

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
INGRESO DE DOCUMENTOS



Nº 2891009

Contraseña para consultas: 9788

FECHA 11/01/2019 Hora 14:24:17

REGIÓN

CLIENTE 1125
ENGIE ENERGIA PERU S.A.

TUPA BA05 EUG 20333363900
APROBACIÓN DE PLAN DE ABANDONO PARA
ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS Y
ELECTRICIDAD
CONCEPTO BA05.B
ELECTRICIDAD.

NRO DE DOCUMENTO

001-2019-ENGDOP

DESCRIPCION DEL DOCUMENTO

SOLICITA PLAN DE ABANDONO
PARCIAL DE LA CENTRAL
TERMoeLECTRICA ILO, MOQUEGUA

OFICINA RECIBE DGAAE
DIRECCION GRAL. DE ASUNT. AMB.
ENERGETICOS-N

TIPO DOCUMENTO
EXPEDIENTE

Nº FOLIOS DECLARADOS POR EL ADM. 385

MONTO 1,093.80 CANCELADO

OBSERVACIÓN DEL DOCUMENTO

ADJ. 2 EJEMP. (ORIG. Y COPIA)

OBSERVACIÓN AL DOCUMENTO

CONSULTE POR SU DOCUMENTO EL : 22/02/2019



REQUISITOS

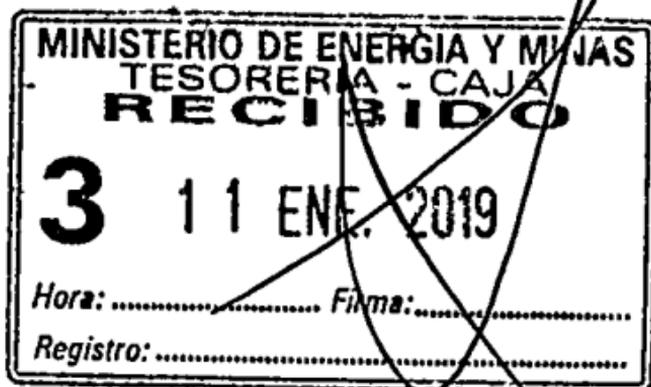
ITEM	DESCRIPCION	ESTADO
1	1. SOLICITUD DE ACUERDO A FORM	Si
2	2. DOS EJEMPLARES IMPRESOS Y DJ	Si

APUMA 11/01/2019 14:24:34

Completa requisitos: APUMA

Central : (51) (1) 4111100

<http://www.minem.gob.pe>



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

RUC 20131368829

RECIBO 144599

PAGO AL CONTADO N° 134005

FECHA 11/01/2019 HORA 14:08:52

CLIENTE 1125

ENGIE ENERGIA PERU S.A.

DOC. IDENT. RUC 20333363900

PAGADO POR

ENGIE ENERGIA PERU S.A.

TUPA BA05 / BA05.B

**APROBACIÓN DE PLAN DE
ABANDONO PARA ACTIVIDADES
DE HIDROCARBUROS Y
ELECTRICIDAD.**

CANTIDAD 1

PRECIO 1,093.80

PAGO 1,093.80

11/01/2019
14:08:52

SSEGOVIA

ANEXO N° 3 FORMATO DE SOLICITUD

Nombre del Procedimiento	Código/Item
Plan de Abandono Parcial	

Dependencia a la que dirige la solicitud:	N° de Comprobante	Fecha de Pago
DGAAE	MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	

Identificación del expediente en caso de que éste ya estuviera formado	Nro. de Folios
RECIBIDO	
11/01/2019	

Solicitante	
Nombre o Razón Social *:	N° Reg. RUC*:
Engie Energia Peru S.A.	2891009
DNI/LE/CE/Pasaporte N°:	Inscripción en SUNARP
	Nro. de Ficha Registral o Asiento, Folio, Tomo, Libro y Oficina Registral:
	N° 11027095

Representante Legal:	DNI/LE/CE/Pasaporte:
Gilda Spallarossa Lecca	25839526
Inscripción en SUNARP:	
Nro. de Ficha Registral ó Asiento, Folio, Tomo, Libro y Oficina Registral	

Domicilio Legal (para efectos de notificación):		Distrito	Provincia
Av. Rep Panama 3490		San Isidro	Lima.
Departamento	Correo Electrónico	Teléfono	Fax
Lima	valeria.galderon@engie.com	953724992	-

*El Nombre o Razón social, Nro. de RUC y dirección del solicitante deberán consignarse en forma obligatoria.

Motivo de la Solicitud (Objeto y Fundamentos):

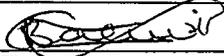
De acuerdo al expediente presentado.

Indicar en forma clara y precisa lo que se solicita, expresando cuando sea necesario, los fundamentos de hecho y derecho que correspondan

Relación de Documentos y anexos que se acompaña (Si falta espacio, usar hojas adicionales):

1.-
2.-
3.-
4.-
5.-
6.-

Lugar y Fecha: 11/10/19.

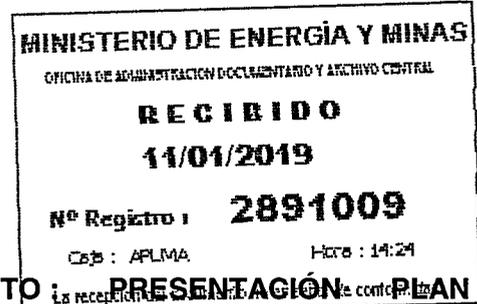

Firma o huella digital del interesado o representante

Firma y sello de Abogado
(si el procedimiento lo requiere)





Señor
Juan Orlando Cossio Williams
Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos
Ministerio de Energía y Minas
Av. Las Artes Sur N° 260
San Borja.-



ASUNTO : PRESENTACIÓN DE PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA CENTRAL TERMoeLECTRICA ILO, MOQUEGUA

001-2019-ENGDOP

Lima, 11 de enero del 2019

De nuestra consideración:

Remitimos ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas el Plan de Abandono Parcial de la Central Termoeléctrica Ilo, Moquegua, para su evaluación y posterior aprobación.

Sin otro particular, quedamos de usted.

Atentamente,


Felisa Ros
Apoderada


Gilda Spallarossa
Apoderada



Plan de Abandono Parcial de la Central Termoeléctrica Ilo, Moquegua

Informe

10 de enero de 2019

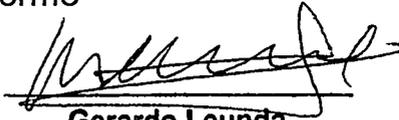
Proyecto No.: 0481432

Página de Firmas

10 de enero de 2019

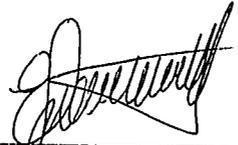
Plan de Abandono Parcial de la Central Termoeléctrica Ilo, Moquegua

Informe



Gerardo Leunda
Gerente General
ERM PERU S.A.

Lic. Gerardo Leunda
B-P 005, Socio a Cargo



IRMA EDITH AZAÑERO RUIZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 92167

Ing. Edith Azañero
CIP N°92167, Especialista Ambiental



Ulysses Martin Buccicardi Puer
BIÓLOGO
C.B.P. 8360

Biol. Ulysses Buccicardi
CBP N° 8360, Especialista Biológico



Cesar Chia R.
Licenciado en Trabajo Social
Colegiatura N° 9155

Lic. César Chia
CTSP N° 9155, Especialista Social



**DOMITILA ERIKA
PALACIOS ESPINOZA**
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88284

Ing. Domitila Palacios
CIP N° 88284

ERM Perú S.A. – Calle las Orquídeas 675, interior 402 San Isidro, Lima. Perú

© Copyright 2019 by ERM Worldwide Group Ltd and / or its affiliates ("ERM").
All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form,
or by any means, without the prior written permission of ERM

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Del Responsable	1
1.1.1	Proponente	1
1.1.2	Responsable del Abandono	1
1.1.3	Entidad Consultora	1
1.2	Marco Legal	2
1.2.1	Generales	2
1.2.2	Sector Eléctrico	2
1.3	Ubicación del Proyecto	3
1.4	Antecedentes del Proyecto	4
1.5	Objetivos del Proyecto	5
1.5.1	Objetivo General	5
1.5.2	Objetivos Específicos	6
2.	COMPONENTES DEL PROYECTO	7
2.1	Descripción de las Actividades e Instalaciones de la CT Ilo	7
2.1.1	Distribución de las Instalaciones	7
2.1.2	Procesos	10
2.1.3	Insumos y Materiales	13
2.1.4	Efluentes	14
2.1.5	Emisiones Atmosféricas	16
2.1.6	Residuos Sólidos	16
2.2	Componentes del Plan de Abandono Parcial	16
2.2.1	Caldera de Vapor N°1	17
2.2.2	Caldera de Vapor N°2	18
2.2.3	Caldera de Vapor N°3	18
2.2.4	Caldera de Vapor N°4	19
2.2.5	Fundación Planta Desalinizadora N°1	19
2.2.6	Planta Desalinizadora N°2	19
2.2.7	Compresoras Soot Blower	20
2.2.8	Grúa Pórtico de 15 y 60 Ton	20
2.2.9	Pórticos Metálicos y Postes de Madera de Litt.	20
2.2.10	Transformador IT3	20
2.2.11	Transformador IT4	20
2.2.12	Transformador IT5	20
2.2.13	Transformador IT6 y Transformador de Reserva	20
2.2.14	Turbina a Gas N°1 TG1	20
2.2.15	Turbina a Gas N°2	21
2.2.16	Tanque Diario Diésel TG1	21
2.2.17	Tanque Diario Diésel TG2	21
2.2.18	Fin Fan Cooler de la TG2	21
2.2.19	Estación de Centrífugas de Diésel	21
2.2.20	Separador de Aceites de la TG1 y TG2	22
2.2.21	Pozo de Sedimentación de la DSP1	22
2.2.22	Planta de Hidrógeno	22
2.2.23	Interruptor HCB-580 de la TG2	22
2.2.24	Unidad Turbina Vapor y Generador N°1	22
2.2.25	Unidad Turbina Vapor y Generador N°2	22
2.2.26	Unidad Turbina Vapor y Generador N°3	23
2.2.27	Unidad Turbina Vapor y Generador N°4	23
2.2.28	Unidad de Emergencia AEG	23
2.2.29	Evaporador N°1	23
2.2.30	Evaporador N°2	24
2.2.31	Evaporador N°3	24

2.2.32	Calentador 2 de Unidad 1	24
2.2.33	Calentador 3 de Unidad 1	24
2.2.34	Calentador 4 de Unidad 1	24
2.2.35	Calentador 1 de Unidad 4	24
2.2.36	Calentador 2 de Unidad 4	24
2.2.37	Eyectores y Condensadores de Unidad 1	25
2.2.38	Eyectores y Condensadores de Unidad 2	25
2.2.39	Eyectores y Condensadores de Unidad 3	25
2.2.40	Eyectores y Condensadores de Unidad 4	25
2.2.41	Condensador de Evaporador N°1	25
2.3	Componentes que Permanecen Luego del Plan de Abandono Parcial	25
2.3.1	Condensador N°1	27
2.3.2	Condensador N°2	27
2.3.3	Condensador N°3	27
2.3.4	Condensador N°4	27
2.3.5	Patio de Almacenamiento Temporal	27
2.3.6	Desaereador N°3	28
2.3.7	Desaereador N°4	28
2.3.8	Planta Desalinizadora MVC-1500 N°3	28
2.3.9	Planta Desmineralizadora	28
2.3.10	Generador Diesel Cat Kato	28
2.3.11	Pozo de Efluentes Final	29
2.3.12	Pozo de Retención de Efluentes	29
2.3.13	Cámara de Descarga N°1	29
2.3.14	Cámara de Descarga N°2	29
2.3.15	Cámara de Descarga N°3	29
2.3.16	Cámara de Descarga N°4	29
2.3.17	Cámara Colectora de Descarga de Agua de Mar	29
2.3.18	Cuarto Eléctrico del Condensador de Sobrecarga	29
2.3.19	Tanques de Condensado	29
2.3.20	Pozo de Sedimentación de la DSP2	29
2.3.21	Caseta de Bombas de Agua Desalinizada	30
2.3.22	Enfriadores de Aire de la Unidad N°4	30
2.3.23	Condensador de Sobrecarga N°1	30
2.3.24	Condensador de Sobrecarga N°2	30
2.3.25	Comedor	30
2.3.26	Duchas y Servicios Higiénicos	30
2.3.27	Tanque de Agua Desalinizada	30
2.3.28	Almacén CT Ilo	30
2.3.29	Comedor Contratistas	30
2.3.30	Taller Eléctrico	30
2.3.31	Tanque de Agua Desmineralizada	30
2.3.32	Caldero de Vapor Auxiliar	30
2.3.33	Reboiler	31
2.3.34	Cerco Perimétrico y Garita de Ingreso	31
2.3.35	Talleres y Oficinas de Mantenimiento	31
2.3.36	Bombas de Condensado de la Unidad N°3	31
2.3.37	Bombas de Condensado de la Unidad N°4	31
2.3.38	Calentador 1 de Unidad 1	31
2.3.39	Calentador 1 de Unidad 2	31
2.3.40	Calentador 2 de Unidad 2	31
2.3.41	Calentador 3 de Unidad 2	31
2.3.42	Calentador 4 de Unidad 2	32
2.3.43	Calentador 1 de Unidad 3	32
2.3.44	Calentador 2 de Unidad 3	32
2.3.45	Calentador 4 de Unidad 3	32
2.3.46	Calentador 5 de Unidad 3	32

2.3.47	Calentador 4 de Unidad 4	32
2.3.48	Calentador 5 de Unidad 4	32
2.3.49	Condensador de Evaporador N°2	32
2.3.50	Oficina Administrativa	32
2.3.51	Sala de Control	32
2.3.52	Sala Electrónica	33
2.3.53	Sala de Turbinas y Laboratorio	33
2.3.54	Sistema de Condensación y Agua de Alimentación.....	33
2.3.55	Sistema de Agua de Mar para Enfriamiento y Condensación.....	33
2.3.56	Sistema de Vapor Auxiliar de 180 y 100 PSIG	33
2.3.57	Sistema de Aire de Instrumentos y Servicio	34
2.3.58	Sistema de Agua de Enfriamiento y de Cojinetes	34
2.3.59	Sistema de Agua Desalinizada y Potable	34
2.3.60	Sistema de Agua Desmineralizada	34
2.3.61	Sistema de Tratamiento de Agua Residual.....	34
2.3.62	Sistema de Combustible	34
2.3.63	Sistema Eléctrico AC y DC	34
3.	CONDICIONES ACTUALES DEL ÁREA DEL PROYECTO	35
3.1	Áreas de Influencia	35
3.2	Ambiente Físico	35
3.2.1	Fisiografía	35
3.2.2	Geología y Geomorfología	36
3.2.3	Suelos, Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, Uso Actual de las Tierras	37
3.2.4	Clima y Meteorología	38
3.2.5	Calidad de Aire y Ruido	44
3.2.6	Calidad de Agua de Mar y Efluentes.....	46
3.3	Ambiente Biológico	50
3.3.1	Regiones y Hábitats Ecológicos.....	51
3.3.2	Flora Terrestre	51
3.3.3	Fauna Terrestre	51
3.4	Ambiente Socioeconómico Cultural	54
3.4.1	Área de Influencia Social	54
3.4.2	Caracterización del Área de Influencia Social.....	55
4.	ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL	61
4.1	Actividades Preliminares de Desmantelamiento.....	61
4.1.1	Criterios	61
4.1.2	Lineamientos.....	61
4.1.3	Planeamiento.....	61
4.2	Procedimiento para el Desmontaje y Retiro de las Instalaciones	62
4.2.1	Responsabilidades.....	62
4.2.2	Inspección del Área de Trabajo	62
4.2.3	Preparación del Área de Trabajo	62
4.2.4	Detalle del Desmontaje de las Instalaciones	63
4.3	Procedimientos para Excavación.....	72
4.3.1	Consideraciones Generales.....	72
4.3.2	Excavaciones a Ejecutar.....	72
4.3.3	Procedimiento de Excavación.....	72
4.4	Procedimientos para Demoliciones	73
4.4.1	Consideraciones Generales.....	73
4.4.2	Demoliciones a Ejecutar	73
4.4.3	Procedimiento de Demolición	73
4.5	Equipos y Maquinarias a Emplear en las Actividades de Desmantelamiento.....	74

4.5.1	Equipos de Demolición	74
4.5.2	Maquinaria Pesada	74
4.6	Cuantificación y Traslado de Residuos Sólidos	74
4.7	Lugar de Disposición de Material y Residuos	75
4.7.1	Residuos No Peligrosos.....	75
4.7.2	Residuos Peligrosos	76
4.7.3	Chatarras	78
4.7.4	Materiales a Reusar.....	78
5.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	79
5.1	Objetivo.....	79
5.2	Metodología	79
5.3	Identificación de Impactos Ambientales Potenciales	83
5.3.1	Principales Actividades del Plan de Abandono Parcial.....	83
5.3.2	Identificación de Factores Ambientales Susceptibles a ser Impactados.....	84
5.4	Evaluación de Potenciales Impactos Ambientales.....	84
5.5	Descripción de los Impactos Potenciales	84
5.5.1	Medio Físico.....	85
5.5.2	Medio Socioeconómico.....	86
6.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	88
6.1	Generalidades	88
6.2	Objetivos.....	88
6.3	Estrategia.....	88
6.3.1	Responsabilidad Administrativa.....	88
6.3.2	Capacitación	88
6.4	Programas de Manejo Ambiental.....	88
6.4.1	Programa Preventivo / Correctivo	88
6.4.2	Programa de Manejo de las Instalaciones Auxiliares.....	91
6.4.3	Programa de Seguimiento y Vigilancia	91
6.4.4	Programa de Monitoreo Ambiental	92
7.	PLAN DE CONTINGENCIA	95
7.1	Objetivos.....	95
7.2	Evaluación de Riesgos en las Instalaciones y Determinación de Áreas Críticas.....	95
7.2.1	Riesgos por Incendios	95
7.2.2	Riesgos por Movimientos Sísmicos	96
7.2.3	Riesgos por Fallas de Estructuras	96
7.2.4	Derrame de Combustibles	96
7.2.5	Accidentes de Trabajo	96
7.2.6	Falla en el Suministro de Insumos	96
7.2.7	Disturbios Sociales	97
7.2.8	Contingencias por Accidentes.....	97
7.2.9	Contingencias Técnicas.....	98
7.2.10	Contingencias Humanas.....	98
7.3	Planes de Acción ante Contingencias	98
7.3.1	Antes de ejecutar el Plan de Abandono Parcial de la CT Ilo.....	98
7.3.2	Durante la Ejecución del Plan de Abandono Parcial de la CT Ilo.	102
7.3.3	Después de la Ejecución del Plan de Abandono Parcial de la CT Ilo.	103
7.4	Organización General y Funciones ante Contingencias	105
7.5	Funciones y Responsabilidades	106
7.5.1	De la Gerencia.....	106
7.5.2	De la Supervisión.....	106
7.5.3	De la Jefatura.....	107
7.5.4	Del Centro de Operaciones	107

7.5.5	De la Brigada	108
7.5.6	Del Área de Mantenimiento	108
7.5.7	Del Área de Seguridad.....	109
7.5.8	Del Área Ambiental.....	111
7.5.9	Del Área Médica	112
7.5.10	Del Personal en General.....	112
7.5.11	Del Área de Vigilancia.....	113
7.6	Comunicación con las Organizaciones de Apoyo Externo	113
7.7	Instituciones de Apoyo Externo	113
7.8	Equipos e Instrumentos de Primeros Auxilios y de Socorro	114
8.	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO	115
8.1	Cronograma.....	115
8.2	Presupuesto.....	117
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
9.1	Conclusiones	119
9.2	Recomendaciones	119

ANEXOS

Anexo 1.1	Datos del titular y los datos de la inscripción del titular
Anexo 1.2	Registro en SENACE por parte de la consultora
Anexo 1.3	Ubicación Geográfica de la CT Ilo
Anexo 2.0	Cronograma de retiro de asbesto de la CT Ilo
Anexo 2.1	Componentes Existentes de la CT Ilo
Anexo 2.2	Componentes Materia del PAP
Anexo 2.3	Componentes que quedarán luego de la ejecución del PAP
Anexo 2.4	Procedimiento de manejo de residuos sólidos
Anexo 3.1	Mapa Geológico
Anexo 3.2	Mapa Geomorfológico
Anexo 3.3	Mapa de Suelos
Anexo 3.4	Mapa de Capacidad de Uso mayor de las Tierras
Anexo 3.5	Mapa de Uso Actual de las Tierras
Anexo 3.6	Estaciones Meteorológicas y Estaciones de Monitoreo
Anexo 4.1	Plano de Patio de Acopio temporal (PAT)
Anexo 5.1	Matriz de Identificación de Impactos Ambientales
Anexo 5.2	Matriz de Valoración de Impactos Ambientales
Anexo 6.1	Ubicación de los Puntos de Muestreo
Anexo 7.1	Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales de las operaciones de Engie.
Anexo 7.2	Operación en Caso de Apagón CT
Anexo 7.3	Reservas de Agua y Sistemas Contra Incendio, donde se indica las reservas de agua en caso de desabastecimiento de agua potable en caso ocurriese una emergencia
Anexo 7.4	Plan Operativo en Caso de Tsunami en CT Ilo

Anexo 7.5	Manual de Respuesta a Emergencias y Contingencias Engie
Anexo 7.6	Manual de Gestión de Crisis Engie
Anexo 7.7	Reglamento Interno SST para Empresas que Brindan Servicios a Engie
Anexo 7.8	Directorio Telefónico en Caso de Emergencia Ilo
Anexo 7.9	Procedimiento de Emergencias de Engie
Anexo 7.10	Perfil, Funciones, Responsabilidades y Relación de Brigadas
Anexo 7.11	Llamadas de Emergencia
Anexo 7.12	Lista de Equipos de Emergencia - Ilo

Lista de Tablas

Tabla 1-1	Datos Generales del Proponente	1
Tabla 1-2	Datos de la Entidad Consultora	2
Tabla 1-3	Ubicación de la Central Termoeléctrica Ilo	3
Tabla 2-1	Lista de General de Componentes de la CT Ilo	8
Tabla 2-2	Componentes del Plan de Abandono Parcial	17
Tabla 2-3	Componentes que permanecen luego del Abandono Parcial	25
Tabla 3-1	Registros Meteorológicos en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018)	38
Tabla 3-2	Ubicación de estación de monitoreo de Calidad de Aire	44
Tabla 3-3	Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire	44
Tabla 3-4	Ubicación de estación de monitoreo de Ruido Ambiental	45
Tabla 3-5	Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental	45
Tabla 3-6	Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua de Mar	46
Tabla 3-7	Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua de Mar	47
Tabla 3-8	Ubicación de Puntos de Control de Efluentes	48
Tabla 3-9	Resultados de Monitoreo de Efluentes – Punto de Control PF-I-2	49
Tabla 3-10	Resultados de Monitoreo de Efluentes – Punto de Control PF-I-4	50
Tabla 3-11	Especies de Aves en Alguna Categoría de Conservación	52
Tabla 3-12	Especies de Mamíferos en Alguna Categoría de Conservación	53
Tabla 3-13	Especies de Reptiles en Alguna Categoría de Conservación	53
Tabla 4-1	Componentes del Abandono Parcial a Desmontar	63
Tabla 4-2	Clasificación de Residuos Sólidos No Peligrosos	75
Tabla 4-3	Clasificación de Residuos Sólidos Peligrosos	76
Tabla 5-1	Atributos y Valores Numéricos Asignados	80
Tabla 5-2	Clasificación de Rangos para Impactos Negativos	82
Tabla 5-3	Clasificación de Rangos para Impactos Positivos	83
Tabla 5-4	Principales Actividades del Plan de Abandono Parcial	83
Tabla 5-5	Componentes y Factores Ambientales y sus Impactos	84
Tabla 6-1	Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Aire	92
Tabla 6-2	Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental	93
Tabla 6-3	Estaciones de Monitoreo de Calidad de Suelo	93
Tabla 7-1	Ejemplo de Procedimiento de Trabajo	102
Tabla 8-1	Presupuesto del Plan de Abandono Parcial de la CT Ilo	117

Lista de Figuras

Figura 1-1	Ubicación Geográfica de la CT Ilo	4
Figura 2-1	Esquema del Proceso de Generación Eléctrica a Vapor	12
Figura 7-1	Pirámide de Control de Riesgos	99
Figura 8-1	Cronograma de Actividades del Plan de Abandono Parcial	116

Lista de Gráficos

Gráfico 3-1 Temperaturas (máxima, mínima y media) en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018).....	40
Gráfico 3-2 Humedad Relativa (máxima, mínima y media) en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018).....	41
Gráfico 3-3 Velocidad de Viento Mensual en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018).....	42
Gráfico 3-5 Rosa de Vientos en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018)	43
Gráfico 7-1 Peligros, Riesgos y Medidas Preventivas	97
Gráfico 7-2 Planes de acción en el tiempo	104
Gráfico 7-3 Funciones ante Contingencias en Situaciones Normal y de Emergencia	105
Gráfico 7-5 Instituciones de Apoyo Externo.....	113

Acrónimos y Abreviaturas

AID	Área de Influencia Directa
All	Área de Influencia Indirecta
COES	Comité de Operaciones del Sistema Interconectado Nacional
DGAEE	Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos
ECA	Estándares de Calidad Ambiental
ENGIE	Engie Energía Perú S.A.
EnerSur	EnerSur S.A.
ERM	ERM Perú S.A.
ITS	Informe Técnico Sustentatorio
LMP	Límite Máximo Permisible
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
PAMA	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
PAP	Plan de Abandono Parcial
PPA	Power Purchase Agreement
RRPP	Registros Públicos
SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
SPCC	Southern Perú Copper Corporation
SUNARP	Superintendencia Nacional de Registros Públicos

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Del Responsable

1.1.1 Proponente

ENGIE Energía Perú S.A. (en adelante ENGIE) es una empresa dedicada a la generación y comercialización de energía eléctrica y tiene dentro de las instalaciones de la Fundición de Southern Perú Copper Corporation (SPCC) a la Central Termoeléctrica Ilo (en adelante CT Ilo), comúnmente conocida en el sector eléctrico como Central Termoeléctrica Ilo1.

La CT Ilo fue construida para suministrar energía eléctrica a la Fundición y otras instalaciones de SPCC. La CT Ilo cuenta con una autorización de generación de energía de 216.89 MW, la misma que fue aprobada mediante la Resolución Ministerial 115-97-EM/DGE y sus modificatorias.

En la Tabla 1-1 se muestra los datos generales de la empresa en mención.

Tabla 1-1 Datos Generales del Proponente

Razón Social	Engie Energía Perú S.A.
Nombre Comercial	ENGIE
RUC	20333363900
INSCRIPCIÓN EN RRPP	N° 11027095
FECHA DE INSCRIPCIÓN	2 de octubre de 1996
DIRECCIÓN	Av. República de Panamá Nro. 3490
TELÉFONO	+51 616 7844

Elaborado por ERM

1.1.2 Responsable del Abandono

ENGIE es responsable de supervisar y desarrollar las actividades planteadas en el presente informe, asimismo se encargará de asumir los costos que demande la ejecución de las tareas necesarias para el desmontaje, demolición, retiro y limpieza que corresponda de las instalaciones.

En el *Anexo 1.1*, se detallan los datos del titular y los datos de la inscripción del titular eléctrico en los registros públicos en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP).

1.1.3 Entidad Consultora

El presente documento tiene por objeto la presentación, ante el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), del Plan de Abandono Parcial (PAP) de la CT Ilo de propiedad de ENGIE. En el marco del cumplimiento del Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades Eléctricas, DS-029-94-EM y como norma complementaria se ha tomado en cuenta el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Hidrocarburos reglamentado a través del DS-023-2018-EM, que aprueban y delimitan las actividades de Protección y Gestión Ambiental para las actividades de hidrocarburos y asociadas en el territorio peruano.

El Plan de Abandono Parcial (PAP), es un documento que deberá ser tramitado en la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del MINEM.

En ese sentido ENGIE contrató a ERM Perú S.A. (en adelante ERM), la cual es una consultora ambiental registrada en SENACE para la elaboración de instrumentos de gestión ambiental en el subsector energía, a través de la R.D. N°083-2016-SENACE/DRA, la misma que se adjunta en el *Anexo 1.2*. En la Tabla 1-2 se detallan los datos de la entidad consultora.

Tabla 1-2 Datos de la Entidad Consultora

Razón Social	ERM Perú S.A.
Nombre Comercial	ERM
RUC	20267448656
Inscripción en RRPP	N°00015644
Inscripción en el MEM	R.D. N°121-2014-MEM/DGAAE
Representante Legal	Gerardo Rene Leunda
Cargo	Gerente General
Carnet de Extranjería	CE 000165134
DIRECCIÓN	Calle las Orquídeas 675 – Int 402, San Isidro. Lima
TELÉFONO	+51 7005400
E-MAIL	Gerardo.Leunda@erm.com
Página Web	www.erm.com

1.2 Marco Legal

1.2.1 Generales

El marco normativo ambiental aplicable al PAP incluye las siguientes disposiciones y regulaciones:

- Constitución Política del Perú
- Ley N° 2861, Ley General del Ambiente
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento, Decreto Supremo (D.S.) N° 014-2017-MINAM.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S. 019-2009-MINAM, "Reglamento de la Ley Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental"
- R.D 008-97-EM/DGAA "Aprueban Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos productos de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica"
- D.S 003-2010-MINAM "Aprueban Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales"

1.2.2 Sector Eléctrico

- Código Nacional de Electricidad
- D.S. N°029-94-EM, Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas
- D.S. N° 039-2014-EM, Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades de hidrocarburos
- Resolución Ministerial (R.M.) N° 111-2013-MEM/DM Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas
- D.S. N° 009-93-EM, Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas
- DS N°003-2013-VIVIENDA "Reglamento para la gestión y Manejo de los Residuos de las actividades de la construcción y demolición."

- Manual de residuos generados por la actividad eléctrica del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN).
- D.S. N° 011-2017-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo
- D.S. N°085-2003 PCM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
- D.S N° N° 003-2017-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire
- Resolución Directoral (R.D.) 008-97-EM/DGAA "Aprueban niveles máximos permisibles para efluentes líquidos productos de la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica"
- R.M N° 047-2004-EM, Plan de Prevención de Desastres del Sector Energía y Minas

1.3 Ubicación del Proyecto

La C.T Ilo se ubica dentro de las instalaciones de la Fundición de SPCC, a 17 km al norte de la ciudad de Ilo, distrito de Pacocha, provincia de Ilo, Región Moquegua, aproximadamente a 1080 km al sur de Lima. En la Tabla 1-3 se observan las coordenadas del polígono donde se emplaza la CT Ilo.

Tabla 1-3 Ubicación de la Central Termoeléctrica Ilo

Vértices	Este	Norte	Vértices	Este	Norte
1	249 292	8 063 710	15	249 224	8 063 538
2	249 346	8 063 689	16	249 218	8 063 545
3	249 360	8 063 650	17	249 214	8 063 550
4	249 412	8 063 552	18	249 211	8 063 558
5	249 430	8 063 495	19	249 209	8 063 566
6	249 327	8 063 457	20	249 209	8 063 576
7	249 338	8 063 427	21	249 211	8 063 585
8	249 321	8 063 420	22	249 214	8 063 595
9	249 308	8 063 454	23	249 214	8 063 595
10	249 315	8 063 470	24	249 214	8 063 595
11	249 306	8 063 495	25	249 218	8 063 611
12	249 295	8 063 491	26	249 231	8 063 655
13	249 272	8 063 507	27	249 229	8 063 687
14	249 235	8 063 531			

Elaborado por ERM.

En la Figura 1-1, se presenta la ubicación geográfica de la CT Ilo, la cual se detalla en el *Anexo 1.3 – Ubicación Geográfica de la CT Ilo*.

Figura 1-1 Ubicación Geográfica de la CT Ilo



Elaborado por ERM, 2018.

1.4 Antecedentes del Proyecto

La antigua Planta de Fuerza (Actual CT Ilo), fue construida por Southern Perú Copper Corporation – SPCC antes del inicio de la producción de mineral de la Mina Toquepala en 1960 y con el inicio de las operaciones de desbroce de la Mina Cuajone en 1970, se procedió a la expansión de la infraestructura del complejo minero, incluyendo la expansión de la antigua Planta de Fuerza.

Al principio de la década de los noventa, con el inicio de los proyectos de inversión estipulados en el Acuerdo de Bases entre SPCC y el Gobierno Peruano, se procedió a una nueva expansión de la Planta de Fuerza de Ilo. El año 1997 se autorizó la instalación de dos turbinas a gas.

EnerSur S.A. posteriormente denominada ENGIE Energía Perú S.A. (en adelante ENGIE) adquirió la Planta de Fuerza de Ilo en abril de 1997 bajo un contrato de Power Purchase Agreement – PPA, su producción de energía estaba destinada a la comercialización y su despacho regulado por las disposiciones del Comité para la Operación Económica del Sistema Interconectado Sur (COES-SIS).

Hasta abril de 1997, la Planta de Fuerza formaba parte del complejo minero-metalúrgico de SPCC, la cual estaba comprendida en el Acuerdo de Bases suscrito con el Gobierno Peruano y al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) presentado por SPCC y aprobado mediante Resolución Directoral N° 042-97-EM/DGM del 31 de enero de 1997 (PAMA de SPCC).

El PAMA de SPCC incluyó todas las operaciones de SPCC que no contaban con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y que involucraban el uso de instalaciones minero-metalúrgicas, de generación y

transmisión de electricidad y de almacenamiento y transporte de hidrocarburos. La Planta de Fuerza (como parte del complejo minero-metalúrgico de SPCC) cumplió con la legislación ambiental vigente peruana y con las regulaciones del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

Al ya no formar parte de un complejo minero-metalúrgico, ENGIE decidió elaborar un nuevo PAMA que refleje el hecho de la transferencia de la Planta de Fuerza y su separación de las actividades propias de SPCC. Con el fin de expandir la CT Ilo, se instalaron dos turbinas a gas adicionando 35 MW cada una, la primera instalada antes de la transferencia y la segunda posterior a la transferencia. La CT Ilo operaba con petróleo residual 500 y diésel 2; y tenía como principal función tres procesos, los cuales son: 1) la generación de energía eléctrica; 2) captación y transporte de agua de mar; y 3) desalinización de agua de mar y transporte de agua dulce.

De acuerdo a ello, en 1998, se aprobó el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la CT Ilo de la empresa ENGIE, mediante R.D. N° 024-98-EM/DGE, el cual contiene las medidas de mitigación de los impactos generados por las actividades de CT Ilo, cumpliendo con las regulaciones del MINEM.

Por temas de despacho del Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (en adelante COES), la CT Ilo se encontraba fuera de servicio la mayor parte del tiempo, quedando las unidades de generación disponibles ante cualquier requerimiento por parte del COES.

Aunque las calderas y turbinas dejaron de operar, por razones de despacho, la CT Ilo requiere permanentemente operar un sistema de vapor auxiliar para el calentamiento del petróleo residual, preservación de líneas de petróleo y líneas de vapor principal. cuando estas se encuentren fuera de servicio. Como se requiere que el sistema de vapor auxiliar se encuentre disponible en todo momento, en el escenario de no despacho de las turbinas a vapor, fue necesario poner en servicio una caldera de fuego directo con un solo quemador, con el fin de producir el vapor auxiliar necesario. Para ello se presentó el Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para el "*Proyecto de Instalación de un Caldero de Vapor Auxiliar en la CT Ilo*", al cual la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) dio conformidad mediante Oficio N° 2477-2013-MEM/AE.

Además, se realizaron dos actualizaciones al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la CT Ilo, las cuales fueron aprobadas por parte de la DGAAE:

- En la primera actualización se consideran los nuevos Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aguas (D.S. N° 002-2008-MINAM), aprobado mediante R.D N° 349-2013-MEM/AE con fecha 22 de noviembre del 2013.
- En la segunda actualización se describen los planes y métodos para prevenir y mitigar los impactos ambientales asociados a las operaciones de la CT Ilo, específicamente a las descargas de sus efluentes líquidos de tipo doméstico e industrial de los puntos PF-i-2 y PF-i-4, aprobado mediante R.D. N° 341-2013-MEM/AE con fecha 20 de noviembre del 2013.

Mediante Junta de Accionistas de EnerSur, con fecha 14 de marzo de 2016, se aprobó la modificación de su denominación social, a fin de consignarse como nueva denominación de la sociedad "ENGIE ENERGIA PERU S.A." (en adelante ENGIE).

1.5 Objetivos del Proyecto

1.5.1 Objetivo General

El presente Plan de Abandono Parcial (PAP) tiene por finalidad establecer establecer las acciones y medidas de manejo para acondicionar el área donde se emplazó el proyecto antes del PAP.

1.5.2 *Objetivos Específicos*

Restablecer las condiciones del terreno existente ocupado por las instalaciones donde se realizará el decomisionado de componentes, para lo cual se establece las siguientes actividades:

- Evaluación técnica de los componentes que pasarán por el Plan de Abandono Parcial.
- Describir las actividades de desmontaje y retiro de los componentes a decomisionar de la CT Ilo.
- Describir las condiciones ambientales actuales en la zona del abandono parcial.
- Identificar, caracterizar y evaluar los posibles impactos ambientales causados durante y después del desmontaje.
- Realizar una estrategia de manejo ambiental que cumpla con la normativa vigente.

2. COMPONENTES DEL PROYECTO

2.1 Descripción de las Actividades e Instalaciones de la CT Ilo

2.1.1 Distribución de las Instalaciones

La CT Ilo comprende un total de 104 componentes, tal como se indica en el plano del *Anexo 2.1*. Las instalaciones principales se distribuyen en:

- Edificio de la Planta de Fuerza (2 pisos), incluyendo turbogeneradores.
- Cuatro (04) Calderos de fuego directo utilizando petróleo residual 500: calderas 1 y 2 (B1 y B2) de 215,000 lb/h de capacidad nominal y 175 000 lb/h de capacidad de-rateada cada una; caldera 3 (B3) de 300 000 lb/h y caldera 4 (B4) de 400 000 lb/h de capacidad nominal.
- Un (01) Distribuidor o Colector común de vapor (Manifold), desde donde se suministra el vapor a las turbinas que se encuentran acopladas a los generadores eléctricos para generación de energía eléctrica en la central.
- Cuatro (04) Turbinas a vapor cuyas capacidades son: TV1 y TV 2 de 22 000 KW cada una y TV3 y TV4 de 66 000 KW cada una.
- Dos (02) Turbinas a gas cuyas capacidades son: TG1 de 35 000 kW y TG2 de 35 000 KW diseñadas para operar con Diésel 2.
- Un (01) Grupo motor – Generador Cat Kato de 3.3 MW de capacidad nominal, el cual utiliza combustible diésel 2 para la generación de energía eléctrica.
- Dos (02) Plantas Desalinizadoras de agua de mar: la DSP2 tipo Evaporación Flash y la DSP3 destilación por compresión mecánica a vapor con capacidad nominal de 666.6 gpm (galones por minuto) y 275 gpm respectivamente.
- Un (01) Intercambiador iónico en una planta de desmineralización de lecho mixto, para abastecer de agua apropiada para las calderas y producir un vapor de alta calidad.
- Un (01) Sistema de captación, desarenado y filtración de agua de mar.
- Seis (06) bombas verticales de agua de mar con una capacidad nominal de 23 000 gpm cada una, con cabezal de descarga común, para llevar agua de refrigeración a los condensadores de las turbinas de vapor, condensadores de sobrecarga y a la planta desalinizadora de agua de mar.

SPCC mantiene la propiedad de las siguientes instalaciones asociadas a las operaciones de la CT Ilo:

- Una (01) Caldera de recuperación de calor de la Fundición de Cobre de SPCC
- Tanques de Almacenamiento de Petróleo, incluyendo las instalaciones de descarga y líneas de distribución respectivas.
- Sistema de Transmisión de Energía que incluye la subestación de la CT Ilo, las líneas de transmisión y las subestaciones de transformación a baja tensión para distribuir la electricidad a otras instalaciones de la empresa minera.

La CT Ilo, incluyendo las instalaciones consignadas en la lista anterior, ocupa terrenos utilizados por SPCC de acuerdo a los términos de la Concesión de Beneficio otorgada por el Gobierno Peruano. Posteriormente, SPCC ha conferido el derecho real de superficie sobre parte del área de su Concesión de Beneficio a ENGIE. El derecho de superficie conferido a ENGIE se encuentra ubicado en la concesión de beneficio "La Fundición" y abarcan 3.57 ha de superficie.

En la Tabla 2-1, se presenta la lista general de componentes y sistemas de la CT Ilo.

Tabla 2-1 Lista de General de Componentes de la CT Ilo

N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente
1	Caldero de Vapor N°1	23	Cámara de Descarga N°4	45	Condensador de Sobrecarga N°2	67	Evaporador N°2	89	Condensador de Evaporador N°1
2	Caldero de Vapor N°2	24	Cámara Colectora de Descarga de Agua De Mar	46	Comedor	68	Evaporador N°3	90	Condensador de Evaporador N°2
3	Caldero de Vapor N°3	25	Grúa Pórtico de 15 y 60 Ton y Rieles.	47	Duchas y Servicios Higiénicos	69	Calentador 1 de Unidad 1	91	Oficina Administrativa
4	Caldero de Vapor N°4	26	Pórticos Metálicos, Postes de Madera y Cables Eléctricos	48	Tanque de Agua Desalinizada	70	Calentador 2 de Unidad 1	92	Sala de Control
5	Condensador N°1	27	Cuarto Eléctrico del Condensador de Sobrecarga	49	Planta de Hidrogeno	71	Calentador 3 de Unidad 1	93	Sala Electrónica
6	Condensador N°2	28	Transformador It3	50	Almacén CT. Ilo1	72	Calentador 4 de Unidad 1	94	Sala de Turbinas y Laboratorio
7	Condensador N°3	29	Transformador It4	51	Comedor Contratistas	73	Calentador 1 de Unidad 2	95	Sistema de Condensación y Agua de Alimentación
8	Condensador N°4	30	Transformador It5	52	Taller Eléctrico	74	Calentador 2 de Unidad 2	96	Sistema de Agua de Mar para Enfriamiento y Condensación
9	Patio Almacenamiento Temporal	31	Transformador It6 y Transformador de Reserva	53	Tanque de Agua Desmineralizada	75	Calentador 3 de Unidad 2	97	Sistema de Vapor Auxiliar de 180 y 100 PSI
10	Desaerador N°3	32	Turbina a Gas N°1 (TG1)	54	Caldero de Vapor Auxiliar	76	Calentador 4 de Unidad 2	98	Sistema de Aire de Instrumentos y Servicio
11	Desaerador N°4	33	Turbina a Gas N°2 (TG2)	55	Reboiler	77	Calentador 1 de Unidad 3	99	Sistema de Agua de Enfriamiento De Cojinetes
12	Fundación Planta Desalinizadora N°1_Parte Superior	34	Tanque Diario Diésel TG1	56	Cerco Perimétrico y Garita de Ingreso	78	Calentador 2 de Unidad 3	100	Sistema de Agua Desalinizada y Potable.
13	Planta Desalinizadora N°2	35	Tanque Diario Diésel TG2	57	Talleres y Oficinas de Mantenimiento	79	Calentador 4 de Unidad 3	101	Sistema de Agua Desmineralizada
14	Planta Desalinizadora N°3 Mvc-1500	36	Fin Fan Cooler de la TG2	58	Bombas de Condensado de la Unidad N°3	80	Calentador 5 de Unidad 3	102	Sistemas de Tratamiento De Aguas Residuales
15	Planta Desmineralizadora	37	Estación de Centrifugas de Diésel	59	Bombas De Condensado de la Unidad N°4	81	Calentador 1 de Unidad 4	103	Sistema De Combustible
16	Generador Diésel Cat Kato	38	Separador De Agua y Aceites de la TG1 y TG2	60	Interruptor HCB 580 de la Turbina de Gas N°2.	82	Calentador 2 de Unidad 4	104	Sistema Eléctrico AC y DC
17	Compresora Soot Blower	39	Tanques de Condensado	61	Unidad Turbina Vapor y Generador N°1	83	Calentador 4 de Unidad 4		
18	Pozo de Efluentes Final	40	Pozo de Sedimentación de la Dsp1	62	Unidad Turbina Vapor y Generador N°2	84	Calentador 5 de Unidad 4		

N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente
19	Pozo de Retención De Efluentes	41	Pozo de Sedimentación de la Dsp2	63	Unidad Turbina Vapor y Generador N°3	85	Eyectores y Condensadores de Unidad 1		
20	Cámara de Descarga N°1	42	Caseta de Bombas de Agua Desalinizada	64	Unidad Turbina Vapor y Generador N°4	86	Eyectores y Condensadores de Unidad 2		
21	Cámara de Descarga N°2	43	Enfriadores de Aire De La Unidad N°4	65	Unidad de Emergencia Aeg	87	Eyectores y Condensadores de Unidad 3		
22	Cámara de Descarga N°3	44	Condensador de Sobrecarga N°1	66	Evaporador N°1	88	Eyectores y Condensadores de Unidad 4		

Fuente: ENGIE

2.1.2 Procesos

Las operaciones en la CT Ilo se subdividen en tres (3) procesos básicos que incluyen:

- Captación y transporte de agua de mar.
- Desalinización de agua de mar y transporte de agua desalinizada (dulce).
- Generación de energía eléctrica.

A continuación, se describen estos procesos mencionados, debiendo resaltar que los dos primeros procesos seguirán operando posterior al decomisionado y en el tercer proceso se mantendrá la operación del grupo Cat Kato de 3.3 MW, para casos de emergencia.

2.1.2.1 Captación y Transporte de Agua de Mar

La CT Ilo utiliza agua de mar para satisfacer sus requerimientos de abastecimiento de agua. El agua de mar es usada para dos propósitos fundamentales:

- Producir agua dulce, para satisfacer el consumo de la Planta de Fuerza, en los procesos industriales y el abastecimiento de agua potable del área de Fundición.
- Proporcionar agua para la condensación de vapor del caldero de recuperación de calor y para enfriamiento del sistema de agua en circuito cerrado (denominado sistema de agua de enfriamiento de cojinetes). El agua de mar proviene de la poza de captación a una tasa nominal de 23 000 gpm, por bomba en servicio. La poza de captación se encuentra ubicada al Norte de la CT Ilo y fue construida en el año 1 959.

A través de tres tuberías, con torres de compensación, el agua de mar filtrada es bombeada hacia los condensadores e intercambiadores de calor de la CT Ilo y de la planta de ácido de la Fundición de Cobre.

La poza de sedimentación de las plantas desalinizadoras es usada para decantar la arena y otros sólidos pesados, previo al proceso de desalinización.

La mayor proporción del agua de mar tomada en la poza de captación se usa para enfriamiento sin contacto, en la CT Ilo y la Planta de Acido de SPCC. Luego de este proceso, el agua es conducirla para ser descargada en el mar, vía el punto de descarga denominado Pfi-4 de ENGIE y el correspondiente a SPCC.

Una cantidad menor del agua de mar es enviada desde la poza de captación para producir agua dulce. La salmuera, producto del proceso de desalinización, es drenada, medida y conducida al punto de descarga de efluente denominado Pfi-2, para su descarga al mar.

2.1.2.2 Desalinización de Agua de Mar y Transporte de Agua Dulce

Conforme a la licencia de uso de agua desalinizada otorgada a ENGIE en la R.D. 1816-2015-ANA, en condiciones normales de operación aproximadamente 2590 m³/día de agua de mar son conducidos hacia la planta desalinizadora ubicada cerca del extremo Oeste del Edificio de la CT Ilo, para el proceso de producción de agua dulce (agua desalinizada).

El agua dulce o desalinizada producida es enviada a los tanques de almacenamiento ubicados cerca del predio. La salmuera, producto de la desalinización es conducida hacia una cámara de descarga donde es mezclada con aguas residuales tratadas, para ser medidas antes de ser enviadas al punto de efluente denominado Pfi-2

Por otro lado, con el objeto de obtener condensados de alta calidad, parte del agua dulce proveniente de la desalinización es filtrada a través de un sistema de desmineralización por intercambio iónico, antes de ser almacenada en tanques contiguos al Edificio de la Planta de Fuerza. El condensado contenido en los tanques de almacenamiento es usado como agua de reposición de los circuitos

cerrados de los sistemas de agua/vapor y de agua de enfriamiento de auxiliar, ubicados en el Edificio de la Planta de Fuerza.

2.1.2.3 Generación de Energía Eléctrica

El sistema de generación de energía eléctrica a vapor de la CT Ilo opera bajo el principio de Ciclo Rankine. Vapor de alta presión y sobrecalentado es usado para impulsar las turbinas de generación eléctrica, luego es condensado, precalentado y retornado a los calderos.

En el área de la CT Ilo están ubicados cuatro calderos:

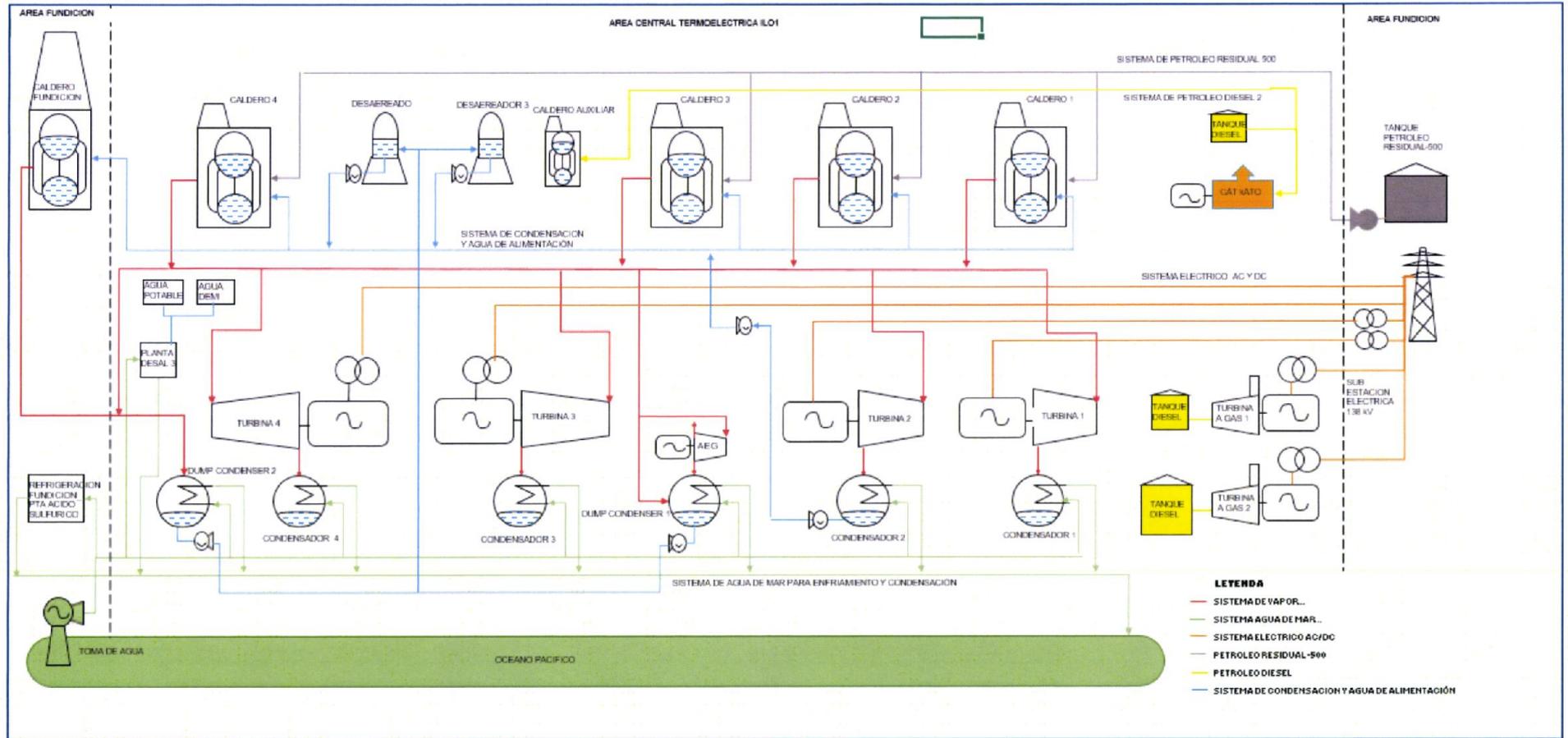
- El Caldero 1 y el Caldero 2, construidos en 1958, están ubicados al extremo Sur - Este del edificio de turbinas.
- El Caldero 3, construido en 1970, está localizado al centro del lado Este del edificio; y
- El Caldero 4, construido en 1993, está situado al extremo Norte de la central.

Los calderos de fuego directo toman la energía contenida en el petróleo de alta viscosidad (500 SSF) para producir vapor a ser usado en la generación de energía eléctrica. El vapor producido por recuperación de calor de los gases del proceso de fusión de cobre de SPCC, se unen al vapor producido en los calderos de la CT Ilo, para ser usado en la generación de energía eléctrica en cualquiera de las 4 turbinas a vapor instaladas dentro del edificio de turbinas de la central:

- La Turbina 1 y la Turbina 2; instaladas en 1959;
- La Turbina 3, instalada en 1968 y luego reemplazada con una nueva turbina en 1979; y
- La Turbina 4, instalada en 1976.

En la Figura 2-1, se presenta el esquema del proceso de generación eléctrica a vapor

Figura 2-1 Esquema del Proceso de Generación Eléctrica a Vapor



Fuente: ENGIE, 2018.

El vapor, luego de pasar a través de las turbinas, es condensado en su respectivo condensador, ubicado dentro del edificio de la CT Ilo. El condensado producido pasa por un proceso de calentamiento, desaeración y tratamiento químico antes de ser ingresado al sistema de agua de alimentación de los calderos. El agua de mar proveniente de la bocatoma sirve de medio de enfriamiento para los 4 condensadores, desde donde es conducida al punto de efluentes Pfi-4 para ser descargada al océano.

Aun cuando las turbinas y calderos de fuego directo se encuentren fuera de operación por razones de despacho, la CT Ilo requiere permanentemente de vapor auxiliar de 180 y 100 psi para los sistemas de atomizar y calentar el petróleo residual, es por ello que se tiene instalado una caldera de fuego directo que opera con petróleo diésel con el fin de producir el vapor auxiliar necesario. Asimismo, la CT Ilo mantiene su posibilidad de generación mediante el generador diésel Cat Kato de 3.3 MW, usado para casos de emergencia.

2.1.3 Insumos y Materiales

2.1.3.1 Suministro y Consumo de Agua en la Planta de Fuerza

El agua de mar captada del Océano Pacífico en la Poza de Captación es la única fuente de agua para la CT Ilo. Durante condiciones típicas de operación con la CT Ilo a vapor en plena carga, se extraen unos 7 500 l/s en promedio. El agua de mar, una vez captada, se distribuye de la siguiente manera:

- **Plantas Desalinizadoras (Producción de Agua Dulce).** Las cuales pueden recibir en conjunto 119 l/s de agua de mar. Este flujo es sedimentado antes de ingresar al proceso de producción de agua dulce. Antiguamente ese flujo se le realizaba un tratamiento químico, pero ese método ha sido discontinuado. Basado en la capacidad de diseño, se puede producir un máximo de hasta 59.4 l/s de agua dulce; no obstante, durante operaciones típicas se puede producir un promedio 47,5 l/s. Aproximadamente, un flujo de 47.5 l/s de agua de mar y de salmuera se descargan al Océano Pacífico.
- **Edificio de la Planta de Fuerza (2 pisos).** Aproximadamente 5 700 l/s (máximo de 6 116 l/s) de agua de mar son conducidos hacia el Edificio de la Planta de Fuerza. De esta cantidad, unos 316 l/s son utilizados para el enfriamiento del circuito de agua de enfriamiento de cojinetes, a través de enfriadores de tubos de Cu/Ni y alrededor de 1337 l/s son usados en los condensadores de vapor de sobre carga denominados Dump Condenser. El flujo restante de agua de mar es dirigido hacia los condensadores de las turbinas en servicio. En estos procesos de enfriamiento no se consume agua, por lo que toda esta agua de mar es descargada al océano después de su uso.
- **Fundición de Cobre de SPCC.** Aproximadamente 631 l/s (máximo de 816 l/s) se destinan a la Fundición, principalmente, para propósitos de enfriamiento en la Planta de Ácido de SPCC. De igual manera, el agua no es consumida en el proceso, por lo que los caudales regresan al océano.

2.1.3.2 Compuestos Químicos Empleados en el Tratamiento del Agua

El número de los productos químicos utilizados para tratar el agua dulce y en la CT Ilo es limitado. A continuación, se indican los productos químicos específicos utilizados en cada tratamiento:

- **Tratamiento del Agua Potable.** Hidróxido de calcio y cloro los cuales son utilizados para la mineralización y potabilización del agua.
- **Tratamiento del Agua Usada en el Sistema de Vapor y en el sistema de Enfriamiento de Cojinetes.** Se utilizan fosfatos secuestrantes de oxígeno, aminasneutralizantes y compuestos en base a nitratos con el objetivo de prevenir la formación de incrustaciones y controlar los niveles de oxígeno en el agua usada en los sistemas de circuito cerrado de caldero/turbina y enfriamiento de rodajes. Estos productos químicos son consumidos en el proceso de circuito cerrado.

2.1.3.3 Combustible

Se utiliza petróleo de 500 SSF de viscosidad, el cual es recibido en los Tanques de Almacenamiento de Petróleo. Este petróleo es transferido con bombas hacia los Tanques Diarios para ser usado como combustible en la CT Ilo y la Fundición de cobre. Una cantidad menor es transferida hacia el complejo de la Refinería de SPCC.

Un aproximado de 2 barriles (317.9 litros) de petróleo por cada MWh producido son transferidos hacia el tanque diario de la CT Ilo para usarse en los calderos y generar vapor de 850 psi. Se tiene un (1) tanque de almacenamiento de petróleo Diésel No. 2 de 7 570 litros que proporciona el combustible para el encendido de los calderos y, principalmente para suministrar combustible al grupo generador de emergencia a un régimen de 1.8 Bbl/MWh producido. (286 litros/ Mwh)

Las turbinas a gas 1 y 2 cuentan con su respectivo tanque diario de 162772 y 957103 litros de capacidad de almacenamiento, respectivamente.

Todo el petróleo residual 500 y el Diésel No. 2 recibidos y manipulados en la CT Ilo tienen la finalidad de ser usados para la generación de energía.

2.1.3.4 Operaciones y Mantenimiento

Para operaciones y actividades de mantenimiento en la CT Ilo, se usa una variedad de compuestos químicos en un volumen mínimo. A continuación, se indican los más relevantes.

- **Lubricantes.** Destinados para lubricar y engrasar diversos equipos mecánicos.
- **Solventes de Petróleo.** Usados en el caso de inicio de las operaciones para limpiar y desengrasar equipos mecánicos y partes.
- **Pinturas e Insumos para Pintura.** Consumidos durante las labores de mantenimiento.
- **Jabones y Agentes de Limpieza.** Empleados para lavar pisos y otras superficies del edificio.
- **Reactivos de Laboratorio.** Utilizados para calibrar o purgar aparatos de medición.
- **Solución de Hidróxido de Potasio.** Utilizado en la Planta de Hidrógeno como electrolito para generar hidrógeno. El compuesto se consume por completo en el proceso de generación de hidrógeno.
- **Soluciones de Ácido Clorhídrico e Hidróxido de Sodio.** Usado para generar las resinas del intercambiador iónico.

2.1.4 Efluentes

2.1.4.1 Efluentes Líquidos

Se tiene dos (2) efluentes líquidos, uno de ellos es agua de mar sin contacto utilizado en los procesos de enfriamiento y el otro efluente es el agua residual industrial tratada que es una mezcla de salmuera y aguas residuales tratadas procedente de pisos, servicios higiénicos (pozos sépticos sin percolación), cocina, purgas de calderos.

2.1.4.2 Captación de Aguas Residuales y Contaminantes Potenciales

Un sistema centralizado de drenajes colecta los drenajes del edificio de la Planta de Fuerza, de la zona de purga de los calderos, de la zona de la planta desalinizadora y planta desmineralizadora, de la zona del separador agua/aceite de las turbinas a gas, de los servicios de oficinas de mantenimiento, y vestuarios, los centraliza y conduce al sistema de efluentes conformado por los pozos de retención, separadores de aceites/ hidrocarburos y efluentes finales, para su descarga a través del aliviadero N1 del lado sur y finalmente al PFi2.

Los drenes del piso en el Edificio de la Planta de Fuerza recogen el agua usada para lavar pisos, constituyendo parte del efluente.

Las aguas residuales de servicios sanitarios y lavamanos provenientes del Edificio de la Planta de Fuerza, servicios sanitarios de oficinas de mantenimiento y vestuarios, descargan en pozos sépticos sin percolación para atrapar sólidos y luego los líquidos son conducidos al sistema centralizado de efluentes.

Los drenajes de piso de taller y de cocina pasan por su respectiva trampa de grasa antes de ser conducidos al sistema centralizado de efluentes.

La regeneración de resinas de intercambio iónico de la planta desmineralizadora, se neutraliza en un pozo de neutralización específico antes de dirigirse al pozo de efluente final.

El agua usada para el lavado de los Transformadores 3 y 4 (llevado a cabo sólo durante períodos de paralización temporal de la unidad respectiva) es contenido en un pozo ciego del área estanca, para ser retirado posteriormente con equipo portátil.

Las principales cargas contaminantes en las aguas residuales provenientes de la CT Ilo son la salinidad elevada, iones disueltos y los sólidos en suspensión. El agua de los sistemas de vapor y enfriamiento y la salmuera proveniente de la Planta Desalinizadora probablemente sean los que más contribuyen a elevar la salinidad y los iones disueltos en las aguas residuales. Los sólidos en suspensión del lavado y la limpieza, constituyen probablemente las fuentes principales de sólidos en suspensión en las aguas residuales, los cuales tienden a sedimentarse en el pozo de retención de efluentes.

Aceites y grasas, productos químicos usados en el tratamiento del agua, jabones y componentes de desechos sanitarios comprenden una proporción relativamente pequeña de contaminantes en aguas residuales. El mantenimiento rutinario de pisos y equipos, las descargas de laboratorios y los desechos domésticos tiene el potencial de introducir en las aguas residuales polvo y tierra, aceites y grasas, sales, iones y sólidos totales en suspensión.

2.1.4.3 Descargas de Aguas Residuales

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la CT Ilo para su adecuación a la cuarta disposición transitoria del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos fue aprobado mediante R.D. N° 341-2013-MEM/AE en el 2013 por el MINEM.

En el año 1997 se elaboró un Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (PAMA) para su Planta de Fuerza Ilo, en el que se identificaron 08 puntos de descargas al Océano Pacífico. Luego, el año 2010, ENGIE elabora una Adecuación del PAMA, el cual tuvo como finalidad adecuar el Proyecto a los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, de acuerdo al D.S. N° 002-2008-MINAM. Cabe resaltar que, a la fecha del referido estudio, ENGIE contaba con 02 puntos de descarga de aguas residuales denominados PF-i-2 y PF-i-4, que de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la CT Ilo para la adecuación a la Cuarta Disposición Complementaria Transitoria del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos presentado el 2011, se estableció lo siguiente:

- **PF-i-2:** Descarga es considerada de tipo residual doméstica e industrial que ocurre desde un canal abierto de concreto y consiste de aguas provenientes de purgas de los calderos, descargas líquidas de salmuera de la planta desalinizadora y drenajes de piso.
- **PF-i-4:** Descarga es considerada de tipo industrial que se realiza por medio de tuberías de concreto (02) de 122 cm de diámetro, ubicadas a 5 msnm, con una capacidad de descarga de 6,300 L/s. Esta descarga proviene de aguas de colectores que son vertidas al océano empleadas en el proceso de enfriamiento de los condensadores.

En estas descargas los parámetros de monitoreo ambiental son los siguientes:

- **PF-i-2:** Aceites y grasas, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, pH, sólidos totales en suspensión y temperatura.

- **PF-i-4:** Aceites y grasas, pH, sólidos suspendidos y temperatura.

2.1.5 Emisiones Atmosféricas

2.1.5.1 Fuentes Puntuales

Los calderos 1, 2, 3 y 4 están diseñados para emplear petróleo SP 500 de alta viscosidad, por lo que pueden producir emisiones gaseosas en caso operen; el Programa de Monitoreo Ambiental considera la evaluación de las emisiones, midiendo los siguientes compuestos: material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), Monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT) y óxidos de nitrógeno (NO_x). Comercialmente el petróleo contiene de 1 a 3 % de azufre, sin embargo, la turbina a gas y el generador de emergencia Caterpillar consumen Diésel N° 2 con un contenido aproximado de 0,75% de azufre.

2.1.5.2 Fuentes No Puntuales

Las emisiones de partículas son bajas y se pueden atribuir principalmente al tráfico vehicular y la eventual operación de equipo pesado en áreas sin pavimentar. Otros factores que contribuyen a la generación de polvo fugitivo incluyen las operaciones con compuestos granulares finos, como la cal.

2.1.6 Residuos Sólidos

La CT Ilo genera residuos que son típicos de una planta eléctrica. Estos incluyen residuos de carácter doméstico llamados residuos no peligrosos y aquellos generados por el mantenimiento de las instalaciones, tales como incrustaciones de sales, hollín de calderos, resinas de intercambio iónico y desechos de los trabajos eléctricos y metálicos; equipos y dispositivos abandonados; recipientes vacíos de papel, plástico y metal; y desechos de construcción, tales como madera, yeso, concreto y ladrillos.

ENGIE ejecutó un cronograma de retiro de asbesto de sus instalaciones el cual culminó al 100 % el día 24 de octubre del 2018, tal como se indica en los informes y cronogramas de los servicios de retiros, los cuales se presentan en el *Anexo 2.0*.

En cuanto al Plan de Manejo de Residuos Sólidos se detalla en el *Anexo 2.4*, el cual comprende las siguientes fases:

- Minimización (reducir, reusar y clasificar)
- Segregación o clasificación
- Tratamiento de residuos
- Almacenamiento intermedio
- Recolección y transporte interno y externo
- Almacenamiento central
- Disposición final

2.2 Componentes del Plan de Abandono Parcial

Los componentes materia del PAP totalizan 41 y se indican en el plano del *Anexo 2.2*. En esta sección se describirán los diferentes componentes del proyecto que son materia del presente PAP, tal como se indica en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2 Componentes del Plan de Abandono Parcial

N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente
1	Caldero de Vapor N°1	36	Fin Fan Cooler de la Tg2	81	Calentador 1 de Unidad 4
2	Caldero de Vapor N°2	37	Estación de Centrifugas de Diésel	82	Calentador 2 de Unidad 4
3	Caldero de Vapor N°3	38	Separador de Agua y Aceites de la Tg1 y Tg2	85	Eyectores y Condensadores de Unidad 1
4	Caldero de Vapor N°4	40	Pozo de Sedimentación de la Dsp1	86	Eyectores y Condensadores de Unidad 2
12	Fundación Planta Desalinizadora N°1_Parte Superior	49	Planta de Hidrógeno	87	Eyectores y Condensadores de Unidad 3
13	Planta Desalinizadora N°2	60	Interruptor Hcb 580 de La Turbina de Gas N°2.	88	Eyectores y Condensadores de Unidad 4
17	Compresora Soot Blower	61	Unidad Turbina Vapor y Generador N°1	89	Condensador de Evaporador N°1
25	Grúa Pórtico De 15 y 60 Ton y Rieles.	62	Unidad Turbina Vapor y Generador N°2		
26	Pórticos Metálicos, Postes de Madera de Lltt y Cables Eléctricos	63	Unidad Turbina Vapor y Generador N°3		
28	Transformador It3	64	Unidad Turbina Vapor y Generador N°4		
29	Transformador It4	65	Unidad de Emergencia Aeg		
30	Transformador It5	66	Evaporador N°1		
31	Transformador It6 y Transformador De Reserva	67	Evaporador N°2		
32	Turbina a Gas N°1	68	Evaporador N°3		
33	Turbina a Gas N°2	70	Calentador 2 de Unidad 1		
34	Tanque Diario Diésel TG1	71	Calentador 3 de Unidad 1		
35	Tanque Diario Diésel TG2	72	Calentador 4 de Unidad 1		

Fuente: ENGIE

A continuación, se describen los componentes materia del PAP de la CT Ilo.

2.2.1 Caldera de Vapor N°1

Es un caldero acuotubular con un tambor inferior y otro superior, con paredes de tubos de agua, con sobrecalentador de vapor, ventilador de tiro forzado, bombas de petróleo diésel y residual, calentador

de aire, calentadores de petróleo y chimenea, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; además se incluyen los auxiliares siguientes como los sopladores de hollín, tanque con mezclador y bombas de químicos, analizador de oxígeno, válvulas de control de agua y petróleo, controladores de aire, motores eléctricos en general, etc.

El caldero fue un generador de vapor sobrecalentado de alta presión para las turbinas a través de un cabezal principal de recepción y distribución de vapor; en este caldero se quemaba petróleo residual-500 para la generación continua de vapor, también se quemaba petróleo diésel para el encendido de quemadores y calentamiento inicial; se encuentra fuera de servicio.

2.2.2 Caldera de Vapor N°2

Es un caldero acuotubular con un tambor inferior y otro superior, con paredes de tubos de agua, con sobrecalentador de vapor, ventilador de tiro forzado, bombas de petróleo diésel y residual, calentador de aire, calentadores de petróleo y chimenea, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; además se incluyen los auxiliares siguientes como los sopladores de hollín, tanque con mezclador y bombas de químicos, analizador de oxígeno, válvulas de control de agua y petróleo, controladores de aire, motores eléctricos en general, etc.

El caldero fue un generador de vapor sobrecalentado de alta presión para las turbinas a través de un cabezal principal de recepción y distribución de vapor; en este caldero se quemaba petróleo residual-500 para la generación continua de vapor, también se quemaba petróleo diésel para el encendido de quemadores y calentamiento inicial; se encuentra fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

Fabricante: Babcock & Wilcox

Tipo: Integral – Furnance

Capacidad: 215 000 lb/h vapor

Capacidad: 180 000 lb/h - Pico

Capacidad: 170 000 lb/h - Base

Presión diseño: 1 000 psig

Temp. diseño: 910 °F

Combustible: R500

2.2.3 Caldera de Vapor N°3

Es un caldero acuotubular con un tambor inferior y otro superior, con paredes de tubos de agua, con sobrecalentador de vapor, ventilador de tiro forzado, bombas de petróleo residual, calentador de aire rotativo y equipo de giro, calentadores de petróleo y chimenea, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; además se incluyen los auxiliares siguientes como los sopladores de hollín, tanque con mezclador y bombas de químicos, analizador de oxígeno, válvulas de control de agua y petróleo, controladores de aire, motores eléctricos en general, etc.

El caldero fue un generador de vapor sobrecalentado de alta presión para las turbinas a través de un cabezal principal de recepción y distribución de vapor; en este caldero se quemaba petróleo residual-500 para la generación continua de vapor, también se quemaba petróleo diésel para el encendido de quemadores; está fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Fabricante: Combustión Engineering
- Tipo: VU – 60

- Capacidad: 300 000 lb/h vapor
- Presión diseño: 1 000 psig
- Temp. diseño: 910 °F
- Combustible: PI-500

2.2.4 Caldera de Vapor N°4

Caldero acuotubular de dos tambores, con paredes de tubos de agua, con sobre calentador de vapor, ventilador de tiro forzado, bombas de petróleo diésel y residual, calentador de aire, calentadores de petróleo y chimenea, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; además se incluyen los auxiliares siguientes como los sopladores de hollín, tanque con mezclador y bombas de químicos, analizador de oxígeno, válvulas de control de agua y petróleo, controladores de aire, motores eléctricos en general, etc.

El caldero fue un generador de vapor sobrecalentado de alta presión para las turbinas a través de un cabezal principal de recepción y distribución de vapor; en este caldero se quemaba petróleo residual-500 para la generación continua de vapor, también se quemaba petróleo diésel para el encendido de quemadores; está fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Fabricante: ABB Combustión
- Tipo: 39-VP-22
- Capacidad: 400 000 lb/h vapor
- Presión diseño: 1 100 psig
- Temp. diseño: 900 °F
- Combustible: PI-500 (GAS)

2.2.5 Fundación Planta Desalinizadora N°1

Es la estructura civil remanente de lo que fue la Planta desalinizadora N°1; se encuentra fuera de servicio.

2.2.6 Planta Desalinizadora N°2

Esta planta producía agua destilada por el método de "Evaporación flash" en un proceso de varias etapas, está fuera de servicio. La planta tenía una capacidad inicial de 667 gal/min (1974) y de una capacidad actual de 240 gal/min; la cual cuenta un Pozo de Sedimentación, bombas de recirculación, bombas de agua de mar, bombas de destilado, bombas de retorno de condensado, bombas de ácido, bombas de salmuera, bombas de solución de cal, alimentador de cal, colador de agua de mar motorizado, tanque con mezclador y bombas de químicos, ventilador, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios. Permanecerán el Pozo de sedimentación y las Bombas de agua de mar de la Planta Desalinizadora N°3, todos los demás equipos serán parte del Plan de Abandono Parcial." A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Aqua Chem inc.
- Tipo: Evaporación Flash de efecto múltiple
- Capacidad: 667 gal/min (1974)

2.2.7 Compresoras Soot Blower

Este compresor de tres (3) etapas producía aire de alta presión para el soplado del hollín en todas las calderas de fuego directo de la CT Ilo1; para el control de temperatura del aire se utilizaba el agua del "Sistema de enfriamiento de cojinetes" de la CT Ilo1; está fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Compresor marca: Ingersoll Rand IR tipo TVH-3
- Capacidad de 1035 CFM a 500 psig
- Motor marca Westinghouse de 350 HP, 427 rpm, 4.16 kV

2.2.8 Grúa Pórtico de 15 y 60 Ton

Es un equipo electromecánico de izaje utilizado principalmente para el mantenimiento mayor de las unidades de generación de la CT Ilo1, también para el movimiento de materiales y equipos hacia o desde la Planta; está fuera de servicio.

2.2.9 Pórticos Metálicos y Postes de Madera de Litt.

Son los pórticos, postes que soportaban a los cables de alta tensión que provenían de los transformadores IT3, IT4, IT5, IT6 para conectarse con la Sub Estación Eléctrica de 138 kV; están fuera de servicio.

2.2.10 Transformador IT3

Es el equipo eléctrico que transformaba la tensión de salida del generador en 13.8 kV a la tensión de la Sub estación Eléctrica de 138 kV, pertenece a la Unidad 3; el IT3 es de 70/78 MVA y tiene una pared de protección; está fuera de servicio.

2.2.11 Transformador IT4

Es el equipo eléctrico que transformaba la tensión de salida del generador en 13.8 kV a la tensión de la Sub estación Eléctrica de 138 kV, pertenece a la Unidad 4; el IT4 es de 70/78 MVA y su pared de protección está fuera de servicio.

2.2.12 Transformador IT5

Es el equipo eléctrico que transformaba la tensión de salida del generador en 13.8 kV a la tensión de la Sub estación Eléctrica de 138 kV, pertenece a la TG1; el IT5 es de 36/48 MVA; está fuera de servicio.

2.2.13 Transformador IT6 y Transformador de Reserva

Es el equipo eléctrico que transformaba la tensión de salida del generador en 13.8 kV a la tensión de la Sub estación Eléctrica de 138 kV, pertenece a la TG2, el IT6 es de 50/60 MVA; también con 1 transformador de potencia de reserva, el IT6 de 100 MVA y una relación de transformación de 11 a 110 kV; está fuera de servicio.

2.2.14 Turbina a Gas N°1 TG1

Es una turbo máquina de generación eléctrica cuyo fluido de trabajo son los gases calientes provenientes de la combustión de petróleo diésel N° 2, y que funciona siguiendo el "Ciclo Brayton", está fuera de servicio.

La Turbina de Gas N°1 incluye los siguientes equipos complementarios: El filtro de aire, la toma de aire, el silenciador, la chimenea para salida de gases, tanque de petróleo diésel, estación de centrifugas de diésel, bombas y filtros de diésel y el "Separador de agua y aceites de la Turbina de Gas N°1 y N°2", fin fan cooler, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios.

El Generador eléctrico con una potencia nominal de 45.8 MVA, y una tensión de 13.8 kV, sistema de arranque y control. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: General Electric
- Modelo: Frame 6
- Tipo: Heavy Duty
- Combustible: Diésel 2
- Ciclo: Simple
- Potencia: 39,29 MW (ISO)

2.2.15 Turbina a Gas N°2

Es una turbo máquina de generación eléctrica cuyo fluido de trabajo son los gases calientes provenientes de la combustión de petróleo diésel N° 2, y que funciona siguiendo el "Ciclo Brayton", está fuera de servicio.

La Turbina de Gas N°2 incluye los siguientes equipos complementarios: El filtro de aire, la toma de aire, el silenciador, la chimenea para salida de gases, tanque de petróleo diésel, bombas y filtros de diésel, el "Fin Fan Cooler", conjunto de válvulas, tuberías y accesorios.

El Generador eléctrico con una potencia nominal de 60 MVA, y una tensión de 13.8 kV, sistema de arranque y control, el "Interruptor HCB 580" que lo conecta a la Sub Estación Eléctrica de 138 kV. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Stewart & Stevenson
- Modelo: LM6000
- Tipo: Turbina GE Aeroderivativa
- Combustible: Diésel N°2
- Ciclo: Simple
- Potencia: 40 MW (ISO)

2.2.16 Tanque Diario Diésel TG1

Es un tanque diario de petróleo diésel N°2 de 43,000.00 galones que pertenece a la Turbina de Gas N°1, se encuentra fuera de servicio.

2.2.17 Tanque Diario Diésel TG2

Es un tanque diario de petróleo diésel N°2 de 252,840.00 galones que pertenece a la Turbina de Gas N°2; se encuentra fuera de servicio.

2.2.18 Fin Fan Cooler de la TG2

Es un intercambiador de calor, donde el agua de enfriamiento que pasa por el interior de tuberías con aletas cede calor al aire que pasa exteriormente mediante la acción de ventiladores de aire; está fuera de servicio

2.2.19 Estación de Centrífugas de Diésel

Es un intercambiador de calor, donde el agua de enfriamiento que pasa por el interior de tuberías con aletas cede calor al aire que pasa exteriormente mediante la acción de ventiladores de aire; está fuera de servicio.

2.2.20 Separador de Aceites de la TG1 y TG2

Es un equipo estático que tiene por finalidad la separación de aceites y grasas que pueden venir de los drenajes de los compartimientos de la turbina y de la estación de centrifugas de diésel; está fuera de servicio.

2.2.21 Pozo de Sedimentación de la DSP1

Es el pozo de desarenado del agua de mar que ingresaba a la Planta Desalinizadora N°1; está fuera de servicio.

2.2.22 Planta de Hidrógeno

Es una planta que producía hidrógeno mediante el "método de hidrólisis", el hidrógeno era utilizado como gas refrigerante en el interior de los 4 generadores; está fuera de servicio.

2.2.23 Interruptor HCB-580 de la TG2

Es el interruptor HCB de 138 kV que conectaba a la Turbina de gas N°2 a la Sub Estación Eléctrica de 138 kV.

2.2.24 Unidad Turbina Vapor y Generador N°1

Es una turbo máquina de generación eléctrica cuyo fluido de trabajo es vapor de 850 psig y que funciona siguiendo el "Ciclo Rankine", está fuera de servicio.

La unidad cuenta con su equipo complementario, bombas de condensado, bombas de aceite de lubricación, extractor de vapor de aceite, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; el Generador Eléctrico que incluye la excitatriz, paneles eléctricos y de control, bombas de aceite de alta presión, bombas de aceite para sellado de hidrógeno, bombas de vacío, bomba de transferencia, bomba centrífuga, tanques de aceite, otros. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Brown Boveri
- Tipo: De condensación y flujo simple de escape al condensador
- Potencia Nominal: 22 MW, 13.8 kV, 3,600 rpm
- Generador: Enfriado por Hidrógeno

2.2.25 Unidad Turbina Vapor y Generador N°2

Es una turbo máquina de generación eléctrica cuyo fluido de trabajo es vapor de 850 psig y que funciona siguiendo el "Ciclo Rankine", está fuera de servicio.

La unidad cuenta con su equipo complementario, bombas de condensado, bombas de aceite de lubricación, extractor de vapor de aceite, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; el Generador Eléctrico que incluye la excitatriz, paneles eléctricos y de control, bombas de aceite de alta presión, bombas de aceite para sellado de hidrógeno, bombas de vacío, bomba de transferencia, bomba centrífuga, tanques de aceite, tanque con mezclador y bomba de químicos, otros. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Brown Boveri
- Tipo: De condensación y flujo simple de escape al condensador
- Potencia Nominal: 22 MW, 13.8 kV, 3,600 rpm
- Generador: Enfriado por Hidrógeno

2.2.26 Unidad Turbina Vapor y Generador N°3

Es una turbo máquina de generación eléctrica cuyo fluido de trabajo es vapor de 850 psig y que funciona siguiendo el "Ciclo Rankine", está fuera de servicio.

La unidad cuenta con su equipo complementario, bombas de vacío de la caja de agua de mar, bombas de aceite de lubricación, extractor de vapor de aceite, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; el Generador Eléctrico que incluye la excitatriz, paneles eléctricos y de control, bombas de aceite para sellado de hidrógeno, extractores de vapor de aceite, bomba de transferencia, bomba centrífuga, tanque con mezclador y bombas de químicos, tanques de aceite, otros. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: General Electric
- Tipo: De condensación y flujo simple de escape al condensador
- Potencia Nominal: 66 MW
- Cap. Generador: 81 176 kVA, 13.8 kV, 3,600 rpm
- Generador enfriado con hidrógeno

2.2.27 Unidad Turbina Vapor y Generador N°4

Es una turbo máquina de generación eléctrica cuyo fluido de trabajo es vapor de 850 psig y que funciona siguiendo el "Ciclo Rankine", está fuera de servicio.

La unidad cuenta con su equipo complementario, bombas de vacío de la caja de agua de mar, bombas de aceite de lubricación, extractor de vapor de aceite, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios; el Generador Eléctrico que incluye la excitatriz, paneles eléctricos y de control, bombas de aceite para sellado de hidrógeno, extractores de vapor de aceite, bomba de transferencia, bomba centrífuga, tanque con mezclador y bombas de químicos, tanques de aceite, otros. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: General Electric
- Tipo: De condensación y flujo simple de escape al condensador
- Potencia Nominal: 66 MW
- Cap. Generador: 81 176 kVA, 13.8 kV, 3,600 rpm
- Generador enfriado con hidrógeno

2.2.28 Unidad de Emergencia AEG

Constituido por un generador de vapor que luego era condensado e ingresaba al sistema de retorno de condensado de la Unidad N° 2, su finalidad era introducir el agua de reposición al sistema; está fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Lummus Company
- Tipo: 48-132 bubble tray - U-Tube
- Capacidad de salida: 7,310 lbs/h

2.2.29 Evaporador N°1

Constituido por un generador de vapor que luego era condensado e ingresaba al sistema de retorno de condensado de la Unidad N° 1, su finalidad era introducir el agua de reposición al sistema; está fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Lummus Company
- Tipo: 48-132 bubble tray - U-Tube
- Capacidad de salida: 7,310 lbs/h

2.2.30 Evaporador N°2

Constituido por un generador de vapor que luego era condensado e ingresaba al sistema de retorno de condensado de la Unidad N° 2, su finalidad era introducir el agua de reposición al sistema; está fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Lummus Company
- Tipo: 48-132 bubble tray - U-Tube
- Capacidad de salida: 7,310 lbs/h

2.2.31 Evaporador N°3

Constituido por un generador de vapor que luego era condensado e ingresaba al sistema de retorno de condensado de la Unidad N° 2, su finalidad era introducir el agua de reposición al sistema; está fuera de servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Worthington Corporation
- Tipo: Horizontal de simple efecto
- Capacidad de salida: 18,000 lbs/h

2.2.32 Calentador 2 de Unidad 1

El Calentador N°2 del agua de alimentación se encuentra en el primer nivel de la Central; la Unidad N°1 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor, está fuera de servicio.

2.2.33 Calentador 3 de Unidad 1

El Calentador N°3 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel de la Central; la Unidad N°1 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está fuera de servicio.

2.2.34 Calentador 4 de Unidad 1

El Calentador N°4 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel de la Central; la Unidad N°1 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor, está fuera de servicio.

2.2.35 Calentador 1 de Unidad 4

El Calentador N°1 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°4 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.2.36 Calentador 2 de Unidad 4

El Calentador N°2 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°4 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.2.37 Eyectores y Condensadores de Unidad 1

Estos equipos eliminan los gases no condensables del lado vapor del condensador para permitir la condensación total del vapor de la última etapa de la turbina; consiste en un eyector de arranque para evacuar la mayor cantidad de aire y el eyector principal de gases no condensables, el vapor usado en los eyectores principales es condensado y recuperado.

2.2.38 Eyectores y Condensadores de Unidad 2

Estos equipos eliminan los gases no condensables del lado vapor del condensador para permitir la condensación total del vapor de la última etapa de la turbina; consiste en un eyector de arranque para evacuar la mayor cantidad de aire y el eyector principal de gases no condensables, el vapor usado en los eyectores principales es condensado y recuperado.

2.2.39 Eyectores y Condensadores de Unidad 3

Estos equipos eliminan los gases no condensables del lado vapor del condensador para permitir la condensación total del vapor de la última etapa de la turbina; consiste en un eyector de arranque para evacuar la mayor cantidad de aire y el eyector principal de gases no condensables, el vapor usado en los eyectores principales es condensado y recuperado.

2.2.40 Eyectores y Condensadores de Unidad 4

Estos equipos eliminan los gases no condensables del lado vapor del condensador para permitir la condensación total del vapor de la última etapa de la turbina; consiste en un eyector de arranque para evacuar la mayor cantidad de aire y el eyector principal de gases no condensables, el vapor usado en los eyectores principales es condensado y recuperado.

2.2.41 Condensador de Evaporador N°1

Este equipo condensa el vapor generado en el evaporador, el condensado retorna e ingresa como agua de reposición al condensador principal de la Unidad; esta fuera de servicio.

2.3 Componentes que Permanecen Luego del Plan de Abandono Parcial

Los componentes que quedarán luego de la ejecución del PAP totalizan 63 y se indican en el Anexo 2.3. La Tabla 2-3 presenta los componentes que quedarán luego la ejecución del presente PAP.

Cabe resaltar que permanecerán algunos sistemas auxiliares de la CT Ilo en operación que no serán retirados. Asimismo, la CT Ilo mantiene su capacidad de generación mediante un generador diésel Cat Kato de 3.3 MW para casos de emergencia.

Tabla 2-3 Componentes que permanecen luego del Abandono Parcial

N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente
5	Condensador N°1	44	Condensador de Sobrecarga N°1	79	Calentador 4 de Unidad 3
6	Condensador N°2	45	Condensador de Sobrecarga N°2	80	Calentador 5 de Unidad 3
7	Condensador N°3	46	Comedor	83	Calentador 4 de Unidad 4
8	Condensador N°4	47	Duchas y Servicios Higiénicos	84	Calentador 5 de Unidad 4

N°	Componente	N°	Componente	N°	Componente
9	Patio Almacenamiento Temporal	48	Tanque de Agua Desalinizada	90	Condensador de Evaporador N°2
10	Desaereador N°3	50	Almacén Ct. Ilo1	91	Oficina Administrativa
11	Desaereador N°4	51	Comedor Contratistas	92	Sala de Control
14	Planta Desalinizadora N°3 Mvc-1500	52	Taller Eléctrico	93	Sala Electrónica
15	Planta Desmineralizadora	53	Tanque de Agua Desmineralizada	94	Sala de Turbinas y Laboratorio
16	Generador Diesel Cat Kato	54	Caldero de Vapor Auxiliar	95	Sistema de Condensación y Agua de Alimentación
18	Pozo de Efluentes Final	55	Reboiler	96	Sistema de Agua de Mar para Enfriamiento y Condensación
19	Pozo de Retención de Efluentes	56	Cerco Perimétrico y Garita de Ingreso	97	Sistema de Vapor Auxiliar de 180 y 100 Psig
20	Cámara de Descarga N°1	57	Talleres y Oficinas de Mantenimiento	98	Sistema de Aire de Instrumentos y Servicio
21	Cámara de Descarga N°2	58	Bombas de Condensado de la Unidad N°3	99	Sistema de Agua de Enfriamiento de Cojinetes
22	Cámara de Descarga N°3	59	Bombas de Condensado de la Unidad N°4	100	Sistema de Agua Desalinizada y Potable
23	Cámara de Descarga N°4	69	Calentador 1 de Unidad 1	101	Sistema de Agua Desmineralizada
24	Cámara Colectora de Descarga de Agua de Mar	73	Calentador 1 de Unidad 2	102	Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales
27	Cuarto Eléctrico del Condensador de Sobrecarga	74	Calentador 2 de Unidad 2	103	Sistema de Combustible
39	Tanques de Condensado	75	Calentador 3 de Unidad 2	104	Sistema Eléctrico AC y DC
41	Pozo de Sedimentación de la Dsp2	76	Calentador 4 de Unidad 2		
42	Caseta de Bombas de Agua Desalinizada	77	Calentador 1 de Unidad 3		
43	Enfriadores de Aire de la Unidad N°4	78	Calentador 2 de Unidad 3		

Fuente: ENGIE.2019

2.3.1 Condensador N°1

El condensador es el intercambiador de calor donde se condensaba el vapor que salía de la última etapa de la turbina mediante un haz de tubos por donde circulaba agua de mar; actualmente está operativo la caja de agua de mar para operaciones de mantenimiento de las líneas principales de agua de mar; está en servicio.

En el lado de agua de mar consiste en una caja de ingreso de agua, válvulas motorizadas, tuberías, juntas de expansión, haz de tubos, caja de retorno y accesorios; en el lado vapor consiste en una caja de condensación, un pozo de condensado, deflectores y accesorios.

2.3.2 Condensador N°2

El condensador es el intercambiador de calor donde se condensaba el vapor que salía de la última etapa de la turbina mediante un haz de tubos por donde circulaba agua de mar; actualmente está operativo la caja de agua de mar para operaciones de mantenimiento de las líneas principales de agua de mar; este condensador también forma parte del Sistema de condensado y agua de alimentación de la Caldera de recuperación de calor; está en servicio.

En el lado de agua de mar consiste en una caja de ingreso de agua, válvulas motorizadas, tuberías, juntas de expansión, haz de tubos, caja de retorno y accesorios; en el lado vapor consiste en una caja de condensación, un pozo de condensado, deflectores y accesorios.

2.3.3 Condensador N°3

El condensador es el intercambiador de calor donde se condensaba el vapor que salía de la última etapa de la turbina mediante un haz de tubos por donde circulaba agua de mar; actualmente está operativo la caja de agua de mar para operaciones de mantenimiento de las líneas principales de agua de mar; está en servicio.

En el lado de agua de mar consiste en una caja de ingreso de agua, válvulas motorizadas, tuberías, juntas de expansión, haz de tubos, caja de retorno y accesorios; en el lado vapor consiste en una caja de condensación, un pozo de condensado, deflectores y accesorios. A continuación, se mencionan algunas características del componente. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Foster and Wheeler
- Tipo: Doble flujo modificado 2 pases, horizontal
- Agua de mar de condensación: 38,500 gpm

2.3.4 Condensador N°4

El condensador es el intercambiador de calor donde se condensaba el vapor que salía de la última etapa de la turbina mediante un haz de tubos por donde circulaba agua de mar; actualmente está operativo la caja de agua de mar para operaciones de mantenimiento de las líneas principales de agua de mar; está en servicio.

En el lado de agua de mar consiste en una caja de ingreso de agua, válvulas motorizadas, tuberías, juntas de expansión, haz de tubos, caja de retorno y accesorios; en el lado vapor consiste en una caja de condensación, un pozo de condensado, deflectores y accesorios. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Tipo: Doble flujo, 2 pases, horizontal.

2.3.5 Patio de Almacenamiento Temporal

Lugar de almacenaje de materiales y equipos residuales para su posterior disposición de acuerdo a la normativa vigente; está en servicio.

2.3.6 *Desaerador N°3*

Es un calentador abierto y que permite la reducción del oxígeno disuelto a niveles permisibles en el agua de alimentación de la Caldera de recuperación de calor; está en servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: Allis Chalmers
- Capacidad de salida: 668,000 lbs/h

2.3.7 *Desaerador N°4*

Es un calentador abierto y que permite la reducción del oxígeno disuelto a niveles permisibles en el agua de alimentación de la Caldera de recuperación de calor en servicio; está en servicio.

2.3.8 *Planta Desalinizadora MVC-1500 N°3*

Es una planta que produce agua destilada por el método de "Compresión mecánica de vapor", con una capacidad inicial de 275 gal/min (2006) y de una capacidad actual de 170 gal/min. Es de segunda mano. Incluye evaporador de 2 etapas y compresor de vapor con motor eléctrico de 1000 HP y sistema de control; incluye bombas, motores eléctricos, intercambiador de calor, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios. está en servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: IDE
- Capacidad: 275 gal/min. (2006)
- Compresor de vapor con motor eléctrico: 1000 HP

2.3.9 *Planta Desmineralizadora*

Es una planta que desmineraliza el agua mediante el método de intercambio iónico para remover los iones del agua. Los iones positivos o cationes son removidos por un lecho de resina catiónica y los iones negativos o aniones son removidos por un lecho de resina aniónica; está en servicio.

Planta desmineralizadora de 2 torres de Intercambio Iónico de lecho mixto y sistema de neutralización; incluye válvulas y accesorios; la planta está instalada dentro de un hangar de estructura metálica. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Capacidad: 140 gal/min
- 2 torres de Intercambio Iónico de lecho mixto y sistema de neutralización para la regeneración.

2.3.10 *Generador Diesel Cat Kato*

Es un generador eléctrico que es operado para situaciones de emergencia por pérdida de suministro de energía eléctrica de los sistemas de servicios auxiliares de la CT Ilo1, es capaz de sincronizar en 5 minutos; este grupo opera con combustible diésel B5 y el interruptor del generador se conecta directamente a la barra de 4160 V.

Incluye accesorios, tanque diario de diésel, encapsulado para ruido y sistema eléctrico; sistema de control adaptado para arranque en Black Start y operación en Isla, compresor de aire con tanque de almacenamiento para arranque; sistema de almacenamiento de nitrógeno en botellas, para arranque en condición de emergencia por falta de aire en tanque de almacenamiento o falla de compresor, centrifuga de diésel Alfa Laval, motores auxiliares y accesorios; está en servicio. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: CAT KATO
- Capacidad: 3.3 MW
- Tensión: 4.16 kV

2.3.11 Pozo de Efluentes Final

Es el pozo final de efluentes donde previa verificación y análisis de la calidad de agua se descarga al mar.

2.3.12 Pozo de Retención de Efluentes

Se ha centralizado el sistema de drenajes y efluentes para asegurar que los efluentes antes de su descarga al mar pasen por un sistema de inspección y descargas por etapas, se incluye la etapa de separación de aceite y grasas del agua de drenaje.

2.3.13 Cámara de Descarga N°1

Es el pozo de salida del agua de circulación que pasaba principalmente por el lado de agua de mar del Condensador N°1 y otros enfriadores de la Unidad N°1, también de enfriadores de sistemas auxiliares actualmente en servicio; está en servicio.

2.3.14 Cámara de Descarga N°2

Es el pozo de salida del agua de circulación que pasaba principalmente por el lado de agua de mar del Condensador N°2 y otros enfriadores de la Unidad N°2, también de enfriadores de sistemas auxiliares; está en servicio.

2.3.15 Cámara de Descarga N°3

Es el pozo de salida del agua de circulación que pasaba principalmente por el lado de agua de mar del Condensador N°3 y otros enfriadores de la Unidad N°3, también de enfriadores de sistemas auxiliares; está en servicio.

2.3.16 Cámara de Descarga N°4

Es el pozo de salida del agua de circulación que pasaba principalmente por el lado de agua de mar del Condensador N°4 y otros enfriadores de la Unidad N°4, también de enfriadores de sistemas auxiliares; está en servicio.

2.3.17 Cámara Colectora de Descarga de Agua de Mar

Es el pozo colector del agua del Sistema de circulación de agua de mar; está en servicio.

2.3.18 Cuarto Eléctrico del Condensador de Sobrecarga

Es un cuarto donde está el tablero eléctrico que alimenta a los equipos electromecánicos del Condensador de Sobrecarga N°2.

2.3.19 Tanques de Condensado

Son tanques de almacenamiento del agua condensada que se origina en los condensadores de vapor de sobrecarga, continúan en servicio.

2.3.20 Pozo de Sedimentación de la DSP2

Es el pozo de desarenado del agua de mar que ingresaba a la Planta Desalinizadora N°2 y actualmente suministra agua de mar a la Planta Desalinizadora N°3.

2.3.21 Caseta de Bombas de Agua Desalinizada

Es la estación de bombeo del agua almacenada en el Tanque de agua desalinizada al sistema de agua; está en servicio.

2.3.22 Enfriadores de Aire de la Unidad N°4

Es un intercambiador de calor, donde el agua de enfriamiento que pasa por el interior de tuberías con aletas cede calor al aire que pasa exteriormente mediante la acción de ventiladores de aire.

2.3.23 Condensador de Sobrecarga N°1

Es un equipo estático que permite la condensación del vapor de alta presión (850 psig) que proviene del Caldero de recuperación de calor de la Fundición. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Capacidad de carga de vapor: 200,000 lbs/h
- Requerimiento de agua de mar: 10,600 gpm.

2.3.24 Condensador de Sobrecarga N°2

Es un equipo estático que permite la condensación del vapor de alta presión (850 psig) que proviene del Caldero de recuperación de calor de la Fundición.

2.3.25 Comedor

Es el área donde se sirve alimentos al personal que labora en la Central; está en servicio.

2.3.26 Duchas y Servicios Higiénicos

Es el área destinada para el aseo del personal de la Central; está en servicio.

2.3.27 Tanque de Agua Desalinizada

Es el tanque donde se almacena el agua producida por la Planta Desalinizadora N°3; está en servicio.

2.3.28 Almacén CT Ilo

Es el lugar de almacenaje de materiales, repuestos y equipos requeridos para el mantenimiento y continuidad operativa de la Central.

2.3.29 Comedor Contratistas

Es el área donde se sirve alimentos al personal contratista que realiza labores eventuales en la Central; está en servicio.

2.3.30 Taller Eléctrico

Es el lugar que cuenta con las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el mantenimiento del equipamiento eléctrico menor, está en servicio.

2.3.31 Tanque de Agua Desmineralizada

Es el tanque donde se almacena el agua producida por la Planta Desmineralizadora; está en servicio.

2.3.32 Caldero de Vapor Auxiliar

El Caldero de vapor auxiliar es de baja presión (200 psig) suministra vapor directamente al Sistema de Vapor Auxiliar de 180 psig; utiliza un quemador a Diésel B5, sobre calentador, economizador, soplador de hollín y chimenea, 2 bombas de agua de alimentación, 2 bombas de agua desmineralizada, 1 bomba

de combustible, 1 tanque desaereador, 1 tanque diario de combustible y panel S800 para integración al sistema DCS de la central. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Marca: APIN
- Tipo: D
- Capacidad: 24,000 lbs/h (10.8 Ton/h), 220 Psig, 430°F.

2.3.33 Reboiler

Es un intercambiador de calor para la producción de vapor de baja presión (100 psig) mediante el uso de vapor de 180 psig.

2.3.34 Cerco Perimétrico y Garita de Ingreso

Es un muro perimétrico que circunda toda la Central con fines de seguridad patrimonial, cuenta con una garita de ingreso para el control de personas y materiales que ingresan y salen; también cuenta con otras puertas de acceso que están normalmente cerradas.

2.3.35 Talleres y Oficinas de Mantenimiento

Son los talleres donde se encuentran las herramientas e instrumentos para el mantenimiento del equipamiento mecánico menor, aquí se encuentran las oficinas de la supervisión y planeamiento del mantenimiento de la Central; está en servicio.

2.3.36 Bombas de Condensado de la Unidad N°3

Son bombas que extraían condensado del condensador y lo impulsaban al Desaereador a través de los Calentadores N°1 y N°2; están fuera de servicio.

2.3.37 Bombas de Condensado de la Unidad N°4

Eran las bombas que extraían el condensado del condensador y lo impulsaban al Desaereador a través de los Calentadores N°1 y N°2; están fuera de servicio.

2.3.38 Calentador 1 de Unidad 1

El Calentador N°1 del agua de alimentación se encuentra en el primer nivel de la Central; la Unidad N°1 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor, está fuera de servicio.

2.3.39 Calentador 1 de Unidad 2

El Calentador N°1 del agua de alimentación se encuentra en el primer nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°2 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor, está fuera de servicio.

2.3.40 Calentador 2 de Unidad 2

El Calentador N°2 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel de del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°2 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor, está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.41 Calentador 3 de Unidad 2

El Calentador N°3 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°2 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor, está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.42 Calentador 4 de Unidad 2

El Calentador N°4 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°2 cuenta con 4 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.43 Calentador 1 de Unidad 3

El Calentador N°1 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°3 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.44 Calentador 2 de Unidad 3

El Calentador N°2 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°3 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.45 Calentador 4 de Unidad 3

El Calentador N°4 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°2 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.46 Calentador 5 de Unidad 3

El Calentador N°5 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°2 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.47 Calentador 4 de Unidad 4

El Calentador N°4 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°4 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.48 Calentador 5 de Unidad 4

El Calentador N°5 del agua de alimentación se encuentra en el segundo nivel del Edificio de la Planta de Fuerza; la Unidad N°4 cuenta con 5 calentadores de agua de alimentación para mejorar la eficiencia del ciclo de vapor; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.49 Condensador de Evaporador N°2

Este equipo condensa el vapor generado en el evaporador, el condensado retorna e ingresa como agua de reposición al condensador principal de la Unidad; está en servicio el by pass del agua de alimentación.

2.3.50 Oficina Administrativa

Es la oficina donde se encuentran el Jefe de la Central y asistentes, cuenta con sala de reuniones y cuenta con equipo de aire acondicionado entre otros.

2.3.51 Sala de Control

Es la sala donde se encuentran los equipos de control y monitoreo de la Central, aquí se ubican el Jefe de Turno y el Operador de Control, cuenta con equipo de aire acondicionado; está en servicio.

2.3.52 Sala Electrónica

Es la sala donde se encuentran los PCU de la Central, cuenta con equipo de aire acondicionado; está en servicio.

2.3.53 Sala de Turbinas y Laboratorio

En la Sala de turbinas se encuentran todas las turbinas de vapor con sus respectivos generadores, paneles de control y de excitación, calentadores de agua de alimentación, etc.; esta sala cuenta con ventilación forzada mediante ventiladores en el lado sur como en el norte, filtros en la succión de los ventiladores y ductería para la distribución del aire a lo largo de toda la nave principal de la Central.

El laboratorio es el área donde se realiza la medición y control de la calidad del agua de los diferentes sistemas, cuenta con los equipos e instrumentación de medición, también cuenta con un equipo de ventilación de aire, entre otros accesorios; está en servicio.

2.3.54 Sistema de Condensación y Agua de Alimentación

Es el sistema donde se realiza la condensación del vapor que viene del caldero recuperador de calor de la Fundición, el condensado es bombeado al desaereador y de allí mediante bombas de alimentación es enviado nuevamente al caldero recuperador; está en servicio.

El sistema consiste en los Dump Condensers o Condensadores de Sobrecarga N°1 y N°2, Tanques de Condensado N°1, N°2, N° 3 de lado sur, Tanques de Condensado N°3 y N° 4 en lado norte, Condensadores N°1, N°2, N°3 y N°4, Bombas de Condensado de la Unidad N°3, Bombas de Condensado de la Unidad N°4, bombas de transferencia, bombas de agua de alimentación, Deseareador N°3 y Deseareador N°4, conjunto de bombas, válvulas, tuberías y accesorios.

2.3.55 Sistema de Agua de Mar para Enfriamiento y Condensación

Es el sistema que suministra agua de mar para los intercambiadores de calor del Sistema de agua de enfriamiento de cojinetes y para los Condensadores de sobrecarga de vapor; está en servicio.

El sistema consiste en la infraestructura civil de la captación de agua de mar, un conjunto de equipos como bombas de circulación de agua de mar, bombas de lavado de cedazos, bomba para dragado de lodos, todas las bombas con sus respectivos motores eléctricos, cedazos estacionarios, cedazos rotativos con sus respectivos motores, compresores, equipos de izamiento y sus respectivos motores, conjunto de válvulas, tuberías y accesorios.

La circulación se realiza por 3 tuberías de agua de mar de 48 pulgadas, conocidas como Línea N°1, N° 2 y N°3 y los Condensadores de sobrecarga N°1 y N°2, eventualmente por el lado agua de mar de los Condensadores de Vapor de la Unidad N°1, N°2, N°3 y N°4 las ""Cámaras de descarga N°1, N°2, N°3 y N°4"" , la ""Cámara colectora de descarga de agua de mar"" , las bombas booster de agua de mar para enfriamiento de agua de cojinetes; conjunto de válvulas, tuberías y accesorios. A continuación, se mencionan algunas características del componente.

- Capacidad de una bomba de agua de mar: 23,000 gpm aprox.
- Potencia de motores: 500 hp, 720 rpm
- Bombas: 6 unid.

2.3.56 Sistema de Vapor Auxiliar de 180 y 100 PSIG

Es el sistema que suministra vapor de baja presión de 180 psig para la atomización del petróleo R-500 en los quemadores de la Fundición y para el Reboiler para producir vapor de baja presión de 100 psig para el calentamiento de petróleo R-500 del Sistema de Petróleo; cuenta también con estaciones de reducción de vapor de 180 a 100 psig, además de bombas, válvulas, tuberías y accesorios; está en servicio.

2.3.57 Sistema de Aire de Instrumentos y Servicio

Es el sistema que suministra aire comprimido de 100 psig mediante compresoras distribuidas en el lado sur y norte de la Central, son refrigerados mediante el Sistema de agua de enfriamiento de cojinetes; el aire de instrumentos producido es filtrado, secado y reducido de presión de acuerdo al requerimiento de los equipos auxiliares de la Central; el sistema cuenta también con tanques de almacenamiento, válvulas, tuberías y accesorios; está en servicio.

2.3.58 Sistema de Agua de Enfriamiento y de Cojinetes

Es el sistema que suministra agua tratada para el enfriamiento de los diferentes equipos auxiliares de la Central y la Fundición, cuenta con intercambiadores de calor, bombas, válvulas, tuberías, tanques de expansión para la eliminación de aire del sistema y para la compensación volumétrica por incremento de temperatura del sistema, accesorios, etc.; está en servicio.

2.3.59 Sistema de Agua Desalinizada y Potable

El Sistema de agua desalinizada y potable, consta de una Planta Desalinizadora N°3, Tanque de almacenamiento de agua desalinizada, Estación de bombeo, red de tuberías, válvulas y accesorios. Parte del agua desalinizada es transformada en potable mediante la dosificación y control de carbonato de sodio y cloro. Este sistema está en servicio.

2.3.60 Sistema de Agua Desmineralizada

Es el sistema que suministra agua desmineralizada para equipos que requieran esta calidad de agua en la Central, como el agua de reposición del Caldero de Vapor Auxiliar y del Caldero de Recuperación de Calor de Fundición, etc.; cuenta un Tanque de almacenamiento de agua desmineralizada, bombas y red de tuberías; está en servicio.

2.3.61 Sistema de Tratamiento de Agua Residual

Es el sistema que trata el agua residual de la central para adecuarlo de acuerdo a la normativa ambiental antes de ser descargado, cuenta con pozos de efluentes y de retención y una red de tuberías; bombas de sumidero; está en servicio.

2.3.62 Sistema de Combustible

Es el sistema que suministra combustible diésel N°2 para el Caldero de Vapor Auxiliar y para el Generador Diésel Cat Kato, cuenta con tanques diarios para cada equipo mencionado, bombas, válvulas, filtros, tuberías, accesorios etc.

2.3.63 Sistema Eléctrico AC y DC

Es el sistema que suministra electricidad a los diferentes equipos de los diferentes sistemas que operan en la Central, de acuerdo a la tensión y tipo de corriente requerida.

El sistema consiste en sistemas eléctricos de corriente alterna (AC) de 13.8 kV, 4.16 kV, 0.48 KV, 110V y tienen transformadores de potencia, barras de distribución, celdas en barra, centros de control de motores, interruptores, tableros eléctricos; está en servicio.

El Sistema de corriente continua (DC) de 110V incluye a los Bancos de Batería, cargadores, interruptores, tableros o paneles de distribución, cableados y accesorios; está en servicio.

3. CONDICIONES ACTUALES DEL ÁREA DEL PROYECTO

3.1 Áreas de Influencia

El área de Influencia Directa (AID) se limita al espacio que ocupa la CT Ilo y el entorno cercano a la planta incluyendo la zona marina donde se realizan las descargas de efluentes en el mar.

El área de Influencia Indirecta (AII) está definida en base al relacionamiento de las actividades de proyecto con las poblaciones beneficiadas por el mismo.

Debido a que las áreas de influencia han sido definidas para todas las actividades de la CT Ilo, para el presente Plan de Abandono Parcial, solo se ha considerado como zona de estudio los límites de la planta.

3.2 Ambiente Físico

La siguiente sección, se basó en la información obtenida del el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la CT Ilo de la empresa ENGIE, mediante R.D. N° 024-98-EM/DGE, también se utilizó información del Informe Técnico Sustentatorio para la Mejora Tecnológica Ambiental de la U.M. Ilo y Obras Conexas, el cual fue presentado por SPCC y aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, del Ministerio de Energía Minas mediante R.D. 154-2016-MEM-DGAAM el 19 de mayo de 2016 y de los informes de monitoreo realizados por ENGIE, en base a su programa de monitoreo ambiental

3.2.1 Fisiografía

La presente sección describe el origen y características de las formas de relieve que han sido determinadas, las mismas que son agrupadas en los siguientes cuatro conjuntos morfológicos sencillos y reconocibles fácilmente por sus notables diferencias de génesis, relieve y estructura geológica.

3.2.1.1 Plataforma Continental

La plataforma continental es la superficie ligeramente inclinada adyacente a la costa que se extiende aproximadamente hasta la isobata 200, ubicada a unos pocos kilómetros mar adentro frente al litoral estudiado; presenta unos cambios locales de relieve. Morfológicamente constituye una prolongación de la costa.

3.2.1.2 Faja Litoral (Fl)

La faja litoral es una unidad geomorfológica comprende el terreno llano y angosto que se extiende entre la línea litoral y el pie de la Cordillera de la Costa. La faja litoral se encuentra conformada por las siguientes subunidades:

- Plataforma de Abrasión (Pa).
- Playas Litorales o Islas (Pl).
- Terrazas Marinas (Tm).
- Acantilados Rocosos (Ar).

3.2.1.3 Cordillera de la Costa (Cc)

La cordillera de la costa es una faja montañosa de relieve moderado, la cual se extiende en forma paralela a la línea litoral. Esta constituye restos de un antiguo macizo que se extendía como tierra firme

por una distancia considerable hacia el Oeste de la actual línea de costa. Regionalmente, esta cordillera está conformada por gneis y esquistos precámbricos, así como por rocas paleozoicas y una cobertura parcial del Mesozoico Temprano. En el área de estudio dominan las rocas plutónicas del Cretáceo-Terciario. Estos relieves presentan una orientación NO-SE, con anchos variables, encontrándose cortados transversalmente por quebradas de varios cientos de metros de profundidad.

El flanco que da al Pacífico es bastante empinado, en tanto que su flanco oriental presenta laderas más moderadas que se pierden debajo de los materiales clásticos de las Pampas Costaneras. Un sistema de fallas transversales de tipo normal fracturó estos relieves, dando lugar a la formación de sectores elevados y zonas depresionadas que de un modo general han influido en el desarrollo de las formas de relieve actuales.

3.2.1.4 Pampas Costaneras (Pc)

Las pampas costaneras son superficies desérticas, llanas a suavemente onduladas de ancho variable, que se extiende longitudinalmente entre la Cordillera de la Costa y las estribaciones andinas occidentales. Estas pampas han sido originadas por el relleno de una cuenca de origen tectónico, por depósitos clásticos continentales del Plio-Pleistoceno. Por otro lado, las superficies de estas pampas se hallan disectadas por numerosos valles transversales que separan amplias planicies llanas, conocidas comúnmente como "pampas". La superficie de estas pampas es sensiblemente horizontal o se inclinan suavemente de NO a SE, variando su altitud entre los 1000 y 300 msnm. Localmente están cubiertas por acumulaciones eólicas.

3.2.2 Geología y Geomorfología

En la zona de estudio se encuentran rocas de origen metamórfico, sedimentario, volcánico y volcánico-sedimentario, cuyas edades corresponden al Precámbrico, Cretáceo, Jurásico y Cuaternario. Las rocas más antiguas reconocidas en la zona corresponden a rocas del Complejo Basal de la Costa compuestas por gneis y esquistos asociados con intrusivos de granito alcalinos rojos. En el área estudiada estas rocas se ubican a 15 kilómetros al norte del puerto de Ilo, donde forman promontorios y bancos muy erosionados. La secuencia estratigráfica de la zona de estudio está conformada por unidades formacionales de origen marino o continental, que lateralmente varían de grosor considerablemente.

Sobre estas rocas yacen rocas más jóvenes pertenecientes a rocas del Conglomerado Pacoma, Volcánico Guaneros y depósitos cuaternarios que consisten en terrazas marinas del Pleistoceno que se encuentran a lo largo del área, se conforman mayormente de arena gruesa con venillas de yeso y coquina, limpia e impura, mezclada con arena fina amarillenta y conglomerado fino con restos de conchas. Los depósitos cuaternarios son formaciones mayormente inconsolidados, de mediana a baja compacidad; los depósitos más friables son las arenas eólicas, capas de limo y coquinas (*Anexo 3.1- Mapa Geológico*).

La zona de estudio está ubicada en un sector altamente sísmico, el cual está ligado a la subducción de la Placa del Pacífico, sobre la Placa Sudamericana, por lo que es una zona de activa convergencia de placas. En el área se identifica una falla conocida en la quebrada Chuzas la que no afecta a las instalaciones del proyecto.

Las unidades fisiográficas presentes en la zona de estudio, se caracterizan por tener terrenos relativamente planos a inclinados y laderas de colinas y montañas, que van desde planicies inclinadas y piedemontes disectados; hasta colinas rocosas litorales con laderas empinadas en su mayoría. Los relieves no superan los 50 a 100 m por encima de las planicies circundantes. Por otro lado, los piedemontes se caracterizan por presentar pendientes que van de 5 a 15 %, e inclinación hacia un mismo sentido dirigiéndose generalmente hacia el litoral. Estas pendientes provienen de formaciones coluvio-aluviales y torrenciales que fueron formadas en condiciones climáticas pasadas durante eventos durante ocurridos en el Pleistoceno.

La geodinámica externa presente en la zona de estudio es originada por la erosión marina que, producida por la acción del oleaje, lo que genera rocas con características singulares, como pequeños acantilados, pasos, puntas y peñascos de caracteres propios del modelado. Por otro lado, se tiene también la acción permanente de los vientos. Estos procesos no revisten mayor riesgo y se encuentran en relativa estabilidad (*Anexo 3.2 - Mapa Geomorfológico*).

3.2.3 Suelos, Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, Uso Actual de las Tierras

3.2.3.1 Suelos

Las zonas de estudio pueden distinguirse dos órdenes de suelos, de acuerdo al sistema de clasificación Soil Taxonomy (1999) y las Claves del Soil Taxonomy (USDA, 2010): Entisols y Aridisols. El primer orden de suelos presenta el gran grupo Torriorthents y el sub-grupo Lithic Torriorthents, son suelos derivados de materiales aluviales estratificados con régimen tórrico o arídico, son suelos de origen residual, derivados de las rocas intrusivas, con incipiente desarrollo edáfico.

El segundo orden de suelos presente en el área de estudio son los Aridisols, el gran grupo Haplosalids y el sub-grupo Typic Haplosalids, son suelos de origen coluvio-aluvial de composición litológica sedimentaria, localizada en abanicos o depósitos de piedemontes, con escaso desarrollo enético y presencia de fragmentos rocosos como gravas y guijarros angulares (*Anexo 3.3 - Mapa de Suelos*).

3.2.3.2 Capacidad de Uso Mayor de Las Tierras

Las tierras de la zona de estudio no son aptas para cultivos y en mayor parte para ningún tipo de aprovechamiento agropecuario ni forestal; es decir, son mayormente tierras de protección (X), de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (DS 017-2009-AG); con limitaciones de suelo, riesgo por erosión y contenido de sales y se diferencian e identifican en el mapa (*Anexo 3.4 - Mapa de Capacidad de Uso mayor de las Tierras*), como Xsl.

Xsl, está conformada por suelos con alto contenido de sales (mayor de 16 dS/m), tanto en forma libre como en concreciones y cementado. Tiene textura moderadamente gruesa a gruesa, superficial a profundo y con cierto contenido de fragmentos rocosos con gravas y guijarros. La fertilidad natural es baja y de reacción fuertemente ácida a ligeramente alcalina. El exceso de sales y en algunos casos superficialidad de los suelos, limitan el uso de estas tierras.

3.2.3.3 Uso Actual de las Tierras

En la zona de estudio se presentan dos tipos de uso. En la categoría de Centros poblados y tierras agrícolas asociadas se tienen las siguientes subcategorías:

- Tierras de uso minero industrial. Se trata de terrenos donde se desarrollan las operaciones de SPCC en Ilo, sus instalaciones de servicios y depósitos. Esta unidad es de uso es estrictamente minero metalúrgico; dada su naturaleza de enclave minero, su dinámica ha obedecido más bien a factores externos, nacionales e internacionales.
- Tierras con escasa y sin vegetación. Son extensiones de terreno donde las condiciones topográficas, climáticas y ecológicas en general son de carácter desértico. Esta unidad está conformada por terrenos de planicies y colinas generalmente sin vegetación y solo en algunos sectores es posible observar algún tipo de formación vegetal muy dispersa debido a la falta de humedad y las condiciones climáticas (*Anexo 3.5 - Mapa de Uso Actual de las Tierras*).

3.2.4 Clima y Meteorología

La zona de estudio presente un clima extremadamente desértico, la probabilidad de ocurrencia de eventos lluviosos significativos se establece como mínimo en una ocurrencia cada varias décadas.

Los valores térmicos reflejan con mayor exactitud las variaciones de altitud, de tal manera que entre el nivel del mar y los 1000 msnm se puede hablar de un clima semi-cálido, entre los 1000 y 3000 msnm., de un clima templado y, por encima de los 3 000 msnm, de un clima templado frío. La neblina es común y el grado de humedad es ligeramente alto.

En la zona de estudio, el viento es un elemento meteorológico importante. El sentido del viento proviene del sur, sureste y sursureste durante todo el año. Por otro lado, el viento nunca alcanza altas velocidades que impliquen riesgos físicos considerables para las instalaciones.

La información descrita en la presente sección corresponde a los datos registrados en la Estación Meteorológica Pampa Inalámbrica de la ciudad de Ilo, dicha información es proporcionada por SENAMHI, ubicada en las coordenadas UTM (WGS 84) 8 046 280 Norte 254 303 Este. La ubicación de la estación meteorológica se presenta en el Anexo 3.6 – Estaciones Meteorológicas y Estaciones de Monitoreo. Las variables meteorológicas que se han considerado son temperatura, humedad relativa y dirección y velocidad de vientos, en un periodo que comprende los años 2015 al 2018. En la Tabla 3-1, se observan los valores:

Tabla 3-1 Registros Meteorológicos en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018)

Año	Mes	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			Vientos	
		T min	T max	T media	HR min	HR max	HR media	Velocidad (m/s)	Dirección (grados)
2015	Enero	21,21	23,88	22,31	57,50	68,58	64,14	4,55	165,23
	Febrero	23,15	25,14	24,32	51,99	71,86	63,66	5,14	164,17
	Marzo	15,59	18,38	16,91	64,07	77,50	69,88	4,22	170,19
	Abril	20,86	23,30	22,21	55,66	71,93	63,32	4,32	156,18
	Mayo	18,70	21,39	19,96	57,59	74,84	66,01	3,93	158,48
	Junio	16,9	18,66	17,51	59,30	76,12	68,37	3,22	174,15
	Julio	15,42	17,14	16,29	58,31	82,06	69,66	3,53	160,56
	Agosto	14,93	16,40	15,69	66,09	86,16	75,65	3,64	174,62
	Setiembre	16,22	18,24	17,05	65,08	88,83	74,04	3,81	171,02
	Octubre	16,68	19,03	17,92	64,67	92,22	77,36	4,20	162,56
	Noviembre	18,14	19,94	19,06	63,93	79,88	71,94	4,64	162,62
	Diciembre	19,70	21,97	21,23	63,00	75,25	68,02	4,65	163,88
2016	Enero	21,28	24,54	23,05	55,90	75,78	65,25	4,69	162,48
	Febrero	23,70	25,65	24,54	55,13	75,34	63,11	5,01	164,71
	Marzo	21,90	25,10	23,66	52,88	67,37	60,77	5,02	159,14
	Abril	19,60	23,70	21,20	53,58	82,92	65,26	4,66	162,22
	Mayo	17,25	21,07	19,14	62,28	73,98	66,53	4,03	159,14
	Junio	15,13	17,38	16,48	63,76	83,81	71,77	3,53	162,62
	Julio	14,74	18,92	15,82	64,22	88,76	72,19	3,28	160,22
	Agosto	14,78	16,29	15,70	65,49	83,45	70,37	3,42	167,37

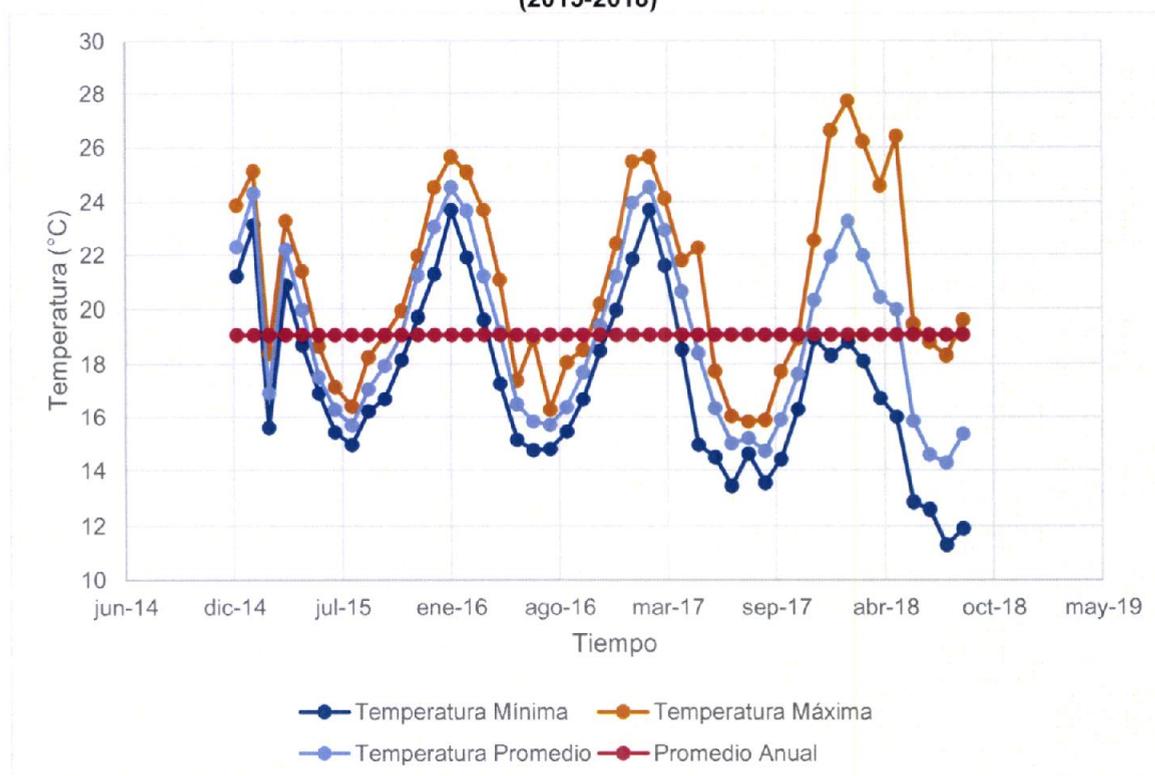
Año	Mes	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)			Vientos	
		T min	T max	T media	HR min	HR max	HR media	Velocidad (m/s)	Dirección (grados)
	Setiembre	15,44	18,06	16,36	59,90	76,19	68,26	3,77	168,42
	Octubre	16,66	18,52	17,68	60,93	81,63	67,30	4,04	168,44
	Noviembre	18,48	20,18	19,40	56,18	70,59	62,74	4,59	155,87
	Diciembre	19,95	22,43	21,20	52,92	65,41	60,31	5,13	159,82
2017	Enero	21,83	25,47	23,96	58,13	77,65	65,22	4,81	168,95
	Febrero	23,70	25,65	24,54	55,13	75,34	63,11	5,01	164,71
	Marzo	21,59	24,13	22,93	52,49	70,81	59,66	5,10	160,98
	Abril	18,52	21,80	20,63	53,33	68,60	61,07	4,47	154,94
	Mayo	14,94	22,27	18,40	50,76	87,82	66,52	3,91	160,42
	Junio	14,47	17,73	16,33	61,29	90,34	74,98	3,52	162,37
	Julio	13,43	16,03	14,99	68,40	98,29	81,83	2,97	168,10
	Agosto	14,60	15,82	15,19	66,74	84,62	71,47	3,67	166,89
	Setiembre	13,54	15,88	14,71	68,82	88,54	78,52	3,87	165,96
	Octubre	14,39	17,71	15,89	67,13	86,02	73,61	3,97	171,03
	Noviembre	16,28	18,94	17,61	60,47	95,22	69,47	3,90	176,08
	Diciembre	18,92	22,55	20,31	54,65	65,70	60,63	4,46	170,94
2018	Enero	18,30	26,60	21,93	39,70	82,90	58,98	4,57	167,2
	Febrero	18,80	27,70	23,27	35,40	58,30	57,37	4,56	170,3
	Marzo	18,10	26,20	21,97	37,00	75,60	60,41	4,59	165,60
	Abril	16,70	24,60	20,43	42,40	82,50	63,63	4,31	165,30
	Mayo	16,00	26,40	19,96	32,50	85,20	66,01	3,93	158,5
	Junio	12,85	19,44	15,84	51,51	93,77	76,13	3,50	167,4
	Julio	12,60	18,80	14,57	57,10	99,60	83,80	3,30	169,3
	Agosto	11,30	18,30	14,27	55,40	98,60	77,38	3,10	173,50
	Setiembre	11,90	19,60	15,35	51,20	99,70	74,16	3,53	175,60

Fuente: ENGIE. 2019

3.2.4.1 Temperatura

Las temperaturas máximas se registran en los meses de enero a abril, el valor más alto registrado fue de 27,7 °C en el mes de febrero de 2018. Las temperaturas mínimas se encuentran entre los meses de junio a agosto y la menor temperatura registrada fue de 11,3 °C en el mes de agosto de 2018. La temperatura promedio anual es de 19,06 °C (Gráfico 3-1 **Error! Reference source not found.**).

Gráfico 3-1 Temperaturas (máxima, mínima y media) en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018)

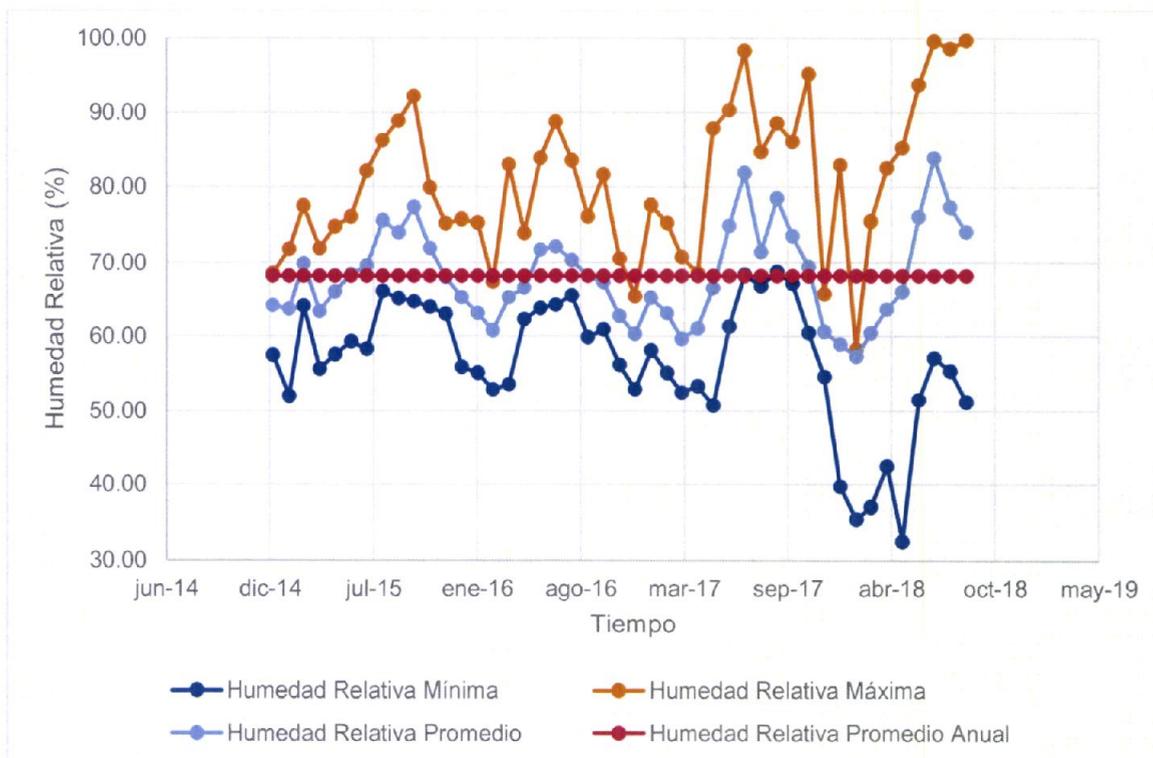


Fuente: Elaborado por ERM. 2019

3.2.4.2 Humedad Relativa

El valor de la humedad relativa mínima registrado fue de 35,40% correspondiente a febrero de 2018 mientras que el máximo fue de 99,70% correspondiente a setiembre de 2018. A nivel general se tiene un valor promedio anual de 68,22% (Gráfico 3-2).

Gráfico 3-2 Humedad Relativa (máxima, mínima y media) en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018)

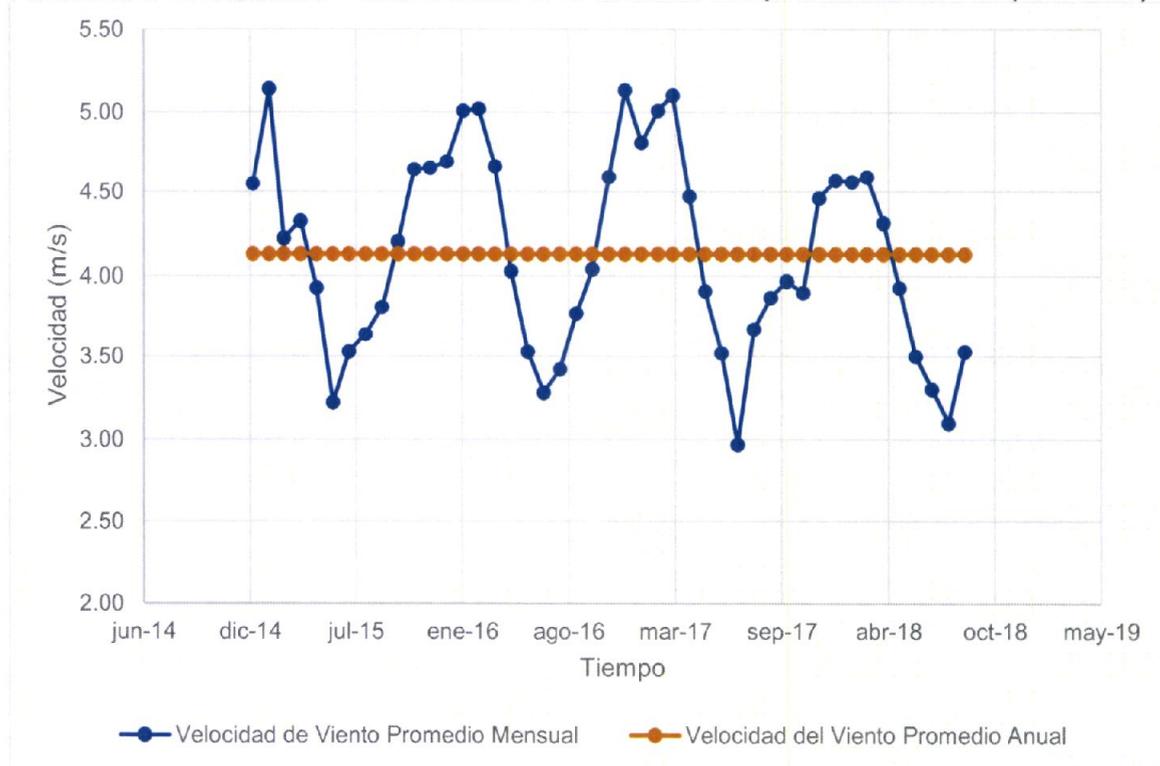


Fuente: Elaborado por ERM. 2019

3.2.4.3 Velocidad y Dirección del Viento

El valor promedio mensual de la velocidad promedio va de 3,10 m/s registrado en agosto de 2018 hasta 5,14 m/s de febrero de 2015. El valor promedio anual de la velocidad de viento es de 4,13 m/s (Gráfico 3-3).

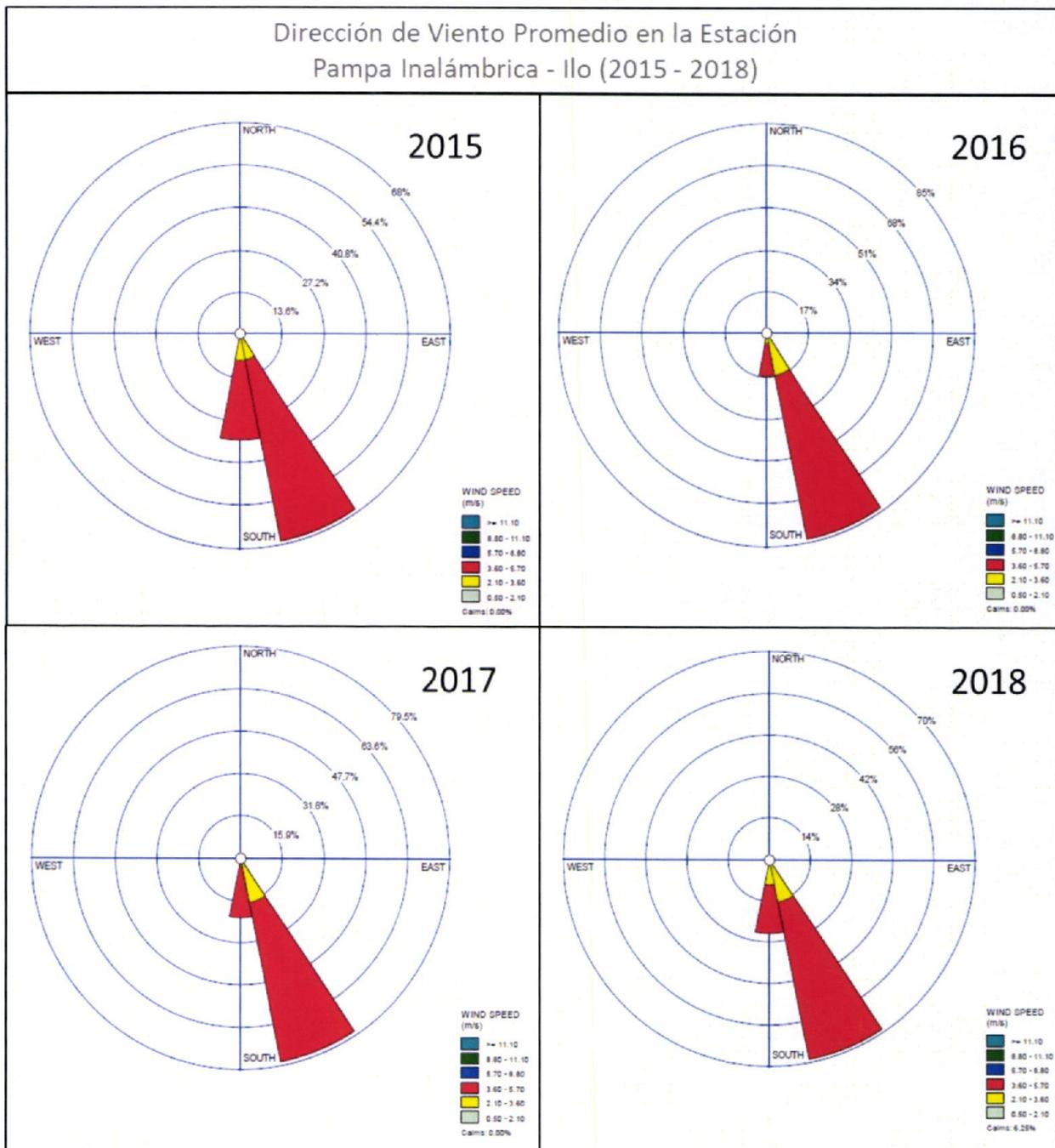
Gráfico 3-3 Velocidad de Viento Mensual en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018)



Fuente: Elaborado por ERM. 2019

Asimismo, con los datos obtenidos de dirección de viento de la estación Pampa Inalámbrica se elaboró una rosa de vientos del periodo 2015 -2018, observándose vientos provenientes del sur sureste (Gráfico 3-4).

Gráfico 3-4 Rosa de Vientos en la Estación Pampa Inalámbrica – Ilo (2015-2018)



Fuente: Elaborado por ERM. 2019

3.2.5 Calidad de Aire y Ruido

3.2.5.1 Calidad de Aire

La siguiente sección se basa en el programa de monitoreo de la CT Ilo que actualmente se realiza, el monitoreo de calidad de aire, tiene una frecuencia trimestral, y se realiza en el entorno de la CT Ilo con el fin de establecer si los niveles de contaminantes presentes en el aire cumplen con los estándares de calidad ambiental. Se ha establecido un solo punto de monitoreo cuya ubicación se detalla en la Tabla 3-2 y se presenta en el Anexo 3.6 – Estaciones Meteorológicas y Estaciones de Monitoreo.

Tabla 3-2 Ubicación de estación de monitoreo de Calidad de Aire

Estación	Detalle	Coordenadas UTM WGS84	
		Norte	Este
Pampa Inalámbrica	Estación de Calidad de Aire de la Pampa Inalámbrica de la ciudad de Ilo	8 046 280	254 303

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE. 2019

Los resultados del monitoreo se muestran en la Tabla 3-3, los mismos que han sido comparados con el ECA de aire establecidos en el D.S. 003-2017-MINAM.

Tabla 3-3 Resultados de Monitoreo de Calidad de Aire

Parámetro	ECA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Registro de Monitoreo											
		2017 2do Trimestre			2017 3er Trimestre			2017 4to Trimestre			2018 1er Trimestre		
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	No	Dic	Ene	Feb	Mar
Dióxido de Azufre (SO ₂)	80	50,4	43,0	14,4	10,4	10,7	13,9	15,7	11,8	16,6	18,6	23,0	15,8
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	200	-	15,9	-	3,03	1,99	1,29	0,87	0,6	0,76	0,07	0,28	0,06
PM 10	150	41,7	-	-	32,2	25,2	-	41,7	-	-	-	56,6	-
PM 2.5	25	24,2	-	-	-	24,9	-	19,4	-	-	-	15,4	-

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE

De la tabla anterior, se puede observar que ninguno de los parámetros analizados sobrepasó el ECA para aire, D.S. N° 003-2017-MINAM.

3.2.5.2 Ruido Ambiental

La siguiente sección se basa en el programa de monitoreo de la CT Ilo que actualmente se realiza. El monitoreo de ruido ambiental, tiene una frecuencia trimestral y se realiza en el entorno de la CT Ilo con el fin de establecer si los niveles ruido ambiental cumplen con los estándares de calidad ambiental. Se ha establecido tres puntos de monitoreo cuya ubicación se detalla en la Tabla 3-4 y se presenta en el Anexo 3.6 – Estaciones Meteorológicas y Estaciones de Monitoreo.

Tabla 3-4 Ubicación de estación de monitoreo de Ruido Ambiental

Estación	Coordenadas UTM WGS84	
	Norte	Este
ILO-RA-01 Lado Playa	8 063 360	249 315
ILO-RA-02 Lado Playa	8 063 494	249 263
ILO-RA-03 Lado Playa	8 063 560	249 197

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE

Los resultados del monitoreo se muestran en la Tabla 3-5, los mismos que han sido comparados con el ECA de Ruido Ambiental establecidos en el D.S. 085-2003-PCM.

Tabla 3-5 Resultados de Monitoreo de Ruido Ambiental

Parámetro	ECA	Estación	Fecha
			2018
	Zona Industrial		II Trimestre
			27/04/2018
Nivel de Presión Sonora (Laeqt) Periodo Diurno	80 db (A)	ILO-RA-01 Lado Playa	57,1
		ILO-RA-02 Lado Playa	58,3
		ILO-RA-03 Lado Playa	58,6
Nivel de Presión Sonora (Laeqt) Periodo Nocturno	70 db (A)	ILO-RA-01 Lado Playa	50,7
		ILO-RA-02 Lado Playa	53,8
		ILO-RA-03 Lado Playa	49,6

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE

De la tabla anterior, se puede observar que ninguno de los parámetros analizados sobrepasó los ECA para Ruido Ambiental en los periodos de registro diurno y nocturno.

3.2.6 Calidad de Agua de Mar y Efluentes

3.2.6.1 Calidad de Agua de Mar

De acuerdo al programa de monitoreo ambiental para el agua de mar actual que tiene la CT Ilo, este se realiza con una frecuencia trimestral, cerca de las descargas de los puntos PF-I-2 y PF-I-4 con el fin de establecer la calidad ambiental del cuerpo receptor. Los resultados se comparan con los ECA de agua establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales, Sub Categoría C2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras (Categoría 2 – C2). Los resultados se reportan trimestralmente a la autoridad.

El monitoreo se realiza en cinco (5) puntos cuya ubicación se detalla en la Tabla 3-6.

Tabla 3-6 Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua de Mar

Estación	Detalle	Coordenadas UTM WGS84	
		Norte	Este
CA-01	Estación intermareal a 250 m al noroeste de la descarga PF-I-4	8 063 801	248 982
CA-02	Estación intermareal frente a la descarga PF-I-4	8 063 631	249 138
CA-03	Estación intermareal frente a la descarga PF-I-2	8 063 438	249 184
CA-09	Estación submareal, ubicada a 370 m en perpendicular a la costa de la descarga PF-I-2	8 063 661	249 052
CA-10	Estación submareal, ubicado a 370 m en perpendicular a la costa de la descarga Pf-i-2	8 063 373	249 109

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE

En la Tabla 3-7, se presentan los resultados de Monitoreo de Calidad de Agua de Mar, donde se puede apreciar que todos los parámetros medidos se encontraron acorde con los ECA de Agua Categoría 2 C-2, con excepción del parámetro DBO₅ en las estaciones CA-01 y CA-02 durante el segundo trimestre de 2017.

Tabla 3-7 Resultados de Monitoreo de Calidad de Agua de Mar

Parámetros	Unidad de Medida	ECA Sub Categoría 2 (C2)	PRIMER TRIMESTRE 2017					SEGUNDO TRIMESTRE 2017					TERCER TRIMESTRE 2017					CUARTO TRIMESTRE 2017				
			CA-01	CA-02	CA-03	CA-09	CA-10	CA-01	CA-02	CA-03	CA-09	CA-10	CA-01	CA-02	CA-03	CA-09	CA-10	CA-01	CA-02	CA-03	CA-09	CA-10
Físico-Químicos																						
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	10	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	31,2	44	3,7	<2,0	4,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Nitratos (NO ₃ -)©	mg/L	16	0,11	0,075	0,098	0,067	0,061	0,102	0,005	0,07	0,074	0,094	0,304	0,321	0,346	0,321	0,306	0,064	0,026	0,041	0,07	0,059
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	>= 3	4,4	4,51	4,63	4,78	4,85	4,65	4,65	4,7	4,69	4,68	9,90	9,93	10,05	10,00	9,93	10	10,04	9,74	9,9	10,02
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,8 - 8,5	7,78	7,81	7,6	7,72	7,74	7,81	7,75	7,73	7,68	7,69	7,65	7,95	7,96	7,94	7,96	7,84	7,83	7,86	7,83	7,84
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	60	7	11,2	12,4	8,6	8,6	11,8	12,1	11,6	10,6	12,5	6,0	8,0	6,0	3,0	5,0	2	2	2	4	3
Sulfuros	mg/L	0,05	0,00095	0,00077	0,00112	0,00114	0,00098	0,00119	0,00092	0,00104	0,00084	0,00108	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00101	<0,00101	<0,00101	<0,00101	<0,00101
Temperatura	°C	Δ3	19,1	18,9	18,8	18,7	18,9	17,8	17,5	17,4	17,6	17,6	15,7	15,5	15,9	15,8	15,5	16	15,9	16,7	16,8	17
Inorgánicos																						
Arsénico	mg/L	0,05	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cadmio	mg/L	0,01	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cobre	mg/L	0,05	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	<0,0006	<0,0009	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Cromo VI	mg/L	0,05	<0,0105	<0,0106	<0,0107	<0,0108	<0,0109	<0,0105	<0,0105	<0,0105	<0,0105	<0,0105	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Mercurio	mg/L	0,0001	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,00035	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Níquel	mg/L	0,1	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Plomo	mg/L	0,0081	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Zinc	mg/L	0,081	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Microbiológico																						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100	<=30	<1,8	4,5	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	7,8	26

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE

Cabe indicar que las concentraciones obtenidas para el parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) en el segundo trimestre del año 2017 han sido reportados en sus monitoreos trimestrales, en las estaciones de monitoreo CA-01 y CA-02, la cuales no se relacionan con las operaciones de la CT Ilo, debido a que el punto de vertimiento Pf-i-2 no presenta excedencia alguna y cumple con todos con los niveles máximos permisibles de este parámetro.

Es necesario precisar que la zona marino costera relacionada, es área de influencia de la actividad pesquera y efluentes de aguas residuales domésticas de la ciudad de Ilo, por lo que la fuente de esta excedencia se encontraría en actividades ajenas a la operación de la CT Ilo.

3.2.6.2 Efluentes

La CT Ilo produce dos efluentes que son descargados al mar. Estos efluentes se monitorean mensualmente y se entregan reportes trimestrales a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía Minas. Los resultados son comparados con los Límites Máximos Permisibles establecidos en la R.D 008-97-EM/DGAA "Aprueban Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos productos de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica" y el D.S 003-2010-MINAM "Aprueban Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales". En la Tabla 3-8, se presentan los puntos de control de los efluentes y en su ubicación en el *Anexo 3.6 – Ubicación de Puntos de Control de Efluentes*.

Tabla 3-8 Ubicación de Puntos de Control de Efluentes

Estación	Detalle	Coordenadas UTM WGS84	
		Norte	Este
PF-I-2	Aguas industriales y domesticas tratadas más agua de salmuera proveniente de la planta desalinizadora. La descarga se hace desde un canal abierto de concreto.	8 063 459	249 235
PF-I-4	Agua de mar utilizado como enfriamiento en el proceso de condensación del vapor, sin contacto alguno. La descarga se realiza por medio de tuberías de concreto (2) de 122 cm diámetro, ubicadas a 5 msnm, con una capacidad de descarga de 6 300 L/s	8 063 666	249 199

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE. 2019

En la Tabla 3-9 y en la Tabla 3-10 se presentan los resultados del monitoreo de efluentes en los puntos de control PF-I-2 y PF-I-4, donde se puede observar que todos los valores cumplen con los LMP de las normas con excepción del parámetro "Solidos Suspendidos Totales" registrado en el Punto de control PF-I-2 de marzo de 2017.

Tabla 3-9 Resultados de Monitoreo de Efluentes – Punto de Control PF-I-2

Parámetro	Valor LMP	Registro de Monitoreo											
		2017 1er Trimestre			2017 2do Trimestre			2017 Trimestre			2017 4to Trimestre		
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Aceites y Grasas (mg/L) ¹	20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,0	<1,0	<1,0	5,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Potencial de Hidrógeno (pH) ¹	6,50 – 8,50	7,98	8,55	8,15	8,06	8,57	8,77	8,24	8,64	8,02	8,53	8,54	7,6
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) ¹	50	32,9	18,3	101	16,2	<2,0	3	4	2	14	3	<2,0	10
Temperatura (C°) ²	35	23,4	21,6	22,7	22,5	22,1	21,4	20,3	20,1	21,7	22,5	19,5	26
Coliformes Termo Tolerantes (NMP) ²	10 000	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	-	-	-
Demanda Química de Oxígeno (mg/L) ²	200	58,7	<10	<10	30,9	11	45	11	31	<2,0	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) ²	100	25	<2,0	<2,0	7,8	<2,0	2	2	<2,0	<2,0	-	-	-

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE

⁽¹⁾ R.D 008-97-EM/DGAA "Aprueban Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos productos de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica"⁽²⁾ D.S 003-2010-MINAM "Aprueban Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales"

Tabla 3-10 Resultados de Monitoreo de Efluentes – Punto de Control PF-I-4

Parámetro	Valor LMP	Registro de Monitoreo											
		2017 1er Trimestre			2017 2do Trimestre			2017 Trimestre			2017 4to Trimestre		
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Aceites y Grasas (mg/L) ¹	20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Potencial de Hidrógeno (pH) ¹	6,50 – 8,50	7,75	7,97	7,91	7,88	7,88	7,57	7,55	7,79	7,45	7,78	7,74	7,73
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L) ¹	50	57,4	51	11,7	12,1	<2,0	3	10	4	4	4	<2,0	<2,0
Temperatura (C°) ₂	35	20,7	23,9	22,5	21,2	24,1	24	23	23,9	22	19,5	21,2	21,6

Fuente: Informes Trimestrales de Monitoreo ENGIE

(1) R.D 008-97-EM/DGAA "Aprueban Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos productos de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica"

(2) D.S 003-2010-MINAM "Aprueban Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales"

Cabe indicar que las concentraciones obtenidas para el parámetro de Sólidos Suspendidos Totales (SST) en el primer trimestre del año 2017, en el Punto de Control Pf-i-2 han sido reportados en los informes trimestrales de ENGIE, los cuales deberían su concentración al aporte de agua de mar, por lo que se vio afectada con la carga de sólidos suspendidos del medio marino en forma natural.

3.3 Ambiente Biológico

La siguiente sección, se basó en la información obtenida del Informe Técnico Sustentatorio para la Mejora Tecnológica Ambiental de la U.M. Ilo y Obras Conexas, el cual fue presentado por SPCC y aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, del Ministerio de Energía Minas mediante R.D. 154-2016-MEM-DGAAM el 19 de mayo de 2016. Debido a que en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la CT Ilo de la empresa ENGIE, aprobado por R.D. N° 024-98-EM/DGE, no cuenta con suficiente información.

La zona de estudio se encuentra ubicada sobre una extensa franja costera desértica y/o eriaza, en donde son prácticamente ausentes la flora y la fauna. Asimismo, esta zona se enmarca biogeográficamente en la zona de Desierto superárido – Templado cálido (ds-Tc) según las Zonas de Vida de Holdridge.

El desierto superárido-Templado Cálido (ds-Tc) se distribuye entre los 1000 y 2300 msnm, la vegetación es muy escasa, presenta en ocasiones un tapiz de pequeños pastos efímeros, solo durante la temporada húmeda (lluvias veraniegas) de años especialmente húmedos podrían encontrarse algunas especies arbustivas y sub-arbustivas xerófitas.

SPPC realizó evaluaciones de grupos biológicos plantas, reptiles, aves y mamíferos, tanto en ambientes terrestres como marinos, en los siguientes Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA): Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para la Fundición (1997), Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Terminal Marítimo para Embarque de Ácido Sulfúrico en Bahía Tablones (2006) y Estudio de Línea Base de la Unidad Minera Ilo (2015).

3.3.1 Regiones y Hábitats Ecológicos

3.3.2 Flora Terrestre

La unidad de vegetación de Desierto costero estuvo representada por una familia Poaceae y una especie *Distichlis spicata*. La única especie registrada, no se encuentra en alguna categoría de conservación nacional, según el listado del Decreto Supremo N° 043-2006-AG, ni internacional IUCN o CITES. Además, tampoco es considerada especie endémica.

3.3.3 Fauna Terrestre

3.3.3.1 Aves

Composición de Especies

Fueron registradas un total de 22 especies agrupadas en siete (7) órdenes y 12 familias. El orden con mayor riqueza de especies fue el de los Charadriiformes (10 especies) seguido del Passeriformes (3 especies).

De todas las especies registradas, la familia más abundante fue la Laridae (gaviotas) con especies de gaviotas como *Chroicocephalus cirrocephalus* "Gaviota de capucha gris", *Larus belcheri* "Gaviota peruana", *Larosterna inca* "zarcillo", *Larus dominicanus* "Gaviota dominicana", *Larus modestus* "Gaviota gris", entre otras. La familia Laridae se caracteriza por comprender especies propias de ecosistemas acuáticos, siendo registradas en el litoral costero o desierto costero. La dieta que presentan las especies de esta familia es principalmente carnívora.

Otra familia abundante fue la familia Scolopacidae (Charadriiformes) estuvo representada por 3 especies *Calidris* sp. "Playero", *Numenius phaeopus* "Zarapito trinador", *Tringa melanoleuca* "Playero de pata amarilla mayor", cabe resaltar que esta familia se caracteriza por comprender a especies migratorias neárticas las cuales vienen a esta parte del continente a pasar su temporada no reproductiva. Las familias restantes estuvieron representadas por 2 a menos especies.

Categorización de Especies

Según la Legislación Nacional (Decreto Supremo N° 004-2014 MINAGRI), las especies *Pelecanus thagus* y *Phalacrocorax gaimardii* y *Sula variegata* se encuentran categorizadas como en Peligro (EN).

Según Legislación internacional, la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (2015.3), tres especies registradas estarían en la categoría Casi Amenazada (NT), siendo estas *Phalacrocorax gaimardi* "Cormorán de pata roja", *Pelecanus thagus* "pelicano" y *Sula variegata* "Piquero peruano". Ninguna especie se encuentra dentro de los Apéndices I, II o III del CITES (Comercio Internacional de Especies Amenazadas) (Tabla 3-11).

Tabla 3-11 Especies de Aves en Alguna Categoría de Conservación

Orden	Familia	Especie	Nombre común	ESTADO PROTECCIÓN		
				IUCN	CITES	D.S.004-2014-MINAGRI
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano	NT	—	EN
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Cormorán de pata roja, chuita	NT	—	EN
Suliformes	Sulidae	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	—	EN

Leyenda:

D.S. Nº 004-2014-MINAGRI: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazadas (NT)
IUCN: Críticamente Amenazada (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazada (NT); Importancia Menor (LC).

CITES: Apéndice I: Especies que están globalmente amenazadas, las cuales no pueden ser comercializadas bajo ningún concepto a menos que sea con fines de investigación. Apéndice II: Especies que están o pueden estar en peligro de extinción si su comercio no se realiza bajo estricta regulación.

El pelicano peruano, *Pelecanus thagus*, es un ave típica de la corriente de Humboldt. Su distribución comprende la costa e islas cercanas al continente en todo Perú, continuando hacia el Sur por la costa hasta el centro de Chile. La temporada de anidación se prolonga todo el año, siendo las estaciones más activas durante la primavera y el verano. El pelicano anida en las islas y la anidada usual cuenta con dos a tres huevos.

El Cormorán de pata roja, chuita, *Phalacrocorax gaimardi*, es un ave típica de la corriente de Humboldt que se distribuye desde las costas desde Perú hasta el sur de Chile, y una pequeña porción de la costa Atlántica de la Patagonia argentina. Su temporada de reproducción es entre octubre a enero y anida en rocas o salientes acantilados. Su alimentación se basa principalmente en peces, pero también incluye moluscos, crustáceos, poliquetos y algas.

El Piquero peruano, *Sula variegata*, es un ave típica de la corriente de Humboldt, su distribución está comprendida entre Punta Pariñas (4.6°S) en el Perú hasta Concepción en Chile. Los piqueros se reproducen durante todo el año, pero el periodo principal de reproducción es entre septiembre y marzo. Los piqueros ponen entre uno a cuatro huevos. Se alimentan de más de 18 especies de peces, siendo la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) la especie principal.

3.3.3.2 Mamíferos

Composición de Especies

Fueron registradas dos (2) especies de mamíferos mayores *Lycalopex culpaeus* "Zorro colorado" y el "Lobo marino chusco" *Otaria flavescens*. El zorro colorado se registró de forma indirecta, principalmente por las heces presentes.

Categorización de Especies

Según la Legislación Nacional (Decreto Supremo Nº 004-2014 MINAGRI), el "Lobo marino chusco" *Otaria flavescens* se encuentra categorizada como Vulnerable (VU). Según categorización internacional, la IUCN (2015.3) las dos especies registradas son de Menor preocupación (LC); mientras que, CITES, las considera en el Apéndice I a *Otaria flavescens*, e incluye al *Lycalopex culpaeus* en el Apéndice II (Tabla 3-12).

Tabla 3-12 Especies de Mamíferos en Alguna Categoría de Conservación

Orden	Familia	Especie	Nombre común	ESTADO PROTECCIÓN		
				IUCN	CITES	D.S.004-2014-MINAGRI
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	LC	II	—
Carnivora	Otariidae	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino chusco	LC	I	VU

Leyenda:

D.S. Nº 004-2014-MINAGRI: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazadas (NT)
IUCN: Críticamente Amenazada (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazada (NT); Importancia Menor (LC).

CITES: Apéndice I: Especies que están globalmente amenazadas, las cuales no pueden ser comercializadas bajo ningún concepto a menos que sea con fines de investigación. Apéndice II: Especies que están o pueden estar en peligro de extinción si su comercio no se realiza bajo estricta regulación.

El "Lobo marino chusco" *Otaria flavescens*, se distribuye a lo largo de las costas de Sudamérica y las Islas Malvinas. Es un depredador diurno, que se alimenta de una gran variedad de especies de peces. Tiene una reproducción lenta y fue en el pasado cazada indiscriminadamente lo cual afectó su población.

El "Zorro colorado" *Lycalopex culpaeus*, se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde el sur de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, además del oeste de la Argentina, y llega hasta el Archipiélago de Tierra del Fuego. Se alimenta de pequeños mamíferos, aves y frutos. Su principal amenaza son la pérdida de hábitat y su caza. Ninguna de las especies es considerada endémica para el Perú.

3.3.3.3 Anfibios y Reptiles

Composición de Especies

Se registraron dos (2) especies de reptiles, todas pertenecientes al orden Squamata. Una perteneciente a la familia Tropicuridae con *Microlophus quadrivittatus*; mientras que, la otra registrada fue *Phyllodactylus gerrhopygus* "Gecko, salamanqueja" perteneciente a la familia Phyllodactylidae. Todas las especies registradas son especies comunes de observarlas en playas, zonas secas y zonas intermareales.

Categorización de Especies

De las dos especies registradas, una se encuentra protegida por la legislación nacional (Decreto Supremo Nº 004-2014 MINAGRI) *Microlophus quadrivittatus* en estado Vulnerable (VU). Según la legislación internacional IUCN y CITES, ninguna de las especies registradas se encuentra categorizadas. En el área de estudio no se han registrado especies de anfibios y reptiles endémicos del Perú (Tabla 3-13).

Tabla 3-13 Especies de Reptiles en Alguna Categoría de Conservación

Familia	Especie	ESTADO PROTECCIÓN		
		IUCN	CITES	D.S.004-2014-MINAGRI
Tropicuridae	<i>Microlophus quadrivittatus</i>	—	—	VU

Leyenda:

D.S. Nº 004-2014-MINAGRI: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazadas (NT)
IUCN: Críticamente Amenazada (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Casi Amenazada (NT); Importancia Menor (LC).

CITES: Apéndice I: Especies que están globalmente amenazadas, las cuales no pueden ser comercializadas bajo ningún concepto a menos que sea con fines de investigación. Apéndice II: Especies que están o pueden estar en peligro de extinción si su comercio no se realiza bajo estricta regulación.

La especie *Microlophus quadrivittatus*, habita los acantilados rocosos pegados al mar, ha sido registrada también en Punta Corío, Catarindo y Matarani (Zeballos et al. 2005).

3.3.3.4 Insectos

En la zona de estudio se registraron algunos insectos de la clase Arachnida, Insecta y Coleptera, aunque en muy bajo porcentaje de abundancia, debido a la aridez y la escasa vegetación presente que serviría de refugio para estas especies. Estos grupos de distribuyen ampliamente desde el nivel del mar hasta los 4 500 msnm. (Jerez 2000). Ninguno de los grupos registrados de insectos, se encuentra bajo categoría de conservación nacional, internacional, ni tampoco son endémicas.

3.4 Ambiente Socioeconómico Cultural

3.4.1 Área de Influencia Social

El estudio social comprende el área máxima de posible afectación social del proyecto. Considerando el ámbito geográfico, la población involucrada pertenece al distrito de Pacocha, dentro de la provincia de Ilo, región Moquegua.

El área de estudio social (AES) de la CT Ilo, ha sido definida conforme a lo establecido en el ITS para la Mejora Tecnológica Ambiental de la U.M. Ilo y Obras Conexas, aprobado por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (Ministerio de Energía y Minas) mediante R.D. 154-2016-MEM-DGAAM el 19 de mayo de 2016.

3.4.1.1 Área de Influencia Directa Social (AIDS)

El Área de Influencia Directa Social (AIDS) corresponde al área que podría ser potencialmente afectada de manera directa y donde se reflejarían los impactos producidos como consecuencia directa de las actividades del Proyecto.

El AIDS del Proyecto considera el área de emplazamiento de los componentes del Proyecto, al interior de las instalaciones de Fundición y Refinería propiedad de Southern Peru Copper Corporation (SPCC).

3.4.1.2 Área de Influencia Indirecta Social (AIIS)

El Área de Influencia Indirecta Social (AIIS) es el área que podría ser potencialmente afectada de manera indirecta y donde se reflejarían los posibles impactos en el aspecto social y económico ante los efectos directos del Proyecto.

El AIIS se ha establecido considerando los siguientes criterios:

- Ubicación geopolítica del proyecto. De acuerdo a este criterio se considera al distrito de Pacocha como AIIS dado que el Proyecto se ubica en su jurisdicción político-administrativa, por consiguiente, el distrito se beneficiaría con ingresos económicos provenientes de impuestos y tributación.
- Contratación de mano de obra local. La potencial ocurrencia de impactos positivos por el proyecto, como la demanda de mano de obra local, beneficiaría a la población del distrito.

En base a los criterios antes mencionados el AIIS del Proyecto está conformado por el distrito de Pacocha.

3.4.2 Caracterización del Área de Influencia Social

3.4.2.1 Demografía

El Censo del 2017, XII de Población y VII de Vivienda (INEI), registró en la provincia de Ilo una población de 74 649 personas, lo que representa el 43% de la población de la región Moquegua, siendo la segunda provincia más poblada. Cuenta con una superficie territorial de 1 523,44 km² y su densidad demográfica es de 49 hab/ km².

La población de la provincia de Ilo ha experimentado disminuciones en las tasas de crecimiento anual promedio, que van desde 11,4 % durante 1940-61, 7,4 % durante 1961-1972, 4,9 % durante 1972-1981, 2,4 % durante 1981-1993, 1,7 % durante 1993-2005, 1,6 % durante 2005-2007, y 1,2% durante 2007-2017, proceso similar al observado en otras provincias del país durante los mismos períodos y que es parte del fenómeno que se conoce como transición demográfica.

El distrito de Pacocha, creado por Ley N° 18298, del 26 de mayo de 1970, registró una población de 4 453 habitantes al 2017. Abarca una superficie territorial de 226,38 km², siendo su densidad poblacional de 19,7 hab/km² (6% de los habitantes a nivel provincial).

Según el Censo del 2017 (INEI), la población urbana de la provincia de Ilo representó el 99,5% del total de habitantes mientras que en el distrito de Pacocha está representó el 99.3%.

La distribución de la población por sexo en la provincia de Ilo, presentó un índice de masculinidad de 98,32. Esto indica una población masculina ligeramente mayor a la femenina, 50,4% frente al 49,5% de mujeres. En el caso del distrito de Pacocha, el porcentaje de mujeres (50,6%) fue ligeramente superior al de hombres (49,4%), existiendo una diferencia de 1,2% entre uno y otro sexo respectivamente.

Al analizar la población por grandes grupos de edad podemos notar que en la provincia de Ilo, aproximadamente el 67,2 % se encontró en el rango entre 15 a 64 años, 24,3 % tenía entre 0 a 14 años y menos del 66,8 % tenía de 65 a más años de edad. En el caso del distrito de Pacocha 70,9 % se encontró en el rango de 15 a 64 años. Estos datos son importantes pues señalan la dirección de la demanda de servicios; la población de 15 a 64 años es la que demanda trabajo, educación, oportunidades y la población de 65 a más ejercerá presión sobre servicios de salud, pensiones y cuidado.

La población de la provincia de Ilo era joven, ya que los menores de 30 años representaron el 47,3% de la población. La población infantil (0-14 años) representó el 24,3%, la adolescente (15 a 19 años) el 7,8%, la joven (20-29 años) el 15,1%, la adulta (30 a 64 años) el 44,3% y la adulta mayor (más de 64 años) el 8,3%. En el distrito de Pacocha la población mayoritaria fue la adulta, ya que el 50,1% se encontraba entre los 30 a 64 años. Respecto a las mujeres en edad fértil (15 y los 49 años de edad) el 54,5% de la población femenina en la Provincia de Ilo se encontraba en este rango de edad, en tanto que en el distrito de Pacocha esta alcanzó el 50,4%.

3.4.2.2 Educación

De acuerdo al Censo del 2017 (INEI) la población mayor de 15 años que alcanzó el nivel de educación secundaria completa en el distrito de Pacocha es 25,9%, menor al 41,6% en la provincia de Ilo. El distrito de Pacocha contó con mayor porcentaje de población con educación superior (completa e incompleta) con 68,1%, superando largamente el promedio a nivel provincial (44,8%). Incluso el 27,7% de su población mayor de 15 años alcanzó educación superior universitaria completa, y el 20,5% educación superior no universitaria completa.

En cuanto a la tasa de analfabetismo, en el distrito de Pacocha el 0,6% de la población mayor de 15 años presentó esta condición, menor que el 2,0% en la provincia de Ilo. La brecha de género se refleja también en lo que respecta al analfabetismo, ya que en Pacocha el porcentaje de mujeres analfabetas (0,7%) fue ligeramente mayor al de varones (0,5%). Esta brecha sin embargo se presentó en menor

medida que en la provincia, donde 0,9 % de los varones presentaron analfabetismo, frente a un 3,1% de las mujeres.

De acuerdo a los resultados del Censo del 2017, la tasa de asistencia escolar en educación básica (población de 3 a 16 años) alcanzó un nivel alto en Pacocha, con un 96,7%, comparado un 91,9% en la provincia. En cuanto a la oferta educativa al 2011 la información oficial del Ministerio de Educación (MINEDU) señaló que en el distrito de Pacocha existían catorce (14) instituciones educativas. Por otro lado, el número de docentes en el distrito totaliza 164 distribuidos en todos los niveles educativos, en tanto a nivel provincial la cifra asciende a 1 415 profesionales.

3.4.2.3 Salud

En cuanto a la morbilidad en el año 2011, la tasa de morbilidad general en la provincia de Ilo registró 5 732.6 casos por cada 10 000 habitantes. De acuerdo a los datos de la oficina de Estadística e Informática de la Red de Salud Ilo, la provincia de Ilo presentó entre sus principales causas de consulta externa: Infecciones agudas de las vías respiratorias (37,3 %), enfermedades de la cavidad bucal (18,7 %), obesidad (7,5 %), enfermedades infecciosas de los órganos pélvicos femeninos (7,3 %), enfermedades crónicas de las vías respiratorias (4,8 %), enfermedades digestivas (4,7 %), dorsopatías (4,4 %), trastornos en órganos genitales (4,4 %), trastornos del embarazo (3,9 %), enfermedades del sistema urinario (3,7 %) y trastornos del humor (3,3 %).

Los establecimientos de salud que existen en el área de influencia social son 1 Hospital (Ilo, II-1), 4 Centros de Salud (I-3) y 5 Puestos de Salud (4 I-2 y 1 I-1). El distrito de Pacocha cuenta con 1 Puesto de Salud (II-2). La infraestructura de salud a nivel provincial representa el 16.7 % de los establecimientos a nivel regional (60 establecimientos). Los establecimientos de salud en el distrito de Pacocha son de tipo puestos de salud, en el cual sus labores se orientan a la prevención y promoción de la salud. A ello se suma el hospital privado de la compañía SPCC de uso exclusivo de sus trabajadores.

En relación a los profesionales de la salud en el área de influencia social, para el año 2015, se contaron 40 médicos y solamente se encontraron odontólogos en el distrito de Ilo. Además, existían 39 obstetrices para cubrir una demanda de 19 233 mujeres en edad fértil. Solamente cuatro (04) profesionales de los 221 que laboran de toda la provincia se encontraban adscritos al distrito de Pacocha.

De acuerdo al Censo de 2017 (INEI) en el distrito de Pacocha el 12,5% de la población no contaba con ningún tipo de seguro. La cobertura de ESSALUD alcanzó al 50,6% de la población de Pacocha, mientras que la cobertura del Sistema Integral de Salud (SIS) solo al 9,2%.

La provincia de Ilo, en el año 2015 registró una Tasa Bruta de Natalidad (TBN), de 18,8 nacidos vivos por cada 1000 habitantes, en tanto que el distrito de Pacocha registró 16,3 nacidos vivos por cada 1000 habitantes. Ambas tasas muestran una tendencia al descenso.

De acuerdo al Censo 2007, la esperanza de vida al nacer de los habitantes de la provincia de Ilo y el distrito de Pacocha alcanza los 74 años, un año por debajo del promedio regional.

Por otro lado, la tasa de mortalidad, según los certificados de defunción registrados en la Municipalidad Provincial de Ilo, durante el año 2011, se registraron 195 muertes, sumando una TBM de 2,9 defunciones por cada 1000 habitantes, siendo las principales causas de mortalidad las enfermedades del sistema circulatorio, tumores, causas externas, enfermedades del sistema respiratorio y las enfermedades endocrinas y metabólicas.

3.4.2.4 Vivienda y Servicios

En la provincia de Ilo se ubican 29 960 viviendas de las cuales el 90,1% están ocupadas y 99,4% están ubicadas en zonas urbanas. En el distrito de Pacocha el 85,2% de viviendas están ocupadas y 96,6% están ubicadas en zonas urbanas. El tipo de vivienda predominante en la provincia son las casas independientes (86,1%) y en el distrito de Pacocha son los departamentos en edificios (48,9 %). Esto

se debe a que en esta zona se construyeron las viviendas para los trabajadores de la compañía SPCC, las cuales son módulos con edificios de departamentos agrupados en condominios.

En relación a la tenencia de la vivienda, a nivel provincial la mayoría de viviendas son propiedad de los habitantes (82,7%) y aproximadamente el 11,7% de las viviendas son alquiladas. En el distrito de Pacocha el 74,5% de las viviendas son propias mientras que las alquiladas alcanzan el 17%.

En relación al material de construcción de las viviendas, en el distrito de Pacocha se observa que las paredes son construidas principalmente de ladrillo o bloque de cemento (93,8%), en tanto los pisos están fabricados principalmente de losetas (58,7 %) y láminas asfálticas (18,8%) y los techos de concreto armado (88,1%).

De acuerdo al Censo realizado en el 2017, en la provincia de Ilo la mayor parte de las viviendas cuentan con acceso a la red pública de agua potable (86,3%). Esta cifra se incrementa cuando consideramos el distrito de Pacocha (98,8 %).

El tipo de servicio higiénico en las viviendas es un indicador de la salubridad del hogar, pues al contar con mejores condiciones higiénicas se minimizan los riesgos de enfermedades diarreicas e infecciosas. En el distrito de Pacocha el 98,8% de viviendas tienen acceso a red pública de desagüe, mientras que a nivel de la provincia de Ilo la cifra decrece hasta el 84,5%.

Por otro lado, la electrificación en el distrito de Pacocha es mayoritaria (98,7%) sin embargo a nivel provincial esta característica representa al 91,5% de viviendas.

3.4.2.5 Transporte y Comunicación

La provincia de Ilo contiene por 494,85 km de vías de comunicación terrestre, de la cual 31,7% es asfaltada, 31,9% es trocha carrozable y 36,4% son caminos rurales. Los principales corredores viales de la provincia son la Carretera Panamericana Sur, la Costanera Sur y la Costanera Norte. Según el Sistema Vial Nacional, en la provincia de Ilo se han identificado dos tipos de vías nacionales: Longitudinales y Transversales.

La carretera Panamericana Sur está considerada como vía longitudinal, siendo la principal articuladora de la provincia con el resto del país. Las Carreteras Binacional e Interoceánica son vías transversales, pero tienen carácter internacional, permitiendo articular el Puerto de Ilo con ciudades de Bolivia y Brasil. La vía Binacional une al Puerto de Ilo (Perú) con La Paz (Ciudad Capital de Bolivia). Esta vía hace un recorrido por los pueblos de Ilo–Mazocruz–Desaguadero–La Paz, con un recorrido de 526 km, proyectándose hasta articular los mercados de Paraguay, Brasil y Argentina, vía que se encuentra asfaltada y en buen estado.

La ruta longitudinal 001SD, en su segundo sector, une a la Fundición con la ciudad de Ilo y Tacahuay. Su longitud es de 55,1 km asfaltados. La ruta transversal 34, de 47 km de longitud, parte desde Ilo y la conecta con la carretera Panamericana Sur, y de este modo a ciudades como Lima, Ica, Arequipa y Tacna, constituyéndose en el principal eje para el flujo de bienes, servicios y población. El Tramo III de la Carretera Costanera, une Punta de Bombón–Fundición con una longitud de 78 km, mientras que desde Fundición a Ciudad Jardín e Ilo la vía es de 25,1 km.

Respecto a las vías vecinales, aquellas que permiten la articulación entre dos o más distritos, hay una vía desde la ciudad de Ilo hasta Bahía Tablones, donde se encuentra la Fundición, se accede por carretera y por vía férrea. La primera está asfaltada y es parte de la Carretera Costanera. La vía férrea es parte del Sistema de Ferrocarril Industrial de SPCC, que une a la Fundición con el muelle privado en la ciudad de Ilo y con los asientos mineros de Cuajone (Moquegua) y Toquepala (Tacna).

El medio de transporte más utilizado por la población es el terrestre. Las principales empresas de transporte urbano e interurbano en la zona son Transporte Libertad que cubre la ruta Pampa Inalámbrica-Puerto-Ciudad Nueva, Transporte Ilo-Sur, Transporte Bahía del Sur con la ruta Pampa Inalámbrica-Puerto-San Jerónimo. El costo del pasaje oscila entre 0.8 y 1.00 nuevo sol. Las empresas de transporte interprovincial más reconocidas son Flores, Tepsa, Cruz del Sur, San Cristobal y Ormeño.