sólidos Suspendidos Totales

Las normas vigentes aplicables para aguas residuales en México son las siguientes:

NOM-001-SEMARNAT-1996 y establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

La siguiente norma es indispensable considerarla por los subproductos que se obtienen de una planta de tratamiento y los cuales también deben de cumplir con especificaciones:

NOM-004-SEMARNAT-2002 y que se refiere a la Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Las normas anteriores son la base de diseño de una Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), ya que una vez definido el lugar de descarga o bien el reuso que se le pretenda dar al agua tratada y conociendo los parámetros de contaminación de entrada se puede comenzar con el diseño funcional.

18 SEGURIDAD Y SALUD. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL DENTRO DEL ÁREA DE LA SECADORA SOLAR

Prevención de la contaminación durante el proceso de secado del pescado

Programa sanitario preventivo

En la producción de alimentos los deben, el manejo de manejar, procesar, envasar y almacenar bajo las mejores condiciones sanitarias, asegurándose que estén exentos de agentes peligrosos que pudieren afectar la salud del consumidor.

Se consideran como condiciones insalubres cuando hay presencia de roedores, de insectos, servicios sanitarios sucios, agua contaminada, limpieza insuficiente o impropia, entre otros factores.

Programas sanitarios

Es importante establecer un programa sanitario que incluya los requerimientos básicos de salubridad como son: la higiene y salud del personal que trabaja en el proceso; la prevención

de la contaminación de alimentos por materias extrañas y los aspectos generales de una buena planta y sus alrededores.

A continuación se describen las actividades involucradas

- a) Higiene y salud del personal que trabaja en el proceso. Realizar la supervisión de la vestimenta de trabajo y estado de salud del personal. El trabajo debe realizarse con indumentaria limpia y tener su carnet de salud renovado de acuerdo a las prescripciones legales. Existen muchas enfermedades con las cuales no es posible trabajar en las plantas de alimentos (tuberculosis, enfermedades de la piel, sífilis, etc.). En el manejo de alimentos, es importante tener ropa limpia y que cubra la mayor parte del cuerpo, usar tapabocas y redes para el cabello, así como guantes esterilizados desechables.
- b) Higiene y desinfección de los utensilios de trabajo. Es importante que todos los utensilios y herramientas de trabajo estén en perfecto estado y además si es posible esterilizarlos, tales como cuchillos, cortadores especiales, coladeras, platos, tablas de corte así como los instrumentos eléctricos. Al finalizar las operaciones se debe lavar el instrumental y desechar los utensilios de protección utilizados.
- c) Mantenimiento de facilidades sanitarias. Se debe contar con servicios sanitarios, limpios, iluminados y en número adecuado, con agua, jabón y toallas. El mínimo número de servicios está de acuerdo con el número de usuarios, por ejemplo: uno para de 1 a 9, 2 para de 10 a 24, 3, de 25 a 49, 5 de 50 a 100 y después 1 por cada 30 personas adicionales. Su localización debe estar fuera de la línea de producción.
- d) Supervisión de los residuos. Los residuos del proceso deben recogerse en recipientes adecuados, mantenerlos tapados y removerlos con frecuencia para evitar los malos olores y la atracción de los insectos (agua caliente y vapor son efectivos). Los desechos líquidos deben salir lejos de la planta y tener tratamientos posteriores.
- e) Supervisión del suministro de agua. El agua utilizada para los diferentes procesos debe ser potable y tener una dureza (contenido de sales disueltas) aceptable. Para destruir la flora microflora del agua, se puede clorar a una concentración de 5 a 10 ppm de cloro residual, con esta dosis no se detecta olor ni sabor. Para la limpieza se puede aumentar hasta 20 ppm y en algunos casos hasta 50 ppm.
- f) Control sanitario del comedor o servicio de expedición de alimentos. Estas instalaciones deben mantenerse limpias de manera permanente.
- g) Supervisión de la iluminación. La iluminación debe ser adecuada para que el trabajo se realice con comodidad y eficiencia. Debe preferirse la iluminación natural sobre la artificial. Se recomienda una iluminación de 160 lm/m² a 320 lm/m² (lúmenes por metro cuadrado de superficie a iluminar) para la mayor parte de las zonas del proceso y de 480 lm/m² para las zonas de inspección. En ausencia de luz diurna se pueden incrementar de 270 lm/m² a 480 lm/m², con iluminación en zonas especiales se puede incrementar hasta 1000 lm/m². En almacenes con poco movimiento, en servicios sanitarios y lugares de

reposo, se recomienda entre 80 lm/m² y 120 lm/m² y en almacenes con actividad de 160 lm/m² a 320 lm/m².

- h) Supervisión de la ventilación. La ventilación es necesaria para mantener un ambiente de trabajo confortable y para remover el vapor y el aire húmedo. Si no puede haber condensaciones sobre las paredes y superficies frías, generando hongos y por consiguiente contaminación. Se deben colocar filtros y mallas especiales para evitar el acceso de insectos.

Es necesario establecer un estricto control sobre los alimentos frescos con el objeto de prevenir la contaminación con materias extrañas y establecer medidas para protegerse de los roedores e insectos.

Debe llevarse un control de los almacenes de productos secos para prevenir la contaminación de insectos y roedores, dado que pueden establecer sus colonias. Se debe disponer de los productos de tal forma que eliminen estos riesgos.

19 CAMPAÑAS DE EDUCACIÓN PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Para que el nuevo sistema de manejo de RSU sea exitoso es fundamental informar a la población sobre la implementación del nuevo sistema de separación y los requerimientos básicos para su funcionamiento, asimismo es importante sensibilizarlos sobre la relevancia que tiene su participación y los beneficios que este sistema tendrá para la comunidad. Sin la participación de todos los actores implicados en la generación y manejo de residuos la existencia de gran cantidad de contenedores, centros de acopio y rutas de salida de los mismos resulta inútil. Por ello es necesario incluir campañas de educación ambiental que contemplen pláticas informativas que favorezcan el compromiso y la participación de la comunidad universitaria en el sistema de gestión de residuos dentro de las instalaciones.

19.1 PLÁTICAS INFORMATIVAS

La plática informativa es una estrategia para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de su colaboración en el Sistema de Separación de RSU con miras a mejorar la calidad ambiental y dignificar la labor de los trabajadores universitarios. En la plática se presenta la estrategia y se analiza brevemente el origen de la basura y los problemas ambientales y de salud provocados por su acumulación. Además se explica con detalle el flujo de los residuos en el nuevo sistema y se resaltan los puntos críticos para su funcionamiento, como mantener

la separación de los residuos de las islas al centro de acopio y la frecuencia de recolección necesaria para vaciar los contenedores.

Durante la implementación del sistema esta plática se presentará a la persona o grupo de personas designadas con el material necesario para que la repliquen la plática en toda la comunidad. Esta plática tendrá una duración máxima de dos horas y se recomienda impartir en turnos matutino y vespertino, en dos o más sesiones con una duración máxima de 2 horas.

Los temas que debe incluir la plática son:

1. Estrategia de instalación sustentable (¿Qué es? ¿Por qué es importante?)
2. El origen de la basura
3. Problemas ambientales y de salud generados por la basura
4. Diferencia entre basura y residuo
5. Tipos de residuos
6. Soluciones al problema
7. Sistema de Separación de Residuos Sólidos Urbanos
8. Objetivos
9. Diagnóstico – Situación actual de los residuos
10. Categorías y metas de separación de los residuos
11. Islas de separación (interiores y exteriores)
12. Ruta de los residuos en el Sistema de Gestión
13. Fuentes de generación de RSU
14. Quién tiene que separar
15. Recolección de las islas – periodicidad y recomendaciones
16. Centro de acopio

Las pláticas informativas deberán apoyarse de una campaña de difusión con distribución de materiales tanto impresos como electrónicos.

20 PROCEDIMIENTOS PARA EL CORRECTO USO DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN LA PLANTA DE SECADO SOLAR

La limpieza y desinfección es necesaria durante los procesos de la planta de secado, para prevenir la contaminación bacteriana o de otro tipo. Durante la limpieza se eliminan agentes infecciosos como bacterias, hongos y parásitos.

Podemos definir a la limpieza y el lavado como la remoción física de la materia orgánica o suciedad de los objetos y superficies. Para llevarla a cabo se utiliza agua y alguna sustancia que sirva como detergente.

La desinfección se utiliza para eliminar la mayoría o todos los microorganismos sobre los objetos y superficies. Se pueden utilizar agentes químicos con acción desinfectante alta, media y baja. Este manual tiene la finalidad de orientar el adecuado uso y elección de los distintos compuestos químicos para llevar a cabo adecuadamente y de forma segura las actividades de limpieza, lavado y desinfección en la planta de secado.

20.1 SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

En la selección de un producto de limpieza o desinfectante, se considerará el tipo de superficie que requiere ser desinfectada y los posibles organismos patógenos presentes en la superficie, el tiempo necesario de exposición, que el producto a utilizar sea de baja toxicidad, no corrosivo y que esté disponible.

Las personas encargadas de la desinfección deberán ser previamente capacitadas para que se familiaricen con los distintos productos disponibles y las recomendaciones del fabricante. En particular deben estar familiarizados con el pH de los productos de desinfección, este

valor indica la acidez o alcalinidad de las soluciones acuosas. El agua pura tiene un pH de cerca de 7 a 0; que indican su grado de acidez. Los valores que van de 7 a 14 indican su grado de alcalinidad. Así, el desinfectante cuya acción se basa en su acidez se nulifica si se rocía sobre un material altamente alcalino, y por el contrario, si la acción del producto se basa en la alcalinidad de los desinfectantes, ésta se anula cuando se rocía sobre materiales altamente ácidos.

20.2 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DESINFECTANTES.

Desinfectantes a base de cloro. Es efectivo contra un amplio espectro de microorganismos como el enjuague germicida. Tiene baja resistencia a la inactivación por desechos orgánicos y es corrosivo. Los de uso común son el hipoclorito de calcio y sodio vienen líquidos o sólidos y en general contienen de 2 a 10% de cloro disponible en líquido y hasta 70% de cloro disponible en polvo.

Derivados del alquitrán de hulla. En estos compuestos, su espectro de acción está limitado a las bacterias y hongos. Su actividad se relaciona directamente con su contenido en fenoles. La creolina es el más conocido y utilizado. Estos compuestos son irritantes para la piel y mucosas, son tóxicos y olorosos.

Formaldehído. Estas sustancias tienen buena acción germicida y no pueden ser usadas en la desinfección de superficies y equipos donde se procesen alimentos. Durante su uso desprende un gas irritante para los ojos y los tejidos. El formol es una presentación comercial en solución acuosa al 40%.

Detergentes catiónicos. La actividad bactericida de estos compuestos es limitada en presencia de materia orgánica, jabones y otros compuestos aniónicos. Son más efectivos sobre bacterias gram positivas que sobre las gram negativas.

Desinfectantes halógenos. Son sustancias simples de gran actividad química y de acción germicida. Después de aplicados se volatilizan. Con enjuague ligero se eliminan los residuos de estos germicidas. Los productos usuales de este grupo son los yodóforos y los compuestos clorados.

Entre los factores principales que inciden en la eficacia de los desinfectantes se debe de considerar los siguientes:

- Inactivación debido a la suciedad.- La desinfección con sustancias químicas deberá efectuarse después de un proceso de limpieza de la materia orgánica o en combinación con el mismo.
- Temperatura de la solución. A mayor temperatura más eficaz será la desinfección. Es necesario seguir las instrucciones del fabricante para evitar la presencia de manchas o efectos corrosivos.
- Tiempo. Se requiere un tiempo mínimo de contacto para que sean eficaces que varía con la actividad del desinfectante.
- Concentración. Deberá ser adecuada para la finalidad a la que se destina, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante.
- Estabilidad. Los desinfectantes pueden desactivarse si se mezclan con detergentes y otros desinfectantes no adecuados.

Los desinfectantes químicos, como los fenólicos, que pueden envenenar los alimentos, no deben usarse en las fábricas de elaboración de alimentos ni en vehículos para su transporte. Se deberá tener cuidado de que los desinfectantes químicos no dañen al personal. Lavar bien todas las superficies con agua limpia donde se ha utilizado un detergente antes de aplicar el desinfectante y no deberá mezclarse un desinfectante con otro. Se deberá utilizar la dilución recomendada para asegurarse que no es perjudicial. Se recomienda utilizar siempre equipo protector para los ojos y la piel.

20.3 SOBRE EL PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA O DESINFECCIÓN

La cantidad de personas para la limpieza o desinfección será acorde con los requerimientos diarios de la planta de secado solar y se requiere de un supervisor responsable del material y equipo de limpieza y de la correcta ejecución de la misma. Para las actividades de limpieza, lavado y desinfección se proveerá de overoles e indumentaria ahulada la cual incluye botas, pantalón, chaqueta, sombrero, goggles, mascarilla y guantes.

Los overoles después de la limpieza serán remojados en un desinfectante autorizado durante 12 horas y se llevarán en una bolsa de plástico cerrada para ser lavados y usados nuevamente.

20.4 MEZCLAS PELIGROSAS DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

Se debe evitar mezclar sustancias como el cloro y el alcohol, pues al combinarlos se obtiene cloroformo, compuesto químico que detiene el diafragma, principal músculo encargado de la respiración, lo que provocaría un paro respiratorio a la persona que lo utilice. El cloroformo a largo plazo puede producir cáncer en el hígado.

Otra combinación tóxica es el amoníaco, que al ser combinados con cloro generan grandes cantidades de cloraminas, que por su toxicidad, su uso continuo pueden producir problemas pulmonares y cáncer al hígado. El agua oxigenada mezclada con el cloro forma cloratos o percloratos y por la reacción exotérmica que genera podría generar explosiones graves. La mezcla de agua oxigenada con vinagre reacciona de forma similar. Al oxidarse el ácido acético y se obtiene ácido peracético, utilizado en reacciones de polimerización, y debe ser manejado con mucho cuidado.

21 GLOSARIO

Áreas de riesgo bajo (no críticas): Son las áreas que no implican exposiciones a sangre, líquidos corporales o tejidos, ejemplo: Áreas administrativas, oficinas, áreas sociales.

Asepsia: Ausencia de microorganismos que pueden causar enfermedad. Este concepto incluye la preparación del equipo, la instrumentación y el cambio de operaciones mediante los mecanismos de esterilización y desinfección.

Bioseguridad: Conjunto de medidas preventivas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo biológico que pueda llegar a afectar la salud, el medio ambiente o la vida de las personas, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de los trabajadores.

Centro de acopio: Son lugares destinados para la clasificación, cuantificación, separación y/o almacenaje de residuos con características que permitan ser reutilizados ó bien reciclados

Desinfectante: Es un germicida que inactiva prácticamente todos los microorganismos patógenos reconocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbiana, ejemplo esporas. Este término se aplica sólo a objetos inanimados.

Desinfección de bajo nivel (DBN): Es realizada por agentes químicos que eliminan bacterias vegetativas, hongos y algunos virus en un período de tiempo corto (menos de 10 minutos). Como, por ejemplo, cloruro de benzalconio

Desinfección de nivel intermedio (DNI): Se realiza utilizando agentes químicos que eliminan bacterias vegetativas, mycobacterium, virus y algunas esporas bacterianas. Aquí se incluyen el grupo de los fenoles, hipoclorito de sodio, el alcohol, la cetrimida, el grupo de amonios cuaternarios y otras asociaciones de principios activos.

Detergente: son productos utilizados en la vida cotidiana de millones de personas, quienes los utilizan para el lavado y cuidado de su ropa, así como para la limpieza de otras superficies debido a que por sus sustancias activas pueden remover la suciedad de las superficies para dejarlas limpias

Elemento de Protección Personal (EPP): Es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo, obteniendo a partir del uso de los elementos de protección personal (EPP) ventajas como, proporcionar una barrera entre un determinado

riesgo y la persona, mejorar el resguardo de la integridad física del trabajador y; disminuir la gravedad de las consecuencias de un posible accidente sufrido por el trabajador.

Germicida: Es un compuesto que reduce, pero no necesariamente elimina los microorganismos del medio ambiente y objetos inanimados. Son generalmente utilizados en contacto con alimentos. Los germicidas son sustancias que reducen el número de microorganismos a un nivel seguro.

Limpieza: Es la técnica mediante la cual se obtiene una reducción cuantitativa de la contaminación orgánica e inorgánica visible presente de un área, equipo o material. Se puede diferenciar una limpieza diaria rutinaria, de limpieza de mantenimiento terminal que se planifica semanal o mensualmente de acuerdo a las necesidades.

Material Contaminado: Es aquel que ha estado en contacto con microorganismos o es sospechoso de estar contaminado.

Pet's: El Polietileno Tereftalato (PET) es un Poliéster Termoplástico y se produce a partir de dos compuestos principalmente: Ácido Tereftálico y Etilenglicol, se utiliza para la elaboración de envases y empaques, botellas de refrescos, aceites, agua, así como para partes electrónicas, fibras, cordeles entre otras muchas aplicaciones.

Reciclaje: El reciclaje es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndose de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva del agotamiento de recursos naturales, macro económico y para eliminar de forma eficaz los desechos.

Residuos: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

Residuos sólidos urbanos: Es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas. Normalmente se la coloca en lugares previstos para la recolección para ser canalizada a tiraderos o vertederos, rellenos sanitarios u otro lugar. Actualmente, se usa ese término para denominar aquella fracción de residuos que no son aprovechables y que por lo tanto debería ser tratada y dispuesta para evitar problemas sanitarios o ambientales.

Residuos peligrosos: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o

daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Elementos de Aseo: Escobas, trapeadores, recogedores, cepillos, espátulas, baldes, trapos, esponjas, máquinas de limpieza, bolsas de residuos, carros transportadores de desechos, carros escurridores, mangueras (de calibre y largo variable).

Vertederos municipales: Es un vertedero que, bajo ciertas consideraciones o estudios de tipo económico, social y ambiental, es destinado por los gobiernos municipales o ciudadanos para la disposición final de los residuos sólidos urbanos. También son conocidos como "vertederos controlados" o "rellenos sanitarios".

22 BIBLIOGRÁFICAS

Hinojosa Garro, D., Martínez Paredes, J.R. Manual del Sistema Integrado de Gestión Universitaria del Medio Ambiente, de la Energía y de Seguridad y Salud en el Trabajo. Coordinación General de Gestión Ambiental para la Sustentabilidad Yum kaax. Universidad Autónoma de Campeche, México. 2019.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). [Consulta 24-09-2023]. www.inegi.org.mx/inegi/acercade.html.

ISO 9000:2015 (NMX-CC-9000-IMNC-2015) Sistema de Gestión de la Calidad - Fundamentos y Vocabulario

ISO 14001:2015 (NMX-SAA-14001-IMNC-2015) Sistema de Gestión Ambiental - Requisitos con Orientación para su Uso

ISO 14050:2009 (NMX-SAA-14050-IMNC-2009) Gestión Ambiental- vocabulario

ISO 14031:1999 (NMX-SAA-14031-IMNC-1999) Evaluación del comportamiento medioambiental

ISO 50001:2018 (NMX-J-SAA-50001-ANCE-IMNC-2018) Sistemas de Gestión de la Energía - Requisitos con Orientación para su Uso

ISO 50004:2018 (NMX-J-SAA-50004-IMNC-ANCE-2016) Sistemas de Gestión de la Energía - Guía para la Implementación, Mantenimiento y Mejora de un Sistema de Gestión de la Energía

ISO 45000:2018 (NMX-SAST-001-IMNC-2018) Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos.

La Agenda para el Desarrollo Sostenible. ONU. [Consulta 20-09-2023]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>.

ONU. Asamblea General de las Naciones Unidas, "Desarrollo sostenible" (2015) (Consulta octubre, 2023), [En línea]. Disponible en <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

SEDEMA (2020). Cosechar la lluvia. Manual para instalar un sistema de captación pluvial en tu vivienda. Secretaría del Medio Ambiente. www.sedema.cdmx.