

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
NATURALES



**“GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS TRABAJOS DE  
MODERNIZACIÓN DEL PUERTO DE SAN MARTÍN - PARACAS - PISCO  
2019”**

INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR  
**EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
NATURALES**

PRESENTADO POR  
ISRAEL JESUS LLANOS LLACZA

Callao, 2021

PERÚ

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Israel Jesus Llanos Llacza".

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Israel Jesus Llanos Llacza".





**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**



**ACTA N° 24 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
NATURALES**

**LIBRO.01 FOLIO No. 72 ACTA N° 24 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE  
SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

A los 22 días del mes de noviembre, del año 2021, siendo las 20:40 horas, se reunieron, en la sala <https://zoom.us/j/9093331364?pwd=QWRqbi9hVVVMMFdkUK0xxM3BCQ3VCZz09>, el **JURADO DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL** para la obtención del título profesional de **Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales** de la **Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales**, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

<b>MsC</b>	<b>María Teresa Valderrama Rojas</b>	<b>: Presidente</b>
<b>Lic.</b>	<b>Sergio Leyva Haro</b>	<b>: Secretario</b>
<b>Mg.</b>	<b>Janet Mamani Ramos</b>	<b>: Vocal</b>
<b>Blgo</b>	<b>Carlos Odorico Tome Ramos</b>	<b>: Asesor</b>

Se dio inicio al acto de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller **Llanos Llacza, Israel Jesus**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales**, sustenta el informe titulado "**GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS TRABAJOS DE MODERNIZACIÓN DEL PUERTO DE SAN MARTÍN - PARACAS - PISCO 2019**", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid-19, a través del D.S. N° 044 2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **MUY BUENO** y calificación cuantitativa **17**, la presente exposición, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018- CU del 30 de octubre del 2018

Se dio por cerrada la Sesión a las 21:20 horas del día lunes 22 de noviembre del 2021.

Ms. C. MARÍA TERESA VALDERRAMA ROJAS

**PRESIDENTE JURADO**

**Llic. JANET MAMANI RAMOS**  
**VOCAL JURADO**

**LIC. SERGIO LEYVA HARO**  
**SECRETARIO JURADO**

**Dedicatoria:**

A JIM MORRISON por acompañarme con tu música y poesía desde que tengo memoria en mis largas jornadas de estudio y meditación, manteniendo siempre ese equilibrio entre mi lado profesional y artístico.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco eternamente a mis padres, hijos y hermana por ser un constante apoyo y motivación mostrándome siempre el camino para lograr este importante objetivo.

A mis amigos entrañables quienes con sus consejos nunca dejaron de recordarme la importancia de obtener el grado de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales y las posibilidades de superación que conllevan en el ámbito laboral y profesional.

A la facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales que en sus aulas conocí el apasionante y fascinante mundo de la Ingeniería.

A la Universidad Nacional del Callao por darme la oportunidad de cursar estudios superiores y de pertenecer a tan prestigiosa casa de estudios superior.

Israel Jesus Llanos Llacza

## INDICE

<b>1</b>	<b>ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>10</b>
1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA .....	10
1.1.1	<i>Datos generales de la institución .....</i>	<i>10</i>
1.1.2	<i>Reseña histórica de la empresa.....</i>	<i>11</i>
1.1.3	<i>Actividades principales de la empresa y/o institución .....</i>	<i>11</i>
1.2	PRESENTACIÓN .....	11
1.3	ORGANIZACIÓN.....	12
1.4	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE SE REALIZÓ LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	14
1.5	FUNCIONES DEL BACHILLER.....	15
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....</b>	<b>16</b>
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA .....	16
2.2	OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL.....	17
2.2.1	<i>Objetivo General.....</i>	<i>17</i>
2.2.2	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>17</i>
2.3	MARCO TEÓRICO.....	17
2.3.1	<i>Bases teóricas .....</i>	<i>17</i>
2.3.2	<i>Antecedentes.....</i>	<i>19</i>
2.3.3	<i>Marco Conceptual.....</i>	<i>20</i>
2.3.4	<i>Marco Legal .....</i>	<i>22</i>
2.4	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	23
2.4.1	<i>Aspectos técnicos de las actividades profesionales .....</i>	<i>23</i>
2.4.2	<i>Descripción de las actividades desarrolladas .....</i>	<i>25</i>
2.4.3	<i>Cronograma de las actividades profesionales .....</i>	<i>42</i>
<b>3</b>	<b>APORTES REALIZADOS .....</b>	<b>43</b>
3.1	APORTES DEL BACHILLER EN LA EMPRESA. ....	43
3.2	LOGROS ALCANZADOS.....	45
<b>4</b>	<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
4.1	DISCUSIONES .....	47
4.2	CONCLUSIONES.....	48
<b>5</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>50</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>53</b>

## **Indice de Tablas**

Tabla 1: Cantidad de residuos reaprovechables del periodo 2019 .....	32
Tabla 2: Índice de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos .....	38
Tabla 3: Residuos Generales no reaprovechables y residuos peligrosos .....	39
Tabla 4: Cronograma de actividades en gestión de residuos sólidos 2019.....	42

## Indice de Figuras

Figura 1: Organigrama de funciones del CCPS .....	13
Figura 2 Ubicación del Terminal Portuario General San Martin .....	14
Figura 3: Diagrama de Ishikawa.....	16
Figura 4: Diagrama de residuos sólidos.....	25
Figura 5: Residuos generados en actividades de construcción .....	27
Figura 6: Clasificación de residuos sólidos .....	28
Figura 7: Almacenamiento temporal de residuos sólidos.....	29
Figura 8: Capacitaciones ambientales en campo.....	30
Figura 9: Registro de capacitación ambiental en un frente específico .....	31
Figura 10: Material reciclado para traslado hacia recicladores y posterior entrega.....	33
Figura 11: Constancia de disposición de residuos para reciclaje.....	34
Figura 12: Escombros depositados en la localidad de Santa Cruz - Paracas .....	35
Figura 13: Almacenamiento y retiro de chatarra .....	36
Figura 14: Constancia de disposición final otorgada por Aceros Arequipa .....	37
Figura 15: Disposición final de residuos peligrosos y no reprovechables .....	39
Figura 16: Constancia de disposición de residuos generales no reprovechables .....	40
Figura 17: Constancias de disposición final residuos peligrosos .....	41
Figura 18: Depósitos de segregación específica.....	44
Figura 19: Limpieza de playas .....	45
Figura 20: Carta de reconocimiento MINAM .....	46



## INTRODUCCIÓN

El actual Terminal Portuario General San Martín – Pisco (TPGSM) ubicado en el departamento de Ica, provincia de Pisco, distrito de Paracas, zona de Punta Pejerrey, dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Paracas, en el año 2014 adjudicó la Buena Pro al Consorcio Terminal Portuario Paracas (TPP) una concesión por 30 años, empresa que tiene como compromiso la modernización y ampliación del puerto a través de una inversión mínima de 230 millones de dólares, este compromiso fue ejecutado por el Consorcio Constructor del Puerto de San Martín (CCPSM), ganadora de la Buena Pro en el año 2017; la ubicación estratégica es conveniente desde el punto de vista económico, pero contrasta con estar dentro de un área intangible, la cual se expone a grandes impactos ambientales producto de las operaciones del puerto. La ampliación y modernización del TPGSM va a generar mayor volumen de residuos sólidos y en consecuencia mayores impactos en la zona de amortiguamiento, en tal contexto, el CCPSM asume el cumplimiento del instrumento de gestión ambiental EIA-d (aprobado con Resolución Directoral R.D. N° 696-2016-MTC\_16); el objetivo fue Identificar, evaluar y comunicar los impactos ambientales que se originarían durante la etapa de ejecución del Proyecto y, plantear las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos sobre el entorno natural en la Reserva Nacional de Paracas y su área de influencia.

En la ejecución de la modernización y ampliación del puerto TPGSM, el autor del presente informe se encargó de la gestión de los residuos sólidos basados en el cumplimiento de las normas vigentes (Decreto Legislativo N° 1278 Ley General de Residuos Sólidos, Norma Técnica Peruana NTP 900.058-2019), obteniendo como resultado un índice de reaprovechamiento del 99.48% de los residuos generados; gestión que permitió la reducción de los costos operativos del CCPSM en materia de disposición final de residuos sólidos y, también el beneficio de las localidades del entorno a consecuencia de la reutilización de dichos residuos y, asimismo, la disposición adecuada de los residuos no reaprovechables y peligrosos; motivo el cual no se presentaron “No Conformidades” por parte de las autoridades competentes.

## **1 ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 Descripción General de la empresa**

#### **1.1.1 Datos generales de la institución**

El Consorcio Constructor de Puerto de San Martín (CCPSM) es integrado por tres empresas

##### **Mota Engil Perú:**

Empresa fundada en 1986 la cual, a lo largo de los últimos 35 años, ha efectuado una mejora continua para lograr ser una organización empresarial de referencia, reconocida en las áreas de Ingeniería, Construcción, Medio ambiente y Servicios

Mota Engil Perú está entre las principales constructoras del Perú, lo que demuestra su capacidad de fusionar con éxito los años de experiencia global del Grupo con un claro conocimiento del mercado nacional, Mota Engil, (2021).

##### **Redram:**

Empresa fundada en 1974 en Brasil con actividades en construcción, modernización y mantenimiento de puertos y carreteras y la cual inicia operaciones en Perú desde el año 2018 mediante la conformación de dicho Consorcio, Redram, (2021).

##### **Tucumán Engenharia:**

De acuerdo al portal bnamericas, (2021), es una empresa brasileña de construcción civil pesada fundada en 1990. Desde su sede en Curitiba (Paraná), esta empresa opera en los sectores de movimiento de tierras, drenaje, pavimentación, saneamiento básico, ingeniería, construcción de puertos y aeropuertos e inicia operaciones en Perú en el año 2018 mediante la conformación de dicho consorcio.

### **1.1.2 Reseña histórica de la empresa**

El Terminal Portuario Paracas (cliente) se constituyó con el propósito de desarrollar un terminal portuario multipropósito en el Puerto General San Martín (Paracas – Pisco – Ica), desarrollo que implica el diseño, construcción, financiamiento, conservación y explotación del referido terminal portuario, estimando para ello la ejecución de obras y una operación por 30 años a la modalidad de *“Concesión que Promueve la Inversión Privada en Infraestructura Pública de Servicios Públicos”*, incorporados al proceso de promoción de la inversión privada a cargo de PROINVERSIÓN.

Es así que el Consorcio Constructor del Puerto San Martín (CCPSM) conformado por Mota Engil, Redram y Tucuman obtiene la buena Pro adjudicada para la ejecución del Proyecto de “Obras Civiles Terminal Portuario General San Martín-Pisco” la cual fue convocada por del Terminal Portuario Paracas (TPP) dentro del marco de modernización del puerto que tiene en concesión y el cual es supervisado por las entidades del estado competentes durante todo el periodo de ejecución.

Es preciso indicar que la participación peruana fue necesaria en el consorcio para acceder a una licitación pública del estado la cual estuvo a cargo de la empresa Mota Engil Perú.

### **1.1.3 Actividades principales de la empresa y/o institución**

Las empresas que constituyen el Consorcio están especializadas en la construcción, modernización, mantenimiento de Puertos puentes y carreteras asimismo también a nivel de infraestructura, siendo Mota Engil Perú la empresa que aporta la experiencia a nivel nacional, requisito principal para la conformación del consorcio.

## **1.2 Presentación**

EL CONSORCIO CONSTRUCTOR DEL PUERTO DE SAN MARTIN como empresa dedicada al rubro de construcción, está comprometida en proveer un entorno seguro y saludable a los trabajadores y empleados, previniendo lesiones, enfermedades e

incidentes relacionados con el trabajo y preservando el medio ambiente, cumpliendo con la legislación aplicable, relacionados con la seguridad, salud en el trabajo, protección del ambiente y otros compromisos que asuma el consorcio.

En el Consorcio Constructor del Puerto de San Martín, no existe ideal que justifique exponer a nuestros trabajadores a riesgos no controlables, creando de esta forma mayor valor a la compañía y una mejor imagen hacia nuestros clientes.

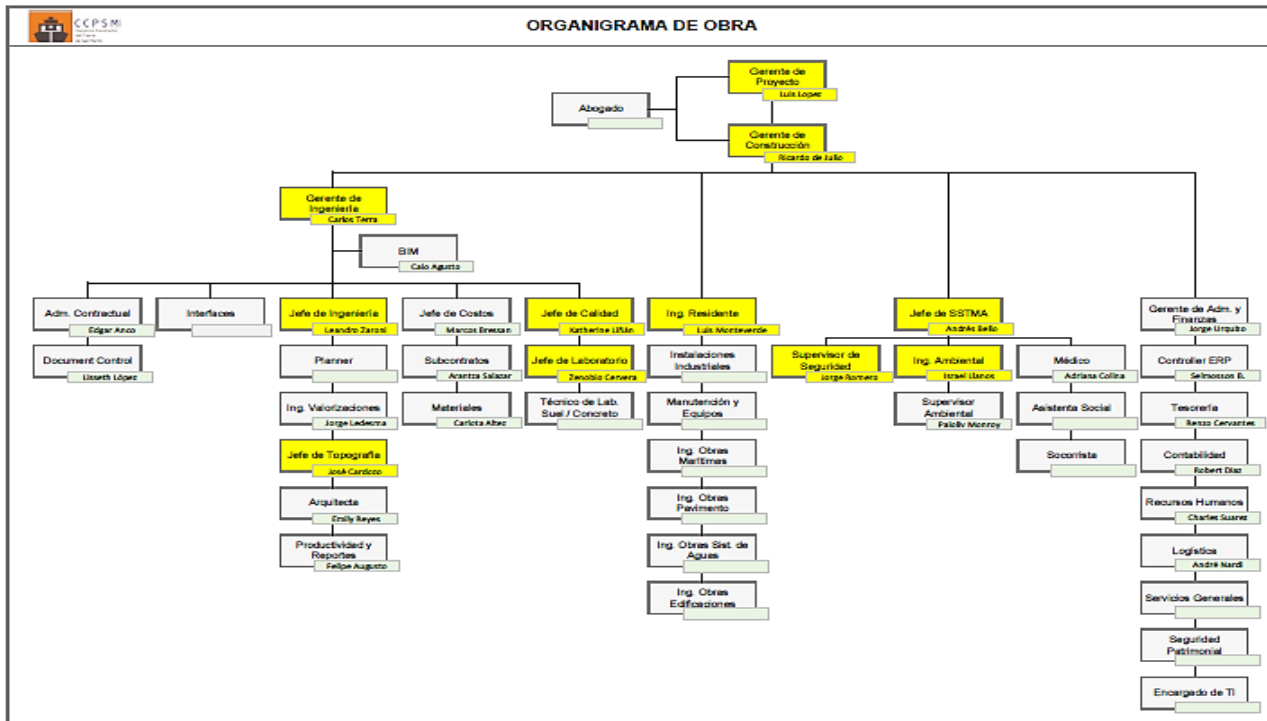
El Sistema de Gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente del CONSORCIO Constructor del puerto de San Martín, se enmarcan dentro de la mejora continua y es compatible con cualquier otro sistema de gestión que la organización adopte.

### **1.3 Organización**

El CCPSM se maneja de acuerdo al siguiente organigrama (ver figura 1) donde las funciones del Especialista Ambiental se desempeñan dentro del área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA)

**Figura 1**

*Organigrama de funciones del CCPSM*



Nota. Se aprecia la jefatura de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente .

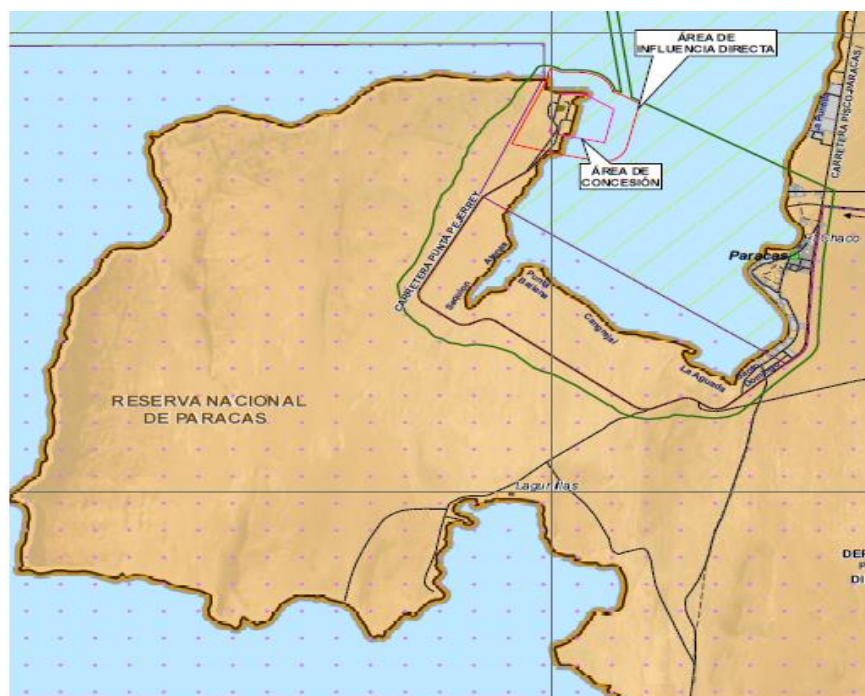
#### 1.4 Descripción del área donde se realizó la experiencia profesional

De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) elaborado por la empresa consultora ECSA, (2015) en los aspectos generales se menciona lo siguiente:

El Terminal Portuario General San Martín – Pisco (TPGSM) se ubica en la Región Ica, provincia de Pisco, distrito de Paracas, zona de Punta Pejerrey, a 280 kilómetros al sur del Puerto del Callao, dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional de Paracas, en el extremo nor-oeste de la Bahía de Paracas. Por su ubicación, las condiciones naturales de abrigo, su fácil acceso y cercanía al aeropuerto y a la carretera Panamericana Sur, el Puerto General San Martín se consolida como una alternativa de atraque con cargas destinadas a la ciudad capital del Perú, generando grandes perspectivas de crecimiento para el país y el desarrollo local.

#### Figura 2

*Ubicación del Terminal Portuario General San Martin*



Nota. Coordenadas UTM zona 18: E 36488 - N 8473743

## **1.5 Funciones del Bachiller**

El bachiller en mención durante el periodo de sus funciones tuvo a cargo el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental establecido por el Terminal Portuario Paracas, como especialista ambiental, dentro del área de Seguridad Salud Ocupacional Medio Ambiente SSOMA.

1. Trabajos de supervisión e inspecciones ambientales en las actividades de modernización del Puerto San Martín, elaborar informes de las incidencias detectadas
2. Informes mensuales de gestión ambiental presentados al cliente TPP
3. Gestión de Residuos Sólidos
4. Brindar Inducciones y capacitaciones de medio ambiente en el proyecto.
5. Visitas de campo guiadas con representantes de las entidades competentes, SERNANP, SERFOR, OSITRAN, MTC, APN, DICAPI, MINAM.
6. Actualización del Plan de Manejo Ambiental.

En el presente informe se presenta toda la información y resultados referidos específicamente a su desempeño en la Gestión de Residuos Sólidos

## 2 FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

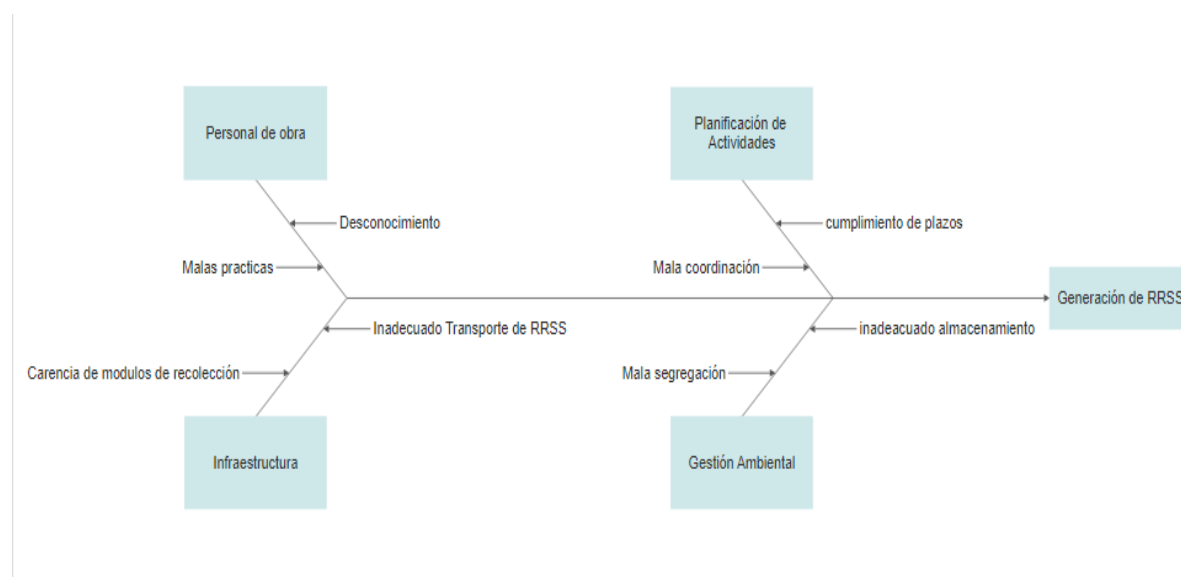
### 2.1 Descripción de la realidad problemática de la empresa

El Terminal Portuario de Paracas (TPP) dentro de sus objetivos tiene la de aumentar el volumen de servicio portuario, por lo que se vio en la necesidad de ampliar y modernizar su infraestructura ya que la existente no se encontraba en las condiciones de cumplir dicho objetivo, es así que se licitan los trabajos proyectados para su modernización y ampliación, los cuales ameritaban medidas de control ambiental.

El área del proyecto al encontrarse en la Reserva Nacional de Paracas implicaba un minucioso control de las medidas de prevención y mitigación de las actividades a realizar, las cuales, al generar movimiento de tierras, demolición de estructuras, transporte de materiales y construcción de nuevas edificaciones generarían mayor volumen de almacenamiento y transporte de residuos sólidos con un significativo impacto en la zona. En la figura 3 se muestra matriz de Ishikawa con el planteamiento del problema

**Figura 3**

*Diagrama de Ishikawa*



*Nota.* Se muestra la generación de residuos sólidos como problema principal y con sus respectivas causas.



## **2.2 Objetivos de la actividad profesional**

### **2.2.1 Objetivo General**

Gestionar los residuos sólidos generados en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín - Paracas

### **2.2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el plan de cumplimiento de las capacitaciones a los trabajadores del CCPSM sobre el manejo de residuos sólidos generados en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín – Paracas durante el periodo 2019.
- Determinar el Índice de Reaprovechamiento de RRSS en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín - Paracas.
- Gestionar la disposición final de los residuos no reaprovechables y peligrosos generados en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín - Paracas.

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Bases teóricas**

#### **Áreas Naturales Protegidas**

Según Ávila-López & Pinkus-Rendon, (2018) son consideradas instrumentos para conservar la biodiversidad y alcanzar el desarrollo sustentable. No obstante, su establecimiento genera inconvenientes por la exclusión de los intereses y necesidades de las poblaciones (dimensión social), lo que impide lograr dicho desarrollo. El impacto ambiental de acuerdo Porto & Merino, (2010) es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente.

De acuerdo al SERNANP,(2021) la Reserva Nacional de Paracas (RNP) es una de las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) categorizada, que protege muestras representativas de nuestros ecosistemas marino-costeros. Su importancia radica en que protege una gran diversidad biológica indispensable para el mantenimiento de diversos ciclos biológicos que garantizan la conservación de las especies, al igual que genera ingresos

económicos a miles de pobladores. Asimismo, protege en su interior diversos restos arqueológicos de la cultura Paracas asentada en gran parte de esta importante reserva.

### **Generación de residuos en actividades de construcción**

De acuerdo a Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN, (2011) sobre la generación de residuos de construcción considera lo siguiente:

“La generación de residuos de la construcción y escombros es un tema de especial relevancia, debido al gran crecimiento del sector construcción. Estos desechos, generados en enormes cantidades, son una mezcla de residuos que en algunos de los casos incluyen residuos peligrosos y suelen ser gestionados con poco o ningún control. La separación en el origen de los residuos es inadecuada o inexistente, y estos son dispuestos habitualmente en botaderos ilegales o, simplemente, en lotes baldíos cercanos a los sitios de construcción de donde procede” (pág. 15).

La industria de la construcción, además de ser una de las actividades de mayor impulso económico y desarrollo, trae consigo consecuencias inevitables, producidas por la presencia de Residuos de Construcción y Demolición, denominados RCD por Pertuz, (2010). Los RCD de acuerdo a Castaño y otros, (2013) son considerados, a nivel mundial, como un problema ambiental y social para todas las ciudades, por ello, es necesario recurrir a soluciones alternativas como el reciclaje y la reutilización de los desperdicios generados en actividades de construcción, haciendo uso de materiales como ladrillos, vigas, maderas, cerámicas y agregados residuales.

Por último el estado peruano mediante su autoridad competente MINAN, (2017) asegura la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regula la gestión y manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los mismos.

### 2.3.2 Antecedentes

#### a) Nacionales

- Informe comparativo sobre la variación entre el EIA oferta y el EIA final. elaborado por la empresa consultora CIDES, Ingenieros SA, (2017) y es de uso exclusivo del CCPSM donde se señala el compromiso del contratista con la gestión de residuos sólidos en la ejecución del proyecto mas no indica datos cuantificables por ser un comparativo entre los EIAs oferta y final.
- Calidad ambiental de la zona litoral de Puerto Salaverry – Libertad 2015, Gomez, (2015). donde se determinó la calidad ambiental de la zona del litoral del Puerto Salaverry, con énfasis en el deterioro de la belleza paisajística por asentamientos humanos y su relación con indicadores ambientales físicos y químicos para agua marina.
- Trabajo de investigación sobre Impactos ambientales en la Bahía Puerto Pizarro elaborado por Moran & Hidalgo M., (2016). El cual se llevó a cabo en la bahía Puerto Pizarro - Tumbes, la cual recibe vertimientos de descargas de residuos de empresas langostineras, residuos del sector agrícola, de servicios domiciliarios, de infraestructura pesquera y actividad turística. los cuales han contaminado el agua, el suelo, la flora, la fauna, el paisaje y otros donde no existen datos de residuos reaprovechados ni IRRS.
- Plan de manejo de residuos sólidos del proyecto “Obras para la Ampliación del terminal portuario de Talara” donde se establecen los lineamientos generales para el adecuado manejo de los residuos sólidos y materiales peligrosos generados en las actividades de construcción con la finalidad de prevenir y minimizar los riesgos e impactos a la salud y el medio ambiente así como prevenir la contaminación en el entorno de trabajo como resultado de las actividades propias de la obra la cual no se encuentra en un Área Natural Protegida y que está actualmente en ejecución con un reaprovechamiento por encima del 50 % de lo generado.

## b) Internacionales

- Baptista, (2013) elaboró la Implantación del plan de gestión de residuos sólidos en el puerto de São Francisco do Sul, trabajo que presenta la evaluación de la aplicación de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos - PGRS en un puerto que no está zonificado en una zona de protección natural a través de un levantamiento de las principales leyes y normas aplicables a la zona de gestión de residuos sólidos en el puerto de Puerto de São Francisco do Sul siendo este trabajo de investigación un modelo de gestión sin datos cuantificables.
- Guía Ambiental de Terminales Portuarios elaborada por INVEMAR, (2016). La cual sirve como herramienta de autorregulación y autogestión para facilitar el mejoramiento continuo de los procesos de planificación, manejo y control de la gestión ambiental, con miras a optimizar los recursos, minimizar los impactos ambientales, y responder al uso de nuevas tecnologías y a las necesidades propias del sector portuario de Colombia.
- Gestión de residuos sólidos en puertos y terminales marítimos: su manejo en la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena (SPRC) es un artículo de investigación publicado por la revista Tecnogestión, (2006). donde se resalta que la SPRC recibió el premio *Calvin Hust* de la Asociación Americana de Puertos (AAPA), en la categoría de mejoramiento del medio ambiente con una mención de *sobresaliente*, distinguiéndose por ser el primer puerto latinoamericano que gana este tipo de premio por haber alcanzado metas destacadas, en relación con la gestión ambiental, en especial por los programas y metas alcanzadas en temas sanitarios, de reciclaje, de manejo integral de residuos y mejoramiento del entorno. En dicho puerto se generan 1900 m<sup>3</sup> de residuos sólidos mensuales por actividades propias del puerto los cuales son en su mayoría incinerados (57% del total) para luego disponer las cenizas a un relleno sanitario autorizado

### 2.3.3 Marco Conceptual

**Residuos Sólidos:** Según la página Definición de, (2021) es un material que se desecha después de que haya realizado un trabajo o cumplido con su misión. Se trata, por lo tanto, de algo inservible que se convierte en basura y que, para el común de la gente, no

tiene valor económico. Los residuos pueden eliminarse cuando se destinan a vertederos o se entierran) o reciclarse (obteniendo un nuevo uso).

**Área Natural Protegida:** El SERNANP, (2021) la define como espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

**Escombros:** De acuerdo a DefinicionABC, (2021), son aquel conjunto de desechos propios de una obra de construcción o de una demolición, es decir, los escombros están compuestos por las partes materiales que constituyen a estos, tales como ladrillos, piedras, hormigón, madera, hierro, metales, y cualquier otro material que interviene en una construcción.

**Residuos Aprovechables:** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

**Residuos Peligrosos:** Son aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente

**IRRS:** Índice de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos.

**TPGSM:** Terminal Portuario General San Martín, nombre del puerto desde su creación en 1969 bajo la administración de ENAPU.

**TPP:** Terminal Portuario Paracas, empresa propietaria de la concesión del TPGSM por un periodo de 30 años.

**CCPSM:** Consorcio Constructor del Puerto San Martín, nombre de la empresa contratista encargada de los trabajos de modernización del puerto por encargo de TPP.

**EPS-RS:** Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos, es la empresa autorizada ante la autoridad competente para el transporte y disposición final de residuos sólidos.

#### **2.3.4 Marco Legal**

- Constitución Política del Perú, donde en el capítulo II “Del ambiente y los recursos naturales”, Artículo 66° menciona que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación, en el Artículo 67° menciona que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales y en su Artículo 68° el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, donde se reglamentan aspectos relacionados a la materia ambiental en el Perú.
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley integral de gestión de residuos sólidos, la cual estuvo vigente durante la ejecución del proyecto y que fue modificada nuevamente por el Decreto Legislativo N° 1501 en el año 2020.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM .- Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- NTP 900.058-2019 Norma técnica que fue modificada durante la ejecución del proyecto y a la cual tuvo que adecuarse la Gestión Ambiental del CCPSM.
- Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas donde se regula el establecimiento del régimen legal, administración, manejo e incremento de las áreas naturales protegidas.
- Decreto Supremo 1281-75-AG, del 25 de setiembre de 1975 donde se establece la Reserva Nacional de Paracas la cual es el área natural protegida más importante que comprende territorios y ecosistemas marinos y terrestres.

## **2.4 Descripción de las actividades desarrolladas.**

### **2.4.1 Aspectos técnicos de las actividades profesionales**

#### **a. Aspectos Metodológicos**

El cumplimiento de la Gestión Ambiental esta en concordancia con lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos elaborado y aprobado en función al DL 1278 del MINAM, (2017) y la Norma técnica peruana NTP900.058-2019 del Instituto Nacional de la Calidad, (2019) donde se establece el código de colores para una correcta segregación de los residuos generados.

#### **b. Técnicas**

##### **Para ejecutar el plan anual de capacitaciones;**

Abordar los temas medio ambientales de forma mensual a todo el personal de obra de acuerdo a lo establecido en el plan de capacitaciones.

##### **Índice de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos (IRRS);**

Clasificar, cuantificar y segregar los residuos sólidos generados y realizar la fórmula del IRRS = RRSS reaprovechados / RRSS generados.

Establecer alianzas estratégicas con los gobiernos y entidades locales para la disposición de los residuos generados

##### **Gestión de RRSS no reaprovechables y peligrosos;**

Gestionar con una empresa autorizada la disposición final de los residuos no reprovechables y peligrosos.

#### **c. Instrumentos**

Para llevar el adecuado control de los aspectos ambientales se usaron los siguientes formatos:

- Hoja de control de residuos sólidos
- Ticket de balanza para residuos metálicos
- Ticket de balanza para residuos no reaprovechables
- Ticket de balanza para residuos peligrosos
- Constancia de recepción de residuos aprovechables (fecha y peso)

#### **d. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades**

- Equipos básicos de protección personal.
  - Casco
  - Guantes
  - Lentes seguridad
  - Zapatos de seguridad
  - Mascarilla
  - Uniforme
  
- Herramientas manuales.
  - Cuchillas
  - Pico y palana
  - Wincha
  
- Equipos eléctricos
  - Amoladoras
  - Equipo de soldadura
  
- Maquinaria de línea amarilla para traslado de desmontes.
  - Volquetes
  - Cargador frontal
  - Retroexcavadora
  - Grúa
  
- Equipos de oficina.
  - Computadoras
  - Impresoras
  - Muebles oficina

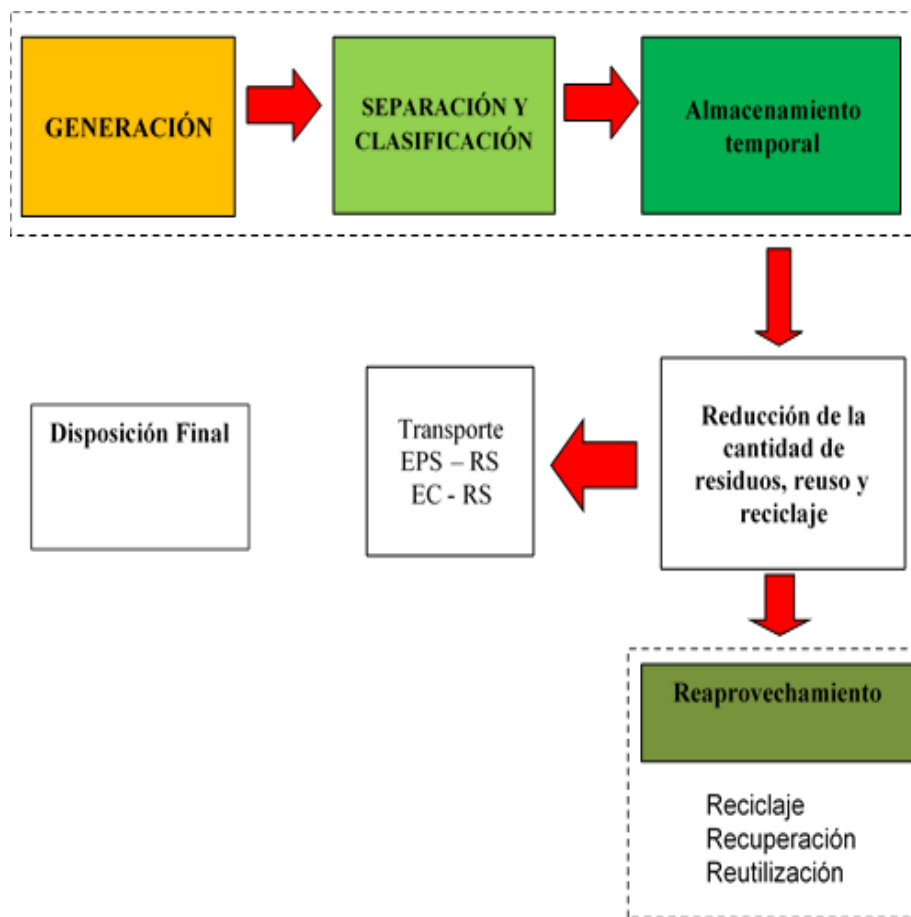


## 2.4.2 Descripción de las actividades desarrolladas

Se muestra el diagrama de flujo de los RRSS en el cual se indica desde la generación de los residuos en los diferentes puntos de trabajo pasando por las distintas etapas hasta su reaprovechamiento o disposición final de acuerdo al resultado de la clasificación tal como se indica en el diagrama de la figura 4.

**Figura 4**

*Diagrama de residuos sólidos*



*Nota:* se observa la ruta de los residuos tanto aprovechables como no reaprovechables.

Durante los trabajos de modernización del Puerto San Martín, se determinó la generación de residuos en las siguientes actividades y las que se pueden apreciar en la figura 5.

- **Residuos en los frentes de trabajo**

Son todos los residuos generados en frentes móviles donde se desarrollan actividades diversas de construcción, en el proyecto en mención se trabajaron hasta 12 frentes en paralelo los cuales requerían del traslado de las estructuras de recolección.
- **Movimiento de tierras**

Son todos los trabajos de extracción con maquinaria pesada para obtener material útil para construcción y donde se genera material no apto y que debe ser dispuesto luego de su selección.
- **Demolición de estructuras portuarias antiguas**

Desmantelamiento de todas las estructuras antiguas del puerto (350 metros de muelle y 170 pilotes) donde se generaron escombros y chatarra.
- **Instalación de estructuras portuarias**

Es la construcción del nuevo muelle portuario con 700 metros de largo y la instalación de 360 pilotes donde se generaron residuos generales.
- **Demolición de estructuras civiles antiguas**

Desmantelamiento de edificios y oficinas antiguas del puerto generando escombros y residuos generales.
- **Instalación de estructuras civiles**

Construcción de nuevas oficinas y almacenes portuarios con la generación de residuos generales.
- **Residuos de oficinas**

Todos los residuos generales lo que se generaron en los campamentos temporales de obra.
- **Residuos de comedor**

Son los residuos generados en el patio de comidas y el cual es responsabilidad del contratista.
- **Residuos líquidos**

Son aquellos residuos que se generaron por el funcionamiento de los baños portátiles instalados en los frentes de trabajo y de la cual su disposición es responsabilidad de la empresa contratista.

## Figura 5

*Residuos generados en actividades de construcción*



*Nota.* Se muestran diferentes frentes de trabajo donde se inicia la generación de residuos sólidos.

## Clasificación de residuos

Los residuos generados en los frentes de trabajo son separados previamente en el mismo lugar y luego recogido por personal capacitado (figura 6), esta separación y clasificación se realiza de acuerdo a la NTP 900.058-2019

## Figura 6

### *Clasificación de residuos sólidos*



*Nota.* Se muestran imágenes de residuos de diferente clase debidamente segregados para su posterior disposición.

### **Almacenamiento Temporal:**

Los residuos recogidos son transportados hacia un área autorizada para una segunda clasificación (ver figura 7) por personal capacitado y su posterior almacenamiento temporal en contenedores herméticamente cerrados (residuos generales) y puntos de acopio para residuos específicos para una posterior reutilización.

## Figura 7

### Almacenamiento temporal de residuos sólidos



Nota. imágenes de residuos almacenados temporalmente de acuerdo a su clasificación.

## Resultados

### ***a) De la gestión de los residuos sólidos en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín - Paracas***

La gestión de manejo de residuos sólidos en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín - Paracas. determinó un Índice de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos (IRRS) promedio mensual de 99.48%, teniendo un 0.52 % de residuos no reaprovechados los cuales fueron dispuestos según la normativa vigente en un 100% de lo generado.

### ***b) Del plan de cumplimiento de las capacitaciones a los trabajadores del CCPSM sobre el manejo de residuos sólidos.***

Se cumplió con el plan de capacitaciones medio ambientales al personal de obra establecido en el cronograma anual correspondiente al año 2019, el cual se puede apreciar en el Anexo1, donde se mencionan los temas tratados en cada capacitación de forma bimestral, los temas considerados fueron:

- Manejo de residuos sólidos
- Plan de manejo ambiental
- Segregación de residuos sólidos
- Manejo y control de derrame de hidrocarburos
- Adecuados manejos de residuos sólidos
- Matrices IEAA

Las capacitaciones se dieron en campo, tal como se puede apreciar en la figura 8, a inicio de jornada durante un tiempo establecido por la jefatura o en su defecto en frentes de trabajo específicos adecuándose a la disponibilidad de tiempo del área, esto con el objetivo de cumplir al 100% de personal capacitado. Las capacitaciones han quedado registradas en las hojas de asistencia firmadas por los trabajadores como se muestra en la figura 9.

## Figura 8

### *Capacitaciones ambientales en campo*







**c) Del Índice del Reaprovechamiento de residuos sólidos (IRRS).**

Se lograron segregar 19335.68 Tn de residuos sólidos reaprovechables, generados durante el periodo de ejecución de la obra 2019, los cuales se clasificaron en plásticos, cartón escombros y metales, tal como se aprecia en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Cantidad de residuos reaprovechables del periodo 2019*

MES	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	ESCOMBROS	METALES	TOTAL MES
Enero	0.47	0.04	1276.00	7.92	1284.43
Febrero	1.23	0.26	794.00	30.89	826.38
Marzo	1.17	0.08	1509.00	36.19	1546.44
Abril	1.17	0.07	1509.00	36.19	1546.43
Mayo	0.89	0.71	2202.00	36.18	2239.78
Junio	0.83	0.77	4403.00	15.44	4420.04
Julio	1.98	0.19	732.75	38.39	773.31
Agosto	2.11	1.34	2441.00	15.44	2459.89
Setiembre	4.52	0.48	1263.00	27.40	1295.40
Octubre	3.06	1.83	850.00	136.36	991.25
Noviembre	1.98	1.51	750.00	226.19	979.68
Diciembre	1.46	0.02	906.00	65.17	972.65
<b>TOTAL</b>	<b>20.87</b>	<b>7.30</b>	<b>18635.75</b>	<b>671.76</b>	<b>19335.68</b>

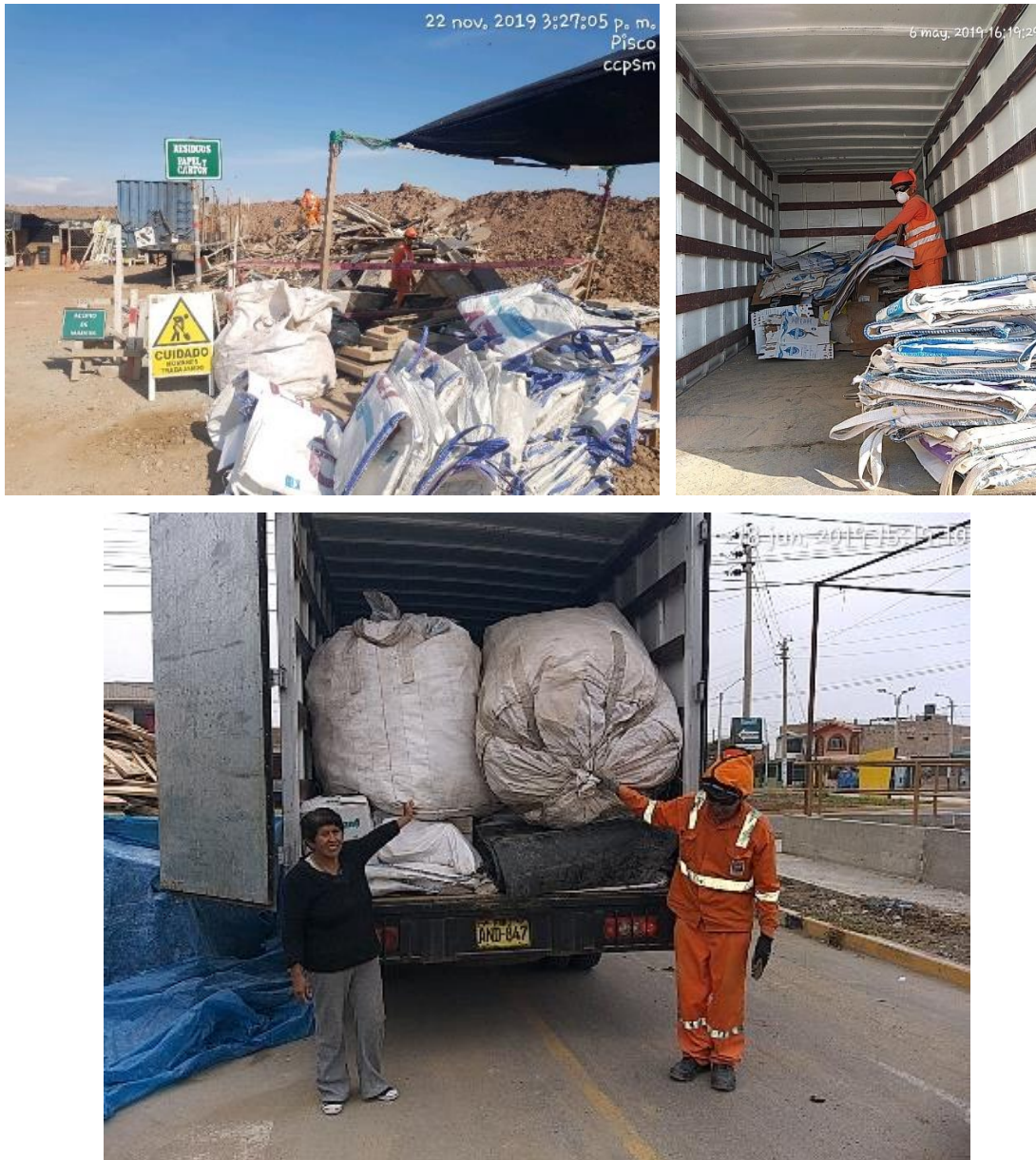
*Nota.* Cantidad expresada en toneladas.

**Papel y Cartón, plástico:** Se generó 20.87 Tn de papel y cartón y, 7.30 Tn de plástico, las cuales fueron reciclados a través de la ONG “Ciudad Saludable” hacia una asociación de recicladores formalizados de la ciudad de Pisco, transportados adecuadamente, tal como se muestra en la figura 10, asimismo se puede apreciar en la figura 11 una constancia de entrega de residuos reciclables a la ONG Ciudad Saludable.



**Figura 10**

*Material reciclado para traslado hacia recicladores y posterior entrega*



*Nota. Entrega realizada a recicladora en la ciudad de Pisco.*

Figura 11

Constancia de disposición de residuos para reciclaje



Nota. Constancia entregada mensualmente al área de medio ambiente

**Escombros:** Durante el periodo 2019 se generaron 18635.75 Tn de escombros procedentes de los trabajos de demolición del puerto y sus estructuras civiles, los cuales mediante un convenio con la Municipalidad Distrital de Paracas fueron dispuestos para la conformación de un camino de acceso, de 1.5 km de longitud con 12 mt de ancho, hacia el cementerio de la localidad de Santa Cruz, tal como se aprecia en la figura 12.

## Figura 12

*Escombros depositados en la localidad de Santa Cruz - Paracas*



*Nota.* Escombros utilizados para conformación de carretera de acceso en localidad de Santa Cruz distrito de Paracas desde la disposición hasta el acceso. Así como la maquinaria realizando trabajos de nivelación.



**Chatarra:** La chatarra generada en el proyecto fue 671.76 Tn la cual se trasladó a la empresa “Aceros Arequipa” para su posterior reutilización (ver figura 13). La empresa Aceros Arequipa entregó constancias de recepción, la cual se presenta en la figura 14.

### Figura 13

#### Almacenamiento y retiro de chatarra



*Nota.* Secuencia de imágenes desde la generación en el punto de trabajo, almacenamiento temporal y finalmente el traslado hacia Aceros Arequipa.

Figura 14

Constancia de disposición final otorgada por Aceros Arequipa



**CONSTANCIA DE DISPOSICIÓN FINAL**  
**CDF 011-CMPC-2019**

Por el presente certificamos que todo el material recibido en calidad de venta como chatarra ferrosa proveniente de nuestro proveedor Cia. Chatarra Henry EIRL se consume 100% en nuestro proceso de producción de acero, via hornos eléctricos.

A continuación, detallamos los Ingresos con los pesos recepcionados en nuestras instalaciones según se muestra en cuadro a continuación:

FECHA	PLACA	# GUIA	TOTAL	UM
18/02/2019	C3D776	001-4923	11.20	T
22/02/2019	COS812	001-4863	8.67	T
25/02/2019	C3D776	001-4930	9.48	T

Se expide la presente constancia a solicitud del proveedor, para los fines que estime conveniente.

Arequipa, 05 de Marzo del 2019

  
Pedro Palacios

  
CORPORACION ACEROS AREQUIPA  
DIEGO ARBOLEDA BENAVIDES  
Gerente Compras Estratégicas

Urea, Av. Antonio Miro Quesada N° 425, Piso 17, Magdalena del Mar, Lima 17 - Perú - Tel (51) 01 913 517 3300.  
Arequipa, Calle Inca Garcilaso 131, Pisos Industriales - Arequipa - Perú - Tel (51-054) 21 2426.  
Plazo Panamericano Sur Am. 240 - Ica - Perú - Tel (51-054) 98 8880.  
Magisterio de Persepolis Sullista del Calle, Ferrols Electricos N° 70627317.  
[www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com)

Elige Seguridad

Nota. Constancia correspondiente al mes de febrero del 2019; la empresa Aceros Arequipa emitió esta constancia cada mes durante todo el periodo 2019.

**Índice de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos:** La cuantificación de los residuos reaprovechables; papel y cartón, plástico, escombros y chatarra, permitieron determinar el Índice de reaprovechamiento, los cuales fueron calculados según la fórmula establecida en la metodología de trabajo; que en forma resumida se puede apreciar en la tabla 2 de forma mensual.

**Tabla 2**

*Índice de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos*

MES	TOTAL RRSS GENERADOS	TOTAL RRSS REAPROVECHABLES	TOTAL RRSS NO REAPROVECHABLES	IRRS
Enero	1295.93	1284.43	11.50	99.11
Febrero	832.08	826.38	5.70	99.31
Marzo	1548.77	1546.44	2.33	99.85
Abril	1554.59	1546.43	8.16	99.48
Mayo	2241.95	2239.78	2.17	99.90
Junio	4428.34	4420.04	8.30	99.81
Julio	783.19	773.31	9.88	98.74
Agosto	2477.37	2459.89	17.48	99.29
Setiembre	1300.43	1295.40	5.03	99.61
Octubre	1007.95	991.25	16.70	98.34
Noviembre	985.72	979.68	6.04	99.39
Diciembre	980.55	972.65	7.90	99.19
<b>TOTAL</b>	<b>19436.87</b>	<b>19335.68</b>	<b>101.19</b>	<b>99.48</b>

*Nota.* Cantidad expresada en toneladas.

**d) De la disposición final de los RRSS no reaprovechables y peligrosos**

Los residuos sólidos no reaprovechables fueron 53.15 Tn y, los residuos sólidos peligrosos 48.04 Tn, cuyas cantidades mensuales están registradas en la tabla 3; estos residuos fueron dispuestos hacia un relleno autorizado ubicado en la ciudad de Chincha (Huaquitamer), por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) certificada (Tower and Tower). Estos residuos, fueron almacenados en contenedores herméticamente cerrados para su transporte, en coordinación con los representantes de

ambas empresas, haciéndole un seguimiento hasta su disposición final (ver figura 15); donde la EPS-RS entrega un manifiesto de residuos sólidos no reprovechables y peligrosos como constancia de la disposición final, las cuales se pueden apreciar en las figuras 16 y 17 respectivamente.

**Tabla 3**

*Residuos Generales no reprovechables y residuos peligrosos*

MES	GENERALES	PELIGROSOS
Enero	11.50	0.00
Febrero	2.40	3.30
Marzo	2.33	0.00
Abril	3.63	4.53
Mayo	2.17	0.00
Junio	3.50	4.80
Julio	3.68	6.20
Agosto	7.23	10.25
Setiembre	2.23	2.80
Octubre	9.19	7.51
Noviembre	2.71	3.33
Diciembre	2.58	5.32
<b>TOTAL</b>	<b>53.15</b>	<b>48.04</b>

*Nota.* Cantidad expresada en toneladas.

**Figura 15**

*Disposición final de residuos peligrosos y no reprovechables*



Nota. Recojo de contenedores de residuos no reaprovechables para su traslado a un relleno sanitario.

**Figura 16**

Constancia de disposición de residuos generales no reaprovechables


 Registro DIGESA: EPS-RS N° EP-1102 - 130.17  
 Registro DIGESA: EC-RS N° EC - 1501 - 043.16  
 Aprobación EIA DIGESA: N° 1321-2012-DEPA/DIGESA/SA  
 Ampliación EIA DIGESA: N° 2117-2018/DCEA/DIGESA/SA


 HOMOLOGADO  
 Homologación Proveedores  
 www.sgs.pe

CÓDIGO: TT-F-35  
 REGISTRO INTERNO **Nº 16001**


 HUATIQUMER  
 Relleno de Seguridad

**CONSTANCIA DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL  
 DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**  
**CONSTANCIA N° 16001-2019**  
 Otorgado a:  
**TERMINAL PORTUARIO PARACAS S.A.**

En Conformidad con los Art. 61°, 62° y 69° del D.S N°014-2017-MINAM – Reglamento de la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y con el objetivo minimizar los impactos en el ambiente, TOWER AND TOWER S.A. Certifica el tratamiento y disposición final de:

ÍTEM	N° DE GUIA	N° de Ticket	Nombre del Residuo	Cant. TN
1	010-001019	43169	RESIDUOS GENERALES	2.710
TOTAL (TM)				<b>2.710</b>

Detalles Logísticos:  
 Ruc del Generador : 20562916360  
 Fuente de Generación : Carretera Punta Pejerrey Km 39- Paracas –Pisco – Ica  
 Operador de transporte : TOWER AND TOWER S.A.

Chíncha, 16 de Noviembre del 2019.

  
**JOSE E. HUERTA ALATRUSTA**  
 GERENTE GENERAL



Dirección Legal: Av. Portillo Grande Mz. G-L-10 Urb. Santa Geneveva Lurín - Lima  
 Relleno de Seguridad: Quebrada Cruz de Lázaro s/n Sector Lomas de Huatiana Desv. Carret. Chavín - Chíncha Alta - Chíncha - Ica - Perú  
 Central: (511) 497 9291 / 713 96 64 / Claro: 980 040 396 Ofic. San Isidro: (511) 762 33 40  
 Correo: servicios@towerandtower.com.pe Web: www.towerandtower.com.pe

Nota. Certificado que se emite por cada disposición de residuos realizado por la EP-RS el cual se realizaba con una frecuencia mensual aproximadamente.



**Figura 17**

*Constancias de disposición final residuos peligrosos*



**Tower & Tower S.A.**  
Especialistas en Gestión Integral de Residuos Sólidos

Registro DIGESA: EPS-RS Nº EP-1102 - 130.17  
 Registro DIGESA: EC-RS Nº EC - 1501 - 043.16  
 Aprobación EIA DIGESA: Nº 1321-2012-DEPA/DIGESA/SA  
 Ampliación EIA DIGESA: Nº 2117-2010/DCEA/DIGESA/SA



HOMOLOGADO  
Homologación Proveedores  
www.sgs.pe

CÓDIGO: TT-F-34

REGISTRO INTERNO Nº **16210**



**HUATIKUMER**  
Relleño de Seguridad

**CERTIFICADO DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS**

**CERTIFICADO Nº 16210-2019**

Otorgado a:

**TERMINAL PORTUARIO PARACAS S.A**

En Conformidad con los Art. 61º, 62º y 69º del D.S Nº014-2017-MINAM – Reglamento de la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y con el objetivo minimizar los impactos en el ambiente, TOWER AND TOWER S.A. Certifica el tratamiento y disposición final de:

ÍTEM	Nº de Manifiesto	Nº de Ticket de pesaje.	Nombre del Residuo	Cant. TN
1	0027-2019/TERMINAL PORTUARIO	43168	RESIDUOS PELIGROSOS	3.330
<b>TOTAL (TM)</b>				<b>3.330</b>

**Detalles Logísticos:**  
 RUC del Generador : 20562916360  
 Fuente de Generación : Carretera Punta Pejerrey Km 39 – Paracas – Pisco - Ica  
 Operador de transporte : TOWER AND TOWER S.A

Chincha, 16 de Noviembre del 2019.



**JOSÉ HUERTA ALARISTA**  
GERENTE GENERAL



**Dirección Legal:** Av. Portillo Grande Mz. G-L-10 Urb. Santa Genoveva Lurin - Lima  
**Relleno de Seguridad:** Quebrada Cruz de Lázaro s/n Sector Lomas de Huatiana Desv. Carret. Chavin - Chincha Alta - Chincha - Ica - Perú  
**Central:** (511) 497 9291 / 713 96 64 / **Claro:** 980 040 396 **Ofic. San Isidro:** (511) 762 33 40  
**Correo:** servicios@towerandtower.com.pe **Web:** www.towerandtower.com.pe

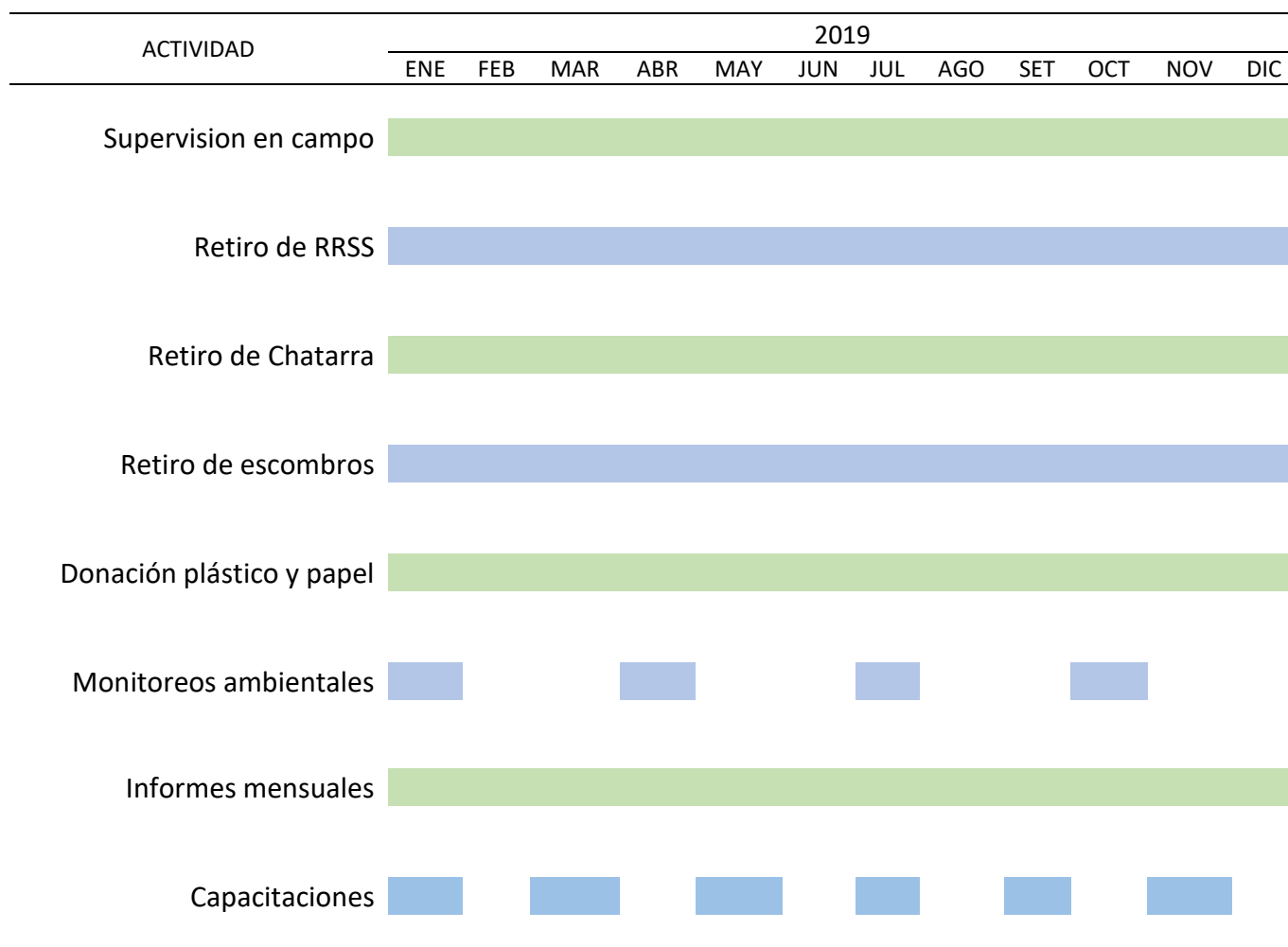
\*DOCUMENTO AUDITABLE POR LA AUTORIDAD COMPETENTE Y RELLENO DE SEGURIDAD\*

*Nota.* Certificado que se emite por cada disposición de residuos realizado por la EP-RS el cual se realizaba con una frecuencia mensual aproximadamente.

### 2.4.3 Cronograma de las actividades profesionales

**Tabla 4**

*Cronograma de actividades en gestión de residuos sólidos 2019*



Nota. Actividades en gestión de residuos sólidos.

### 3 APORTES REALIZADOS

#### 3.1 Aportes del Bachiller en la empresa.

- Gestión del convenio de reutilización de material de desmonte con la Municipalidad Distrital de Paracas; este convenio dio como beneficio a la empresa el ahorro en la disposición del material de escombros hacia un relleno sanitario, de llevarse estos materiales al relleno sanitario hubiera generado un costo aproximado de 18 soles por tonelada, considerando que sólo en el 2019 se generaron 18635.75 Tn de escombros, se ahorró un aproximado de S/ 363 500 nuevos soles, sin contar los costos de flete hacia dicho lugar autorizado.
- Gestión con la ONG Ciudad Saludable para la recepción del material reciclado, lo cual generó ingresos a los recicladores de la ciudad de Pisco y la contribución en la cadena de reutilización de residuos sólidos.
- Segregación y cuantificación de los residuos sólidos generados durante la ejecución de la obra y su disposición final.
- Se logró concientizar al personal de campo y de oficina, en la importancia de la segregación a través de campañas de reciclaje de residuos específicos y de valoración de lo realizado, como evidencia de ello en la figura 18 donde se muestra segregación específica.

## Figura 18

### Depósitos de segregación específica



Nota. Segregación específica por los trabajadores de la empresa

- Se aportó adicionalmente en los siguientes aspectos
  - Limpieza de playas; durante los trabajos de modernización del puerto, las playas adyacentes al muelle proyectado (Punta Pejerrey) y que se encuentran en el área de concesión tenían un constante flujo de residuos sólidos varados en sus orillas, esto a consecuencia de las actividades externas y que por acción de la corriente marina terminaban en la zona mencionada, ante tal situación y en aras de fortalecer el compromiso institucional con el medio ambiente, se procedía a realizar una limpieza periódica de las orillas tal como se muestra en la figura 19.

## Figura 19

### *Limpieza de playas*



*Nota.* Los residuos varados en la orilla, son recogidos por el personal del área de medio ambiente del CCPSM.

- Coordinación y supervisión del manejo de los residuos generados en el comedor los cuales eran dispuestos por el contratista.
- Coordinación en la gestión de los residuos líquidos generados por los baños portátiles en obra, así como la supervisión de los biodigestores que reciben las aguas residuales de los baños de oficina.

### **3.2 Logros alcanzados**

- Reconocimiento al área de Medio Ambiente por parte del Ministerio de Medio Ambiente mediante Carta Múltiple N 01-2019-MINAM/DM a raíz de la Gestión de residuos sólidos efectuada durante la ejecución del proyecto de modernización del puerto San Martín, tal como se aprecia en la figura 20
- Reconocimiento de la ONG CIUDAD SALUDABLE por impulsar la micro empresa a través del reciclaje a la población de Pisco, esto mediante la donación de residuos aprovechables segregados.

Figura 20

Carta de reconocimiento MINAM



Nota. El reconocimiento es por la gestión de residuos sólidos de la empresa.



## 4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusiones

1. La implementación del sistema de gestión de residuos sólidos en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín – Paracas, que abarcó desde la generación de los residuos hasta su disposición final, permitió un manejo adecuado de reaprovechamiento y disposición final de los mismos, además de un correcto plan de concientización y capacitación en el tema de residuos; resultado obtenido también por otras empresas, como la Implantación del plan de gestión de residuos sólidos en el puerto de São Francisco do Sul en Brasil Baptista, (2013), y en Colombia INVEMAR, (2016).
2. El cumplimiento de las capacitaciones en residuos sólidos a los trabajadores garantiza una adecuada gestión de los residuos cumpliendo con los estándares establecidos desde el recojo almacenamiento segregación y disposición final de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 058.900-2019 del Instituto Nacional de la Calidad, (2019) donde se establecen los parámetros para una correcta gestión; asimismo de acuerdo a lo recomendado en el DL 1278 MINAM, (2017) se capacito a los trabajadores de la empresa para minimizar la generación de residuos sólidos y al mismo tiempo reaprovechar los residuos generados.
3. Existen estudios en zonas cercanas a otros puertos como en Salaverry en La Libertad, Gomez, (2015) y Bahía Pizarro en Tumbes por Moran & Hidalgo M., (2016) las cuales no están ubicadas en zonas naturales protegidas y donde no se determinaron los IRRS y señalan una mala disposición de los residuos generados que causan impactos negativos en la zona de estudio. Existen informes de gestión de residuos en puertos como Talara, (2015) donde el IRSS es menor al 30% lo cual genero mayor costo operativo a la empresa contratista para disponer los residuos no reprovechables por lo que se hace importante la generación de alianzas estratégicas con entidades locales para

la reutilización de residuos sólidos e incrementar el índice de reaprovechamiento de residuos sólidos.

4. Para la disposición final de los residuos no reaprovechables y peligrosos, se realizó de acuerdo a la normativa vigente MINAM, (2017) que señala la disposición final en lugares autorizados y por empresas registradas y autorizadas tal como se realizó en puertos nacionales como Talara, (2015) y se plantean en Brasil - São Francisco do Sul Baptista, (2013) y Colombia Guía Ambiental de Terminales Portuarios por INVEMAR, (2016).
5. El índice de reaprovechamiento de residuos sólidos obtenido en los trabajos de modernización del TPP alcanzo al 99% de lo generado el cual supera al porcentaje de otros puertos como el de Cartagena donde por tener un mayor volumen de generación recurren a métodos como la incineración de los residuos no reaprovechables (57% del total generado) para disminuir su gestión final hacia los rellenos sanitarios autorizados.

## 4.2 Conclusiones

1. Se gestionó adecuadamente los residuos sólidos generados en los trabajos de modernización del Puerto de San Martín – Paracas durante el año 2019, con un índice de reaprovechamiento de 99.48%, así como también el manejo adecuado de los residuos no reaprovechables y peligrosos, con el cual se aseguró que la empresa no haya tenido **No Conformidades** por parte de las autoridades competentes.
2. El personal correctamente capacitado al 100% de lo programado en temas de reciclaje, reducción y reaprovechamiento de residuos sólidos, fue fundamental para llegar al cumplimiento de los objetivos de gestión.
3. La adecuada gestión de reutilización de residuos sólidos con entidades locales generó la reducción de costos por disposición final y elevó el índice de reaprovechamiento al 99.48%.



4. El manejo y disposición final de residuos no reaprovechables y peligrosos se dio al 100% de lo generado, de acuerdo a la normativa vigente con la participación de una empresa autorizada en el manejo de este tipo de residuos.

## 5 RECOMENDACIONES

1. Para una adecuada gestión de residuos sólidos se recomienda establecer una correcta comunicación con todas las jefaturas del proyecto, esto con el objetivo de tener conocimiento de sus actividades y el avance de obra por cada frente de trabajo para poder ejecutar una correcta gestión de residuos sólidos.
2. Fortalecer el plan de capacitaciones (aumentar la frecuencia) a los trabajadores con charlas de retroalimentación en la importancia de segregación de residuos sólidos y concientización sobre el medio ambiente, así como implementar campañas de buenas prácticas de forma dinámica tanto en frentes de trabajo como en oficinas para retroalimentar constantemente a los trabajadores en el tema de residuos sólidos.
3. Fomentar la reutilización de residuos mediante alianzas con entidades locales para mantener un alto índice de reaprovechamiento de residuos y reducir costos operativos a la empresa contratista.
4. Realizar un exhaustivo seguimiento de los residuos no reaprovechables y peligrosos hasta su disposición final, para asegurar el fiel cumplimiento de las disposiciones legales.

## BIBLIOGRAFIA

- Ávila-López, C. M., & Pinkus-Rendon, M. J. (2018). Teorías económico-ambientales y su vínculo con la dimensión social de la sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas. *Ciencia UAT*.
- Baptista, T. (2013). IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS. *Medio ambiente y sostenibilidad*.
- bamericas. (2021). *bamericas.com*. Obtenido de [www.bamericas.com/es/perfil-empresa/tucumann-engenharia-e-empresendimentos-ltda](http://www.bamericas.com/es/perfil-empresa/tucumann-engenharia-e-empresendimentos-ltda)
- Castaño, J., Rodríguez, R. M., Lasso, L. A., Gomez, A., & Ocampo, M. (2013). Gestión de residuos de construcción. *Tecnura*, 121-129.
- CIDES. (2017). *Estudio de puntos críticos para la etapa de construcción*.
- CIDES. (2017). *Informe comparativo sobre la variación entre el EIA oferta y EIA final*. CIDES INGENIEROS S.A.
- Definicion de. (2021). *Definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/residuo-solido/>
- DefinicionABC. (2021). *definicionabc.com*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/escombros.php>
- ECSA. (2015). *EIA-d Terminal Portuario San Martín*. Pisco: Ecoplaneación Civil .
- Gomez, D. (2015). Calidad ambiental de la zona litoral de Puerto Salaverry. (*Tesis licenciatura*). Universidad Nacional de Trujillo.
- Instituto Nacional de la Calidad. (2019). *minam.gob.pe*. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/norma-tecnica-peruana-de-colores-ntp-900-058-2019/>
- INVEMAR. (2016). *Guía Ambiental de Terminales portuarios*. INVEMAR.
- MINAM. (2017). *minam.gob.pe*. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-legislativo-n-1278/>
- MINAN. (2017). *gob.pe*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/3695-014-2017-minam>
- Moran, B., & Hidalgo M., A. (2016). Impactos ambientales en la bahía Puerto Pizarro. *Manglar*.
- Mota Engil. (2021). *www.mota-engil.pe*. Obtenido de <https://www.mota-engil.pe/>
- Pertuz, A. M. (2010). Construcción y medio ambiente. *Revista Modulo*.
- Porto, J. P. (s.f.).
- Porto, J. P., & Merino, M. (2010). *Definicion De*. Obtenido de <https://definicion.de/impacto-ambiental/>

Redram. (2021). *redram.com.br*. Obtenido de <http://redram.com.br/>

SERNANP. (2021). *sernanp.gob.pe*. Obtenido de <https://www.sernanp.gob.pe/de-paracas>

SERNANP. (2021). *sernanp.gob.pe*. Obtenido de <https://www.sernanp.gob.pe/ques-es-un-anp>

Talara Metric. (2015). *EIA-d Puerto de Talara*. Talara: Consorcio Mota Engil - Técnicas Reunidas.

Tecnogestión. (2006). *Gestión de residuos sólidos en puertos y terminales marítimos. Tecnogestión.*

UICN. (2011). *Guía de manejo de escombros*. UICN/Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe.

## **ANEXOS**

**Anexo 1:** Cronograma de capacitaciones 2019

**Anexo 2:** Carta de consentimiento otorgada por la empresa

**Anexo 3:** Declaración Jurada legalizada notarialmente

**Anexo 4:** Fotografías del bachiller en la experiencia profesional realizada.



## Anexo 2:



Señores

Universidad Nacional del Callao

Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales

Por medio de la presente el **CONSORCIO CONSTRUCTOR DEL PUERTO DE SAN MARTIN** con RUC 20602313264 y domicilio legal en Av. Víctor Andrés Belaunde 147 interior 1101 – San Isidro, autoriza al Bach. ISRAEL JESUS LLANOS LLACZA identificado con DNI 10719074 a utilizar la información obtenida durante su labor desempeñada como Ingeniero encargado de Medio Ambiente en el periodo de Jun/2018 hasta feb/2020 para el proyecto "Obras Civiles Terminal Portuario General San Martín-Pisco" para la elaboración de su informe de suficiencia profesional.

  
RICARDO JULIO  
Gerente de Construcción  
CONSORCIO CONSTRUCTOR DEL  
PUERTO DE SAN MARTIN

---

RICARDO JULIO CARVALHO  
Gerente General CCPSM

Anexo 3:



**DECLARACIÓN JURADA**

Quien suscribe **ISRAEL JESUS LLANOS LLACZA** identificado con DNI 10719074 domiciliado en Carlos Bondy 2070 – Lima declaro **BAJO JURAMENTO** que el contenido del informe de **SUFICIENCIA PROFESIONAL** presentado a la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la Universidad Nacional del Callao corresponde a **MI AUTORÍA**, esto según Art. 62 del Reglamento de Grados y títulos de la UNAC aprobado con Resolución Nº 245-2018-CU

  
\_\_\_\_\_

Firma y huella digital

**CERTIFICO:** la autenticidad de la firma que antecede de Israel Jesus Llanos Llacza  
DNI No. 10719074 que legaliza  
Callao, 10 de AGO de 2017  
Manuel Galvez  
ABOGADO



Este documento no es válido si no es autenticado  
mediante el código QR del documento  
ART. 138 DEL D.L. 1598

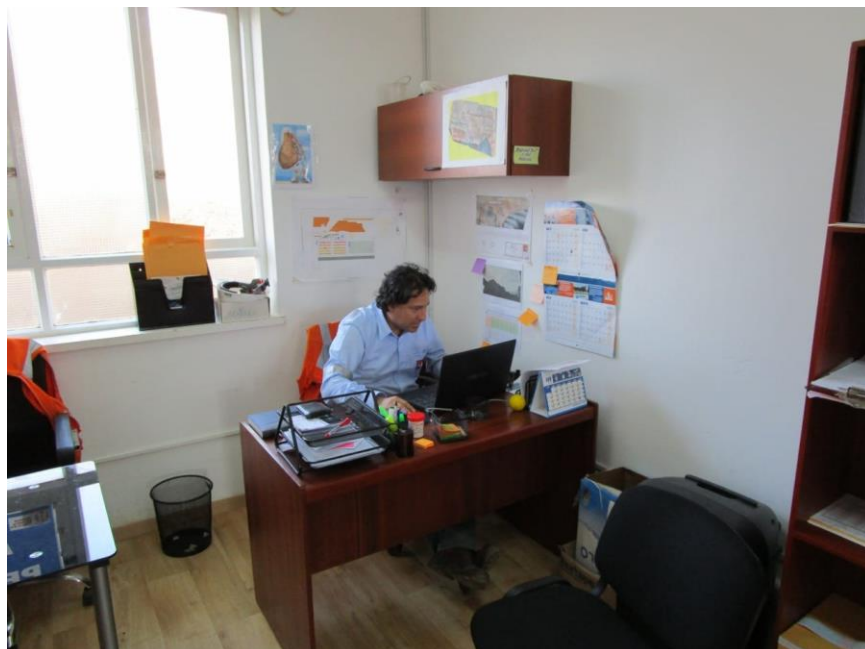
DOCUMENTO NO  
REDACTADO EN  
ESTA NOTARIA



**Anexo 4:**



Bachiller dictando capacitaciones en campo



Bachiller en labores de oficina