



PARQUE EÓLICO NAZCA Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MEMORIA

■ Abril 2014



■ HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Nazca y su interconexión al SEIN					
PROYECTO	EN1372- ESTUDIOS AMBIENTALES Y CIRA PROYECTOS EÓLICOS PERÚ					
CÓDIGO	EN1372-F2-EIA-MM-0501-Memoria-PE Nazca-Ed3					
AUTOR	FIRMA	RMS	ITM	GG		
	FECHA	25/04/2014	26/04/2014	28/04/2014		
VERIFICADO	FIRMA	ACG				
	FECHA	29/04/2014				
DESTINATARIO	Enel Green Power					
NOTAS						

■ ÍNDICE

1. GENERALIDADES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
1.2.1. Objetivos del Proyecto	2
1.2.2. Justificación del Proyecto	2
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
1.4. ANTECEDENTES	3
1.5. MARCO LEGAL.....	3
1.5.1. Marco Institucional	4
1.5.2. Normas Generales.....	8
1.5.3. Normas de Gobierno Regional y Local.....	9
1.5.4. Normas de Conservación de los Recursos Naturales.....	12
1.5.5. Normas del Sector Salud	15
1.5.6. Normas de Calidad Ambiental	17
1.5.7. Normas del Sector Energía y Minas.....	18
1.5.8. Normas de Evaluación Ambiental	20
1.5.9. Normas sobre Patrimonio Cultural	22
1.5.10. Normas sobre Procedimientos Administrativos	23
1.6. ALCANCES.....	24
1.7. METODOLOGÍA.....	25
1.7.1. Fase preliminar de gabinete	25
1.7.2. Fase de campo	25
1.7.3. Fase de gabinete final.....	26
1.7.4. Criterios metodológicos.....	26
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	32
2.1. INTRODUCCIÓN	32
2.2. LOCALIZACIÓN Y ACCESOS	33
2.3. SUPERFICIE Y NÚMERO DE COMPONENTES	37
2.4. DEFINICIÓN DE LAS PARTES Y OBRAS DEL PROYECTO.....	38
2.4.1. Obras temporales.....	38
2.4.2. Obras permanentes.....	40
2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	51
2.5.1. Descripción de las actividades en la etapa de construcción	51
2.5.2. Descripción de las actividades en la etapa de operación	58
2.5.3. Descripción de las actividades en la etapa de abandono.....	60
2.6. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	63
2.6.1. Acceso al Área del Proyecto	63
2.6.2. Demanda de Recursos, Uso de RRHH Generación de Efluentes y Residuos Sólidos	64

■ ÍNDICE

2.7.	ORGANIGRAMAS	78
2.8.	CRONOGRAMA Y VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	79
2.9.	MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN	80
2.10.	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	80
2.10.1.	Área de Influencia Directa (AID)	81
2.10.2.	Área de Influencia Indirecta (AII)	82
3.	ESTUDIO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	83
3.1.	INTRODUCCION	83
3.2.	OBJETIVOS	83
3.2.1.	Objetivos generales.....	83
3.2.2.	Objetivos Específicos	83
3.3.	ALCANCES	84
3.4.	MEDIO FÍSICO	84
3.4.1.	Clima y meteorología.....	84
3.4.2.	Calidad del aire.....	93
3.4.3.	Niveles de ruido	99
3.4.4.	Radiaciones No Ionizantes	105
3.4.5.	Geología y Sismicidad	108
3.4.6.	Geomorfología.....	113
3.4.7.	Suelos y Capacidad de Uso Mayor de tierras	116
3.4.8.	Uso actual de la Tierra.....	126
3.4.9.	Calidad de suelo.....	127
3.4.10.	Hidrología.....	132
3.4.11.	Calidad de agua	136
3.4.12.	Hidrogeología	136
3.4.13.	Geotecnia.....	141
3.4.14.	Paisaje	143
3.5.	MEDIO BIÓTICO.....	147
3.5.1.	Generalidades	147
3.5.2.	Objetivos.....	147
3.5.3.	Áreas Naturales Protegidas.....	148
3.5.4.	Zonas de Vida	148
3.5.5.	Flora.....	149
3.5.6.	Fauna – Mastofauna y Herpetofauna	158
3.5.7.	Aves	167
3.6.	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	180
3.6.1.	Metodología del estudio.....	180
3.6.2.	Aspectos Demográficos (Variables Sociales).....	181
3.6.3.	Actividades Económicas	187
3.6.4.	Servicios básicos e infraestructura	192

■ ÍNDICE	
3.6.5.	Aspecto cultural 209
3.6.6.	Tendencias al desarrollo 210
3.6.7.	Conflictos sociales..... 211
3.6.8.	Información sobre reubicación de predios 211
3.6.9.	Tradición y modernidad..... 211
3.6.10.	Patrimonio cultural..... 213
3.7.	PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN RESPECTO AL PROYECTO 215
4.	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL..... 217
4.1.	INTRODUCCIÓN 217
4.2.	PROCEDIMIENTO DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES 218
4.3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES O IMPACTOS AMBIENTALES 219
4.3.1.	Identificación de las actividades del Proyecto y componentes ambientales..... 219
4.3.2.	Efectos poco significativos o no previsibles..... 220
4.3.3.	Identificación de impactos previsibles 222
4.4.	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 228
4.4.1.	Metodología..... 228
4.4.2.	Matriz de importancia de impactos socio-ambientales..... 233
4.4.3.	Descripción de los impactos..... 235
5.	ESRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL 260
5.1.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... 261
5.1.1.	Objetivos y contenido..... 261
5.1.2.	Programa de Prevención, Corrección y/o Mitigación Ambiental..... 261
5.1.3.	Programa de Manejo de Residuos..... 282
5.1.4.	Programa de Gestión de Excedentes de Tierras..... 288
5.1.5.	Programa de Manejo Arqueológico 289
5.2.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... 294
5.2.1.	Objetivos 294
5.2.2.	Metodología y fases 294
5.2.3.	Fase de construcción..... 295
5.2.4.	Fase de operación..... 299
5.2.5.	Fase de abandono 302
5.2.6.	Responsabilidad..... 302
5.2.7.	Mediciones y presupuesto 302
5.3.	PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 304
5.3.1.	Generalidades..... 304
5.3.2.	Objetivos 304
5.3.3.	Implementación del Plan de Capacitación 304
5.3.4.	Cronograma de Capacitaciones..... 305
5.3.5.	Equipo de trabajo..... 305

■ ÍNDICE

5.4.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC).....	305
5.4.1.	Introducción.....	305
5.4.2.	Objetivos.....	306
5.4.3.	Estrategias	307
5.4.4.	Organización	307
5.4.5.	Enfoques del Plan de Relaciones Comunitarias	308
5.4.6.	Grupos de Interés del Plan de Relaciones Comunitarias	309
5.4.7.	Programas del Plan de Relaciones Comunitarias	309
5.4.8.	Cronograma y presupuesto del Plan de Relaciones Comunitarias	318
5.5.	PLAN DE CONTINGENCIA.....	321
5.5.1.	Generalidades	321
5.5.2.	Objetivos.....	321
5.5.3.	Alcances	322
5.5.4.	Ámbito	322
5.5.5.	Definición y clasificación de una emergencia	322
5.5.6.	Fase de construcción	323
5.5.7.	Fase de operación	331
5.5.8.	Organización de los medios materiales y humanos.....	337
5.5.9.	Evacuación.....	343
5.5.10.	Implantación del plan de contingencia.....	345
5.6.	PLAN DE ABANDONO O CIERRE.....	347
5.6.1.	Generalidades	347
5.6.2.	Objetivos.....	347
5.6.3.	Requerimientos.....	347
5.6.4.	Comunicación de la ejecución del plan	348
5.6.5.	Actuaciones de desmantelamiento	348
5.6.6.	Actuaciones de restauración e integración paisajística	350
5.6.7.	Presentación del plan.....	351
5.6.8.	Manejo ambiental.....	351
5.6.9.	Responsabilidades	352
5.7.	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA EMA	352
5.7.1.	Cronograma.....	352
5.7.2.	Presupuesto	353
5.8.	RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES.....	353
6.	VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	357
6.1.	INTRODUCCIÓN	357
6.2.	MARCO TEÓRICO	357
6.3.	ALCANCES PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS.....	357
6.4.	IMPACTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y ANÁLISIS PARA EL VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET).....	358
6.4.1.	Etapa de construcción.....	358

■ ÍNDICE

6.4.2.	Eta	361
6.4.3.	Eta	363
6.5.	RESULTADO DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET)	364
7.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	364
7.1.	INTRODUCCIÓN	364
7.2.	PRIMER TALLER PARTICIPATIVO	364
7.2.1.	Desarrollo del taller	364
7.2.2.	Conclusiones	365
7.3.	SEGUNDO TALLER PARTICIPATIVO	366
7.3.1.	Desarrollo del taller	366
7.3.2.	Conclusiones	366
8.	CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES	367
8.1.	RECURSOS HUMANOS	367
8.2.	RECURSOS MATERIALES	367

ANEXOS**ANEXO 1: MAPAS**

1. Ubicación
2. Área de influencia
3. Planta general
4. Climático
5. Muestreo físico
6. Geológico
7. Intensidad sísmica
8. Geomorfológico
9. Suelos
10. Capacidad de uso mayor
11. Uso actual de la tierra
12. Hidrológico
13. Unidades y recursos paisajísticos
14. Áreas Naturales Protegidas
15. Zonas de vida
16. Formaciones vegetales
17. Muestreo biológico

■ ÍNDICE

- 18. Muestreo de avifauna
- 19. Actores sociales
- 20. Arqueológico
- 21. Plan de prevención, corrección y mitigación ambiental
- 22. Plan de Restauración

ANEXO 2: DATOS DEL CONSULTOR

ANEXO 2.1: REGISTRO DE ENTIDAD AUTORIZADA PARA REALIZAR ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 2.2: LISTADO DE PROFESIONALES

ANEXO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ANEXO 4: LÍNEA BASE SOCIO-AMBIENTAL

ANEXO 4.1: RESULTADOS DE LABORATORIO

ANEXO 4.2: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

ANEXO 4.3: DATA METEOROLÓGICA SENAMHI

ANEXO 4.4: ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN

ANEXO 4.5: PROYECTO DE EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA

ANEXO 5: ESTUDIO DE NIVELES SONOROS

ANEXO 6: ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

ANEXO 6.1: CÓDIGO DE CONDUCTA DEL TRABAJADOR

ANEXO 6.2: NORMAS DE SEGURIDAD

ANEXO 6.3: PROYECTO "BAREFOOT COLLEGE"

ANEXO 7: PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ANEXO 7.1: OFICIO DE APROBACIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

ANEXO 7.2: PRIMER TALLER PARTICIPATIVO

ANEXO 7.3: SEGUNDO TALLER PARTICIPATIVO

ANEXO 7.4: ACTAS DE INSTALACIÓN DE BUZONES DE SUGERENCIAS

ANEXO 8: REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO 9: OFICIO DE APROBACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología y normas empleadas.....	32
Tabla 2. Coordenadas de los vértices del área del Proyecto.....	34
Tabla 3. Coordenadas de los aerogeneradores.....	36
Tabla 4. Coordenadas de los vértices de la LT – SE Poroma y SE PE Nazca.....	36
Tabla 5. Superficie estimada de las obras del Proyecto.....	37
Tabla 6. Resumen de estimación de volúmenes de excavaciones.....	53
Tabla 7. Resumen de estimación de volúmenes de excavaciones.....	64
Tabla 8. Insumos para la fase de construcción.....	66
Tabla 9. Equipo estimado para la fase de construcción.....	66
Tabla 10. Insumos para la fase de operación.....	67
Tabla 11. Emisiones, efluentes y residuos en la fase de construcción.....	68
Tabla 12. Emisiones, efluentes y residuos en la fase de operación.....	68
Tabla 13. Emisiones, efluentes y residuos en la fase de abandono.....	69
Tabla 14. Actividades emisoras identificadas para la fase de construcción del Proyecto.....	69
Tabla 15. Actividades emisoras identificadas para la fase de operación del Proyecto.....	70
Tabla 16. Actividades emisoras identificadas para la fase de abandono del Proyecto.....	71
Tabla 17. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de construcción.....	72
Tabla 18. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de operación.....	72
Tabla 19. Estimación de residuos sólidos en la etapa de construcción.....	74
Tabla 20. Estimación de residuos sólidos en la etapa de operación.....	76
Tabla 21. Flujo vehicular estimado para la etapa de construcción en rutas fuera del área del Proyecto.....	77
Tabla 22. Flujo vehicular estimado para la etapa de operación.....	77
Tabla 23. Localidades del Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto.....	82
Tabla 24. Estación meteorológica.....	85
Tabla 25. Temperatura Máxima (°C).....	86
Tabla 26. Temperatura Mínima (°C).....	86
Tabla 27. Precipitación Total Mensual (mm).....	88
Tabla 28. Humedad Relativa media mensual - Estación Copara.....	89
Tabla 29. Velocidad del Viento (m/s).....	90

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 30. Escala de Beaufort.....	93
Tabla 31. Estándares de comparación para calidad de aire.....	96
Tabla 32. Puntos de Muestreo de Calidad de Aire	96
Tabla 33. Resultados de calidad de aire.....	96
Tabla 34. Características técnicas del sonómetro.	100
Tabla 35. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido	101
Tabla 36. Puntos de Muestreo de niveles sonoros.....	102
Tabla 37. Resultado de niveles de ruido diurno en zonas de interés	103
Tabla 38. Resultado de niveles de ruido nocturno en zonas de interés	104
Tabla 39. Características técnicas del gaussímetro.....	106
Tabla 40. Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones de baja frecuencia- (60-Hz).....	107
Tabla 41. Cálculo para el valor ECA.....	107
Tabla 42. Puntos de Muestreo de Radiaciones no ionizantes.....	107
Tabla 43. Resultado de niveles de radiación no ionizante en las estaciones de muestreo.....	108
Tabla 44. Columna cronoestratigrafía.....	109
Tabla 45. Registro de los sismos más importantes acontecidos en el país	111
Tabla 46. Unidades fisiográficas identificadas.....	114
Tabla 47. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo de suelos.....	117
Tabla 48. Fases por pendiente.....	117
Tabla 49. Clasificación natural de los suelos.....	118
Tabla 50. Unidades cartográficas de suelos.....	119
Tabla 51. Unidades de capacidad de uso mayor.....	124
Tabla 52. Categorías y sub clases de uso actual de la tierra.....	126
Tabla 53. Parámetros evaluados	128
Tabla 54. Parámetros que no fueron evaluados para calidad de suelo.....	128
Tabla 55. Estándares nacionales de calidad ambiental para suelo	130
Tabla 56. Puntos de Muestreo de Calidad de suelo	130
Tabla 57. Resultados de calidad de suelo.....	131
Tabla 58. Sistema hidrológico en la cuenca del río Grande	133
Tabla 59. Precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años	135

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 60. Variación de la Conductividad Eléctrica en el Valle de Nasca. 2007	137
Tabla 61. Valores de Dureza (ppm) obtenidos en el Valle de Nasca. 2007	138
Tabla 62. Familias Hidrogeoquímicas Predominantes en el Valle de Nasca. 2007	139
Tabla 63. Clases de Agua para Riego según la C.E en el Valle de Nasca. 2007.....	139
Tabla 64. Clases de Agua para Riego según el RAS y la C.E en el Valle de Nasca. 2007	140
Tabla 65. Resultados de ensayos estándar de clasificación de suelos SUCS	141
Tabla 66. Estaciones de muestreo del medio biótico	150
Tabla 67. Resumen de los resultados obtenidos	155
Tabla 68. Flora herbácea registrada en el desierto árido templado cálido	156
Tabla 69. Resumen de los resultados obtenidos	156
Tabla 70. Flora herbácea registrada en el desierto desecado sub tropical	156
Tabla 71. Cobertura vegetal de la flora registrada en el desierto semicálido.....	157
Tabla 72. Flora categorizada registrada en el area influencia del Proyecto.....	157
Tabla 73. Mastofauna en el área de influencia del Proyecto.....	161
Tabla 74. Resumen de los resultados obtenidos	162
Tabla 75. Mastofauna registrada en el desierto perárido templado cálido por evidencias indirectas	162
Tabla 76. Mastofauna introducida reportada en el desierto desecado subtropical.....	162
Tabla 77. Mastofauna categorizada registrada en el área de influencia del Proyecto.....	163
Tabla 78. Reptiles registrados por observaciones directas en el área de influencia del Proyecto.....	165
Tabla 79. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el área de influencia del Proyecto	165
Tabla 80. Resumen de los resultados obtenidos	165
Tabla 81. Reptiles registrados por observación directa en el desierto perárido templado cálido.....	165
Tabla 82. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el desierto perárido templado cálido.....	166
Tabla 83. Resumen de los resultados obtenidos	166
Tabla 84. Reptiles registrados en el desierto desecado subtropical.....	166
Tabla 85. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el desierto desecado subtropical.....	166
Tabla 86. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el desierto desecado subtropical.....	167
Tabla 87. Ubicación de los itinerarios de censo realizados en el Parque Eólico Nazca	170
Tabla 88. Aves registradas en el área del Parque Eólico Nazca y línea de transmisión.....	177
Tabla 89. Especies de aves consideradas en categorías internacionales de conservación.....	179

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 90. Lista de especies migratorias incluidas y no incluidas en la CMS (II: Apéndice II; * con población residente).....	179
Tabla 91. Densidad Poblacional.....	182
Tabla 92. Crecimiento Poblacional.....	182
Tabla 93. Población Según sexo.....	183
Tabla 94. Población según grupos de edad.....	183
Tabla 95. Población según grupos quinquenales de edad – Marcona.....	184
Tabla 96. Población según área de residencia.....	185
Tabla 97. Zonas del distrito de Marcona.....	186
Tabla 98. Asentamientos Humanos (AA.HH), Pueblos Jóvenes (PPJJ) y Asociaciones.....	186
Tabla 99. Indicadores del índice de desarrollo humano del distrito Marcona.....	187
Tabla 100. Indicadores del índice de desarrollo humano del distrito Marcona.....	187
Tabla 101. Establecimientos de hospedaje en la ciudad de Marcona, 2012.....	190
Tabla 102. Empleos.....	191
Tabla 103. Abastecimiento de agua.....	192
Tabla 104. Alcantarillado.....	194
Tabla 105. Alumbrado Eléctrico.....	195
Tabla 106. Servicios de Comunicación.....	196
Tabla 107. Nivel Educativo.....	198
Tabla 108. Analfabetismo en Marcona.....	198
Tabla 109. Instituciones Educativas en el Distrito de Marcona.....	199
Tabla 110. Principales Causas de Morbilidad, región Ica, 2012.....	200
Tabla 111. Morbilidad en el Hospital Maria Reiche Neuman, 2011.....	201
Tabla 112. Causas de Mortalidad, región Ica.....	202
Tabla 113. Causas de Mortalidad – Centro de Salud Marcona.....	202
Tabla 114. Cantidad de Establecimientos y cobertura de salud.....	203
Tabla 115. Establecimientos de Salud.....	203
Tabla 116. Recursos Humanos.....	206
Tabla 117. Tenencia de viviendas.....	207
Tabla 118. Material de paredes de las viviendas.....	208

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 119. Material de pisos de las viviendas	209
Tabla 120. Religión que profesa la población de Marcona, 2007	209
Tabla 121. Primer idioma que aprendió a hablar la población, Marcona, 2007	210
Tabla 122. Ubicación de evidencia arqueológica	215
Tabla 123. Principales actividades del Proyecto susceptibles de producir impactos	219
Tabla 124. Principales actividades componentes socio-ambientales susceptibles de ser afectados por el Proyecto	220
Tabla 125. Atributos utilizados para valorar la importancia del impacto	228
Tabla 126. Niveles de importancia de los impactos	229
Tabla 127. Valoración de los atributos de impacto	230
Tabla 128. Niveles de ruido generados por la maquinaria pesada. Fuente: Guía ambiental para el manejo de problemas de ruido en la industria minera.	235
Tabla 129. Estimación de volúmenes de excavaciones	237
Tabla 130. Residuos producidos en la fase de construcción	283
Tabla 131. Residuos producidos en la fase de operación	284
Tabla 132. Clasificación de Residuos Sólidos	286
Tabla 133. Residuos producidos en la fase de construcción	287
Tabla 134. Parámetros de actividades generales	296
Tabla 135. Parámetro, método de muestreo y equipo para determinar intensidad de ruido	297
Tabla 136. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido	297
Tabla 137. Puntos de Muestreo de niveles sonoros	298
Tabla 138. Puntos de Muestreo de Calidad de Aire	299
Tabla 139. Puntos de Muestreo de Radiaciones no Ionizantes	301
Tabla 140. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones de baja frecuencia- (60-Hz)	301
Tabla 141. Cálculo para el valor ECA	301
Tabla 142. Presupuesto del PVA para la etapa de construcción (18 meses)	303
Tabla 143. Presupuesto del PVA para la etapa de explotación (1 año)	303
Tabla 144. Presupuesto del PVA para la etapa de abandono (16 meses)	303
Tabla 145. Cronograma de Capacitaciones	305
Tabla 146. Actores identificados con el Proyecto en la zona de estudio	309
Tabla 147. Programas del PRC según etapa de implementación.	318

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 148. Cronograma general de los programas del PRC en la etapa de construcción del Proyecto.....	320
Tabla 149. Estimación de la inversión en la aplicación de los programas del PRC en la etapa de construcción.....	321
Tabla 150. Clasificación de emergencias	323
Tabla 151. Presupuesto del Plan de Abandono	351
Tabla 152. Presupuesto de implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental.....	353
Tabla 153. Tabla resumen de compromisos ambientales durante la fase de construcción	354
Tabla 154. Tabla resumen de compromisos ambientales durante la fase de operación	355
Tabla 155. Tabla resumen de compromisos ambientales durante la fase de abandono	356

■ ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Emplazamiento del Proyecto	36
Figura 2. Composición interna de un aerogenerador.....	42
Figura 3. Cimentación tipo para aerogenerador.	42
Figura 4. Cimentación tipo para aerogenerador.	43
Figura 5. Cimentación tipo para aerogenerador.	44
Figura 6. Sección tipo de zanjas para cable de media tensión, fibra óptica y puesta a tierra.....	45
Figura 7. Ejemplo de estructura y cimentación de una torre meteorológica autosoportada.....	46
Figura 8. Planta tipo de Subestación Elevadora.....	47
Figura 9. Planta del edificio de operación y mantenimiento.....	48
Figura 10. Estructura de remate.	50
Figura 11. Cimentación tipo para línea de transmisión.	51
Figura 12. Estructura organizacional para la etapa de construcción.....	78
Figura 13. Estructura organizacional para la etapa de operación.....	79
Figura 14. Estructura organizacional para la etapa de abandono	79
Figura 15. Cronograma de la etapa de construcción del Proyecto	80
Figura 16. Cronograma de la etapa de abandono del Proyecto	80
Figura 17. Secuencia de identificación y evaluación de impacto socio-ambiental.....	218
Figura 18. Fórmula del índice de importancia del impacto	228
Figura 19. Imagen de valores de inmisión generados por el Parque Eólico Nazca.....	245
Figura 20. Imagen mapa de comparación de niveles sonoros.....	246
Figura 21. Montaje de fotografía panorámica con la simulación de la vista de los aerogeneradores desde la Panamericana Sur	250

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

Los efectos del cambio climático no solo plantean una grave amenaza a la humanidad sino también al medio ambiente. La sustitución de combustibles fósiles por el uso de energías renovables, de la cual el viento es una de las tecnologías claves, es reconocida por varios gobiernos como algo de fundamental importancia para la reducción de gases de efecto invernadero (WWF-UK, 2001). Este fenómeno es ocasionado por gases, como el dióxido de carbono (CO_2), que son emitidos a la atmósfera a través de los combustibles fósiles y son los principales causantes del calentamiento global, el cual está considerado como el problema más serio que afronta la humanidad. Es por eso que las energías renovables, tales como la eólica, solar y sistemas hidroeléctricos, que no necesitan combustibles fósiles para generar energía, ayudan a frenar los efectos del calentamiento global (AWEA, 2008).

En los últimos diez años, la capacidad mundial de energía eólica ha seguido creciendo a una tasa media acumulada de más del 30%.

Según el Consejo Mundial de Energía Eólica (Global Wind Energy Council – GWEC,) si se mantiene la senda de crecimiento de la capacidad instalada eólica mundial, para el año 2050 la energía eólica podría generar cerca de una tercera parte de la electricidad que el mundo entero necesita. Hoy por hoy, la industria eólica se constituye como la industria de generación eléctrica de mayor crecimiento y con mejores perspectivas en todo el mundo. Los costos de generación han caído drásticamente en los últimos 15 años, acercándose a los de las fuentes de energía convencionales.

En el Perú, se sientan las bases para el desarrollo de este y otros tipos de energía renovable como la solar, biomasa, entre otras, mediante el D.L. N° 1002 de Promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables.

ENEL Green Power Perú, es una empresa dedicada a desarrollar actividades de generación de energía a través de fuentes renovables. Como tal, tiene previsto la ejecución del proyecto “Parque Eólico Nazca y su Interconexión al SEIN” (en adelante Proyecto) ubicado en el distrito de Marcona, provincia de Nasca, región de Ica. El mismo que tiene como objetivo inyectar la energía producida por la Central Eólica al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), a través de una línea de transmisión de 0.31 km de longitud (que une la S.E. Poroma con la S.E. PE Nazca).

La instalación de un parque eólico, así como de sus infraestructuras asociadas (líneas eléctricas, torres meteorológicas, caminos internos), en el medio natural, puede generar impactos ambientales que es necesario evaluar y, en la medida de lo posible, mitigar o corregir. Hay tres aspectos fundamentales que preocupan en cuanto a la construcción y operación de parques eólicos: la contaminación acústica, el impacto paisajístico y el impacto sobre la fauna, principalmente sobre las poblaciones de aves (Hötkler et al. 2006). Estos impactos ambientales se consideran como unos de los principales conflictos entre esta energía renovable y la conservación de la naturaleza (Martínez et al. 2003).

Por ello, se hacen cada vez más necesarios estudios que sirvan para emplazar las infraestructuras eólicas en aquellos lugares donde el compromiso entre el aprovechamiento del potencial eólico y la minimización de los impactos sobre el medio sea maximizado, lo que repercutirá en un mejor funcionamiento y en la sostenibilidad de esta energía renovable y alternativa.

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto, según establece la Ley N° 27446 (*Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental*), ENEL Green Power Perú (EGPP) ha seleccionado para el desarrollo de dicho EIA a Pacific PIR S.A.C., empresa consultora inscrita ante la Dirección General de Asuntos

Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) autorizada para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el sector Electricidad.

Las actividades del Proyecto se realizarán en el marco establecido en el Reglamento de protección ambiental para las actividades eléctricas, aprobado mediante D.S. N° 029-94-EM y en cumplimiento con todas las normas nacionales aplicables al Proyecto.

1.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.2.1. Objetivos del Proyecto

El Proyecto tiene como objetivo incrementar la oferta de generación de energía eléctrica en el Perú mediante el aprovechamiento sustentable de una fuente de Energía Renovable No Convencional, en este caso, energía eólica. Para ello se contempla la construcción y operación de una Central Eólica de 160 MW de potencia instalada y de una Línea de Transmisión Eléctrica de 0.3 km para que la energía generada sea inyectada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

Mediante este Proyecto se pretende:

- Diversificar la matriz energética en Perú, con energía autónoma, renovable y segura.
- Producir energía limpia y renovable, aprovechando el potencial eólico existente en esta región del País,

1.2.2. Justificación del Proyecto

De acuerdo a la información publicada por el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES – SINAC), la producción de energía eléctrica del SEIN en el año 2012 fue de 37617.57 GWh, correspondiendo a un incremento de 6.81% respecto al año 2011. Esta tendencia se ha mantenido durante los últimos años como reflejo del incremento de la demanda eléctrica del Perú debido al auge económico, tecnológico y poblacional del país.

Para responder a este incremento permanente de la demanda, nueva oferta de generación eléctrica es requerida en el país. Es así que, teniendo en cuenta el potencial de energía renovable con que cuenta el Perú, una opción viable es la de incrementar la oferta de energía mediante la generación eléctrica que utilice recursos energéticos renovables no convencionales como la energía solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica.

En base a información recolectada mediante mediciones meteorológicas para determinar la disponibilidad y velocidad del viento en la zona, se ha podido determinar que el sitio del Proyecto permite obtener un factor de capacidad neto de un 44 %, lo cual concuerda bastante bien con las curvas de requerimientos de energía, tanto diarios como estacionales, del SEIN.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los objetivos generales del EIA reflejan la estructura del mismo y pueden resumirse como sigue:

- Evaluar y caracterizar el estado actual del área donde se implementará el Proyecto, mediante la elaboración de la línea base social y ambiental que determine las condiciones actuales del área de estudio que sirva como referencia para la evaluación de los impactos potenciales del Proyecto.
- Identificar y evaluar los probables impactos y riesgos ambientales que se puedan generar en el área de influencia del Proyecto.
- Plantear medidas que permitan mitigar los impactos negativos sobre el área de influencia en función de la conservación del ambiente natural, social y el patrimonio cultural.
- Plantear medidas que permitan potenciar y gestionar los impactos positivos en cuanto a beneficios económicos y sociales de las poblaciones involucradas.

- Plantear procedimientos y medidas para el abandono del área del Proyecto una vez finalizadas las obras y operaciones.

1.4. ANTECEDENTES

ENEL Green Power Perú solicitó a la Dirección General de Concesiones Eléctricas del Ministerio de Energía y Minas la concesión temporal para realizar estudios a nivel de factibilidad relacionados con la actividad de generación de energía eléctrica en la futura Central Eólica Parque Nazca, al amparo de lo dispuesto por el artículo 30 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM.

Esta concesión fue autorizada mediante Resolución Ministerial N° 501-2012-MEM/DM del 31 de octubre de 2012. Además, la servidumbre temporal fue otorgada por el MINEM mediante R.M. 384-2013-MEM/DM (19.09.2013) y el terreno del Proyecto entregado por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN) en el marco del D.S. 054-2013-PCM.

El área de concesión se ubica en el distrito de Marcona, provincia de Nasca y departamento de Ica.

Previo a la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental (EIA), la empresa Poch realizó un Due Diligence ambiental, social y arqueológico en la zona del Proyecto, cuyos resultados forman parte de la información utilizada para el desarrollo del presente EIA.

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto, ENEL Green Power Perú ha contratado a la empresa Pacific Protección Integral de Recursos (PIR) S.A.C. empresa consultora inscrita ante la DGAAE del MINEM autorizada para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el sector Electricidad, según el RD N° 229 MEM / AAE, 27 de agosto 2012.

Los Términos de Referencia del Proyecto Parque Eólico Nazca y su interconexión al SEIN fueron aprobados por el MINEM el 27 de febrero de 2014, según el oficio N° 333-2014-MEM/AAE, con el expediente N° 2346349 (**ver Anexo N° 9 Oficio de aprobación de los Términos de Referencia**).

El Plan de Participación Ciudadana Parque Eólico Nazca y su interconexión al SEIN fue aprobado por el MINEM el 26 de febrero de 2014, según el oficio N° 319-2014-MEM/DGAAE, con el expediente N° 2367908 (**ver Anexo N° 7.1 Oficio de aprobación del Plan de Participación Ciudadana**).

Como parte de la ejecución de los mecanismos obligatorios, hasta la fecha se ha realizado el primer taller participativo del Proyecto, el día 21 de marzo de 2014 en San Juan de Marcona, encontrándose un análisis detallado del mismo en el **Anexo N° 7.2 Primer taller participativo**. Además, también se ha realizado en la misma población el segundo taller participativo, el día 8 de abril de 2014, incluyéndose un resumen del mismo en el **Anexo N° 7.3 Segundo taller participativo**.

Asimismo, en la implementación de mecanismos complementarios para la participación ciudadana, con fechas 05 y 08 de abril de 2014, se instalaron buzones de sugerencias. En el **Anexo 7.4 Actas de instalación de buzón de sugerencias** se presentan las actas de instalación de dichos buzones.

Por otra parte, se ha solicitado al Ministerio de Cultura (MINCU) el 20 de noviembre de 2013 autorización para la ejecución del Proyecto de Evaluación Arqueológica (PEA) del área que ocupará el Parque Eólico Nazca (**ver Anexo N° 4.5 Proyecto de Excavación Arqueológica**).

1.5. MARCO LEGAL

El Estudio de Impacto Ambiental constituye un instrumento de gestión ambiental, orientado a la ejecución de la política ambiental, aplicado sobre la base de los derechos y principios que rigen en materia ambiental, con el objetivo de conservar el ambiente, tal como se encuentran estipulados en el Título Preliminar: Derechos y Principios de la Ley General del Ambiente – Ley N° 28611. Pero existen una gama de leyes que regulan diversos

aspectos y que hacen referencia también a los EIA, entre las que se encuentran, por ejemplo, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley N° 27446, la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Ley N° 28245, la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757, la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades – Ley N° 26786, entre otras.

En ese sentido, el objetivo del presente capítulo del Estudio de Impacto Ambiental implica poner en conocimiento las normas nacionales de carácter ambiental y social que deben cumplirse al ejecutar actividades, obras y construcciones y que impliquen un probable daño al ambiente, pues todas ellas son de carácter obligatorio, y a las normas internacionales aplicables al mismo.

1.5.1. Marco Institucional

1.5.1.1. Entidades Sectoriales Ambientales

- Ministerio de Energía y Minas – MINEM

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM) de acuerdo a su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por el Decreto Supremo N° 031-2007-EM, es un organismo público integrante del poder ejecutivo, con personería jurídica de derecho público y ente rector del Sector Energía y Minas.

Dicha entidad tiene como objetivo promover el desarrollo integral y sostenible de las actividades minero – energéticas, normando, y/o supervisando, según sea el caso, el cumplimiento de las políticas de alcance nacional. Entre otras funciones generales, realiza las siguientes:

- Promover la inversión en el Sector;
- Dictar la normatividad general de alcance nacional en materias de su competencia;
- Formular, y, en su caso, promover políticas de fomento y tecnificación de electricidad, hidrocarburos y minería;
- Ejecutar y evaluar el inventario de los recursos minero energéticos del país;
- Otorgar, en nombre del Estado, concesiones y celebrar contratos, según corresponda, para el desarrollo de las actividades minero-energéticas de conformidad con la legislación sobre la materia;
- Formular y aprobar los Planes Referenciales, los Planes de Desarrollo Sectorial y los Planes Estratégicos Sectoriales e Institucionales en el ámbito de su competencia.
- Ser la autoridad ambiental competente para las actividades minero energéticas;
- Promover el fortalecimiento de las relaciones armoniosas de las empresas del Sector Energía y Minas con la sociedad civil o población involucrada con el desarrollo de sus actividades;
- Ejecutar y evaluar el inventario de los recursos minero energéticos del país;
- Mantener relaciones de coordinación sobre la gestión del desarrollo sectorial sostenible con los Gobiernos regionales y los Gobiernos Locales.

- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía – OSINERGMIN

El marco legal del OSINERGMIN, Ley N° 26734, señala que es el organismo supervisor y fiscalizador de las actividades que desarrollan las empresas de los sectores electricidad, hidrocarburos y minería; asimismo, supervisa el cumplimiento, por toda persona natural o jurídica, de las normas del sector energía y minas.

El OSINERGMIN está encargado de fiscalizar los aspectos legales y técnicos de las actividades del sector electricidad en el país, así como el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas referidas a la conservación y protección del ambiente en el desarrollo de las mismas; dicha facultad podrá ser ejercidas a través de empresas fiscalizadoras.

El Reglamento de supervisión de actividades energéticas y mineras señala como función de OSINERGMIN, entre otras, el establecer los principios, criterios, modalidades, sistemas y procedimientos de la función supervisora y supervisora específica, en el marco de la legislación vigente.

- Dirección General de Electricidad – DGE

La DGE es el órgano técnico normativo encargado de: proponer y evaluar la política del Subsector Electricidad; proponer y/o expedir, según sea el caso, la normatividad necesaria de dicho subsector; promover el desarrollo de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica; y coadyuvar a ejercer el rol concedente a nombre del Estado para el desarrollo sostenible de las actividades eléctricas.

Dicha autoridad está constituida por la Dirección Normativa de Electricidad, la Dirección de Concesiones Eléctricas y las Dirección de Estudios y de Promoción Eléctrica; depende jerárquicamente del Viceministro de Energía.

- Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos – DGAAE

La DGAAE es el órgano técnico normativo encargado de: proponer y evaluar la política, proponer y/o expedir la normatividad necesaria, así como promover la ejecución de actividades orientadas a la conservación y protección del medio ambiente referidas al desarrollo de las actividades energéticas; y promover el fortalecimiento de las relaciones armoniosas de las empresas sectoriales con la sociedad civil que resulte involucrada con las actividades del Sector. Está a cargo de un Director General, quien depende jerárquicamente del Viceministro de Energía.

Dicha autoridad está constituida por la Dirección Normativa de Asuntos Ambientales Energéticos y la Dirección de Gestión Ambiental Energética; y depende jerárquicamente del Viceministro de Energía.

La Dirección de Gestión Ambiental Energética es el órgano encargado de proponer y evaluar la política y los planes para garantizar el desarrollo sostenible de las actividades energéticas así como evaluar y recomendarla aprobación de los estudios ambientales y sociales presentados al Ministerio de Energía y Minas.

El Reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas fue aprobado por el D.S. N° 029-94-EM, que establece que los titulares de actividades de electricidad son responsables por las emisiones, vertimientos y disposición de desechos al ambiente, cuando se produzcan como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones. Asimismo, indica que dichos titulares tienen la obligación de evitar que los elementos o sustancias que puedan afectar el ambiente sobrepasen los límites máximos permisibles.

El artículo 13° establece que el responsable de un proyecto debe presentar ante la autoridad competente un EIA previo al inicio de su actividad. El EIA deberá ser realizado por una empresa registrada y calificada por la DGAAE, para lo cual esta entidad cuenta con un Registro de Entidades Autorizadas a Realizar Estudios de Impacto Ambiental del Proyectos del Sector.

- Ministerio del Ambiente – MINAM

El Ministerio del Ambiente fue creado por el Decreto Legislativo N° 1013. Su finalidad es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta; y que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía a su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Es el organismo del Poder Ejecutivo rector del sector ambiental, que desarrolla, dirige, supervisa y ejecuta la política nacional del ambiente. El sector ambiental comprende el Sistema Nacional de Gestión Ambiental como sistema funcional, el que integra al Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, al Sistema Nacional de Información Ambiental y al Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas por el Estado.

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA

En virtud a la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013 que aprueba la Ley de Creación, Organización y funciones del Ministerio del Ambiente, se crea el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, adscrito al Ministerio del Ambiente y encargado de la fiscalización, la supervisión, el control y la sanción en materia ambiental.

▪ Ministerio de Agricultura – MINAGRI

El Ministerio de Agricultura es el órgano rector del sector agrario. Está encargado de establecer, diseñar, ejecutar y supervisar la Política Nacional Agraria.

El sector agrario comprende las tierras de uso agrícola, de pastoreo, las tierras forestales, las eriazas con aptitud agraria, los recursos forestales y su aprovechamiento; la flora y fauna; los recursos hídricos; la infraestructura agraria; las actividades de producción, de transformación y de comercialización de cultivos y de crías; y los servicios y actividades vinculados a la actividad agraria como la sanidad, la investigación, la capacitación, la extensión y la transferencia de tecnología agraria.

Conforme lo dispone la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura, éste cuenta con funciones rectoras (fundamentalmente: formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la Política Nacional Agraria, aplicable a todos los niveles de gobierno), técnico-normativas (aprobar las normas de su competencia y ejercer potestad sancionadora en materia agraria) y específicas (que pueden ser exclusivas o compartidas).

▪ Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios – DGAAA

La Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios es la encargada de ejecutar los objetivos y disposiciones del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, en el ámbito de su competencia.

La Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios tiene una serie de funciones, de las cuales interesa resaltar las siguientes:

- Coordinar con el Ministerio del Ambiente el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables de su competencia, y proponer planes, programas, proyectos y normas para la reducción de la vulnerabilidad y su adaptación al cambio climático en el sector agrario en el marco de la Estrategia Nacional frente al Cambio Climático.
- Aprobar los estudios de impacto ambiental del sector agrario.
- Emitir opinión en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que le sean referidos por otros sectores o por el Ministerio del Ambiente;
- Evaluar el estado de ambientes degradados en el ámbito de su competencia y proponer las medidas orientadas a su recuperación y aprovechamiento sostenible, en el marco de lo dispuesto en el literal g) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013
- Proponer los planes, programas, proyectos y normas sobre el uso y aprovechamiento sostenible del recurso suelo de uso agrario.
- Realizar el seguimiento al estado de los recursos naturales renovables de su competencia.
- Proponer las normas y manuales de funciones y procedimientos en el ámbito de su competencia.

▪ Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre – DGFFS

La Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre es la encargada de proponer políticas, estrategias, normas, planes programas y proyectos nacionales relacionados al aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, en concordancia con la Política Nacional del Ambiente y la normativa ambiental. A través de la Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre, emite opiniones, dictámenes e informes técnicos en materia de conservación y aprovechamientos sostenibles de los recursos forestales, de fauna silvestre y de microorganismos.

- Ministerio de Cultura – MC

Mediante Ley N° 29565 se crea el Ministerio de Cultura como organismo del Poder Ejecutivo con personería de derecho público.

Mediante Decreto Supremo N° 001-2010-MC se aprobó la fusión por absorción del Instituto Nacional de Cultura – INC en el Ministerio de Cultura, la misma que culminó el 30 de setiembre de 2010, habiéndose extinguido el Instituto Nacional de Cultura de acuerdo con lo dispuesto por el numeral 2.1. del artículo 2 del referido Decreto Supremo.

Dentro de ese contexto, sería el Ministerio de Cultura el que aprueba proyectos de investigación y evaluación arqueológica – sin excavaciones o con excavaciones, proyectos de rescate arqueológico y emite Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), respecto de las áreas en las que se proyectan realizar obras que impliquen movimiento o remoción de tierras.

1.5.1.2. Entidades Ambientales Descentralizadas

- Gobierno Regional

Según la Constitución del Perú, los gobiernos regionales deben promover el desarrollo y la economía regionales, fomentar las inversiones, actividades y servicios públicos de su responsabilidad, según las políticas y planes nacionales y locales de desarrollo. Conforme al Artículo 13 de la Ley de Bases de la Descentralización, Ley 27783, y al Artículo 45 de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley 27867 (modificado por el Artículo 4 de la Ley 27902), existen competencias exclusivas cuyo ejercicio corresponde de manera exclusiva y excluyente a cada nivel de gobierno, y competencias compartidas en las que intervienen dos o más niveles de gobierno (central, regional o local), que comparten fases sucesivas de los procesos implicados, encargándose la ley de indicar la función específica y la responsabilidad que corresponden a cada nivel.

Como parte de las gerencias regionales a constituirse se encuentra la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, la cual corresponden funciones específicas sectoriales en materia de áreas protegidas, medio ambiente y defensa civil.

El Proyecto se encuentra en Ica, siendo parte de las funciones de los Gobiernos Regionales de cada departamento la promoción y regulación de las actividades como vialidad y comunicaciones, el Concesionario se adhiere a las supervisiones y medidas que la entidad regional requiera.

- Dirección Regional de Energía y Minas – DREM

De acuerdo con la Ley de Bases de la Descentralización, Ley N° 27783, las Regiones tienen competencias compartidas con el Gobierno Nacional para alentar la concertación entre los intereses públicos y privados en todos los niveles como parte de las actividades de Participación Ciudadana, para realizar la promoción, gestión y regulación de actividades económicas y productivas en su ámbito y nivel correspondientes, entre otros, a los sectores energía, hidrocarburos, minas y medio ambiente.

En este sentido, la Dirección Regional de Energía y Minas (DREM) de Ica asume el rol promotor y fiscalizador para el desarrollo integral de la actividad minero - energético y ambiental, en concordancia con la política general del Gobierno y los planes sectoriales de desarrollo en su ámbito.

- Gobiernos locales

La estructura y el funcionamiento de las municipalidades son regulados por la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley 27972, conforme al Artículo 106 de la Constitución. Dentro del ámbito de su competencia, los gobiernos locales otorgan licencias (de funcionamiento y de construcción, por ejemplo), y están facultados para planificar el desarrollo de sus circunscripciones, siendo competentes para regular y pronunciarse sobre zonificación y urbanismo.

Al respecto, el Proyecto efectuará las coordinaciones necesarias con la Municipalidad Distrital de Marcona para solicitar las autorizaciones en temas de saneamiento físico legal, patrimonio cultural, Participación Ciudadana.

1.5.2. Normas Generales

- Constitución Política del Perú

La Constitución Política reconoce que la persona es el fin supremo de la sociedad y del Estado y privilegia como uno de los derechos fundamentales de toda persona, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida (art. 2°, inc. 22°).

Asimismo, la Carta Magna cuenta con un capítulo específico que regula lo referente a los recursos naturales y el ambiente (*Título III, Capítulo II "Del Ambiente y los Recursos Naturales"*). Así, a través de su artículo 66° el Estado Peruano reconoce que: *"Los recursos naturales, renovables y no renovables, son Patrimonio de la Nación"*. En su artículo 67° se establece que: *"El Estado Peruano determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales"*. Lo cual se ve complementado con lo dispuesto en sus artículos 68° y 69°, mediante los cuales se establece la obligación del Estado en la promoción de la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas así como el desarrollo de la Amazonía.

Respecto al tema de la propiedad privada, la constitución reconoce en su artículo 70° el derecho de toda persona a la propiedad, puntualizando que este derecho es inviolable y que el Estado lo garantiza. No obstante, también se desprende del texto del artículo en referencia, como excepción, las causas de necesidad pública declaradas por ley, previo pago de indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio, lo que para el presente Proyecto, será realizado además con la debida aplicación de los mecanismos de negociación correspondientes.

- Código Penal - Decreto Legislativo N° 635

El Título XIII del Código Penal, **Decreto Legislativo N° 635**, establece los Delitos contra la Ecología:

- La contaminación del medio ambiente, a través del vertimiento de residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos.
- El depósito, la comercialización o vertimiento de desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección del medio ambiente.
- El ingreso ilegal al territorio peruano de residuos o desechos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, utilización o consumo, que no hayan ingresado como insumos para procesos productivos calificados como peligrosos o tóxicos por la legislación especial sobre la materia, en forma definitiva o en tránsito, creando un riesgo al equilibrio ambiental.
- La extracción de especies de flora o fauna acuática en cantidades y zonas prohibidas o vedadas, o a través de la utilización de procedimientos de caza prohibidos.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757.

- La Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú

Tiene por objeto garantizar la libre iniciativa y las inversiones privadas, efectuadas o por efectuarse, en todos los sectores de la actividad económica y en cualesquiera de las formas empresariales o contractuales permitidas por la Constitución y las Leyes.

En este contexto, su artículo 49° establece que: *"El Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio-económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio"*

ambiente. En consecuencia, el Estado promueve la participación de empresas o instituciones privadas en las actividades destinadas a la protección del medio ambiente y la reducción de la contaminación ambiental”.

- Ley General de Expropiaciones - Ley N° 27117

Este dispositivo legal precisa que la expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por ley expresa del Congreso a favor del Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio. Asimismo, precisa en su Artículo 4°, que la citada ley que se expida para cada caso, deberá señalarse la razón de necesidad pública o seguridad nacional que justifica la expropiación y, así como el uso o destino que se dará al bien o bienes a expropiarse.

- Ley de la seguridad y salud en el trabajo - Ley N° 29783

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

- Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo – Decreto Supremo N° 005-2012-TR

Aprobado por Decreto Supremo N° 005-2012-TR, el presente Reglamento desarrolla la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del do y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.

En aplicación del principio de prevención, se entienden incluidos dentro del ámbito de aplicación a que se refiere el artículo 2° de la Ley, a toda persona bajo modalidad formativa y a los trabajadores autónomos. También se incluye a todo aquel que, sin prestar servicios, se encuentre dentro del lugar de trabajo, en lo que les resulte aplicable.

- Reglamento Nacional de Tasaciones – Resolución Ministerial N° 126-2007- VIVIENDA

El Reglamento Nacional de Tasaciones tiene por finalidad establecer los criterios, conceptos, definiciones y procedimientos técnicos normativos para formular la valuación de bienes inmuebles y muebles (artículo I.01)

1.5.3. Normas de Gobierno Regional y Local

- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales – Ley N° 27867

La Ley Orgánica de Gobiernos Regionales señala en su artículo 2° que los Gobiernos Regionales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, constituyendo, para su administración económica y financiera, un Pliego Presupuestal, teniendo como función de acuerdo al artículo 3° el organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo a sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región; y tienen como uno de sus principios rectores, buscar la concordancia de sus políticas regionales con las políticas nacionales del Estado.

Los gobiernos regionales tienen entre sus competencias exclusivas relacionadas a la gestión del territorial y al tema ambiental las siguientes:

- a) Diseñar y ejecutar programas regionales de cuencas, corredores económicos y de ciudades intermedias,
- b) Administrar y adjudicar los terrenos urbanos y eriazos de propiedad del Estado en su jurisdicción, con excepción de los terrenos de propiedad municipal,

- c) Organizar y aprobar los expedientes técnicos sobre acciones de demarcación territorial en su jurisdicción, conforme a la ley de la materia y
- d) Promover el uso sostenible de los recursos forestales y de biodiversidad.

Asimismo, de acuerdo al artículo 36° entre las competencias compartidas con otros organismos del Estado, cuentan con capacidad para ver temas de a) Salud pública, b) Gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental, c) Preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales, y d) Participación ciudadana, alentando la concertación entre los intereses públicos y privados en todos los niveles.

Específicamente en materia de salud tienen entre sus funciones el formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar las políticas de salud de la región en concordancia con las políticas nacionales y los planes sectoriales, conducir y ejecutar coordinadamente con los órganos competentes la prevención y control de riesgos y daños de emergencias y desastres; y el promover y preservar la salud ambiental de la región.

Asimismo, pueden formular, coordinar y supervisar estrategias que permitan controlar el deterioro ambiental y de salud en las ciudades y a evitar el poblamiento en zonas de riesgo para la vida y la salud, en coordinación con los Gobiernos Locales, garantizando el pleno respeto de los derechos constitucionales de las personas.

Los Gobiernos Regionales promueven, gestionan y administran el proceso de saneamiento físico-legal de la propiedad agraria, con la participación de actores involucrados, cautelando el carácter imprescriptible, inalienable e inembargable de las tierras de las comunidades campesinas y nativas.

Específicamente en materia ambiental los Gobiernos Regionales tienen las siguientes funciones:

- a) Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial, en concordancia con los planes de los Gobiernos Locales.
- b) Implementar el sistema regional de gestión ambiental, en coordinación con las comisiones ambientales regionales.
- c) Formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las estrategias regionales respecto a la diversidad biológica y sobre cambio climático, dentro del marco de las estrategias nacionales respectivas.
- d) Proponer la creación de las áreas de conservación regional y local en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- e) Promover la educación e investigación ambiental en la región e incentivar la participación ciudadana en todos los niveles.
- f) Planificar y desarrollar acciones de ordenamiento y delimitación en el ámbito del territorio regional y organizar evaluar y tramitar los expedientes técnicos de demarcación territorial, en armonía con las políticas y normas de la materia.
- g) Participar en el diseño de los proyectos de conformación de macrorregiones.
- h) Controlar y supervisar el cumplimiento de las normas, contratos, proyectos y estudios en materia ambiental y sobre uso racional de los recursos naturales, en su respectiva jurisdicción. Imponer sanciones ante la infracción de normas ambientales regionales.
- i) Formular planes, desarrollar e implementar programas para la venta de servicios ambientales en regiones con bosques naturales o áreas protegidas.

- j) Preservar y administrar, en coordinación con los Gobiernos Locales, las reservas y áreas naturales protegidas regionales que están comprendidas íntegramente dentro de su jurisdicción, así como los territorios insulares, conforme a Ley.

De otro lado, tienen capacidad para formular y ejecutar políticas y acciones concretas orientadas a la inclusión, priorización y promoción de las comunidades campesinas y nativas en el ámbito de su jurisdicción.

La Ley Orgánica de Gobiernos Regionales de acuerdo a lo señalado en su artículo 62°, señala las funciones en materia de administración y adjudicación de terrenos de propiedad del Estado.

■ **Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972**

Los Gobiernos Locales son entidades, básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización. Las competencias y funciones específicas municipales se cumplen en armonía con las políticas y planes nacionales, regionales y locales de desarrollo.

De acuerdo con el artículo 73° de la Ley Orgánica de Municipalidades, el rol de las municipalidades provinciales comprende:

- a) Planificar integralmente el desarrollo local y el ordenamiento territorial, en el nivel provincial. Las municipalidades provinciales son responsables de promover e impulsar el proceso de planeamiento para el desarrollo integral correspondiente al ámbito de su provincia, recogiendo las prioridades propuestas en los procesos de planeación de desarrollo local de carácter distrital.
- b) Promover, permanentemente la coordinación estratégica de los planes integrales de desarrollo distrital. Los planes referidos a la organización del espacio físico y uso del suelo que emitan las municipalidades distritales deberán sujetarse a los planes y las normas municipales provinciales generales sobre la materia.
- c) Promover, apoyar y ejecutar proyectos de inversión y servicios públicos municipales que presenten, objetivamente, externalidades o economías de escala de ámbito provincial; para cuyo efecto, suscriben los convenios pertinentes con las respectivas municipalidades distritales.
- d) Emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo así como sobre protección y conservación del ambiente.

Asimismo, las municipalidades, tomando en cuenta su condición de municipalidad provincial o distrital, asumen una serie de competencias y ejercen las funciones específicas, para el caso de la implementación del Proyecto podemos identificar las materias siguientes:

1. **Organización del espacio físico - Uso del suelo:** Zonificación, Catastro urbano y rural; Habitación urbana; Saneamiento físico legal de asentamientos humanos, Acondicionamiento territorial; Renovación urbana; Infraestructura urbana o rural básica; Vialidad; y patrimonio histórico, cultural y paisajístico.
2. **Servicios públicos locales:** Saneamiento ambiental, salubridad y salud, tránsito, circulación y transporte público; programas sociales, defensa y promoción de derechos ciudadanos; seguridad ciudadana, abastecimiento y comercialización de productos y servicios; promoción del desarrollo económico local para la generación de empleo; establecimiento, conservación y administración de parques zonales, parques zoológicos, jardines botánicos, bosques naturales, directamente o a través de concesiones.

3. **Protección y conservación del ambiente:** Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales; proponer la creación de áreas de conservación ambiental, promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles; participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones; coordinar con los diversos niveles de Gobierno Nacional, Sectorial y Regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

- Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada – Ley N° 28059

El Estado en sus tres niveles de gobierno otorga a los inversionistas privados las garantías a que se refiere el Art. 2° de la Ley, al amparo de las disposiciones constitucionales y las leyes especiales sobre la materia.

Asimismo, el Estado en su conjunto vela por la aplicación de una efectiva simplificación administrativa que incentive la inversión privada.

Para efectos de la evaluación de las iniciativas privadas, el Organismo Promotor de la Inversión Privada tomará en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- Si el proyecto de inversión no es pasible de generar afectación al medio ambiente, al paisaje de una zona declarada como área natural protegida y/o al patrimonio cultural de la nación.
- Si, tanto en su implementación como en su operación, el proyecto de inversión genera puestos de trabajo en el área de influencia y facilita la llegada de nueva inversión privada.
- Si el proyecto de inversión posibilita la integración económica a nivel de regiones o a nivel de provincias o distritos; y
- Si el proyecto de inversión es económica y socialmente rentable.

1.5.4. Normas de Conservación de los Recursos Naturales

- Reglamento de Clasificación de Tierras – Decreto Supremo N° 017-2009-AG

El reglamento señala los siguientes alcances sobre la capacidad de uso mayor de las tierras:

- a) Promover y difundir el uso racional continuado del recurso suelo con el fin de conseguir de este recurso el óptimo beneficio social y económico dentro de la concepción y principios del desarrollo sostenible
- b) Evitar la degradación de los suelos como medio natural de bioproducción y fuente alimentaria, además de no comprometer la estabilidad de las cuencas hidrográficas y la disponibilidad de los recursos naturales que la conforman.
- c) Establecer un Sistema Nacional de Clasificación de las Tierras según su Capacidad de Uso Mayor adecuado a las características ecológicas, edáficas y de la diversidad de ecosistemas de las regiones naturales del país.
- d) El presente Reglamento de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor permite caracterizar el potencial de suelos en el ámbito nacional, determinando su capacidad e identificando sus limitaciones, todo ello dentro del contexto agrario, permitiendo implementar medidas de conservación y aprovechamiento sostenido.

- e) El Reglamento de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor es de alcance nacional, correspondiendo su aplicación a los usuarios del suelo en el contexto agrario, la Zonificación Ecológica Económica y el Ordenamiento Territorial, las instituciones públicas y privadas, así como por los gobiernos regionales y locales.

■ Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales – Ley N° 26821

En su Artículo 2° se señala que esta Ley tiene por objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

En el Artículo 5° se señala que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Además, se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes (Art. 5).

La norma señala las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que los recursos naturales deben utilizarse en forma sostenible, lo cual implica que su manejo debe ser racional (Art. 28).

Por tanto, el otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales no es absoluto ya que se encuentra sujeto a condiciones por parte del titular del derecho. Estas condiciones, sin perjuicio de lo dispuesto en leyes especiales, son las siguientes (Art.29):

Utilizar el recurso natural para los fines para los que fue otorgado, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.

Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial respectiva.

Cumplir con los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y los planes de manejo correspondiente, establecido en la legislación de la materia.

Cumplir con la respectiva retribución económica, de acuerdo a las modalidades establecidas en la legislación correspondiente.

■ Ley de Áreas Naturales Protegidas – Ley N° 26834

La presente Ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú. Las áreas naturales protegidas constituyen patrimonio nacional.

Las normas de protección de estas áreas se estipulan y especifican en el Artículo 2° de esta Ley. En el Artículo 3° se estipula que estas áreas naturales protegidas se establecen con carácter definitivo; su adecuación física o modificación legal sólo podrá ser aprobado por Ley. En el Artículo 4° se define que estas áreas son de dominio público y no pueden ser adjudicados en propiedad a los particulares.

Resaltar que el Proyecto no afecta a Áreas Naturales Protegidas o Zona de Amortiguamiento.

■ Modificación de la Ley de Áreas Naturales Protegidas – Decreto Supremo N° 038-2001-AG (D.S N° 003-2011-MINAM)

Se aprueba la modificación del artículo 116° del Reglamento de la ley de Áreas naturales Protegidas, aprobado por Decreto Supremo N° 038-2001-AG. (D.S N°003-2011-MINAM). La modificación del artículo 116° del reglamento de la ley de Áreas naturales Protegidas, regula la emisión de la compatibilidad y opinión técnica favorable por parte del Servicio nacional de Áreas Naturales Protegidas por el estado – SERNANP, solicitada por la entidad a nivel nacional, regional o local que resulte competente, de forma previa al otorgamiento de derechos

orientados al aprovechamiento de recursos naturales en la Áreas Naturales Protegidas de administración nacional y/o en sus zonas de Amortiguamiento, y en las Áreas de Conservación Regional.

- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica – Ley N° 26839.

Esta ley regula lo relativo a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, en concordancia con los artículos 66° y 68° de la Constitución Política del Perú. Además, promueve la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica, y el desarrollo económico del país basado en el uso sostenible de sus componentes, en concordancia con el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.

El Proyecto no contempla el aprovechamiento de la diversidad biológica.

- Ley Forestal y de Fauna Silvestre – Ley N° 29763

La Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763, regula el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país. De esta manera, establece que todas las tierras de aptitud forestal, con o sin cobertura boscosa, sus recursos de flora y fauna, son patrimonio forestal. Y en concordancia con lo dispuesto en la Ley N° 26821, el acceso a estos recursos puede ser otorgado en concesión. Así mismo mediante Decreto Supremo N° 014-2001- AG se aprobó su reglamento.

- Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y Prohíben su Caza, Captura, Tenencia, Transporte o Exportación con Fines Comerciales – D.S. N° 034-2004-AG

El D.S. N° 034-2004-AG decreta que categorización de especies amenazadas de fauna silvestre, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: en peligro crítico, en peligro, vulnerable y casi amenazado; especificando la prohibición de caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales de todos los especímenes, productos y/o subproductos de las especies amenazadas de fauna silvestre. Con fines de difusión cultural la caza, captura o exportación solo procede con la autorización de la autoridad competente. De la misma forma se establece que la caza o colecta científica de los especímenes amenazadas, categorizadas en peligro crítico u en peligro, son autorizadas por la autoridad competente, siempre que se contribuya a la conservación de dichas especies y cuando sea de interés y beneficio de la Nación.

- Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas – D.S. N°. 00-4-2014-MINAGRI

El 8 de abril de 2014 se publicó en el Diario Oficial El Peruano el Decreto Supremo No. 00-4-2014-MINAGRI mediante el cual se aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, así como los criterios aplicables para la determinación de las acciones de conservación.

Por otro lado, mediante el presente Decreto Supremo, se modifica el concepto de "Especie legalmente protegida" contenido en el numeral 3.40 del artículo 3° del Decreto Supremo No. 14-2001-AG que aprobó el Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley No. 27308. Asimismo, se deroga el Decreto Supremo No. 34-2004-AG que aprobó la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y prohibió su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales.

- Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre – Decreto Supremo N°043-2006-AG

El D.S. N° 043-2006-AG decreta que categorización de especies amenazadas de flora silvestre, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: en peligro crítico, en peligro, vulnerable y casi amenazado; especificando la prohibición de extracción, colecta, tenencia, transporte y exportación de todos los especímenes,

productos y/o subproductos de las especies amenazadas de flora silvestre. Con fines de investigación de especies amenazadas solo procede con la autorización de la autoridad competente.

- Opinión Técnica Previa Vinculante en Defensa del Patrimonio Natural de las Áreas Naturales Protegidas – Decreto Supremo N° 004-2010-MINAM

Aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2010-MINAM la cual establece que de conformidad con la legislación que regula las áreas naturales protegidas, que las entidades a nivel nacional, regional y local tienen la obligación de solicitar opinión técnica previa vinculante al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el estado – SERNANP, en las actividades orientadas al aprovechamiento de recursos naturales o a la habilitación de infraestructura que se realicen al interior de las Áreas naturales protegidas.

1.5.5. Normas del Sector Salud

- Ley General de Salud – Ley N° 26842

Esta norma establece que la protección del ambiente (artículo 103º) es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, teniendo como obligación, mantener dentro de los estándares que, para preservar la salud de las personas, establece la autoridad de salud competente.

Estipula que toda persona natural o jurídica (artículo 104º) está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, aire o suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.

- Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314

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

Asimismo, su artículo 6º prescribe que: “La gestión y el manejo de los residuos sólidos de origen industrial, agropecuario, agroindustrial, de actividades de la construcción, de servicios de saneamiento o de instalaciones especiales, son normados, evaluados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores o de fiscalización correspondientes, sin perjuicio de las funciones técnico normativas y de vigilancia que ejerce la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud y las funciones que ejerce el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Ministerio del Ambiente”.

A su vez, el artículo 8º de la norma establece que: “El Ministerio de Transportes y Comunicaciones regula el transporte de los residuos peligrosos, siendo responsable de normar, autorizar y fiscalizar el uso de las vías nacionales para este fin. Asimismo, en coordinación con los gobiernos regionales correspondientes, autoriza el uso de las vías regionales para el transporte de residuos peligrosos, cuando la ruta a utilizar implique el tránsito por más de una región, sin perjuicio de las facultades de fiscalización a cargo de los gobiernos regionales en el ámbito de sus respectivas competencias.”

- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos – Decreto Supremo N° 057-2004-PCM

Este reglamento prescribe que el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud. Asimismo, hace una distinción entre los residuos del ámbito municipal y no municipal. Respecto a los residuos del ámbito de gestión no municipal, los define como aquellos de carácter peligroso y no peligroso, generados en las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales. No comprendiendo aquellos residuos similares a los domiciliarios y comerciales generados por dichas actividades. Estos residuos son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores correspondientes (artículo 24º).

Según el artículo 25°, el generador de residuos del ámbito no municipal, está obligado a presentar una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos a la autoridad competente de su sector; caracterizar los residuos que generen según las pautas indicadas en el Reglamento y en las normas técnicas que se emitan para este fin; manejar los residuos peligrosos en forma separada del resto de residuos; presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a la autoridad competente de su sector; almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada; entre las más importantes para el Proyecto.

- Modificación de la Ley General de Residuos Sólidos – Decreto Legislativo N° 1065

Lo que se establece mediante Decreto Legislativo N° 1065, en el cual siendo necesarios establecer mecanismos complementarios para una mayor eficacia en la aplicación de la Ley y el reglamento de residuos sólidos, a fin de promover el desarrollo de la infraestructura de residuos sólidos, para atender la demanda creciente de la población y el sector privado, producto de las actividades económicas que realizan las empresas del país, con la que se modifican los artículos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 19, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 48, 49, y 50 de la Ley N° 27314 Ley General de residuos sólidos.

- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos – Ley N° 28256

Regula las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

Son materiales y residuos peligrosos, para efectos de la presente Ley, aquellas sustancias, elementos, insumos, productos y subproductos, o sus mezclas, en estado sólido, líquido y gaseoso que por sus características físicas, químicas, toxicológicas, de explosividad o que por su carácter de ilícito, representan riesgos para la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad. (Art. 3°).

- Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos – Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.

En el presente Reglamento tiene por objeto establecer las normas y procedimientos que regulan las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

Establece la clasificación de materiales peligrosos, indicando que estos se adscriben a una de las nueve clases establecidas en el Libro Naranja de las Naciones Unidas, cuyo detalle es el siguiente (Art. 15):

- Clase 1: Explosivos (...)
- Clase 2: Gases (...)
- Clase 3: Líquidos inflamables (...)
- Clase 4: Sólidos inflamables (...)
- Clase 5: Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos (...)
- Clase 6: Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas.
- Clase 7: Materiales radiactivos (...)
- Clase 8: Sustancias corrosivas (...)
- Clase 9: Sustancias y objetos peligrosos varios (...)
- Reglamento sobre Valores Límite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo – Decreto Supremo N° 015-2005-SA

La aplicación de la presente norma es a nivel nacional, en todos los ambientes de trabajo donde se utilicen agentes o sustancias químicas o cancerígenas, que puedan ocasionar riesgos o daños a la salud y seguridad de los trabajadores.

Asimismo, también señala que debe ser aplicada por profesionales con conocimiento en temas vinculados a la salud e higiene ocupacional.

- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad – Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM

El presente Reglamento, de conformidad con lo previsto en la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 005-2012-TR; tiene como objetivo establecer normas de carácter general y específico con el fin de:

- a) Proteger, preservar y mejorar continuamente la integridad psico-física de las personas que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas en general con la electricidad, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- b) Proteger a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones eléctricas y actividades inherentes a la actividad con la electricidad.
- c) Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable.
- d) Establecer lineamientos para la formulación de los planes y programas de control, eliminación y reducción de riesgos.
- e) Promover y mantener una cultura de prevención de riesgos laborales en el desarrollo de las actividades en lugares de las instalaciones eléctricas y/o con uso de la electricidad.
- f) Permitir la participación eficiente de los trabajadores en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

1.5.6. Normas de Calidad Ambiental

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Decreto Supremo N° 074-2001-PCM

Su finalidad es establecer los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y obtenerlos progresivamente.

Asimismo, puntualiza los principales contaminantes del aire y señala cuáles son los estándares nacionales de la calidad del aire, siendo estos de referencia obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas ambientales y de las políticas, planes y programas en general.

- Estándares de Calidad Ambiental para Aire – Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.

Estas normas establecen los estándares de calidad ambiental de aire para proteger la salud de las personas. Es una herramienta que permite evaluar la calidad del aire como cuerpo receptor, de las emisiones generadas por las diferentes actividades productivas.

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido – Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

La presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. (Art. 1°).

Se especifican distintas zonas de aplicación para establecer cuál es el nivel máximo de ruido tolerable en cada una de ellas para proteger la salud humana.

- Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes – Decreto Supremo N° 010-2005-PCM

Establece los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no excederlas para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

- Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo – Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo son aplicables a todo proyecto y actividad, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia.

- Disposiciones Complementarias para la Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo – Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM

Aprobado mediante el Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM, la cual establece disposiciones complementarias para la aplicación del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM y el cumplimiento gradual de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo contenidos en dicha norma.

- Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación – Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA

Establece los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación, transmisión, y distribución de energía eléctrica.

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua – Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

Los estándares nacionales de calidad ambiental para agua tienen como objetivo establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no represente riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

- Tipificación de Infracciones y Escala de Multas y Sanciones de OSINERGMIN Resolución N° 028-2003-OS/CD.

Modifica los numerales 2.2.3 y 2.9 de la Tipificación y Escala de Multas y Sanciones de Hidrocarburos contenida en la Tipificación de Infracciones y Escala de Multas y Sanciones de OSINERGMIN aprobada por Resolución de Consejo Directivo N° 028-2003-OS/CD.

1.5.7. Normas del Sector Energía y Minas

- Ley de Concesiones Eléctricas – Decreto Ley N° 25844.

Esta Ley contempla una serie de factores que garantizan los derechos del Estado y regula los de aquellos que directa o indirectamente concurran a las actividades vinculadas con los recursos de la energía eléctrica.

El MIEM y el OSINERGMIN, en representación del Estado, son los encargados de velar por el cumplimiento de la presente Ley. Las actividades de generación, transmisión y distribución podrán ser desarrolladas por personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras. Las personas jurídicas deberán estar constituidas con arreglo a las leyes peruanas. (Art. 1°).

El Estado previene la conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. (Art. 9°)

- Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas – Decreto Supremo N° 029-94-EM.

Constituye el marco jurídico ambiental específico para el desarrollo de las actividades eléctricas en todas sus fases y etapas.

Los aspectos centrales relacionados al EIA son:

- Las actividades eléctricas deben ejecutarse bajo el concepto del desarrollo sostenible. (Art. 2°).
- La autoridad competente al nivel de aplicación de la gestión y de los instrumentos ambientales (EIA, PAMA, etc.) es la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, en coordinación con la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, siendo esta última, la que dicta las políticas para la protección ambiental, establece y aprueba los Límites.
- Máximos Permisibles de Emisión. (Art. 12°).
- Norma sobre los EIA en las Concesiones Eléctricas, desde la solicitud de concesión, hasta el contenido y aprobación. (Art. 13°).
- Están autorizadas para realizar los EIA de las actividades eléctricas las empresas inscritas en el registro de la DGAAE. (Art. 14°).
- Las solicitudes de Concesiones y Autorizaciones Eléctricas deberán considerar diseños y acciones que permitan proteger y mantener la calidad ambiental física, biológica, climática, hídrica, etc., para lo cual deberán contar con Planes de Manejo Ambiental.

Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Producto de las Actividades de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctricas – Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA. (Art. 2°).

Los responsables de las actividades de electricidad deberán asegurar que las concentraciones de los parámetros no regulados en la presente Resolución Directoral, cumplan con las disposiciones legales vigentes en el país o demostrar técnicamente ante la autoridad competente que su vertimiento al cuerpo receptor no ocasionará efectos negativos a la salud humana y al ambiente. (Art. 6°).

- Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana para la Realización de Actividades Energéticas dentro de los Procedimientos Administrativos de Evaluación de los Estudios Ambientales – Resolución Ministerial N° 535-2004-MEM-DM

Mediante la presente Resolución Ministerial se aprobó el Reglamento de Participación Ciudadana para la realización de Actividades Energéticas dentro de los Procedimientos Administrativos de la Evaluación de los Estudios Ambientales.

Este reglamento tiene por objeto normar la participación de las personas naturales, personas jurídicas, responsables de proyectos energéticos y autoridades, enmarcadas dentro de la realización y desarrollo de las actividades hidrocarburíferas y eléctricas, así como desarrollar actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos energéticos a través del Ministerio de Energía y Minas.

El Artículo 4° menciona que los talleres informativos, serán convocados por la DGAAE, en coordinación con el responsable del proyecto y la Autoridad Regional del lugar en donde se pretende desarrollar el proyecto energético, que serán realizados dependiendo de la magnitud e importancia del proyecto. La organización de los talleres informativos estará a cargo del Estado y del responsable del proyecto, los mismos que se llevarán a cabo en las siguientes etapas:

- Antes de la elaboración del EIA.
- Durante la elaboración del EIA.
- Después de presentado el EIA a la DGAAE.

Una vez ingresado el EIA al MEM, la DGAAE establecerá el lugar, día y hora para su sustentación en la Audiencia Pública correspondiente (Artículo 5°).

- Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas- Resolución Ministerial 223-2010-MEM/DM

Define lineamientos para la realización de la consulta y la efectiva participación ciudadana relacionada con los aspectos propios de las actividades eléctricas, fortaleciendo la participación de la población involucrada en el área de influencia de los proyectos eléctricos.

La norma tiene por objeto establecer los lineamientos necesarios para el desarrollo de los procedimientos de Consulta y mecanismos de Participación Ciudadana que son aplicables durante la tramitación de procedimientos relacionados al otorgamiento de derechos eléctricos, durante la elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales; y, durante el seguimiento y control de los aspectos ambientales de los Proyectos y Actividades Eléctricas.

1.5.8. Normas de Evaluación Ambiental

- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades – Ley N° 26786

Esta Ley modifica el artículo 51° de la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, aprobada por Decreto Legislativo N° 757 y establece que los Ministerios deben comunicar al CONAM (léase MINAM) las actividades a desarrollar en su sector, que por su riesgo pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente. Estas actividades deberán presentar obligatoriamente un EIA antes de su ejecución, referente a los límites máximos permisibles del impacto ambiental acumulado. Asimismo, la autoridad competente deberá proponer al MINAM los requisitos para la aprobación de los EIA y los PAMA, el trámite de aprobación y las demás normas referentes al impacto ambiental (Art. 1°). Esta ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes.

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N° 27446

La Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, tiene entre sus finalidades la creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión (artículo 1°).

De acuerdo a lo establecido en su artículo 2° (modificado por el artículo 01° del Decreto Legislativo N° 1078): “Quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente Ley, las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impacto ambientales negativos significativos.

Establece la categorización de los proyectos de acuerdo al riesgo ambiental: declaración de impacto ambiental, estudio de impacto ambiental semidetallado, estudio de impacto ambiental detallado (artículo 4°), el procedimiento para la certificación ambiental (Capítulo II), los contenidos de los instrumentos de gestión ambiental (artículo 10°) y la revisión de los mismos por parte de la autoridad competente, la que solicitará la opinión de otros organismos públicos e instituciones, cuando corresponda (artículo 11°).

Cabe acotar que, esta Ley cuenta con un Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM de fecha 24 de setiembre de 2009, en el que se señala que será el Ministerio del Ambiente quien se encargue de dirigir y administrar el (SEIA) y de esta manera, asegurar el carácter transectorial del mismo y la debida coordinación en la administración, dirección y gestión del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. En el caso del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, actualmente está a cargo de la DGAAE, en tanto se implemente el Sistema.

Asimismo, el referido Reglamento contiene en uno de sus Anexos el alcance que deberá tener un Estudio de Impacto Ambiental Detallado, el cual incluye un resumen ejecutivo, descripción del proyecto, línea base, plan de participación ciudadana, caracterización de impacto ambiental, estrategia de manejo ambiental, valorización económica del impacto ambiental y anexos.

- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Ley N° 28245

El objeto establecido en la presente Ley, es asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM¹, y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos (artículo 1°)

Si bien el artículo 7° y siguientes regulan lo concerniente a la Autoridad Ambiental Nacional, haciendo referencia al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, como ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, cabe precisar que, con la creación del Ministerio del Ambiente (MINAM) y la fusión del Consejo Nacional del Ambiente a éste último, en calidad de ente incorporante, debe entenderse que toda alusión de aquel corresponde al MINAM.

La citada Ley también define los principios por los que se rige la gestión ambiental en nuestro país (artículo 5°), además de establecer el ejercicio sectorial de las funciones ambientales (Título IV) y el ejercicio local y regional de dichas funciones (Título V).

Cabe acotar que, esta Ley cuenta con un Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 008-2005-PCM de fecha 24 de enero de 2005.

- Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Decreto Supremo N° 008-2005-PCM

Se aprobó mediante Decreto Supremo N° 008-2005-PCM el 28.01.2005, el que se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional. Regional y local que ejerzan competencias, atribuciones y funciones en materia de ambiente y recursos naturales. Los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental forman parte del SNGA, el cual cuenta con la participación del sector privado y la sociedad civil.

El ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades públicas se organiza bajo el SNGA. El Consejo nacional del Ambiente, como Autoridad Ambiental Nacional y ente rector del SNGA, regula su estructura y funcionamiento, de conformidad con lo establecido por la Ley N° 28245 y el presente reglamento.

El SNGA tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

- Ley General del Ambiente – Ley N° 28611

La Ley General del Ambiente es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

¹ Toda referencia que se haga al CONAM debe ser entendida como el Ministerio del Ambiente, según corresponda.

El Artículo I de su Título Preliminar establece que: “Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.”

El Artículo VI del citado Título, contempla el Principio de Prevención el cual señala que la gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Para dichos efectos, se realizan estudios preventivos como el Estudio de Impacto Ambiental desarrollado para el presente Proyecto.

Por su parte, el artículo 24° de la Ley, establece que: “Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA”: Definiendo a través de su artículo 25° a los Estudios de Impacto Ambiental como los instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos.

Asimismo, cabe señalar que el numeral 73.1 del artículo 73° de la Ley, dispone que: “Las disposiciones del referido Capítulo (hace alusión al Capítulo IV Título II de la Ley) contenidas en ella son exigibles a los proyectos de inversión, de investigación y a toda actividad susceptible de generar impactos negativos en el ambiente, en tanto sean aplicables, de acuerdo a las disposiciones que determine la respectiva autoridad competente.

- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

El reglamento establece diversas modalidades de gestión de la evaluación de impacto ambiental, para que sean aplicables a los diversos proyectos de inversión que están comprendidos en el SEIA. El Reglamento reafirma lo ya establecido en la Ley N° 27446, la cual establece que el Ministerio del Ambiente – MINAM es el encargado de dirigir y administrar el SEIA y de esta manera, asegura el carácter transectorial del mismo y la debida coordinación en la administración, dirección y gestión del proceso de evaluación de impacto ambiental

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Ley N° 29325

Mediante esta ley se crea el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que estará a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, el mismo que desarrollará su gestión como ente rector del mencionado sistema, además de temas sobre las entidades competentes que forman parte del sistema, sus órganos y las funciones de la OEFA, así como su potestad sancionadora, administrativa, su régimen laboral y económico, entre otros.

1.5.9. Normas sobre Patrimonio Cultural

- Ley General de Patrimonio Cultural – Ley N°. 28296

La presente Ley establece políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación.

Su Título Preliminar amplía la definición de bien cultural a “... toda manifestación del quehacer humano – material o inmaterial – que por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual...” (sic), haya sido declarado como tal o que exista sobre él la presunción legal de serlo.

- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación – Ley N° 24047

La Ley N° 24047, del 05 de enero de 1985, modificada por Ley N° 24193, del 06 de junio de 1985 y por la Ley N° 25644, del 27 de julio de 1992, reconoce como bienes culturales los sitios arqueológicos, y estipula sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.

- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas – R.S. No. 004-2000-ED

Este reglamento norma tanto los Proyectos de Evaluación Arqueológica, en sus diferentes modalidades, como los Proyectos de Investigación Arqueológica. Este reglamento establece el “Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos” (CIRA) como requisito indispensable para el desarrollo de proyectos productivos y extractivos y/o de servicios, tanto del sector privado o estatal, en el ámbito del territorio nacional con el fin de proteger nuestro Patrimonio Arqueológico.

- Delitos Contra el Patrimonio Cultural – D.L. N° 635

Para el Decreto Legislativo No. 635, Código Penal vigente, el objeto jurídico protegido son los bienes que forman parte del Patrimonio Cultural de la Nación y el hecho punible: atentar contra este Patrimonio, puede darse por dolo o negligencia, por comisión u omisión y ser consumado o tener el grado de tentativa; además, determina la responsabilidad personal del que actúa como socio o representante de una persona jurídica, aunque los elementos que sustenten la penalidad no concurran en él pero si en su representada.

Esta norma contiene de manera general el principio de “error de comprensión culturalmente condicionado” que permite, por ejemplo, que si un miembro de alguna comunidad nativa o campesina altera o destruye alguna evidencia arqueológica en el transcurso de sus actividades, quede eximido de responsabilidad pues, por sus costumbres cometería un hecho punible sin comprender el carácter delictuoso de su acto.

1.5.10. Normas sobre Procedimientos Administrativos

- Disposiciones Especiales para Ejecución de Procedimientos Administrativos – Decreto Supremo N° 054-2013-PCM.

Aprobado mediante el Decreto Supremo N° 054-2013 – PCM, la presente norma tiene por objeto aprobar las disposiciones especiales para los procedimientos administrativos de autorizaciones y/o certificaciones para los proyectos de inversión en el ámbito del territorio nacional.

Que en el marco del principio de celeridad consagrado en el numeral 1.9 del Artículo IV del Título Preliminar de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General, quienes participan en el procedimiento deben ajustar su actuación de tal modo que se dote al trámite de la máxima dinámica posible, evitando actuaciones procesales que dificulten su desenvolvimiento o constituyan menos formalismos, a fin de alcanzar una decisión en tiempo razonable, sin que ello revele a las autoridades del respeto al debido procedimiento o vulnere el ordenamiento.

- Disposiciones Especiales para Ejecución de Procedimientos Administrativos y otras medidas para impulsar Proyectos de Inversión Pública y Privada – Decreto Supremo N° 060-2013-PCM.

Aprobado mediante el Decreto Supremo N° 060-2013 – PCM, la presente norma tiene por objeto aprobar disposiciones especiales para agilizar la ejecución de proyectos de inversión pública y privada.

Que, resulta necesario se aprueben disposiciones especiales, complementarias al Decreto Supremo N° 054-2013 PCM; con el objetivo de reducir los plazos de los procedimientos necesarios para la ejecución de los proyectos de inversión a efecto de implementarlos con mayor celeridad y menores costos, beneficiando con ello a la población en general.

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú y el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, ley Orgánica del Poder Ejecutivo.

- Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental, Participación y Consulta Ciudadana – Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM

Aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, esta norma busca reglamentar el procedimiento de acceso a la información pública ambiental por parte de los ciudadanos. Según el Reglamento, las solicitudes pueden presentarse sin necesidad de invocar justificación de ninguna clase, y la obligación de atenderlas se extiende a los diferentes organismos del Estado así como a las entidades públicas o privadas que prestan servicios públicos.

1.6. ALCANCES

El alcance del EIA contiene toda la información requerida de los medios físico, biótico, social y arqueológico-cultural evaluados en el área de estudio, así como también el análisis ambiental del Proyecto con la finalidad de proponer las medidas de protección ambiental durante su implementación

Asimismo, comprende las actividades del Proyecto en sus tres etapas, y enmarca en el cumplimiento de la normas generales y/o normas e instrumentos técnico-legales aplicables.

En este sentido, dentro del alcance del presente estudio se considera:

- La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el futuro Proyecto, y potenciando los impactos positivos.
- Las características de las obras tienen los alcances propios del estudio a nivel de factibilidad, donde se definen e indican los diferentes programas, obras o actividades del Proyecto.
- Recopilar información primaria veraz y suficiente y actualizando las líneas de bases a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que interviene en el estudio y se complementará con la información secundaria requerida según sea el caso.
- Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el Proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales.
- Proponer las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación (de ser el caso), para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA).
- Describir los mecanismos, espacios y procedimientos empleados para propiciar la participación de la población potencialmente afectada, desarrollando procesos de participación ciudadana, información y/o consulta de los impactos generados por el Proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se incorporan al EIA y se consignan en las respectivas actas.
- Identificación de los grupos de interés de la población; así como los mecanismos que se utilizan para informarles, preguntarles para la captación de la percepción, inquietudes y temores, sobre el desarrollo del Proyecto de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas de consulta y participación ciudadana para el sub sector electricidad. Los resultados de este proceso se consignan en actas.
- Identificar todos los programas y Proyectos públicos y privados de carácter ambiental, social, económico, cultural y de infraestructura que se estén desarrollando en el área de influencia del Proyecto, sean de orden Nacional, Regional y/o Municipal, con el fin de evaluar la compatibilidad y buscar estrategias de armonización, articulación y coordinación interinstitucional en caso de que proceda.

- Valoración económica de los impactos ambientales mediante la identificación y cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos derivados de cambio de bienes ambientales producidos por los recursos naturales e indicar la metodología indicada.

1.7. METODOLOGÍA

Para la elaboración del EIA se han estudiado y evaluado los componentes ambientales físicos, biológicos, sociales y arqueológicos antes del inicio de la construcción y puesta en marcha del parque eólico. Se ha analizado y descrito la ingeniería del Proyecto para la etapa de construcción, operación y abandono.

La evaluación de los impactos ambientales, sociales y arqueológicos y la estrategia de manejo ambiental (EMA) se ha realizado en base a la información obtenida del Proyecto y de las condiciones determinadas en la línea base del ámbito del mismo, valorando el posible grado de afección de las principales actividades del Proyecto en los componentes ambientales del área de influencia.

En el desarrollo del EIA se han considerado las siguientes fases:

1.7.1. Fase preliminar de gabinete

Esta fase consistió en la realización de las siguientes tareas:

- Planeamiento y estandarización de la metodología específica para cada uno de los componentes del estudio (línea de base física, biológica, social y arqueológica). Para ello, se identificaron los alcances de la normatividad relacionada con el Proyecto. Asimismo se establecieron las áreas de evaluación, considerando el área de influencia directa e indirecta.
- Análisis de las características del Proyecto en sus tres etapas de desarrollo de forma coordinada con EGPP.
- Revisión, ordenamiento y análisis de la información existente del área de influencia del Proyecto. Parte importante de la información previa, utilizada en el presente EIA, es el estudio de prefactibilidad ambiental realizado por la empresa Poch.
- Se preparó un resumen de los datos y referencias que requerían ser verificados y/o complementados en campo.
- Elaboración del plan de trabajo detallado para el reconocimiento en campo de los aspectos físico, biológico, socioeconómico y arqueológico.

1.7.2. Fase de campo

Esta fase consistió en la realización de la evaluación del ámbito del Proyecto a través de inspecciones y registros *in situ* (muestras y/o conteos) para los aspectos físico, biológico y arqueológico; así como, levantamiento de información y entrevistas a los actores sociales involucrados con el desarrollo del mismo.

Se realizaron los siguientes trabajos:

- Evaluación física y biológica. Los trabajos se realizaron entre los meses de septiembre del 2013 y marzo del 2014.
 - Monitoreo del aire para la evaluación de la calidad del aire. Se siguieron los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas; y la Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).
 - Monitoreo de ruido para la evaluación de los niveles de ruido, siguiendo los lineamientos de las normas ISO 1996 "Descripción y medición de ruido ambiental".

- Muestreo de los niveles de radiaciones no ionizantes, siguiendo los lineamientos del Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica).
- Reconocimiento geológico y excavación de calicatas para investigaciones del subsuelo como ensayos de densidad de campo, toma de muestras para análisis de laboratorio, descripción del tipo de suelo, calidad del suelo y elaboración del perfil geológico. Los trabajos se realizaron entre el 24 y 26 de septiembre del 2013, y el 13 y 14 de marzo del 2014.
- Monitoreo para la evaluación de flora y fauna. Se efectuó entre el 24 y 26 de septiembre del 2013, y el 13, 14 y 20 de marzo del 2014.
- Evaluación socioeconómica y cultural. Los trabajos se realizaron entre los meses de septiembre de 2013 y marzo del 2014.
 - Visita a las poblaciones y asentamientos localizados en el interior del área de influencia del estudio.
 - Encuestas a la población del área de influencia.
 - Entrevistas a autoridades municipales, representante del centro de salud, junta de usuarios y organizaciones de base.
 - Recopilación de información de los patrones socioeconómicos principales y necesidades básicas.
 - Desarrollo de talleres de participación ciudadana antes y durante la elaboración del EIA.
- Evaluación arqueológica. Los trabajos se realizaron entre los meses de septiembre del 2013 y marzo del 2014.

1.7.3. Fase de gabinete final

En esta fase se articuló e integró la información referida a la normatividad nacional vigente y las regulaciones de organismos internacionales en relación con el Proyecto; así como la información del ámbito del mismo, desarrollando y describiendo la línea base del componente físico, biológico, socioeconómico y arqueológico del ámbito de influencia. Se identificaron los impactos ambientales y sociales potenciales, así como el plan de manejo donde se establecen las medidas para evitarlos y/o minimizarlos.

1.7.4. Criterios metodológicos

A continuación se indican las diferentes metodologías utilizadas para la elaboración de los diferentes ítems del EIA, los cuales se detallan en los apartados correspondientes.

ÍTEM DEL EIA	METODOLOGÍA Y/O NORMAS EMPLEADAS
1.0 Y 2.0 RESUMEN EJECUTIVO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
Resumen Ejecutivo y Descripción del Proyecto	Se aplica la metodología descriptiva, aplicando lo señalado en el Art.13 de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM y el Anexo IV del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAN.
3.0 LÍNEA BASE AMBIENTAL	
Medio Físico	<u>Clima y Meteorología</u> Para la obtención de la clasificación climática en la zona del Proyecto, se utiliza el método de investigación: modelaje. El modelaje supone el desarrollo de modelos temáticos para la descripción climática, en este caso se emplean mapas temáticos de clasificación climática según Thornthwaite, información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), que mediante un especialista en Gis superpone el área de influencia del Proyecto con el mapa

ÍTEM DEL EIA	METODOLOGÍA Y/O NORMAS EMPLEADAS
	<p>climático, y de esta manera se obtienen los tipos de clima comprendidos en la zona del Proyecto.</p> <p><u>Calidad del Aire</u></p> <p>La metodología de investigación empleada es la descriptiva, este método utilizado tiene como objetivo la descripción, registro, análisis e interpretación de la situación actual del área de influencia del Proyecto y los trabajos de campo, se basan en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos (R.D. N° 1404/2005/DIGESA/SA). Se describe la Calidad del Aire en la zona del Proyecto. El análisis comparativo se realiza considerando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire según Decretos Supremo N° 074-2001-PCM y 003-2008-MINAM.</p> <p><u>Niveles de Ruido</u></p> <p>La metodología de investigación empleada es la descriptiva, este método utilizado tiene como objetivo la descripción, registro, análisis e interpretación de la situación actual de los niveles de ruido en el área de influencia del Proyecto.</p> <p>Los trabajos de campo, se basan de acuerdo a lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S N° 085-2003-PCM), donde se indica que la medición de ruidos se determina de acuerdo a los señalado en los métodos y técnicas establecidas en la norma ISO 1996 "Descripción y medición de ruido ambiental" conformado por los documentos técnicos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO 1996 (ISO/NTP 1996-1:2007 Acústica – Descripción, medición y valoración del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de valoración. - ISO 1996- 2:2007 Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise – Part 2: Determination of environmental noise levels) <p>El análisis de los resultados se realiza considerando los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido según D.S. N° 085-2003-PCM.</p> <p><u>Modelización acústica presente y futura</u></p> <p>Asimismo se realiza un estudio acústico operacional con el que se predicen los niveles de ruido que existirán una vez el parque eólico esté en funcionamiento. Para el cálculo de estos niveles sonoros se utiliza un software específico de modelización acústica, software que considera cada aerogenerador como una fuente sonora puntual suspendida en el aire a su altura correspondiente, y con unos datos de emisión correspondientes al caso más desfavorable. Una vez introducido el Modelo Digital del Terreno, caracterizado los aerogeneradores y teniendo en cuenta la influencia de los vientos, se elaboran mapas de isófonas en los distintos periodos temporales marcados por la legislación, consiguiendo caracterizar de forma precisa la distribución de ruido en el futuro sobre el territorio tras la implantación de cada parque.</p> <p>Después de la realización de estas dos primeras fases se determina la diferencia de potencia sonora que existe entre la fase pre-operacional y la operacional, conseguido definir el nivel sonoro que genera el parque eólico y evaluar su influencia acústica sobre el territorio. Definiendo, en el caso de ser necesario, medidas correctoras para no transmitir a los alrededores, niveles superiores a los permitidos por la normativa vigente, y condiciones de sosiego en las zonas que requieran especial protección acústica por su alto valor faunístico.</p>

ÍTEM DEL EIA	METODOLOGÍA Y/O NORMAS EMPLEADAS
	<p><u>Radiación No Ionizante</u></p> <p>La metodología de investigación empleada es la descriptiva, con este método utilizado tiene como objetivo la descripción, registro, análisis e interpretación de la situación actual sobre la generación de campos electromagnéticos en el área de influencia del Proyecto. El análisis de los resultados ha sido comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.</p> <p><u>Hidrología</u></p> <p>Se realizará la descripción de la cuenca a la que pertenece el área de influencia del Proyecto. Así también, se identificarán todas las fuentes y cursos de agua existentes en el área de estudio.</p> <p><u>Hidrogeología</u></p> <p>Se describirán los acuíferos regionales..</p> <p><u>Calidad del Paisaje visual</u></p> <p>La metodología implementada está fundamentada en la investigación de diversos profesionales que han desarrollado distintas técnicas para evaluar el paisaje visual o percibido, dichas técnicas han sido adecuadas de acuerdo al tipo de Proyecto que se va a realizar y al medio donde se desarrolla. Este estudio presenta tres partes importantes.</p> <p>La primera parte, comprende el estudio de los componentes básicos de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje, la segunda parte se desarrolla el análisis de visibilidad, y en la tercera parte, se identifican los impactos en el paisaje visual provocados por la instalación del Proyecto.</p> <p><u>Geología</u></p> <p>La evaluación de la variable geológica considera los datos disponibles publicados por el INGEMMET y los informes del ONERN, interpretación de fotografías aéreas, reconocimiento de campo, análisis y evaluación de las relaciones del Proyecto con su entorno.</p> <p><u>Sismicidad</u></p> <p>Se realiza un análisis de sismicidad, en base a la información sísmica histórica existente, con el fin de caracterizar el peligro sísmico del área de estudio.</p> <p><u>Geomorfología</u></p> <p>Se describen y evalúan las condiciones geomorfológicas del ámbito del estudio, sobre la base de información bibliográfica, interpretación de cartas topográficas y/o imágenes satelitales y salidas de campo.</p> <p><u>Suelo, Capacidad de Uso Mayor de Suelo</u></p> <p>La evaluación de suelos considera las diversas formas de la tipología de suelos según su origen y características edáficas, comprende la clasificación taxonómica de suelos, de acuerdo al Sistema Soil Taxonomy (2006). La caracterización de la capacidad de uso mayor de tierras se realiza de acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009-AG), del Ministerio de Agricultura.</p>

ÍTEM DEL EIA	METODOLOGÍA Y/O NORMAS EMPLEADAS
	<p>Se toman los puntos de las calicatas hechas y se elabora un mapa donde se muestran las coordenadas de dichas calicatas.</p> <p><u>Uso Actual</u></p> <p>Se identifican los distintos tipos de uso del territorio, se utiliza la clasificación de Uso Actual de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI).</p> <p><u>Calidad del Suelo</u></p> <p>La metodología de investigación empleada es la descriptiva, este método utilizado tiene como objetivo la descripción, registro, análisis e interpretación de la situación actual de la calidad del suelo en el área de influencia del Proyecto. El análisis de los resultados ha sido comparado con los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo según el D.S N° 002-2013-MINAM.</p>
Medio Biológico	<p><u>Zonas de Vida</u> Se identifican y describen las formaciones ecológicas predominantes del área (Zonas de Vida de L.R. Holdridge), incluyendo: ubicación, clima, relieve, cobertura vegetal y uso predominante de suelos.</p> <p><u>Vegetación y Flora</u></p> <p>Para la evaluación de flora se aplica el método de A. Gentry (1982, 1988) el cual ha sido modificado y adaptado para evaluar principalmente flora sub-arbustiva y herbácea en ecosistemas costeros. Este método consiste en censar todos los individuos cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho mayor a 2,5 cm (DAP medido a 1.3 m desde la superficie del suelo), para ello se realizan transectos de 50x2 m, adicionalmente dentro del transecto se realizan parcelas de 1x1 para evaluar las herbáceas (diámetro menor a 2,5 cm), la cantidad de parcelas se ha determinado en campo de acuerdo a la homogeneidad y extensión del área.</p> <p>Se revisó bibliografía disponible sobre la zona de estudio.</p> <p>En cada uno de los transectos y parcelas evaluadas se realizan identificaciones de campo directo y/o colectas de flora para su posterior identificación taxonómica, se registran datos de formas de vida, estado fenológico, posibles impactos, ubicación de las estaciones (Sistema UTM, datum WGS 84) y documentación fotográfica de la flora registrada en el área evaluada., que incluye el emplazamiento de los aerogeneradores y la LT.</p> <p><u>Fauna</u></p> <p>Para la evaluación de mamíferos mayores y menores se empleó un método Búsqueda por Encuentro Visual (VES), para ellos se evaluarán transectos lineales con una longitud promedio de 1 km, previamente demarcados en zonas con potencial de albergar fauna silvestre. En cada transecto se realizarán paradas cada 100m cubriendo un ancho de 20 m, a fin de registrar sonidos, observar madrigueras, huellas, excretas, vegetación mordisqueada, restos de alimentación y restos óseos. Para la evaluación de mamíferos menores también se emplearán trampas. Las observaciones se realizarán en horario diurno y nocturno, Finalmente se analizará e interpretará la similaridad en relación a las unidades de vegetación.</p> <p>Para el caso de la evaluación de los anfibios y reptiles, en cada estación se ha seguido la técnica de "búsqueda directa no restringida" en transectos lineales. Para el muestreo se consideran transectos de 100 x 20 m (observación y/o captura),</p>

ÍTEM DEL EIA	METODOLOGÍA Y/O NORMAS EMPLEADAS
	<p>Finalmente se analizará e interpretará la similaridad en relación a las unidades de vegetación.</p> <p>Para el caso de las aves se realizó un inventario y valoración de la abundancia en la zona. Para ello se realizaron transectos de 1 km de longitud en las alineaciones de los aerogeneradores y LT. A lo largo de estos transectos se establecieron puntos de observación separados 500 m entre sí, reconociendo todas las aves vistas y oídas para estimar su riqueza, diversidad y su abundancia.</p> <p>A su vez, se realizó una valoración del riesgo de colisión de las aves con los aerogeneradores y LT teniendo en cuenta el comportamiento de vuelo de cada una de las especies. Se revisó bibliografía disponible sobre la zona de estudio.</p>
Medio Social	<p>La metodología para obtener información a fin de elaborar la línea base social se realiza aplicando los métodos cuantitativos y cualitativos de las poblaciones, centros poblados, privados y públicos, entre otros, considerados en los criterios establecidos para definir el área de influencia directa e indirecta del Proyecto.</p> <p>Asimismo, se identifican los grupos de interés del área de influencia del Proyecto mediante un mapa de actores dentro del área de influencia.</p>
Medio arqueológico	<p>La metodología empleada para el desarrollo del Proyecto fue realizada de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda de investigaciones arqueológicas realizadas en las zonas involucradas en el Proyecto. - Búsqueda de información inédita, como proyectos de Evaluación arqueológica realizadas en la zona. - Relación de sitios declarados Patrimonio de la Nación (INC-2009). - Durante el trabajo de campo se identificaron los sitios arqueológicos de la zona, para determinar sus características y potencial arqueológico y definir así los trabajos de mitigación para la ejecución de las obras. Durante el trabajo de campo se desarrollaron las siguientes actividades: Reconocimiento Arqueológico: El trabajo de campo consistió en el recorrido del área del Proyecto del Parque Eólico de Nazca, de norte a sur y de este a oeste, poniendo énfasis en los registros hechos por Poch Perú, verificando el potencial de los sitios arqueológicos registrados. - Entrevista a pobladores de las localidades cercanas que comprende la zona del Proyecto. - Registro escrito en libretas de campo. - Localización de los sitios registrando sus respectivas UTM con GPS que trabajan con 12 satélites, y tomando las medidas respectivas en la carta nacional para los sitios lejanos. - Registro fotográfico.
4.0 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
Caracterización de Impacto Ambiental	<p>La metodología utilizada tiene como base la matriz de calificación de impactos de Leopold, modificada por Conesa (2010), con las correspondientes adaptaciones a las características del Proyecto. Dentro de los aspectos esenciales tomados de la metodología original, se encuentran la definición de los criterios de evaluación y la</p>

ÍTEM DEL EIA	METODOLOGÍA Y/O NORMAS EMPLEADAS
	ponderación de los mismos para determinar la importancia de los impactos.
5.0 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	
Planes de Manejo Ambiental	Las medidas de manejo ambiental para los impactos identificados en los componentes físico, biológico, socioeconómico y arqueológico, se presentan mediante fichas, en las cuales se incluyen los objetivos, impactos a controlar, cobertura espacial, diseños, población beneficiada, descripción de actividades, mecanismos y estrategias participativas, instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo, responsable de ejecución, cronograma y costos, Además el Programa de Señalización, Programa de restauración de acuerdo al tiempo de vida útil del Proyecto y los alcances del Impacto Ambiental.
Plan de Vigilancia Ambiental	La metodología aplicada es la descriptiva donde se indica qué metodología se debe aplicar durante cada uno de los monitoreos posteriores a la aprobación del EIA. También se ha tenido en cuenta lo considerado en el Anexo IV del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM. Para diseñar el programa monitoreo del medio biológico también se han tenido en cuenta los criterios los establecidos en la Guía de Estudios de Impacto Ambiental para las Actividades Eléctricas (DGAAE, 2001).
Plan de Capacitación y Educación Ambiental	La metodología es descriptiva, donde se recomienda realizar capacitaciones en temas ambientales, sociales, y de salud y seguridad. En estas capacitaciones se explicarán las medidas y procedimientos contemplados en el Plan de Manejo Ambiental con el fin de prevenir y/o mitigar los impactos ambientales y/o sociales que podrían producir las actividades del Proyecto.
Plan de Relaciones Comunitarias	La metodología es descriptiva, en la cual se emplea lo indicado en la ley SEIA ley N° 27446 así mismo se emplean las normas establecidas en el Convenio 169 de la OIT, entre otros. Se ha tenido en cuenta lo considerado en el Anexo IV del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
Plan de Contingencias	La metodología es descriptiva, haciendo empleo de las recomendaciones indicadas en los siguiente reglamentos: <ul style="list-style-type: none"> – Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, D.S.N° 029-94-EM. – Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en las Actividades Eléctricas RM N° 161-2007-MEM/DM. – Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, D.S. N° 046-93-EM. – Código Nacional de Electricidad- Suministros 2001. – Ley 28551 Guía para la elaboración del Plan de Contingencia- INDECI. – Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas D.S- N° 009-93-EM. – Ley que Establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencias Ley N°28551

ÍTEM DEL EIA	METODOLOGÍA Y/O NORMAS EMPLEADAS
	<ul style="list-style-type: none"> – Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas R.M. N°161-2007- MEM. – Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, D.S. N° 029-94 – EM <p>También se ha tenido en cuenta lo considerado en el Anexo IV del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.</p>
Plan de Abandono o Cierre	<p>Para elaborar el Plan de Abandono o Cierre se ha tenido en consideración el Decreto Supremo N° 029-94-EM Reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas y el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, que regulan las actividades relacionadas con la generación, transmisión, y distribución de la energía eléctrica. En el inciso f, artículo 14° del Decreto Supremo N° 029-94-EM, se contempla el Plan de Abandono del área de un Proyecto.</p> <p>También se ha tenido en cuenta lo considerado en el Anexo IV del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.</p>
6.0 VALORACION ECONOMICA	
Valoración Económica del Impacto Ambiental	<p>Los métodos de valoración de los beneficios directos e indirectos consideran los precios del mercado, principalmente del componente agrícola debido a la posible intervención de áreas de cultivo y el método de productividad para valorar los beneficios económicos del componente suelo a través de su capacidad de producción agrícola que se dejaría de percibir por su cambio de uso, según sea identificado como impacto.</p> <p>En la valoración económica se considera el método de precios de mercado, así como el método de transferencia de beneficios.</p>
7.0 PARTICIPACIÓN CIUDADANA	
Participación Ciudadana	<p>Metodología participativa, en la cual se emplea lo indicado en la R.M. N° 223-2010-MEM/DM Lineamientos para la Participación Ciudadana en las actividades eléctricas y N°002-2009-MINAM, así como lo indicado en el PPC del Proyecto.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Metodología y normas empleadas

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo describe y caracteriza el Proyecto “Parque Eólico Nazca y su interconexión al SEIN” en lo que concierne a los aspectos generales del Proyecto, asimismo, las actividades constructivas para la implementación del Parque, la Línea de Transmisión aérea de 220 kV, la Subestación Elevadora y sus componentes, así como los aspectos operativos y tecnológicos de las mismas. Se incluyen los aspectos relevantes para comprender su importancia e identificar sus potenciales impactos.

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una planta eólica compuesta por 80 aerogeneradores, una subestación elevadora y otras obras complementarias; además incluye una Línea de Transmisión Eléctrica (LT) de

0.3 km de longitud y nivel de tensión 220 kV, que unirá la Subestación Eléctrica del Parque Eólico Nazca (SE PE Nazca) con la subestación eléctrica existente Poroma, conectada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). La potencia instalada del parque eólico será de 160 MW, estimándose una producción anual de 670 GWh/año.

EGPP posee una Concesión Temporal de uso de terrenos fiscales, en la cual se han realizado los estudios de factibilidad respectivos. La Concesión Temporal abarca una superficie de más de 16,000 ha, mientras que la superficie estudiada ha sido de 12.500 ha aproximadamente. El área donde se ubicarán los aerogeneradores, la subestación eléctrica y demás componentes (en adelante área del Proyecto) está ubicada dentro de estas 12.500 ha y cuenta con una superficie de 6,900 ha aproximadamente.

Al respecto cabe mencionar que con anterioridad al diseño del Proyecto se realizaron estudios de prefactibilidad ambiental, social y arqueológica. La información obtenida en estos estudios ha sido utilizada durante la realización del presente estudio de impacto ambiental, considerándose en todo momento en el diseño del Proyecto las sensibilidades ambientales, sociales y arqueológicas levantadas.

2.2. LOCALIZACIÓN Y ACCESOS

El Proyecto se localiza en el distrito de Marcona, perteneciente a la provincia de Nasca, departamento de Ica. La ubicación política del Proyecto se muestra en el **Anexo N° 1, Mapa N° 1 – Ubicación**.

Es importante resaltar que el Proyecto no afecta a áreas sensibles ambiental o socialmente, pues las instalaciones del Proyecto no ocuparán Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento, Comunidades Nativas ni Reservas (indígenas y territoriales).

En la Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4 se indican las coordenadas UTM de referencia (DATUM WGS84, HUSO 18 Sur) del área del parque eólico en la cual se distribuirán los aerogeneradores, de los aerogeneradores, de la subestación elevadora y de la LT, respectivamente.

Vértices del Área de Proyecto		
Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
A	498 586	8 338 115
B	499 309	8 336 008
C	499 014	8 333 908
D	499 170	8 331 810
E	499 691	8 330 860
F	499 802	8 330 658
G	499 766	8 330 639
H	498 766	8 330 639
I	498 766	8 329 639
J	495 766	8 329 639
K	495 766	8 334 639
L	493 766	8 334 639
M	493 766	8 329 449
N	493 766	8 328 939
Ñ	493 766	8 328 039
O	492 773	8 328 039

Vértices del Área de Proyecto		
Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
P	490 698	8 331 639
Q	490 356	8 331 639
R	488 849	8 336 358
S	491 333	8 337 792
T	496 570	8 338 538

Fuente: EGPP

Tabla 2. Coordenadas de los vértices del área del Proyecto

Aerogenerador	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L de los Aerogeneradores	
	Este	Norte
1	496 560	8 338 428
2	496 245	8 338 372
3	495 930	8 338 317
4	495 615	8 338 261
5	494 985	8 338 150
6	494 669	8 338 094
7	494 354	8 338 039
8	494 039	8 337 983
9	493 724	8 337 928
10	493 409	8 337 872
11	492 471	8 337 707
12	492 155	8 337 651
13	491 276	8 337 496
14	490 733	8 337 400
15	490 185	8 336 553
16	489 870	8 336 497
17	489 556	8 336 434
18	489 240	8 336 386
19	488 925	8 336 331
20	490 702	8 335 970
21	491 347	8 336 084
22	491 662	8 336 140
23	491 978	8 336 195
24	492 293	8 336 251
25	492 608	8 336 306
26	492 923	8 336 362
27	493 238	8 336 418
28	493 553	8 336 473

Aerogenerador	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L de los Aerogeneradores	
	Este	Norte
29	493 868	8 336 529
30	494 688	8 336 673
31	495 003	8 336 729
32	495 318	8 336 784
33	495 634	8 336 840
34	495 949	8 336 896
35	496 264	8 336 951
36	496 579	8 337 007
37	496 894	8 337 062
38	497 209	8 337 118
39	497 452	8 335 739
40	497 137	8 335 683
41	496 822	8 335 628
42	496 507	8 335 572
43	496 191	8 335 517
44	495 876	8 335 461
45	495 156	8 335 337
46	494 841	8 335 281
47	494 526	8 335 226
48	494 211	8 335 170
49	493 896	8 335 115
50	493 580	8 335 059
51	493 265	8 335 004
52	492 950	8 334 948
53	492 635	8 334 892
54	492 320	8 334 837
55	491 690	8 334 726
56	490 797	8 334 686
57	491 551	8 333 273
58	491 866	8 333 328
59	492 181	8 333 384
60	492 496	8 333 440
61	492 812	8 333 495
62	493 127	8 333 551
63	493 442	8 333 606
64	495 869	8 334 034
65	496 184	8 334 090
66	497 003	8 334 234
67	497 318	8 334 290
68	497 948	8 334 401

Aerogenerador	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L de los Aerogeneradores	
	Este	Norte
69	498 119	8 333 011
70	497 577	8 332 915
71	497 261	8 332 860
72	496 946	8 332 804
73	496 631	8 332 749
74	496 316	8 332 693
75	496 001	8 332 638
76	493 552	8 332 206
77	493 237	8 332 150
78	492 921	8 332 095
79	492 606	8 332 039
80	492 070	8 331 944

Fuente: EGPP

Tabla 3. Coordenadas de los aerogeneradores

Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L		Cota	Tramo	Distancia (m)	
	Este	Norte			Parcial	Acumulada
Vi	494 044	8 336 088	505	SE PE Nazca	0.0	0.0
Vf	494 276	8 336 297	507	S.E. Poroma	323	323

Fuente: EGPP

Tabla 4. Coordenadas de los vértices de la LT – SE Poroma y SE PE Nazca

Es importante mencionar que la SE Poroma (existente) se encuentra ubicada dentro del Área del Proyecto, por lo que la LT es muy corta, y los caminos de acceso que tendrá el Proyecto serán los mismos que la SE Poroma.



Figura 1. Emplazamiento del Proyecto

El acceso al área de emplazamiento del Proyecto se realizará por vía terrestre, desde la ciudad de Lima por la Panamericana Sur, a la altura del kilómetro 477,5. En este punto se desvía a la derecha por la carretera de ingreso a la SE Poroma, recorriendo 280 metros para llegar al área del Proyecto.

Los principales criterios utilizados en el proceso de selección del sitio del Proyecto fueron:

- Buen potencial del recurso viento.
- Suficiente terreno disponible para la instalación de los aerogeneradores.
- Proximidad a SE Poroma.
- Facilidad de acceso.
- Bajo potencial de impacto ambiental adverso debido a la inexistencia de recursos naturales.

Para la internación de los componentes de los aerogeneradores, se utilizará la infraestructura disponible en el departamento de Ica, lo cual incluye:

- El Puerto General San Martín, en Paracas, para la descarga de equipos pesados.
- Una carretera pavimentada desde el Puerto General San Martín hasta la Carretera Panamericana..
- La carretera Panamericana hasta el área del Proyecto

Es importante recalcar que por su alto potencial eólico, el emplazamiento seleccionado resulta muy favorable para este tipo de proyectos energéticos, caracterizándose por terrenos con poca variabilidad de cota y marcado por las altas velocidades de viento provenientes del sur.

2.3. SUPERFICIE Y NÚMERO DE COMPONENTES

El Proyecto se ubica en los terrenos incluidos en la zona de concesión otorgada por el MINEM a EGPP para poder realizar los estudios de factibilidad respectivos. La superficie de este polígono, en el cual se construirá el parque eólico, es de 6 900 ha aproximadamente. Las obras contempladas en el parque eólico cubren una superficie de 64,8 ha, aproximadamente cuya distribución por tipo de obra se presenta en la Tabla 5.

Lugar	Obra	Tipo de obra	Superficie (ha)	N° de componentes/km
Parque Eólico	Instalación de faena*	Temporal	1,5	1 ud
	Campamento	Temporal	2,0	1 ud
	Área de acopio temporal de aerogeneradores	Temporal	2,3	1 ud
	Planta de concreto	Temporal	2,0	1 ud
	Área de disposición de excedentes de excavación	Temporal	2,0	1 ud
	Aerogeneradores y plataformas de montaje	Permanente	19,0	80 uds
	Caminos internos**	Permanente	33,0	48 km
	Torres de monitoreo	Permanente	0,4	1 ud
	Subestación elevadora***	Permanente	1,0	1 ud
	Total obras Parque Eólico		63,2	-
LT	Faja de servidumbre****	Permanente	1,6	0.3 km
	Total obras LT		1,6	-
Total			64,8	-

*Incluye piscina de acumulación de agua industrial/** Incluye canalización subterránea en media tensión/

Incluye edificio de operación y mantenimiento, patio de transformación y bodega/*Superficie en la cual se emplazarán las estructuras de la LT. Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Superficie estimada de las obras del Proyecto

2.4. DEFINICIÓN DE LAS PARTES Y OBRAS DEL PROYECTO

El Proyecto materia del presente EIA contempla obras e instalaciones temporales de apoyo para la fase de construcción y obras permanentes en la fase de operación. Cabe destacar que el diseño y localización de estas obras consideró criterios ambientales y culturales a partir de los estudios de línea base realizados, que permitieron identificar las variables críticas y/o sitios de interés en el área del Proyecto de forma de minimizar la afectación a los componentes ambientales y culturales (vegetación y flora, fauna, y arqueología).

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 3 – Planta General** se muestra el emplazamiento de las obras en el área del Proyecto, las cuales se describen a continuación:

2.4.1. Obras temporales

Las obras temporales permiten asignar el lugar de permanencia para el personal, los equipos e insumos que son necesarios para la construcción de las obras del Parque Eólico y la LT.

Para la construcción del Parque Eólico (PE) y LT se contempla la ejecución de las siguientes obras temporales:

- Instalaciones de faena
- Campamento de obra
- Frentes de trabajo
- Área de acopio temporal de aerogeneradores
- Planta de concreto.
- Área de disposición de excedentes de excavación.

A continuación se describen cada una de las obras temporales que componen el proyecto:

2.4.1.1. Instalaciones de faena

Se trata de instalaciones temporales para las oficinas del contratista y del supervisor de obra, almacenes de materiales y equipos, talleres, vigilancia, etc. Estas instalaciones se ubicarán en el interior de área del Proyecto, en una superficie de aproximadamente 10 000 m², ubicados próximos al camino de acceso.

Estará conformada por la siguiente infraestructura general:

- Porterías de acceso;
- Oficinas Administrativas;
- Taller mecánico
- Equipamiento de primeros auxilios;
- Baños químicos;
- Bodega de almacenamiento de insumos;
- Área de almacenamiento de sustancias peligrosas, la que será construida con paredes sólidas, techo liviano y suelo impermeable según lo requerido en la legislación vigente.
- Área de almacenamiento de residuos, compuesta por bodegas de residuos domiciliarios, residuos industriales peligrosos y no peligrosos;
- Patio de salvataje para residuos no peligrosos;
- Patio de maniobras y trabajos;
- Tanque para el almacenamiento de combustible y su correspondiente equipo surtidor, cuyas características cumplirán con lo establecido en la normativa aplicable.
- Piscina de acumulación de agua industrial de 5 000 m² la que será impermeabilizada con geotextil.

- Dos grupos electrógenos diesel de 100 kVA cada uno, con su respectivo equipo de respaldo;
- Sistema de alumbrado y fuerza provisorios (iluminación general, fuerza y alumbrado para cada dependencia, alimentación a motores y máquinas en general, etc.);
- Pozo de lavado de camiones mixer;
- Zona de estacionamientos para vehículos, maquinarias y equipos de construcción.

En esta zona se realizará escarpe, remodelación y nivelación del terreno, acopiando el material extraído para ser usado en la estabilización de los caminos en el área del Proyecto. Para la construcción temporal de estas instalaciones se utilizarán elementos prefabricados, fáciles de montar y desmontar, tipo contenedores.

2.4.1.2. Campamento de obra

Se contempla la construcción de un campamento, con capacidad máxima para 600 personas, con superficie estimada de 2,5 ha y se ubicará dentro del área del Proyecto.

Contará con dormitorios, cocina, comedor, sala de recreación, servicios higiénicos y bodegas. En toda la instalación se proveerán las condiciones sanitarias básicas que permita proteger la salud y la calidad de vida de los trabajadores.

El campamento contará con las siguientes instalaciones:

- Áreas de dormitorios;
- Zona de cocina y bodegas;
- Comedores;
- Sala de recreación;
- Oficinas administrativas;
- Tanques de acumulación de agua potable;
- Baños;
- Área de almacenamiento de residuos, compuesta por una bodega de residuos industriales no peligrosos;
- Tanques de combustible;
- Un grupo electrógeno diésel de 400 kVA, con su respectivo equipo de respaldo;
- Sistema de alumbrado y fuerza provisorios (iluminación general, fuerza y alumbrado para cada dependencia, etc.).
- Sala de máquinas con equipos generadores; y
- Estacionamientos.

2.4.1.3. Frentes de trabajo

Los frentes de trabajo serán trasladados de acuerdo al avance de las obras del Parque y de la Línea de Transmisión Eléctrica. Contarán con baños químicos, acorde a lo señalado en la normativa vigente. Aquí se dispondrán de insumos básicos como extintor, botiquín, elementos de protección personal y herramientas menores.

2.4.1.4. Área de acopio temporal de aerogeneradores

Se destina una zona acopio temporal de componentes de aproximadamente 2,3 ha dentro del área del Proyecto.

2.4.1.5. Planta de concreto

Se instalará una planta de concreto en una superficie de 2 ha dentro del área del Proyecto, aproximadamente. Tendrá una capacidad de producción aproximada de 70 m³/hora, que permitirá satisfacer los requerimientos de concreto del Proyecto.

Para abastecer de energía eléctrica a la planta de concreto, se instalarán dos grupos electrógenos diesel de 250 kVA, con su respectivo equipo de respaldo. Además dispondrá de un área de lavado de camiones mixer.

2.4.1.6. Área de disposición de excedentes de excavación

En términos generales, el excedente de las excavaciones podrá ser reutilizado en la propia obra (como material de relleno o como árido para la fabricación de concreto) o bien esparcido alrededor de los aerogeneradores para la restitución morfológica del terreno afectado por las obras de construcción, o en forma de montículo, paralelo a la orilla de los caminos para delimitarlos. Adicionalmente, se habilitará un área para el depósito de material excedente, cuya superficie se estima en 2 ha.

2.4.2. Obras permanentes

Para la operación del Parque Eólico y de la Línea de Transmisión Eléctrica se contempla la ejecución e instalación de las siguientes obras permanentes y equipos:

- Aerogeneradores;
- Cimentaciones de los aerogeneradores;
- Plataformas para el montaje de los equipos;
- Camino de acceso e interiores del Proyecto;
- Conexión eléctrica interior;
- Torre de monitoreo meteorológico;
- Subestación Elevadora;
- Línea de Transmisión Eléctrica;
- Edificio de Operación y Mantenimiento;
- Instalaciones sanitarias;
- Punto limpio

2.4.2.1. Aerogeneradores

Se instalarán 80 aerogeneradores con potencia unitaria de 2 MW, que hacen una potencia instalada total de 160 MW. Cada aerogenerador estará compuesto por una torre de 90 m de altura aproximadamente, palas de 60 m cada una y una góndola que contiene al generador y componentes principales del equipo.

El rotor y la góndola serán soportadas por la torre de la turbina eólica, que se compondrá de 3 partes ensambladas una sobre otra, hasta alcanzar los 90 m. Las características técnicas de los aerogeneradores serán las siguientes:

- Unidades máximas de generación: 80 aerogeneradores;
- Potencia unitaria: 2MW
- Altura de torre: 90 m;
- Diámetro máximo de rotor: 120 m aproximadamente;
- Área rotor: 11 300 m²;

- Velocidad mínima de giro del rotor: 9 rpm;
- Velocidad máxima de giro del rotor: 16 rpm.

Cada aerogenerador generará aproximadamente 690 voltios de tensión eléctrica los cuales serán elevados de voltaje, por medio de un transformador localizado en la parte trasera de la góndola, a 33kilovoltios, los cuales son requeridos para el sistema de recolección de medio voltaje, luego serán llevados a la SE del PE Nazca por medio de cableado subterráneo donde mediante otro transformador (de 33/220 kV) se eleva la tensión a 220kV y se transporta a la SE Poroma.

La ubicación de cada aerogenerador se indica en la Tabla 3. Esta ubicación ha sido definida tomando en consideración criterios ambientales y culturales a partir de los estudios de línea base realizados, con lo cual se evitó posicionar los aerogeneradores en zonas donde pudieran afectar flora, fauna o patrimonio arqueológico.

A continuación se explican los componentes principales del aerogenerador, los cuales se pueden observar en la Figura 2:

- **Torre:** La torre del aerogenerador es una estructura tubular de acero, fabricada en secciones de 20-30 m con bridas en cada uno de los extremos que son unidas con pernos al momento del ensamblaje. Estas torres son cónicas con el diámetro creciendo hacia la base, con el fin de aumentar su resistencia. Esta torre tiene una puerta en la base que permite el acceso a la góndola mediante una escalera interna.

La torre posiciona el rotor del aerogenerador en la altura conveniente y permite capturar un viento de mayor velocidad. Es robusta, permite el acceso al aerogenerador para su mantenimiento.

- **Palas o Aspas:** generalmente se construyen con fibra de vidrio y no tienen divisiones. El viento pasa a través de ellas creando sustentación (de la misma forma que sucede en el ala de un avión), la cual causa que gire el rotor.
- **Buje:** es el elemento central con el cual se unen las tres aspas del aerogenerador.
- **Rotor:** es el conjunto formado por las tres palas y el buje.

El aerogenerador está diseñado para trabajar dentro de ciertas velocidades del viento:

Velocidad de corte inferior: por debajo de esta velocidad no hay suficiente energía como para generar electricidad. Por encima de ésta velocidad el aerogenerador empieza a girar y producir electricidad.

Velocidad de corte superior: es determinada por la capacidad del aerogenerador de soportar fuertes vientos. Por encima de esta velocidad el aerogenerador se desconecta.

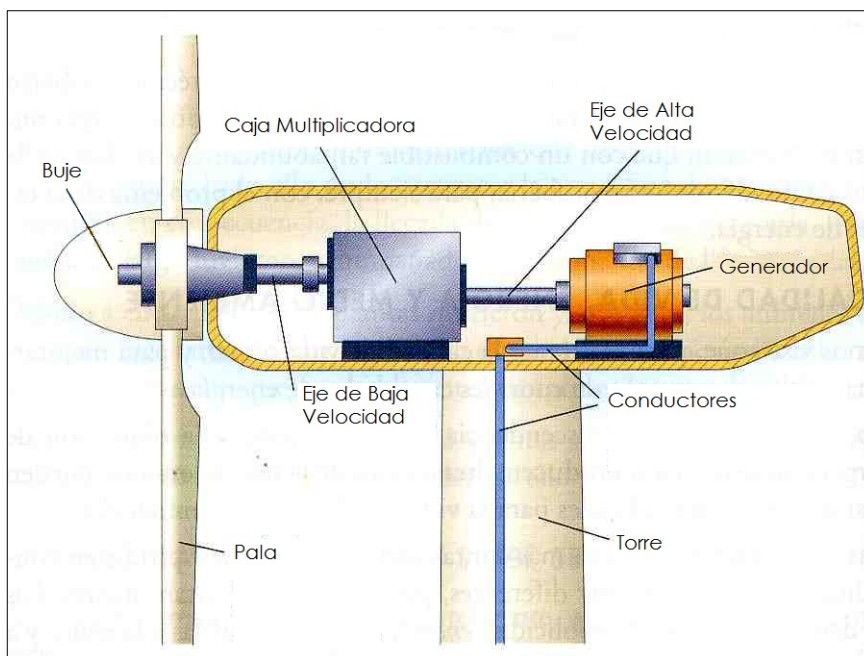
Velocidad nominal: es la velocidad del viento a la cual el aerogenerador alcanza su máxima potencia nominal.

Por arriba de esta velocidad, se cuenta con mecanismos que mantienen la potencia de salida en un valor constante con el aumento de la velocidad del viento.

Las palas se ponen en movimiento cuando la velocidad del viento es superior a 3 m/s, la velocidad nominal varía entre 10 y 18 m/s y la velocidad de corte superior es de entre 20 y 25 m/s.

- **Góndola:** contiene el eje de baja velocidad, la caja multiplicadora (o alternatively, un generador de rotación lenta), el eje de alta velocidad y el generador.
- **Acoplamiento o Eje de baja velocidad:** las palas del aerogenerador hacen girar este eje a 30-60 rpm.
- **Caja Multiplicadora:** los engranes en esta caja conectan el eje de baja velocidad con el eje de alta velocidad. Aumentan la velocidad de rotación del eje de alta velocidad a 1 000-1 800 rpm.
- **Eje matriz o de alta velocidad:** este eje de rotación rápida acciona el generador para producir electricidad.

- **Generador:** este elemento es quien genera la electricidad cuando hay suficiente viento como para rotar las palas. La salida eléctrica del generador va a un transformador que la convierte a un voltaje adecuado para la red eléctrica de media tensión del parque.



Fuente: Elaboración propia,

Figura 2. Composición interna de un aerogenerador

El ruido producido por las turbinas de los aerogeneradores tiene dos orígenes: el aerodinámico, producido por el flujo del viento sobre las aspas, y otro mecánico, producido por los engranajes del sistema de transmisión y generación. El diseño de los aerogeneradores modernos procura la reducción del ruido producido mediante mejoras en la forma de las aspas y estrategias de control especiales, entre otras.

2.4.2.2. Cimentaciones de los aerogeneradores

Para las cimentaciones de los aerogeneradores se considera una estructura circular superficial de aproximadamente 3 m de profundidad y 22 m de diámetro. Esta estructura se compone de aproximadamente 550 m³ de concreto y 53 000 kg de acero. Las dimensiones y forma se consideran de manera preliminar, y una vez que se conozcan con certeza las características geotécnicas del suelo en el sitio, se diseñará el modelo de cimentación definitivo a utilizar en el parque.

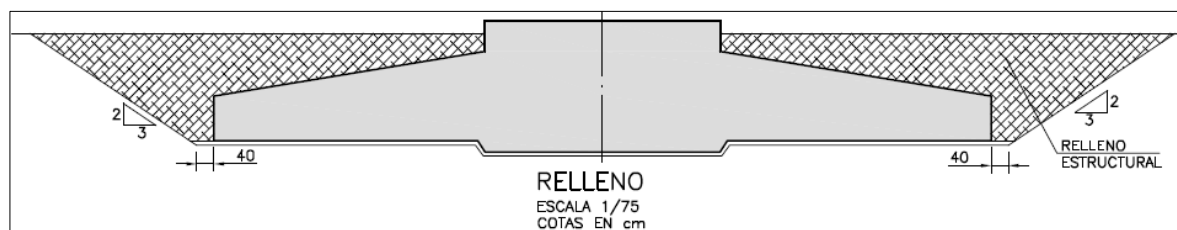
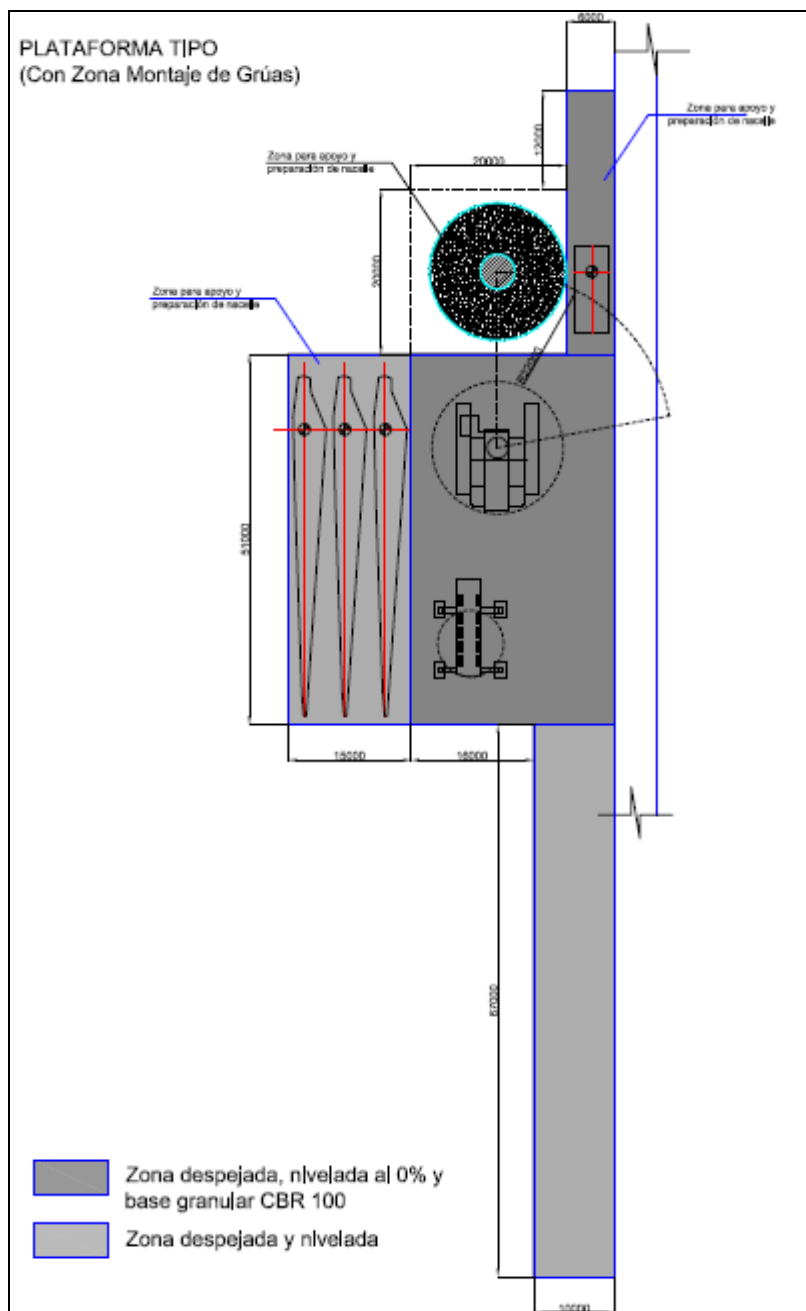


Figura 3. Cimentación tipo para aerogenerador.

2.4.2.3. Plataformas de montaje

La instalación de los diferentes elementos que componen los aerogeneradores necesita la realización de plataformas de maniobra, montaje y acopio para cada aerogenerador. Esta obra si bien es para la construcción,

es permanente pues servirá en la fase de operación del Proyecto para maniobras de mantenimiento o para eventuales reemplazos de componentes de los aerogeneradores, de ser requerido. Sobre ellas operarán la grúa principal, la grúa auxiliar, los vehículos que transportan las piezas de los aerogeneradores y se acopiarán las estructuras que forman parte de las torres y el aerogenerador. Para esto se requerirán plataformas de aproximadamente 2 000 m², emplazadas junto a cada una de las cimentaciones de aerogenerador, donde el suelo necesariamente debe ser nivelado y compactado para resistir el peso de las grúas y componentes. La construcción incluye excavación y relleno, asegurando al mismo tiempo una adecuada capacidad de carga del suelo en relación con la topografía natural del lugar.

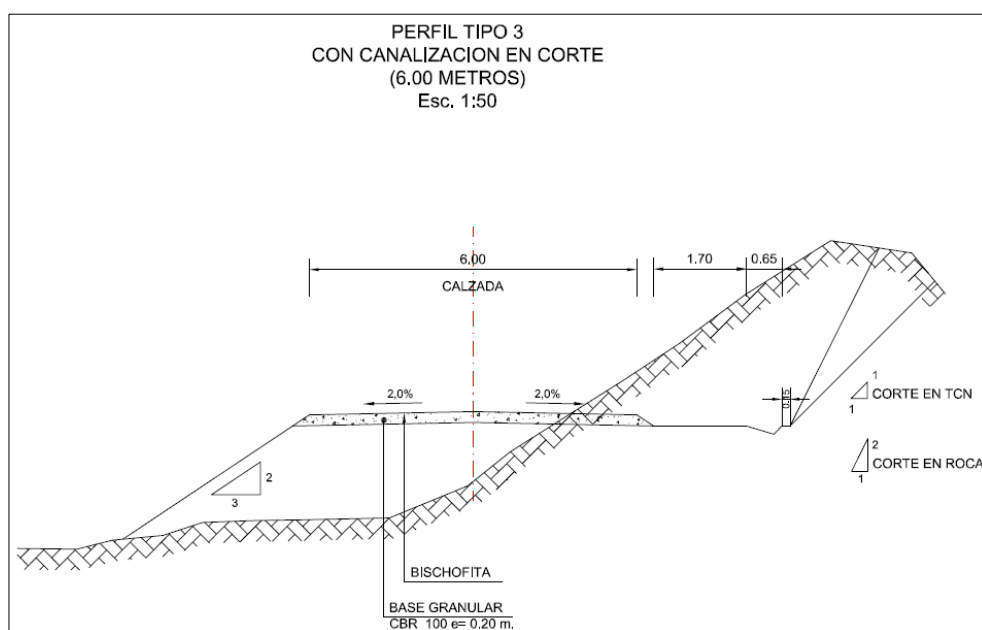


Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Cimentación tipo para aerogenerador.

2.4.2.4. Caminos internos

Se construirán caminos internos para desplazamiento entre los aerogeneradores, los que servirán para las obras de construcción, el transporte de componentes de aerogeneradores para su posterior montaje y para el mantenimiento durante la operación del Proyecto. Estos caminos internos serán de al menos 6 metros de ancho y tendrán una extensión aproximada de 48 Km. El diseño de los caminos internos se ha dispuesto de manera tal que se aprovechen caminos y huellas existentes, con el fin de evitar intervenciones innecesarias dentro del predio. Las huellas y caminos existentes utilizados en la red de caminos internos del Parque se ajustarán a los requerimientos de los vehículos de transporte de aerogeneradores, como por ejemplo ancho, curvaturas, compactación, entre otros aspectos, mediante la técnica de corte y relleno. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de perfil tipo para caminos interiores de parque eólico.



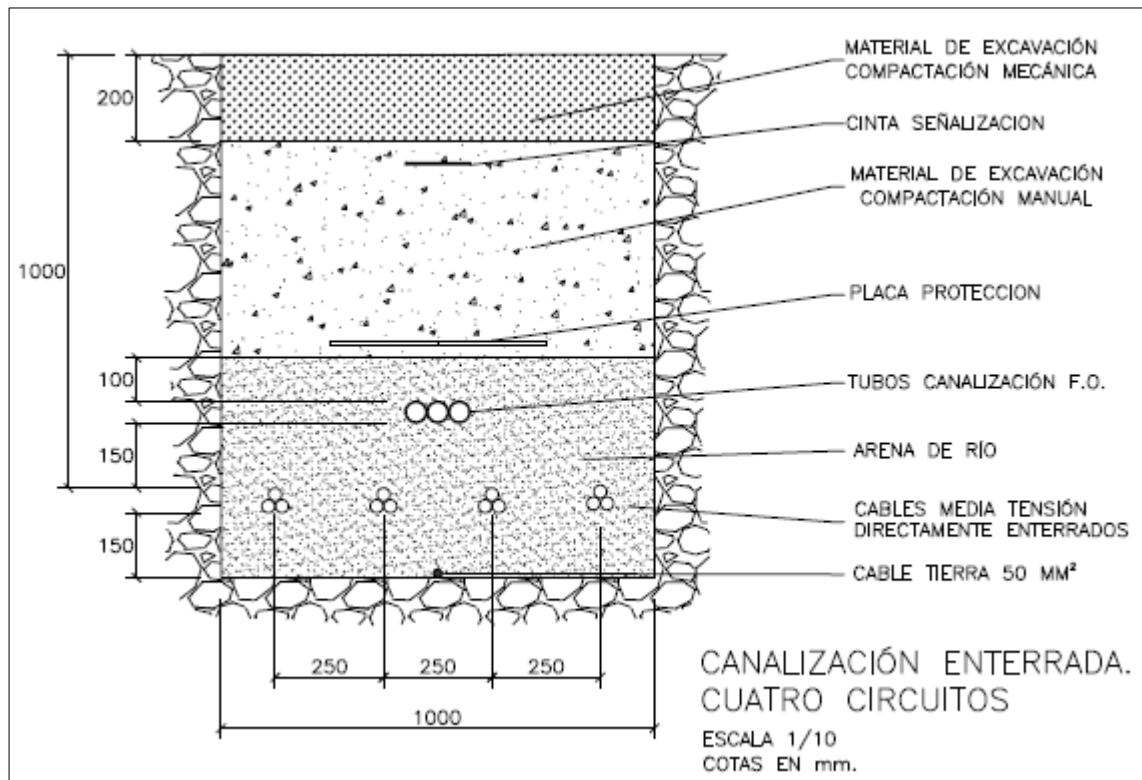
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Cimentación tipo para aerogenerador.

El acceso al Parque se realizará por caminos existentes, los cuales se muestran en la cartografía del **Anexo N° 1 – Mapa n° 3 Planta General**. Si durante la construcción se detecta la necesidad de realizar mejoras en el camino, se harán las modificaciones correspondientes dando aviso de forma oportuna a la autoridad competente.

2.4.2.5. Conexión eléctrica interior

Desde cada aerogenerador se transportará la energía a través de cables de media tensión en canalización subterránea. Los aerogeneradores se agrupan en circuitos eléctricos y se interconectan entre sí por medio de los cables de poder. Posteriormente todo el circuito se conecta a las celdas de media tensión en la subestación elevadora del Parque. Se excavará una zanja de una profundidad constante de aproximadamente 1,2 m y un ancho variable según el número de ternas presentes en el interior, el que fluctuará entre 0,5 y 2,0 m. Las canalizaciones serán diseñadas de tal forma de poder utilizar la misma zanja para las canalizaciones de cables de control, potencia y puesta a tierra. Cabe destacar que típicamente, las canalizaciones de media tensión discurren paralelas a los caminos interiores del parque. Se muestra como ejemplo, en la siguiente figura, una zanja para cables con sección de 1x1 m, la cual es capaz de contener cuatro circuitos de media tensión.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Sección tipo de zanjas para cable de media tensión, fibra óptica y puesta a tierra.

2.4.2.6. Torres de monitoreo meteorológico

Se instalará 1 torre de monitoreo de variables meteorológicas en el área del Parque, las que cubrirá una superficie aproximada de 78 m² cada una. La torre será autoportada y tendrá una altura aproximada de 90 m. La siguiente figura muestra el perfil típico de una torre meteorológica autoportada y la cimentación de la misma.

La torre se instalará en la posición definida por las coordenadas UTM WGS 84 (Huso 18); X: 496 192 / Y: 8 332 476.



2.4.2.7. Subestación elevadora

Sus principales elementos serán:

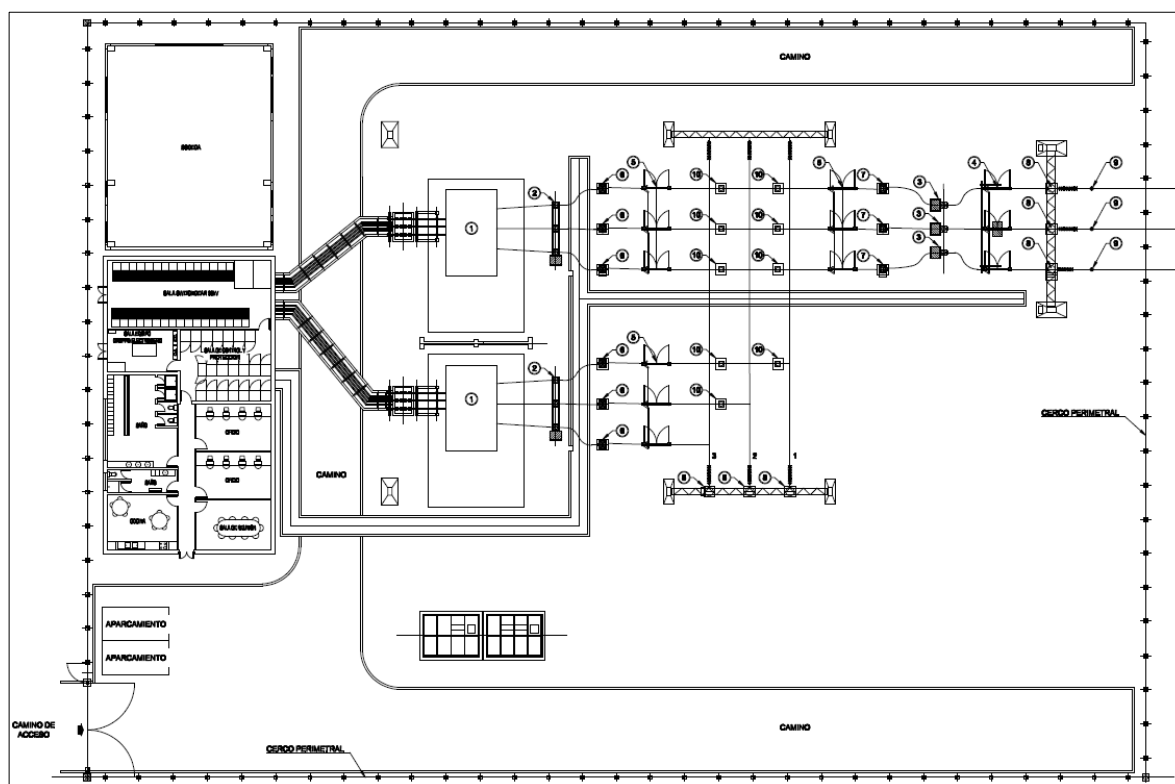
- Dos transformadores trifásicos de poder;
- Dos interruptores trifásicos 220kv;
- Tres interruptores monofásicos 220kv
- Cuatro desconectores trifásicos 220kv;
- Nueve transformadores de corriente 220kv;
- Seis transformadores de potencial 220kv;
- Tres pararrayos 220kv;
- Un transformador de servicios auxiliares;

- Marcos de líneas en media tensión y 220kv;
- Sistema de puesta a tierra;
- Edificio de Operación y Mantenimiento;

Contará con canaletas para cables, bancos de ductos, caminos interiores, sistemas de drenajes, pozos colectores de aceite, etc. Por otro lado, será alimentada desde las celdas de media tensión ubicadas en su Sala de Control. Esta sala contendrá los equipos de control, protecciones y comunicaciones asociados a la subestación.

En el área que ocupará la subestación se instalará una malla de puesta a tierra subterránea y se dispondrá de un cerco perimetral de seguridad que permita aislar el área energizada.

En la siguiente figura se muestra la disposición tipo de una subestación elevadora.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Planta tipo de Subestación Elevadora.

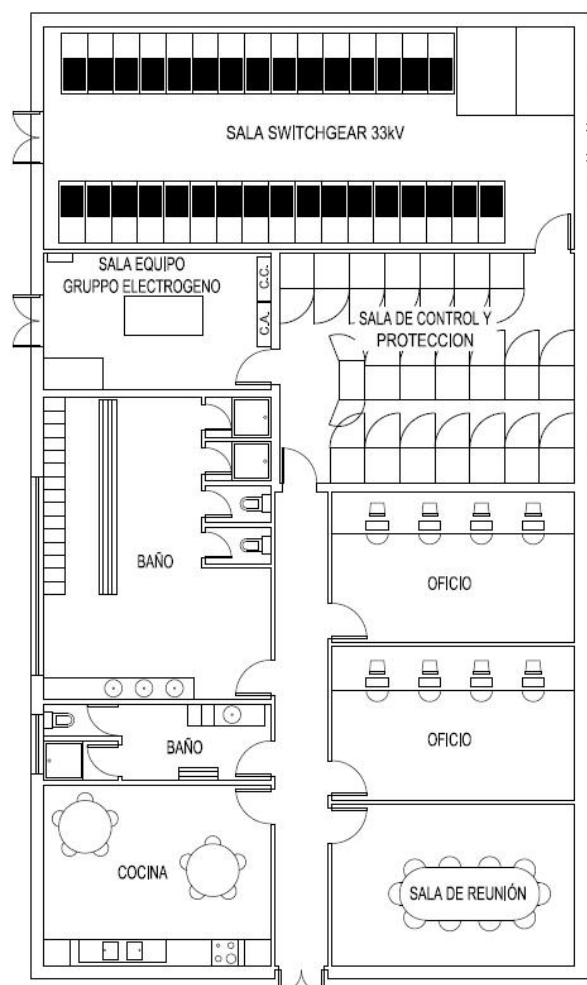
2.4.2.8. Edificio de Operación y Mantenimiento

El edificio de operación y mantenimiento se situará en el interior del área destinada a la subestación elevadora y estará compuesto por:

- Sala de equipos de media tensión, donde se ubican celdas que contienen interruptor de poder, equipos de protección, etc.;
- Sala de control, servicios auxiliares, sistema de cargador de baterías y equipos de control y protección;
- Baños, cocina, salas de reunión.
- Almacén para acopio de repuestos y materiales para mantenimiento del parque;
- Bodega para acopio temporal de residuos industriales peligrosos y no peligrosos.

Los efluentes líquidos generados en el edificio serán recogidos por una empresa prestadora de servicios (EPS) autorizada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), los cuales habrán sido previamente almacenados en un tanque séptico.

La planta de esta edificación se muestra en la figura siguiente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Planta del edificio de operación y mantenimiento.

2.4.2.9. Línea de Transmisión Eléctrica

El Proyecto contempla la construcción de una Línea de Transmisión Eléctrica de 0.3 km de longitud, que conectará la Subestación Elevadora PE Nazca con la Subestación Poroma 500/220 kV, la cual es parte del SEIN. Es importante destacar que la totalidad del recorrido de la línea estará dentro del polígono del parque eólico, como se puede observar en el **Anexo N° 1, Mapa N° 3 – Planta general** donde se muestra el trazado de la Línea de Transmisión Eléctrica (LT) y la ubicación de sus vértices.

La LT tendrá las siguientes características:

- Tensión nominal: 220 kV;
- Número de circuitos: 1;
- Longitud aproximada: 0.31 km;
- Conductores por fase: 1;

- Cantidad aproximada de estructuras: 2;
- Vano: 310 m;
- Cable de guardia : sí;
- Tipo de estructuras: Metálicas autosoportantes, conformadas por un reticulado empernado de perfiles de acero galvanizado;
- Cimentaciones: Concreto armado, independiente por cada pata;
- Aislación: Aisladores de disco tipo neblina;
- Amortiguación: Tipo stockbrige; y
- Malla de puesta a tierra: Reticulado alrededor de la estructura.

A continuación se describen los elementos principales que componen la línea:

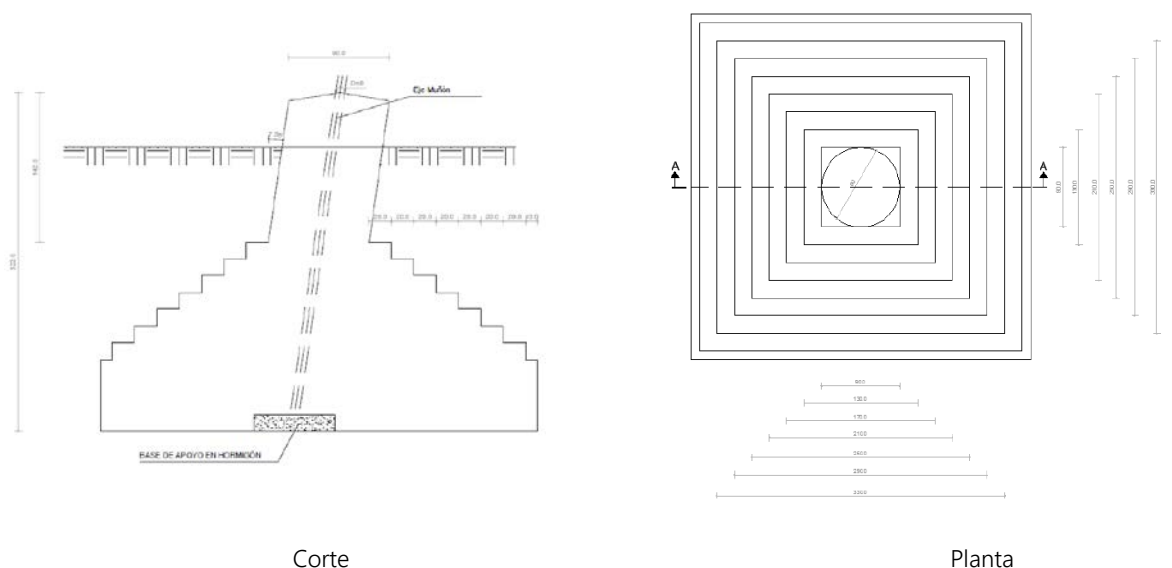
- **Estructuras:** En lo referente a las torres, se usaran estructuras de marco metálico, con capacidad para un circuito. Se usarán principalmente tres tipos de estructuras, las que están determinadas para las distintas condiciones de terreno y de tracción de la línea de transmisión.

Las estructuras tendrán la forma y dimensiones similares a las mostradas en las siguientes figuras:



- **Cimentaciones:** Las cimentaciones se realizarán para las cuatro patas de las torres, a través de excavaciones donde se acomoda la enfierradura y se disponen los moldajes (madera o metal), que posteriormente se rellenan con concreto. Tras retirar el moldaje se completa la sobre – excavación con el mismo material extraído originalmente. De la cimentación sobresale un fierro llamado Stub (anclaje metálico), que es el elemento sobre la cual se arma o teje el resto de la estructura de la torre.

La mayor parte del material producto de la excavación se reutilizará como relleno en la misma cimentación de la estructura, el resto se dispersará homogéneamente, asegurando no obstruir ninguna quebrada. A continuación se muestra una ilustración referencial de la forma de las cimentaciones para las patas de las estructuras:



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Cimentación tipo para línea de transmisión.

Cabe destacar que la LT a construir tiene su inicio en la SE elevadora del Parque y termina en la SE Poroma existente.

2.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

2.5.1. Descripción de las actividades en la etapa de construcción

Esta etapa considera la construcción de las obras físicas temporales y permanentes, dentro de las cuales se puede mencionar la instalación del campamento, movimientos de tierra y de preparación del terreno y la limpieza del terreno, la construcción de la plataforma y las cimentaciones, el montaje de estructuras, aerogeneradores y equipos, tendido de líneas eléctricas, construcción de la subestación elevadora PE Nazca, etc. Además, contempla el desmantelamiento de las obras temporales, una vez finalice esta etapa.

En términos generales las actividades a realizar para implementar el Proyecto consisten en lo siguiente:

- Contratación de mano de obra temporal (calificada y no calificada);
- Compra de bienes y contratación de servicios;
- Movimientos de tierras y compactación;
- Caminos de acceso e interiores;
- Habilitación de las instalaciones de faena y de los frentes de trabajo;
- Construcción de las cimentaciones de los aerogeneradores;
- Plataformas para los aerogeneradores;
- Canalización subterránea en media tensión;
- Montaje de aerogeneradores y estructuras;
- Construcción de Subestación Elevadora (S/E);
- Construcción e instalación de línea de transmisión eléctrica 1x220kV;
- Conexión y pruebas de energización;
- Desarme y retiro de instalaciones temporales; y

- Limpieza y restauración general del terreno.

De acuerdo al cronograma de ejecución del Proyecto, los trabajos correspondientes a la construcción del Proyecto durarán 18 meses calendario.

2.5.1.1. Contratación de mano de obra temporal

La ejecución de las obras será contratada a empresas especializadas en el montaje y construcción de este tipo de proyectos, las que contarán con mano de obra con distintos grados de calificación, según las labores necesarias para ejecutar el Proyecto.

La mano de obra para la construcción del Proyecto, requerirá un promedio de 450 trabajadores al mes, estimándose una cantidad máxima de 600 trabajadores durante los 18 meses de construcción del Proyecto.

2.5.1.2. Compra de bienes y contratación de servicios

Esta actividad contempla la compra de los bienes (materiales) y la contratación de los servicios necesarios para ejecutar el Proyecto. Se requerirá comprar equipamiento, tal como aerogeneradores, conductores, aisladores, cables, equipos eléctricos.

Por otro lado, los servicios asociados a la construcción del Proyecto, por ejemplo el servicio de suministro y mantenimiento de baños químicos, el soporte informático, suministro energético, la seguridad (guardias), el transporte de personal y de equipos, las telecomunicaciones y el retiro y disposición de residuos industriales y domésticos serán subcontratados directamente por la(s) empresa(s) que EGPP contrate para la construcción.

EGPP por medio de su Inspección Técnica de Obras (ITO), resguardará que todas las empresas que se contraten cumplan con la normativa legal aplicable a su rubro; en el caso del servicio de suministro y mantenimiento de baños químicos, EGPP, a través de su Contratista, exigirá que la empresa respectiva cuente con la autorización.

2.5.1.3. Habilitación de instalaciones de faena, campamento y frentes de trabajo

Corresponde a la instalación y operación transitoria de infraestructura de apoyo a la labor constructiva, la cual contempla una instalación de faena y un campamento.

2.5.1.4. Obras civiles

2.5.1.4.1 Criterios de diseño de la obra civil

En el diseño de los caminos, plataformas de montaje y zanjas de cableado del parque eólico, se han tenido en cuenta, los siguientes criterios y condicionantes:

- Se emplearán, siempre que sea posible, los caminos existentes, con las mejoras necesarias para su adaptación a las especificaciones de proyecto.
- Se procurará minimizar el movimiento de tierras y la ocupación derivada de las labores de obra civil.
- Las plataformas de montaje de los aerogeneradores se adaptarán en lo posible a las condiciones topográficas de cada emplazamiento, minimizando así los desmontes y terraplenes necesarios, evitándose así mismo el sobredimensionamiento de dichas plataformas.
- Se diseñarán y ejecutarán adecuadamente las obras de drenaje necesarias para preservar las condiciones de drenaje actual.

2.5.1.4.2 Movimientos de tierra y compactación

Esta actividad comprende el despeje y la limpieza del terreno previo a la construcción de las obras del Proyecto, considerando además la ejecución de excavaciones y rellenos con el fin de adecuar la topografía del área a las

especificaciones técnicas y constructivas de las obras proyectadas. Esto contempla el área de localización de obras de apoyo y obras temporales y permanentes.

Para las excavaciones de tierra, incluido el escarpe, se utilizarán bulldozers, retroexcavadoras y compactadoras. Cabe la posibilidad de utilizar de forma puntual (en el espacio) y ocasional (en el tiempo) explosivos, condicionado a la heterogeneidad del terreno y discontinuidades que pudieran encontrarse durante las obras, para lo cual se tramitarán todos los permisos que correspondan, y se hará con empresas especializadas y autorizadas.

Los rellenos serán necesarios para las obras de caminos y todas las obras enterradas. Los materiales excavados han sido considerados cualitativamente adecuados desde el aspecto geotécnico para la realización del cuerpo del terraplén principal.

El volumen total aproximado de movimiento de tierra producto de excavaciones en la fase de construcción se resume en la siguiente tabla y es de 490.000 m³.

Obra	Estimación de material excavado (m ³)
Parque Eólico (incluye subestación elevadora)	485 000
Línea de Transmisión Eléctrica	5 000
Total excavaciones	490 000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Resumen de estimación de volúmenes de excavaciones

La totalidad del material extraído será reutilizado o acumulado alrededor de las turbinas eólicas y empleado para relleno (caminos y plataformas) y elaboración de concreto. En el caso de que existan excedentes que no puedan ser utilizados para estos propósitos, éstos serán tratados de acuerdo a lo indicado en la sección 2.4.1.6.

Se procurará que los sitios de obras se mantengan libres de residuos durante el desarrollo de la construcción. Es necesario señalar, que cada contratista contará con un encargado ambiental de la obra y un jefe de construcción, quienes reportarán periódicamente a EGPP para, entre otras materias, dar cuenta de la gestión ambiental ligada a la construcción del Proyecto.

2.5.1.4.3 Caminos de acceso e interiores

Los requisitos de los caminos varían en función de si se trata de vías de acceso hasta el emplazamiento del primer aerogenerador, de la central o vías entre los aerogeneradores. Las vías de acceso se diseñan considerando el tránsito de transportes especiales donde se trasladan los equipos. Los caminos internos se proyectan considerando que es necesario trasladar armada la grúa principal para montaje de tipo oruga o similar, como también las aspas de cada aerogenerador.

El acceso al Parque se realizará por caminos existentes desde la Panamericana Sur, los cuales se muestran en la cartografía del **Anexo N° 1, Mapa N° 3 – Planta general** del EIA. En concreto, se utilizará el acceso existente a la subestación eléctrica Poroma. Se construirán caminos internos para desplazamiento entre los aerogeneradores en el interior del área del Proyecto, los que servirán para las obras de construcción, el transporte de componentes de aerogeneradores para su posterior montaje y para el mantenimiento durante la operación del Proyecto. Debido a la topografía del terreno, no se necesitarán realizar grandes movimientos de tierras.

Estos caminos internos serán de al menos 6 metros de ancho y tendrán una extensión total aproximada de 48 km. El diseño de dichas vías se realiza según especificaciones del fabricante de los aerogeneradores.

Para el diseño de los caminos se contempló un layout que evita los movimientos innecesarios de suelo y busca la optimización de las conexiones de las obras, a fin de reducir su longitud y de esta manera, mitigar los impactos que se puedan generar. Se aprovechan, en la medida de lo posible, los caminos y huellas existentes

Para los trabajos de construcción se contempla la utilización de estos caminos, que finalmente constituirán caminos permanentes que se utilizarán durante la fase de operación del parque eólico.

Todos los caminos serán debidamente señalizados y sus límites quedarán claramente establecidos, con el objeto de evitar circulación de vehículos o personas fuera de ellos.

2.5.1.4.4 Cimentaciones de los aerogeneradores

Las cimentaciones de los aerogeneradores serán constituidas por una zapata de concreto armado de forma cilíndrica, de un diámetro de 22 m y una profundidad cercana a los 3 m. Se removerán aproximadamente 2 870 m³ de material por cada cimentación, lo que significa en total un máximo de 229 600 m³. El material que se extraerá será reutilizado en el mismo lugar para relleno estructural de la cimentación, la habilitación de los caminos internos y la nivelación de plataformas.

Las cimentaciones incluyen una jaula de pernos para la sujeción de los tramos de la torre.

Como primera etapa de construcción de la cimentación de cada aerogenerador se efectuará la excavación.

Durante la excavación de cada cimentación, se realizará el sostenimiento de los taludes, a fin de garantizar la seguridad del personal y las instalaciones.

Una vez concluidas las excavaciones de cada cimentación, se iniciará la colocación del concreto previa instalación de la armadura y jaula de -pernos correspondiente a cada una de las cimentaciones.

El concreto se colocará en diferentes etapas, depositándose por medio de bombas, canoas y mangas, en las cuales el camión mezclador vaciará el concreto fresco. La compactación se hará por medio de vibradores de inmersión.

Las armaduras y los moldes necesarios que le darán la forma al concreto se instalarán en coordinación con el avance de su vaciado y su fraguado. Las enfierraduras y materiales de los moldes llegarán al terreno en camiones y se almacenarán en obra. Posteriormente se prepararán las respectivas armaduras y moldes colocándose en el lugar de las obras según las definiciones y los requerimientos del Proyecto.

Una vez construida la cimentación, se efectuará un relleno con material seleccionado procedente de la excavación (relleno estructural), debidamente compactado, hasta alcanzar la cota original del terreno.

Una vez que el concreto adquiera la resistencia establecida, se procederá a retirar los moldes y, como última etapa de construcción de la cimentación, se colocará el relleno compactado de material de excavación.

Concluida la etapa de compactación se procederá al esparcimiento o retiro del material de relleno sobrante, a la remoción de escombros y retiro de las señalizaciones de protección de las excavaciones. Todo el material retirado será dispuesto en las zonas habilitadas.

Ninguna de las cimentaciones afecta vegetación natural.

2.5.1.4.5 Plataformas para el montaje de los aerogeneradores

Para izar los aerogeneradores se utilizan dos grúas, para lo cual se necesita un espacio aproximado de 2 000 m² para cada plataforma, donde el suelo necesariamente debe ser nivelado y compactado para resistir el peso de las grúas. A este espacio se le denomina "plataformas de montaje" y son habilitadas al lado de cada aerogenerador. La construcción incluye excavación y relleno, asegurando al mismo tiempo una adecuada capacidad de carga del

suelo en relación con la topografía natural del lugar. Considerando las condiciones y necesidades para el montaje de los aerogeneradores las plataformas serán planas, sin pendiente.

Las plataformas se mantendrán durante la fase de operación del Proyecto, servirán para maniobras de mantenimiento o para eventuales remplazos de componentes de los aerogeneradores. El material sobrante de las excavaciones será reutilizado y/o redistribuido sobre la superficie circundante sin alterar la topografía original. Este material, también será utilizado para nivelar terrenos de las mismas plataformas o caminos internos.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de los mismos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de los mismos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Cabe destacar que ninguna de las plataformas afecta vegetación natural. La superficie total necesaria para la ejecución de las plataformas será de 160 000 m² aproximadamente.

2.5.1.4.6 Canalización subterránea de media tensión

Para la construcción de la canalización de cables eléctricos de media tensión se considera una profundidad constante de aproximadamente 1,2 m y un ancho variable según el número de ternas presentes en el interior, el que fluctuará entre 0,5 m y 2 m.

En el interior de la excavación se instalará también el alambre de cobre desnudo para el sistema de puesta a tierra y el cable de fibra óptica para el sistema de control.

Una vez concluidas las excavaciones se procederá al tendido de los respectivos conductores y la colocación de los rellenos compactados de arena y rellenos compactados con material de excavación. El tendido de los cables se efectuará manualmente y con equipos porta carretes; los rellenos, con excavadoras, placas vibratorias y rodillos compactadores.

En las zonas de cruce de caminos de servicio con canalizaciones en que se especifique colocación de concreto y una vez que éste adquiera la resistencia establecida, se colocarán los rellenos compactados estructurales. La colocación y compactación de estos rellenos se efectuará manualmente con cuadrillas de personas y placas vibratorias.

Ninguna de las zanjas afecta vegetación natural.

2.5.1.5. Transporte de aerogeneradores, materiales, maquinaria, insumos, equipos y personal

El transporte de materiales corresponde al suministro, descarga, almacenaje de los diferentes materiales ocupados durante la construcción, sean estos fungibles o que queden incorporados a la obra.

EGPP a través de contratistas adoptará las medidas adecuadas de seguridad para el transporte de los equipos eléctricos y materiales desde la fuente de abastecimiento hasta el lugar de la obra.

Los aerogeneradores y otros componentes de grandes dimensiones o peso entrarán en Perú en barco, a través del Puerto General San Martín. El transporte desde el puerto de desembarque al lugar de emplazamiento de las obras se realizará utilizando la red vial nacional existente, tal como la Panamericana Sur, abarcando unos 210 km aproximadamente desde el Puerto General San Martín donde se desvía hasta el área del Proyecto utilizando el sistema de caminos existente. La ruta de transporte se describe detalladamente en el epígrafe 2.6.1.

El transporte de los materiales e insumos desde la zona de acopios hasta los frentes de trabajo se utilizarán los caminos interiores del Parque, usándose principalmente camiones y camionetas.

En las zonas no pavimentadas del Proyecto, los camiones transitarán a una velocidad máxima de 30 km/h. Los materiales transportados se cubrirán con una lona que evite la emisión de polvo y la caída del material. Como medida de prevención contra choques y atropellos, circularán en todo momento con las luces encendidas.

La distribución desde las instalaciones de faena a los puntos de obra será por vía terrestre, en tracto camiones con rampla y camiones planos. Desde el campamento se dispondrán los medios de transporte de personal a terreno. Se contempla el empleo de minibuses y camionetas doble cabina y doble tracción.

2.5.1.6. Montaje de aerogeneradores y estructuras

Como primera etapa se coordinará el trabajo de montaje de los aerogeneradores de tal forma que, a medida que arriben a faena todos los componentes principales (secciones de la torre, góndola, rotor y palas) puedan almacenarse sobre las plataformas habilitadas para ello o bien en el área de acopio de aerogeneradores.

Para el izaje y montaje de los elementos componentes de cada aerogenerador se utilizarán dos grúas autopulsadas:

- Grúa principal: grúa tipo pluma de capacidad aprox. 500 t.
- Grúa secundaria: grúa de tipo pluma de capacidad aprox. 300 t.

Previo al izaje y montaje de elementos componentes de cada aerogenerador, se utilizará la grúa secundaria para montar los elementos de la grúa principal que, por su tamaño y peso, deben llegar desarmados a terreno y a cada plataforma de montaje.

Una vez dispuestos los equipos del Proyecto en la plataforma de montaje al pie de un aerogenerador y puesta a disposición de la grúa principal, se izarán y montarán los componentes de cada aerogenerador: los sectores de la torre, la góndola o nacelle y el rotor, de la siguiente manera:

- Se iza la góndola, y cuando esté situada sobre el collarín superior de la torre, se aprietan los tornillos de sujeción.
- Se eleva el rotor completo, en posición vertical. Se fija el buje del rotor al plato de conexión situado en el extremo delantero del eje principal de la góndola.
- Se conecta el mecanismo de regulación del paso de los álabes.
- Se procede al tendido de los cables de la góndola por el interior de la torre, para su posterior conexión a la unidad de control.
- Se coloca la unidad de control sobre los apoyos dispuestos en la cimentación y se conectan los cables de potencia y de control de la góndola, quedando el aerogenerador dispuesto para su conexión a la red.

Paralelamente, y en la medida que se avance y concluya la instalación de cada aerogenerador, se irá efectuando el montaje y la conexión de los cables eléctricos y equipos eléctricos de tensión, control y telecomunicación.

Una vez terminado el montaje de los aerogeneradores, se procederá al desarme de los componentes de la grúa principal, para proceder a trasladarla y retirarla del terreno junto con la grúa secundaria.

2.5.1.7. Construcción de la subestación elevadora de Parque Eólico Nazca

En el área que ocupará la subestación elevadora, se instalará una malla de puesta en tierra subterránea. Se construirán las cimentaciones de marcos de línea, equipos y estructuras. Se montarán las estructuras de soporte de equipos, estructuras de mufas, marco de línea, etc.

Se construirán canaletas de cables, drenajes y otras obras menores. Se instalará la capa de gravilla en toda el área de las subestaciones. Se instalarán los equipos (transformadores, interruptores, desconectores, pararrayos, etc.) y los conductores de interconexión entre los equipos. Se canalizarán los cables de control y fuerza en las

canaletas y ductos hacia las salas eléctricas. La subestación contará, además, con un cerco perimetral y otro interior que aisle el área energizada.

La subestación contará con un recinto que contendrá los equipos de control, protecciones y comunicaciones asociados a estas instalaciones. Además contará con el edificio de operación y mantenimiento donde un equipo de profesionales trabajará en el monitoreo del sistema y ejecución del plan de mantenimiento.

2.5.1.8. Construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica (LT)

Para la LT se habilitará un frente de trabajo y utilizará la misma instalación de faena realizada para el resto de las instalaciones.

Dado que la LT se encuentra dentro del polígono del parque, para el acceso a esta área de trabajo se utilizará el mismo acceso principal del Parque Eólico. Paralelo al eje de la LT se implementará un camino de servicio que permitirá acceder a los puntos de instalación de las torres. El trazado de este camino tendrá en cuenta las restricciones ambientales y arqueológicas levantadas en los estudios de campo ejecutados.

Para la instalación de las estructuras de la LT, primero se realizan obras civiles de despeje de la superficie que ocupará cada estructura y posteriormente ejecución de cimentaciones. El procedimiento para la ejecución de la cimentación de cada estructura constará de las siguientes actividades:

- Despeje de la superficie que ocupará cada estructura. La superficie total necesaria para manejar los materiales y la maquinaria será de aproximadamente 500 m² para las torres.
- Excavación local, con retroexcavadora y manualmente, según el tipo de terreno, en los puntos correspondientes a la posición de las estructuras;
- Colocación de emplantillado. Este concreto se trasladará en camiones mezcladores desde las plantas de concreto del Proyecto;
- Colocación de armaduras.
- Colocación de moldaje;
- Vaciado y vibrado del concreto;
- Colocación de los rellenos estructurales de cimentación, una vez que el concreto tenga la resistencia mínima especificada; y
- Verificación, por parte del personal de topografía, de la postura correcta de la cimentación para las estructuras.

Posterior a la ejecución de las cimentaciones, se procede al montaje de la estructura, el cual puede hacerse armando la torre pieza a pieza sobre las cimentaciones o armando la torre en el suelo y luego levantándola con una grúa y colocándola sobre las cimentaciones.

Una vez terminado el montaje de las estructuras, se iniciará la instalación del cable conductor y del cable de guardia. Para el tendido de cables, estos serán posicionados sobre la superficie para posteriormente ser izados hasta los puntos de conexión con los aisladores. En este proceso se tendrá particular cuidado de no afectar los sitios arqueológicos que pudiesen ubicarse en la franja de seguridad, los que contemplarán medidas de protección.

Se instalará en cada estructura un sistema de puesta a tierra, considerando en cada caso el diseño particular de cimentación de la estructura, la topografía y naturaleza del terreno. Para las estructuras metálicas, las mallas de puesta a tierra estarán formadas por un reticulado metálico alrededor de la torre unido a las cuatro patas de la torre. Las uniones de las pletinas, entre ellas y con otros elementos estructurales se ejecutarán mediante soldadura eléctrica al arco.

En cada estructura se pintarán letreros con inscripciones que representan en forma llamativa el peligro de muerte al cual se expone el que trepe la estructura y toque los conductores. Adicionalmente, se instalará una placa para la numeración de las estructuras. Estas inscripciones se pintarán en caracteres claros e indelebles y se colocarán a una altura que sea legible, pero que sea difícil deteriorarlas.

Una vez finalizada la construcción de la línea, se efectuarán las pruebas de recepción, luego de lo cual se procederá a energizar la línea con el voltaje nominal. Durante las pruebas de energización se verificará la continuidad de cada fase y se medirá la secuencia y la puesta a tierra.

2.5.1.9. Otras acciones relacionadas con la construcción

El mantenimiento de los equipos de construcción se efectuará preferentemente en localidades cercanas, en talleres que dispongan de los servicios requeridos. Se habilitará también un patio de maquinaria, para el cual se considerarán las siguientes precauciones:

- Estará acondicionado con una protección del suelo (Ej. planchas metálicas, arena, lona impermeable), la que actuará como aislante en el caso que durante el mantenimiento de maquinaria se derramen pequeñas cantidades de lubricantes, aceites o cualquier residuo contaminado, tomando las precauciones necesarias para no provocar ningún tipo de contaminación del suelo.
- Terminada la reparación, el área será aseada y los residuos serán recolectados y dispuestos finalmente en un sitio autorizado cercano. Los residuos peligrosos serán transportados por empresas autorizadas hasta sitios de disposición final que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. Se exigirá que el contratista le de especial atención a la metodología de mantenimiento y reparación de equipos en general.

Se exigirá a los contratistas que adopten las medidas adecuadas de seguridad para el transporte de los equipos eléctricos y materiales desde la fuente de abastecimiento hasta el lugar de la obra. Los aspectos ambientales de esta labor serán supervisados por el Contratista y reportados a EGPP a través de la Inspección Técnica de Obras (ITO).

2.5.1.10. Cierre de etapa constructiva

Desarme y retiro de instalaciones temporales

Todos los materiales de desecho remanentes de la fase de construcción que no hayan sido depositados en los lugares previstos para ello durante la fase de construcción y montaje, serán depositados en un lugar debidamente autorizado. Los equipos y las maquinarias de las faenas serán devueltos a las instalaciones del contratista.

Limpieza y restauración general del terreno

Una vez que hayan sido retiradas las construcciones temporales, se realizarán las actividades tendientes a restaurar la superficie original del terreno. Estas actividades implicarán la remoción o recubrimiento de las estructuras de concreto, como cimientos de construcciones temporales.

El material excedente de la excavación durante el Proyecto será dispuesto de la forma que se indicó en la sección 2.4.1.6. Estas labores se realizarán sin afectar la superficie de las plataformas de montaje y caminos.

2.5.2. Descripción de las actividades en la etapa de operación

Los procesos de esta etapa corresponden al funcionamiento de los aerogeneradores, al funcionamiento de la red eléctrica y al mantenimiento de las instalaciones.

Se considera una vida útil de 25 años y se definen las siguientes actividades:

- Contratación de mano de obra (calificada)
- Operación y mantenimiento de aerogeneradores y equipos.

- Operación y mantenimiento de la línea de transmisión eléctrica.
- Operación y mantenimiento de la subestación.

2.5.2.1. Contratación de mano de obra

La mano de obra para la operación y mantenimiento del Parque Eólico, requerirá una oficina de operaciones con personal permanente estimado de 10 personas durante los 25 años de vida útil, compuestos por 2 supervisores generales y un equipo de operación y mantenimiento de 8 personas.

Para el mantenimiento de la LT y subestación se contemplan dos equipos de aproximadamente 5 trabajadores por equipo. Estos equipos trabajarán aproximadamente un total de 2 semanas por año.

El total de mano de obra requerida es un estimado y podría cambiar de acuerdo a las necesidades específicas del Parque Eólico.

2.5.2.2. Operación y mantenimiento de aerogeneradores

Cada aerogenerador recibirá la energía cinética del viento captándola mediante el movimiento de las aspas; los que alimentarán a un generador alojado en la góndola, produciendo energía eléctrica. La energía generada pasa a un convertidor que se encarga de cambiar la frecuencia de la corriente y el voltaje, para luego pasar a un transformador que elevará el voltaje a media tensión. Luego esta energía será transportada mediante un sistema colector, el cual consta de líneas eléctricas subterráneas que se dirigen a la subestación elevadora. Desde ahí será conducida a la subestación de interconexión, que controlará el envío de energía eléctrica hacia el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

El funcionamiento de cada aerogenerador será supervisado y controlado a través de un sistema centralizado suministrado por el fabricante, el cual será situado en una Sala de Control a ser ubicada en la subestación PE Nazca.

Durante la operación del Parque Eólico se realizarán periódicamente actividades de mantenimiento preventivo, entre las cuales se incluirán actividades de inspección, pruebas y medidas que se efectuarán para predecir el estado de las unidades componentes de los aerogeneradores. De ser necesario, se incluirán acciones correctivas menores, periódicas y programables, tales como el reapriete de conexiones, retoques de pintura, ajustes de protecciones, lubricación, reemplazo programado de piezas gastadas, entre otras.

En la bodega del edificio de operación y mantenimiento se dispondrá de repuestos y herramientas, para contar de forma inmediata con los insumos necesarios para atender cualquier falla u operación de mantenimiento de emergencia que se requiera.

El mantenimiento programado de los aerogeneradores usualmente se realiza dos veces al año, lo que resulta en unos 12 a 18 horas de inactividad para el mantenimiento en cada evento. En general, sólo una parte de los aerogeneradores del parque eólico se paralizan a la vez para el mantenimiento. La única vez en que todos los aerogeneradores se paralizan es cuando se hace mantenimiento a la subestación, que normalmente dura unas 12 horas, y se produce no más de dos veces al año durante los períodos de baja producción.

2.5.2.3. Operación de la subestación elevadora

Se realizarán actividades de mantenimiento preventiva y correctiva. El mantenimiento preventivo incluirá el conjunto de inspecciones, pruebas y medidas que se efectuarán para predecir el estado de los equipos de la subestación y también incluirá acciones correctivas menores, periódicas y programables, tales como el reapriete de conexiones, retoques de pintura, ajustes de protecciones, lubricación, reemplazo programado de piezas gastadas, etc.

El mantenimiento correctivo comprende todos los trabajos para restituir las condiciones óptimas de las instalaciones para su operación. Dependiendo de las características de la anomalía y del elemento dañado, ésta podrá ser causa de falla en forma inmediata o, al evolucionar esta alteración, exponer a la instalación a una interrupción de su servicio normal.

El plan de mantenimiento preventivo se realizará en base a las instrucciones de los fabricantes, la experiencia de los especialistas en la materia y la realimentación obtenida de los resultados de su aplicación en los años precedentes. En este plan, a cada equipo se le asignará una determinada periodicidad de mantenimiento.

2.5.2.4. Operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión Eléctrica

En la fase de operación del Proyecto, se realizarán visitas de inspección de la LT mediante recorridos anuales para la inspección visual de sus componentes, con el objetivo de detectar posibles fallas en los materiales, así como problemas de erosión de suelo en las bases de las estructuras y huellas de acceso, que pudiesen afectar la estabilidad de las estructuras y la continuidad del servicio de la obra.

Por otro lado, se realizará mantenimiento preventivo básico o menor de la LT, que considera el lavado de aisladores con línea energizada, la inspección visual de estructuras y cadenas de aisladores, la realización de mediciones de termografía, verificación y mantenimiento de pinturas.

La inspección de aisladores y estructuras a lo largo de toda la Línea se realizará en forma pedestre y vehicular.

El lavado de aisladores se realiza con agua desmineralizada, la que se encarga a un proveedor especializado.

El mantenimiento correctivo corresponde a las reparaciones que se ejecutarán a las instalaciones por fallas detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista. En algunos casos es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada, como grúas y camiones.

En relación a las actividades de reparación de emergencia, éstas pueden requerir el uso de maquinaria pesada y de personal calificado. Debe tenerse en cuenta que la ocurrencia de una emergencia o de un mantenimiento mayor es de baja probabilidad.

Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos domiciliarios y serán llevados inmediatamente a un lugar de disposición final autorizado más cercano.

No se contempla corte de vegetación ni mantenimiento alguna de la franja de seguridad.

Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos domiciliarios y serán llevados inmediatamente por una empresa especializada y autorizada a un lugar de disposición final autorizado.

2.5.3. Descripción de las actividades en la etapa de abandono

La vida útil del Proyecto es de 25 años, ampliable. Esto se logra mediante la renovación de los equipos de acuerdo a los programas de inspección y mantenimiento, y a la incorporación de innovaciones tecnológicas.

A esta altura se analiza la condición general del parque, el estado del arte de la generación eléctrica en el momento y las condiciones del medio ambiente que rodea el Proyecto.

Este análisis puede llevar a las siguientes decisiones sobre el futuro del Parque Eólico:

2.5.3.1. Modernización de la central

En el caso que la condición general del parque sea aceptable, se podrá someter a un mantenimiento general, el cual permitiría alargar su vida útil, o incluso se podría adaptarlo a una nueva tecnología más eficiente.

Si se optara por la modernización de las instalaciones, la modificación correspondiente se someterá al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.5.3.2. Cierre y desmantelamiento de las instalaciones

Si el costo de mantener o actualizar el parque fuese excesivo, se tomará la decisión de cerrar y desmantelar la instalación. Para esto se analizarán las características de la construcción y los equipos, determinándose aquellos susceptibles de ser reutilizados en otras tareas o procesos de la empresa, vendibles como excedentes industriales, reciclables por parte de empresas especializadas y aquellos desechos destinados al relleno de seguridad.

A continuación se describen brevemente las actividades asociadas al cierre y desmantelamiento de las instalaciones:

2.5.3.2.1 Contratación de personal temporal

La mano de obra para el desmontaje y el equipamiento, requerirá un promedio de 480 trabajadores al mes, estimándose una cantidad máxima de 650 trabajadores durante los 16 meses de cierre del Proyecto.

El contratista encargado del cierre de las instalaciones utilizará los terrenos e instalaciones del Proyecto.

2.5.3.2.2 Instalaciones de faena

El contratista encargado del cierre de las instalaciones utilizará los terrenos del parque y se apoyará en las instalaciones existentes (ejemplo: agua potable, electricidad) para su instalación de campamento. Esta instalación será retirada una vez que se finalice el cierre y clausura de las instalaciones.

2.5.3.2.3 Cierre y clausura de las instalaciones

De forma general para el cierre y clausura de las instalaciones se procederá de la siguiente manera:

- Se retirará todo el mobiliario y equipos de oficinas, talleres y comedores existentes. Todas las construcciones que sea factibles de desmontar serán desmanteladas, especialmente las que sean prefabricadas.
- El procedimiento para el desarme y traslado de las estructuras consistirá en retirar las partes que componen cada estructura, con la ayuda de una pluma y una grúa, para luego vender las partes metálicas o disponerlas según la legislación ambiental aplicable en la época del desmontaje.
- Todos los tanques que contengan aceites, lubricantes, combustibles, etc., serán vaciados y sus contenidos vendidos para su utilización por terceros. Los materiales para los cuales no se encuentre interesados, serán dispuestos por una EPS – RS (empresa prestadora de servicios-residuos sólidos) autorizada por la DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental).
- Los desechos destinados a relleno serán tratados según los procedimientos de manejo y destino final aplicables según las normativas y leyes vigentes al momento de la operación.
- Los terrenos donde sean desmanteladas las estructuras, serán cubiertos con capas de suelos provenientes de terrenos cercanos donde existan relieves sobresalientes, a fin de restituir las geoformas. En la eventualidad de no existir terrenos sobresalientes en las cercanías, el material de relleno será transportado desde un terreno que sí presente esta característica hasta el sector que se va a restituir. Se restaurará las condiciones del terreno original mediante el uso de carpetas de suelo y plantación de vegetación adecuada, en caso que corresponda.
- Se clausurarán todos los accesos a los edificios y se cercarán todos los recintos a fin de impedir el acceso a ellos hasta que se decida otro destino para los terrenos.
- Las obras de concreto se demolerán o se cubrirán, de manera que no produzcan impacto visual.

En particular se realizarán las siguientes actividades de desmantelamiento.

Aerogeneradores

Los aerogeneradores están formados por palas fabricadas a base de fibra de vidrio reforzada con epoxi y fibras de carbono. La torre es de acero y está compuesta por tramos troncocónicos.

Tras la fase de operación del parque se procederá al retiro de los aerogeneradores, así como cualquier tipo de aparato susceptible de provocar contaminación por derrame de su contenido.

Hoy en día, la mayoría de los componentes de un aerogenerador son reciclables. A continuación se indica el posible destino de los mismos:

- Palas. Actualmente se siguen dos líneas: valorización para combustible y materia prima, y reciclado para la fabricación de otros componentes.
- Buje (reciclado como chatarra), eje lento (reciclado como chatarra), multiplicadora (si está en buen estado se puede usar como recambio para otros aerogeneradores, aceites y filtros para EPS autorizado), eje de alta velocidad (reciclado como chatarra), generador (reciclado como chatarra), etc.
- Torre. Reciclado como chatarra.
- Aceites y líquidos refrigerantes (hidráulicos y mecánicos). Se pueden recuperar de forma adecuada y usados como combustibles en otras plantas.

Los residuos que se generen, que no sean aptos para su reciclado, serán transportados por gestor autorizado a un centro autorizado para su tratamiento. Se seguirá la legislación en vigor en el momento del desmantelamiento.

Obra civil

Caminos de acceso

En principio, los caminos creados se destinarán al uso local, pudiendo servir para mejora el movimiento de la población local.

En el caso de que estos accesos no tengan un uso posterior, una vez finalizada la vida útil del parque eólico, se procederá a la restauración del sitio. Para ello se procederá a la reconstrucción morfológica y descompactación del suelo.

Drenajes

En aquellos caminos que no tengan un uso posterior y se desee revertir su uso al original, se procederá a demoler las obras de drenaje tanto longitudinales como transversales.

El concreto o PVC resultante se retirará según la legislación vigente en residuos.

Plataformas de montaje

Una vez finalizada la operación del parque, las plataformas de montaje carecerán de utilidad, por lo que se procederá a la reconstrucción morfológica y descompactación del suelo.

Cimentaciones

Las cimentaciones de las estructuras desmanteladas como las de los aerogeneradores y componentes de la subestación se realizará en los 30 centímetros superiores del pedestal en el que va embutido el carrete de anclaje del aerogenerador, ya que extraer la zapata implicaría un movimiento de tierras similar o superior al de la construcción, sin que se obtengan beneficios ambientales de esta actuación. Dado que la parte superior de la zapata se encuentra a una profundidad mayor a 1 metro, su extracción, tras 25 años de funcionamiento del parque, implicará un impacto significativo.

Este desmantelamiento incluye las operaciones de excavación, picado del concreto del pedestal, corte de la armadura, relleno de la zona excavada y carga y transporte de los elementos resultantes.

Zanjas para cableado eléctrico

Dado la profundidad de las zanjas, y para evitar un movimiento de tierras que genere un impacto significativo, no se procederá a la apertura de la zanja para la extracción del cableado, ya que tras la vida útil del parque se transforma en un elemento inerte.

Subestación

La zona de la subestación carecerá de utilidad una vez finalice la vida útil del parque, por lo que se procederá a su desmantelamiento y recuperación de la explanada de ubicación.

Los residuos generados en la fase de desmantelamiento serán gestionados con gestor autorizado, de acuerdo a la legislación de aplicación en vigor en materia de residuos peligrosos y asimilables a urbanos que rija en el momento de proceder al desmantelamiento de las unidades.

2.6. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Dentro del área del Proyecto se identificó infraestructura existente asociada a vías, energía y gas. A continuación se describen la infraestructura identificada:

- Trocha carrozable: Nace en el kilómetro 458 de la Panamericana Sur con dirección a la Subestación Poroma. Esta vía tiene una extensión aproximada de 5 km.
- Sub Estación Poroma y su línea de transmisión: Dentro del área del Proyecto se halla la Subestación Poroma (220kV/500kV) donde llega una línea de transmisión de 500 kV proveniente de Arequipa y sale una línea de transmisión de 220 kV rumbo a la SE Marcona, ubicada al Suroeste del Parque Eólico Nazca.
- Gasoducto CONTUGAS: Por el área del Proyecto atraviesa la troncal Humay – Marcona, el cual tiene una extensión aproximada de 13.61 km.

En el Anexo N° 1 Mapa, N° 1 - Mapa de Ubicación se incluye las infraestructuras descritas líneas arriba.

2.6.1. Acceso al Área del Proyecto

El acceso al área del Proyecto se realizará por vía terrestre, desde la ciudad de Lima por la Panamericana Sur, a la altura del kilómetro 477,5. En este punto se desvía a la derecha por la carretera de ingreso a la SE Poroma, recorriendo 280 metros para llegar al área del Proyecto.

Los aerogeneradores y otros componentes de grandes dimensiones o peso entrarán al Perú en barco, a través del Puerto General San Martín, ubicado en el distrito de Paracas en la Región Ica. El transporte desde el puerto de desembarque al lugar de emplazamiento de las obras se realizará en camiones especiales utilizando la red vial existente, tal como la Panamericana Sur, abarcando unos 210 km desde el Puerto General San Martín hasta el área del Proyecto.

Para aquel equipamiento que sobrepase lo permitido por calles o carreteras, se coordinarán los permisos requeridos con las autoridades competentes.

Debido a que el Puerto General San Martín, no dispone de medios de descarga propios ni de una zona de almacenaje interna, se contratarán barcos con medios de descarga propios.

Los pesos y longitudes aproximados de los componentes del aerogenerador se muestran en la Tabla 7

Elemento	Peso [ton]	Longitud [m]
Hub	20	4
Pala	10	60
Gondola o Nacelle	75	10
Torre (sección inferior)	8	20
Torre (sección media)	8	35
Torre (sección superior)	8	35

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Resumen de estimación de volúmenes de excavaciones

Los principales obstáculos que se consideran son más de índole logísticos por el tamaño de la carga, por lo que será necesaria la utilización de transportes con sobredimensión.

El recorrido que se realizará habrá que tener en cuenta las precauciones en cuanto a tonelaje y longitudes necesarias, con el objetivo de viabilizar el transporte y no deteriorar el estado de las carreteras. Se tiene el antecedente del Parque Eólico Marcona, que ha finalizado su fase de construcción y que utilizó el mismo trayecto para el transporte de aerogeneradores, no presentándose inconvenientes en las carreteras utilizadas. Debido a lo anterior, se estima que el transporte de equipos durante la construcción del Parque Eólico Nazca tampoco requerirá mayores mejoramientos en las carreteras. Sin desmedro de lo anterior, previo al inicio de la construcción del Proyecto, Enel Green Power Perú realizará un estudio detallado de las carreteras a utilizar en el transporte de equipos, e identificará la real necesidad de refuerzos o mejoramientos. Los trabajos y permisos que sea necesario hacer o tramitar serán coordinados con las autoridades pertinentes, en este caso el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

La movilización de equipos, con el fin de minimizar su impacto en la flora, fauna y arqueología de las zonas por las cuales pasen los transportes, se hará únicamente por los caminos establecidos para tal fin. El movimiento fuera de los mismos se hará solo en caso de emergencias.

La velocidad de los camiones de carga será regulada de acuerdo al tipo de carretera, volumen de tráfico, tipos de vehículos, carga y condiciones específicas del sitio según sea necesario para garantizar la seguridad y el eficiente flujo vehicular.

El punto final del tramo se ubica en el km 477,5 de la carretera Panamericana Sur donde se encuentra el cruce con el camino de acceso interno principal al Proyecto.

Los equipos serán depositados en la zona de acopio de componentes o en las instalaciones de faena, o bien directamente en las plataformas de montaje, si la secuencia logística lo permite.

2.6.2. Demanda de Recursos, Uso de RRHH Generación de Efluentes y Residuos Sólidos

Se presenta en forma detallada la caracterización de los recursos naturales que demandará el Proyecto y serán utilizados durante las diferentes etapas del mismo, incluyendo los que requieren o no permisos, concesiones y/o autorizaciones.

2.6.2.1. Insumos, servicios y materiales a utilizar

2.6.2.1.1 Etapa de construcción

Insumos

■ Combustible

Los combustibles y lubricantes requeridos para las actividades durante el período de construcción de las obras, serán suministrados por compañías distribuidoras del mercado regional, siendo almacenados en un estanque específico para este propósito, en cumplimiento a la normativa sectorial correspondiente.

Los equipos serán abastecidos con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción, ya sea directamente desde el equipo surtidor o bien mediante sistema de trasvase con camión cisterna. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el trasvase eventual de combustible. El área de trasvase contará con un cierre perimetral mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Además, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. Si se requiere realizar trasvase de combustibles se respetará los procedimientos de seguridad establecidos en la normativa específica y en el Estudio de Impacto Ambiental.

Por otra parte, en los campamentos se instalarán cilindros de gas licuado para el área de cocina del comedor.

■ Concreto

El concreto se preparará en la planta de concreto instalada en el Parque, de acuerdo a los requerimientos del Proyecto, los que son aproximadamente de 47 000 m³.

Para su preparación se requerirá áridos, cemento y agua industrial. La mezcal final se realizará en un camión betonero móvil mixer, el que transportará el concreto al frente de trabajo en el que sea requerido.

■ Arena

La arena provendrá del material excavado el cual será procesado por un chancador móvil y/o adquiridos a proveedores de la zona debidamente autorizados, a quienes se exigirá contar con los permisos correspondientes para la explotación de canteras. Se estima que el total a requerir por el Proyecto es de 38 000 m³.

■ Cemento

El cemento se utilizará para la preparación de concreto. Se estima que total a requerir por el Proyecto es de 7 100 m³.

■ Agua

Para la fase de construcción del Proyecto se requiere agua potable e industrial:

Agua potable

Se requerirá de agua potable para el consumo y actividades de higiene del personal de la fase de construcción durante 18 meses. Se estima un requerimiento de 29 500 m³ para toda la fase de construcción, considerando un consumo per cápita de 120 lt/persona/día.

En los frentes de trabajo e instalación de faena el abastecimiento de esta agua se realizará mediante bidones plásticos transparentes, de 20 litros cada uno, etiquetados y con sistema de llave para su uso manual. En el campamento el agua será abastecida con camiones y almacenada en estanques habilitados para este propósito. El stock de bidones se almacenará en una bodega del área de instalación de faenas y campamento, disponibles para proceder al recambio cuando sea necesario. El agua necesaria será comprada a una EPS debidamente registrada y autorizada y trasladada por camiones cisterna a la zona del Proyecto.

Agua de uso industrial

El agua industrial será obtenida de proveedores que operen en la zona en que se ubican las obras y transportada a las faenas por medio de camiones aljibe. Parte del agua será depositada en la Piscina de Agua Industrial que existirá dentro del Proyecto, con el objetivo de tener un almacenamiento de agua para uso interno y evitar el transporte diario de este insumo desde fuera del área del Proyecto. La demanda media del agua industrial se estima en un máximo de 3 000 m³, para ser utilizada en el curado del concreto y lavado de camiones mixer. Por otro lado, se requerirán 11 000 m³ de agua industrial para la preparación del concreto, aproximadamente.

■ Energía

Para abastecer de energía eléctrica a la instalación de faena, se usará un grupo electrógeno diesel de 100 kVA, con su respectivo equipo de respaldo. Para abastecer de energía eléctrica al campamento, se instalará un grupo electrógeno diesel de 400 kVA y dos grupos electrógenos de 250 kVA en la planta de concreto, cada uno con su respectivo equipo de respaldo. Además en frentes móviles se utilizarán generadores móviles diesel de pequeña escala. A continuación se presenta el resumen de los insumos utilizados en la fase de construcción.

Insumo		Cantidad*	Unidad	Actividad o proceso
Combustible		20 800	m³	Diesel para vehículos y maquinaria
		670	m³	Gasolina para vehículos
		13 600	Kg	Gas licuado para campamento
Acero		5 000	Ton	Construcción de cimentaciones
Concreto		47 000	m³	Para cimentaciones y adicionales de la S/E
Áridos		38 000	m³	Para el concreto
Cemento		7 100	m³	Para el concreto
Agua	Agua potable	17 820	m³	Para consumo y actividades de higiene del personal
	Agua industrial	3 000	m³	Para humectación de caminos, curado de concreto y lavado de camiones mixer
		11 000	m³	Para elaboración de concreto
Energía		4	-	Grupo electrógeno para instalación de faena, campamento y planta de concreto.

* Corresponden a los requerimientos máximos del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Insumos para la fase de construcción

Maquinaria y equipos

La maquinaria estimada para ejecutar las obras del Proyecto son las siguientes:

Descripción	Cantidad*
Bulldócer	8
Retroexcavadora	10
Compactadora	8
Camión volquete	5
Mixer 8 m ³	8
Camión cisterna 10 m ³	7
Camión pluma	7
Camión rampa	4
Grúa principal	4
Grúa secundaria	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Equipo estimado para la fase de construcción

2.6.2.1.2 Etapa de operación

Insumos

- Combustible

En la operación del Proyecto, el diesel requerido por los vehículos será suministrado en los centros de distribución autorizados del mercado regional. En la Tabla 10 se muestra el consumo estimado para esta fase del Proyecto.

- Agua

Se requerirá de agua potable para el consumo y actividades de higiene del personal de la fase de operación. Se estima un requerimiento máximo de 1 m³/día, considerando un consumo *per cápita* de 100 lt/persona/día y una dotación máxima de 10 personas.

El abastecimiento de esta agua se realizará mediante bidones plásticos transparentes, de 20 litros cada uno, etiquetados y con sistema de llave para su uso manual. El stock de bidones se almacenará en el edificio de operación y mantenimiento, disponible para proceder al recambio cuando sea necesario. Esta agua será comprada a empresas especializadas, que contarán con autorización para ello.

El agua necesaria para los baños será comprada a una EPS debidamente registrada y autorizada y trasladada por camiones cisterna a la zona del Proyecto.

A continuación se presenta el resumen de los insumos utilizados en la fase de operación.

Insumo	Cantidad*	Unidad	Actividad o proceso
Combustible	0,6	m ³ /mes	Diesel para vehículos y camión de transporte de insumos
Agua potable		m ³ /día	Para consumo y actividades de higiene del personal
Aceite		Litros/mes	Para cajas y sistemas hidráulicos
Grasa		kg/mes	Para descansos
Gases como hidrógeno		kg/mes	Para sistemas hidráulicos, SF6 para sistema eléctrico y oxiacetilénico (soldadura).
Repuestos e insumos eléctricos		kWh/mes	Insumo de electricidad desde fuente interno (generación de las turbinas(y/o externo (de la red) para SE, oficinas, etc.
Repuestos e insumos mecánicos e hidráulicos		kg/mes	El origen de los insumos depende de las especificaciones del equipo instalado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Insumos para la fase de operación

Maquinaria y equipos

Para la operación normal del Proyecto no se requerirán máquinas ni equipos. Sólo se utilizarán vehículos menores para el traslado de los trabajadores.

De ser requerido, en eventuales trabajos de mantenimiento extraordinario se podrán utilizar grúas para montaje y/o desmontaje de partes de los aerogeneradores.

2.6.2.2. Generación de Emisiones, Efluentes y Residuos Sólidos

En este apartado se identifican y describen las emisiones, efluentes y residuos generados por el Proyecto en sus distintas fases. Para ello se exponen los siguientes temas:

- Identificación de los tipos de emisiones, descargas y residuos;
- Emisiones a la atmósfera;
- Efluentes líquidos;

- Residuos sólidos;
- Ruido y vibraciones; y
- Formas de energía.

2.6.2.2.1 Identificación de los tipos de emisiones, descargas y residuos

De acuerdo a lo anteriormente señalado, a continuación se identifican las emisiones, efluentes y residuos que se generarán en las diferentes fases del Proyecto (Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13), las cuales se describen posteriormente en forma detallada.

Contaminante		Descripción
Material Particulado		Emisión de PM ₁₀ y PM _{2,5} originado en las actividades de movimiento de tierra, tránsito de vehículos, combustión de maquinaria y de motores de vehículos.
Gases		Emisión de gases de combustión producto de la utilización de maquinaria y motores de vehículos.
Efluentes líquidos	Aguas servidas	Producidas por el personal de construcción.
	Aguas de lavado	Producidas por el lavado de camiones mixer.
Residuos sólidos	Domiciliarios	Producidos por el personal de construcción y actividades administrativas menores (restos de comida, papeles, cartón, etc.).
	Industriales no peligrosos	Restos de materiales de construcción (desperdicios de obra civil, material de empaque y excedentes de excavación).
	Peligrosos	Lubricantes, aceites y grasas.
Ruido y vibraciones		Producido por los movimientos de tierra y materiales, uso de maquinaria y tránsito de vehículos.
Formas de energía		No se emitirá forma alguna de energía.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Emisiones, efluentes y residuos en la fase de construcción

Contaminante		Descripción
Material Particulado		Emisión de PM ₁₀ y PM _{2,5} originado por la circulación y combustión de vehículos.
Gases		Emisión de gases de combustión producto de motores de vehículos.
Efluentes líquidos	Aguas servidas	Producidas por el personal de operación.
Residuos sólidos	Domiciliarios	Producidos por el personal de operación y actividades administrativas (restos de comida, papeles, cartón, etc.).
	Industriales no peligrosos	Restos de cables y residuos metálicos inertes provenientes de las labores periódicas de mantenimiento.
	Peligrosos	Lubricantes, aceites, grasas, etc. provenientes de las labores periódicas de mantenimiento.
Ruido y vibraciones		Producido por los aerogeneradores (mecánico y aerodinámico)
Formas de energía		No se emitirá forma alguna de energía.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Emisiones, efluentes y residuos en la fase de operación

Contaminante		Descripción
Material Particulado		Emisión de PM ₁₀ y PM _{2.5} originado en las actividades de movimiento de tierra, tránsito de vehículos, combustión de maquinaria y de motores de vehículos.
Gases		Emisión de gases de combustión producto de la utilización de maquinaria y motores de vehículos.
Efluentes líquidos	Aguas servidas	Producidas por el personal de cierre.
Residuos sólidos	Domiciliarios	Producidos por el personal de cierre y actividades menores de administración (restos de comida, papeles, cartón, etc.).
	Industriales no peligrosos	Restos del desmantelamiento de instalaciones e infraestructura.
	Peligrosos	Lubricantes, aceites y grasas.
Ruido y vibraciones		Producido por los movimientos de tierra y materiales, uso de maquinaria y tránsito de vehículos.
Formas de energía		No se emitirá forma alguna de energía.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Emisiones, efluentes y residuos en la fase de abandono

2.6.2.2.2 Emisiones a la atmósfera

Etapa de construcción

Durante la fase de construcción se generará material particulado como consecuencia de la circulación de vehículos y maquinaria por caminos no pavimentados y por las actividades que consideren movimientos de tierra y compactación, requeridas para la construcción de obras temporales y permanentes del Proyecto. Además, se generarán emisiones de gases debido a los procesos de combustión en los motores de vehículos livianos, camiones, equipos electrógenos y de la maquinaria utilizada en la fase de construcción. En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisión esperadas para la fase de construcción del Proyecto.

Fase	Actividad	Contaminante
Construcción	Escarpe	PM ₁₀
	Excavaciones	PM ₁₀
	Transferencia de metal	PM ₁₀
	Circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados	PM ₁₀
	Operación de grupos electrógenos	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Combustión de maquinaria fuera de ruta	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Motores de vehículos	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Chancados móvil	PM ₁₀ , PM _{2.5}

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Actividades emisoras identificadas para la fase de construcción del Proyecto

Durante la fase de construcción se generarán las mayores emisiones del Proyecto, las cuales tendrán un carácter temporal y acotado al área de emplazamiento del Proyecto. Con respecto al cálculo de concentraciones a partir de los resultados obtenidos en los muestreos realizados en la línea base, no se prevé que el Proyecto afecte la calidad del aire en receptores, en efecto, las concentraciones de contaminantes estarán muy por debajo de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Además, cabe destacar, que los receptores sensibles se encuentran alejados del Proyecto.

De los resultados obtenidos en el muestro realizado, se concluye que el Proyecto no generará emisiones relevantes de contaminantes atmosféricos en la fase de construcción que puedan producir impactos significativos sobre la salud de la población o sobre los recursos naturales. No obstante lo anterior, a fin de disminuir las emisiones producidas, se contempla la implementación de diferentes medidas en todas las fases del Proyecto, tal y como se detalla en el Plan de Manejo Ambiental.

Etapa de operación

Durante la fase de operación, se generarán emisiones de material particulado y gases de combustión producto de las labores de mantenimiento y de tránsito de vehículos livianos para el transporte de trabajadores. En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisión esperadas para la fase de operación del Proyecto.

Fase	Actividad	Contaminante
Operación	Motores de vehículos	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NOX, SOX, CO y HC
	Circulación de vehículos livianos en caminos no pavimentados	PM ₁₀
	Circulación de vehículos livianos en caminos pavimentados	PM ₁₀

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Actividades emisoras identificadas para la fase de operación del Proyecto

Durante la fase de operación, las tasas de emisión en esta fase son muy bajas en relación a la fase de construcción (alrededor del 10% de las tasas durante la construcción para PM₁₀ y PM_{2.5}), lo que permite establecer que las emisiones generadas durante la operación del Proyecto serán irrelevantes.

Por lo tanto y en atención a los antecedentes presentados, se puede concluir que el Proyecto no generará emisiones relevantes de contaminantes atmosféricos en la fase de operación, que puedan producir impactos significativos sobre la salud de la población o sobre los recursos naturales

Etapa de abandono

Se prevé que durante la eventual fase de abandono o cierre del Proyecto, se generarán emisiones atmosféricas de manera similar a la fase de construcción. Acorde con ello, el manejo de las emisiones será el mismo que en la fase de construcción, ajustado a los requerimientos legales de la época. En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisión esperadas para la fase de abandono del Proyecto.

Fase	Actividad	Contaminante
Abandono	Escarpe	PM ₁₀
	Excavaciones	PM ₁₀
	Transferencia de metal	PM ₁₀
	Circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados	PM ₁₀
	Circulación de vehículos en caminos pavimentados	PM ₁₀
	Operación de grupos electrógenos	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Combustión de maquinaria fuera de ruta	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Motores de vehículos	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Chancados móvil	PM ₁₀ , PM _{2.5}

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Actividades emisoras identificadas para la fase de abandono del Proyecto

2.6.2.2.3 Efluentes líquidos

Etapa de construcción

En la fase de construcción se generarán diariamente aguas servidas provenientes del uso de baños por parte de los trabajadores. Se estima que la generación de aguas servidas será de 19 500 m³ en toda la fase, considerando una generación promedio de 80 l/persona/día, esto considerando la dotación de personal promedio del Proyecto (450 personas). Considerando un personal de 600 trabajadores/día en el periodo de máxima dotación, se estima una generación máxima de 52 m³/día.

En el campamento serán instalados servicios higiénicos, cuyos efluentes serán retirados por una empresa especializada y autorizada..

En las instalaciones de faena y frentes de trabajo se instalarán baños químicos portátiles. Estos serán operados por a través de una EPS-RS registrado en la DIGESA, que realizará el manejo de residuos para su disposición Final.

Por otra parte se generarán efluentes producto del lavado de camiones mixer, los cuales serán reutilizados en el mismo proceso de lavado. El requerimiento máximo de agua se estima en 350 litros por camión, equivalente a aproximadamente 3 m³/día (considerando un promedio de 8 camiones diarios). El lavado se llevará a cabo en una piscina de decantación. Esta piscina se ubicará en el área de la planta de concreto. El agua utilizada que quede en la piscina (agua residual) se dejará decantar de manera de que el sólido sea retirado fácilmente y enviado a disposición final en sitio autorizado. El agua "decantada" se reutilizará en el proceso de lavado, sin perjuicio de que sus características permiten su empleo en actividades de riego de caminos y/o áreas de trabajo.

Al respecto, en el caso que al final de la faena quede algún excedente o que las condiciones climáticas no favorezcan la evaporación natural del agua, las aguas residuales serán retiradas y enviadas a disposición final en lugar autorizado.

El Proyecto no contempla la generación de Residuos Industriales Líquidos en la fase de construcción.

En la Tabla 17 se presenta una síntesis de los efluentes líquidos generados en la Fase de construcción.

Tipo de residuo	Unidad	Cantidad	Manejo y Disposición final
Efluentes	m ³	19 000	Baños químicos. Retiro y disposición final por empresa autorizada de servicios sanitarios.
Aguas de lavado	-	-	Reutilización en el proceso de lavado y evaporación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de construcción

Etapas de operación

En la fase de operación se generarán diariamente aguas servidas producto del uso de servicios higiénicos por el personal del edificio de operación y mantenimiento.

Respecto a la generación de efluentes, se considera un personal de operación de 10 personas, con una generación promedio de 80 l/persona/día, por lo tanto el caudal diario promedio a generarse se estima en 0,8 m³/día.

Los efluentes serán depositados en un tanque hasta que sean gestionados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrada por la DIGESA.

En la Tabla 18 se presenta una síntesis de los efluentes líquidos generados en la Fase de operación.

Tipo de residuo	Unidad	Cantidad	Manejo y Disposición final
Efluentes	m ³ /día	0,8	Tanque séptico
Residuos industriales (RILES)	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de operación

Etapas de cierre

Se prevé que durante la fase de cierre del Proyecto, sólo se generarán aguas servidas por el uso de servicios higiénicos por el personal de cierre, de manera similar a la fase de construcción. Acorde con ello, el manejo de dicho efluente será el mismo que en la fase de construcción, ajustado a los requerimientos legales de la época.

2.6.2.2.4 Residuos sólidos

Etapas de construcción

Durante la fase de construcción se generarán los siguientes residuos sólidos:

- Residuos no peligrosos
 - Residuos domésticos no peligrosos
 - Residuos industriales no peligrosos
- Residuos peligrosos

La caracterización, manejo y disposición final de cada uno de estos tipos de residuos se describen detalladamente en el plan de manejo de residuos. A continuación se describen las cantidades estimadas de generación en cada una de las etapas del Proyecto y las acciones básicas para el manejo y disposición final.

Residuos domésticos no peligrosos

Se estima que se generarán 243,000 kg de este tipo de residuos en toda la fase de construcción. Este cálculo proviene de un valor máximo aproximado de generación de residuos domiciliarios de 1 kg/trabajador/día, considerando la dotación de personal promedio del Proyecto (450 personas). Considerando un personal de 600 trabajadores/día en el periodo de máxima dotación, se estima una generación máxima de 600 kg/día.

Se generarán diariamente y corresponden a desechos de calidad similar a fuentes domésticas producidos por los trabajadores, los que serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc. Asimismo, en el campamento se generarán restos de alimentos y/o restos de papeles, plásticos y cartones provenientes de actividades administrativas, los que serán manejados a través del uso de contenedores plásticos con tapa que permanecerán cerrados para evitar la proliferación de vectores sanitarios y/u olores.

De acuerdo a la naturaleza de los residuos generados, este será reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento y disposición final. Según el volumen generado se coordinará para que los residuos almacenados sean transportados para disposición final o comercialización por empresas registradas (EPS-RS y/o EC-RS) ante DIGESA.

Residuos industriales no peligrosos

Los principales residuos industriales sólidos no peligrosos se generarán periódicamente producto del desmontaje de los equipos, como restos de cables, cartones de embalaje, fierros, restos de madera y de materiales de construcción, escombros (desmantelamiento de obras temporales) y residuos metálicos inertes. En la Tabla 19 se presenta la estimación de la cantidad máxima de residuos sólidos no peligrosos a generar.

Éstos serán trasladados a los lugares de disposición temporal ubicados dentro de la instalación de faena. Los residuos serán cercados y señalados con letreros que indiquen que el sector corresponde a un área de acopio temporal. Las partes y piezas desechadas de vehículos, maquinarias y equipos, tales como neumáticos y chatarra, serán clasificadas y almacenadas en las zonas de acopio temporal, desde las cuales serán trasladados periódicamente a través de EPS-RS para su disposición final en los rellenos de seguridad autorizados por DIGESA.

Residuos peligrosos

Los principales residuos industriales peligrosos corresponderán a envases con restos de lubricantes, aceites y grasas. En la Tabla 19 se presenta la estimación de la cantidad máxima residuos sólidos peligrosos a generar.

Los residuos industriales peligrosos se generarán de forma periódica y serán almacenados en una bodega de acopio temporal (BAT), que será habilitada dentro de la zona de las instalaciones de trabajo. Los residuos serán debidamente identificados y clasificados, conforme a lo establecido en la Ley de Residuos Peligrosos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM). Esta área de almacenamiento estará correctamente identificada, alejada en lo posible del resto del campamento y contará con señalización de seguridad (*entre ello, cartel de prohibición de fumar*). Se colocarán paneles con hojas de seguridad de los residuos a almacenarse. Habrá un operador responsable del registro de los ingresos y salidas.

Los residuos peligrosos que se generan durante la construcción, se acumularán en estas áreas y su retiro y disposición final se hará a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrada por la DIGESA.

En todo momento se aplicará lo indicado en el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM).

En la Tabla 19 se presenta una síntesis de los residuos sólidos generados en la fase de construcción.

Tipo de residuo		Cantidad*	Unidad
No peligrosos	Restos de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc.	243 000	kg
	Restos de cables	40 000	m
	Cartones de embalaje	10	ton
	Fierros	120	ton
	Restos de madera	1	ton
	Restos de materiales de construcción	100	ton
	Escombros (desmantelamiento de obras temporales)	30	ton
	Residuos metálicos inertes	70	ton
Peligrosos	Lubricantes, aceites y grasas	3	ton

* Corresponde a la generación máxima del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Estimación de residuos sólidos en la etapa de construcción

Etapa de operación

Durante la fase de operación se generarán los siguientes residuos sólidos:

- Residuos no peligrosos
 - Residuos domésticos asimilables a domiciliarios (RSD)
 - Residuos industriales no peligrosos
- Residuos peligrosos

La caracterización, manejo y disposición final de cada uno de estos tipos de residuos se describen detalladamente en el plan de manejo de residuos. A continuación se determinan las cantidades generadas en cada una de las etapas y las acciones básicas para el manejo y disposición final.

Residuos domésticos

Se generarán por el uso de la oficina de operaciones del Proyecto. Se estima que en la fase de operación se generará una cantidad máxima de residuos domiciliarios de 10 kg/día, calculados sobre la base de 1 kg/persona/día considerando 10 trabajadores.

Los residuos serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos y trabajo en oficinas, incluidos restos de envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio y/o aluminio. Los residuos serán dispuestos temporalmente en recipientes plásticos debidamente cerrados, siendo retirados periódicamente a través de EPS-RS para su disposición final en los rellenos sanitarios autorizados por DIGESA.

Residuos industriales no peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos corresponderán a restos de cables y residuos metálicos inertes y se generarán periódicamente producto de la operación del Parque. La cantidad máxima esperada de residuos industriales se presenta en la Tabla 20.

Los residuos industriales no peligrosos generados serán almacenados en lugares de disposición temporal ubicados en la subestación elevadora (bodega para acopio temporal de residuos industriales peligrosos y no peligrosos) conforme a lo establecido en la normativa vigente, para fines de salvataje y/o para ser trasladados periódicamente para su disposición final en un sitio autorizado cercano. El almacenamiento de los residuos cumplirá lo establecido en los artículos 38, 39 y 40 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

Los residuos no peligrosos almacenados temporalmente serán trasladados a rellenos sanitarios autorizados o comercializados por EC-RS registradas ante la DIGESA.

Residuos peligrosos

Se estima que producto de las actividades de mantenimiento de las instalaciones del Proyecto se generarán de forma periódica restos de lubricantes, aceites y grasas (Tabla 20), serán almacenados temporalmente en una bodega de acopio temporal (BAT) que existirá contigua al Edificio de Operación y Mantenimiento (subestación elevadora). El almacenamiento de los residuos cumplirá lo establecido en los artículos 38, 39 y 40 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

Los materiales que no puedan ser reutilizados, especialmente los aceites y lubricantes usados, serán segregados para su posterior reciclaje o disposición final. Estos recolectores estarán debidamente rotulados e identificados por colores. Se cumplirá lo establecido en el artículo 16 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

La gestión y manejo de los residuos peligrosos se realizará por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) inscrita en el registro que administra la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

Según la Ley General de Residuos Sólidos, trimestralmente para residuos peligrosos y anualmente para residuos no peligrosos, el responsable ambiental de la empresa Enel Green Power deberá verificar los contenidos de los cilindros, las características del material y el volumen o peso, de acuerdo a lo señalado en los formatos: "Declaración de Manejo de Residuos Sólidos" y "Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos" que es de carácter obligatorio.

Se cumplirá lo indicado en los artículos 42 y 43 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos. La disposición final se realizará cumpliendo lo establecido en el artículo 51 del reglamento.

En todo momento se aplicará lo indicado en el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM).

En la Tabla 20 se presenta una síntesis de los residuos sólidos generados en la fase de construcción.

Tipo de residuo		Cantidad*	Unidad
No peligrosos	Restos de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc.	10	Kg/día
	Restos de cables	900	m/mes
	Residuos metálicos inertes	0,5	ton/mes

Tipo de residuo		Cantidad*	Unidad
Peligrosos	Lubricantes, aceites y grasas	0,5	Ton/mes

* Corresponde a la generación máxima del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Estimación de residuos sólidos en la etapa de operación

Etapa de abandono

En la fase de cierre durante el desmantelamiento de las obras, la cantidad de residuos sólidos industriales a generarse será el resultado directo del desmontaje de las torres, aerogeneradores, cables, demolición de la subestación elevadora, considerando la potencialidad de venta de la mayoría de los equipos y chatarra a generarse.

Los equipos de los aerogeneradores serán desmontados junto a las torres. Una vez desmontados los equipos, se deberán desmontar las torres. Las cimentaciones de los aerogeneradores quedan mayormente enterradas y solo sobresale de la superficie de terreno natural su parte superior o coronamiento. El coronamiento se cubrirá someramente con tierra del entorno.

En el plan de abandono se detalla el destino de cada uno de los componentes del Proyecto.

Se prevé que durante la fase de cierre del Proyecto, se generarán residuos sólidos de manera similar a la fase de construcción, a excepción de los excedentes de excavación. Acorde con ello, el manejo de dichos residuos será el mismo que en la fase de construcción, ajustado a los requerimientos legales de la época.

2.6.2.3. Flujos y rutas vehiculares

Etapa de construcción

En este apartado se presentan los flujos vehiculares esperados para la fase de construcción. Los flujos corresponden principalmente al suministro de insumos necesarios para la construcción de obras del Proyecto, así como equipos y residuos.

Los insumos y materiales requeridos en la fase de construcción, serán transportados en camiones adecuados para cada tipo de material, cumpliendo con la normativa ambiental vigente en cada caso.

El flujo vehicular estimado para la fase de construcción del Proyecto, es de 41 vehículos por día en caminos públicos (considerando campamento y planta de concreto dentro del parque) y 80 vehículos por día en caminos internos.

La Tabla 21 presenta los flujos vehiculares y rutas a emplear durante la construcción del Proyecto.

Asociado a	Flujo	Ruta
Combustible	1 camión cisterna / día	Panamericana Sur, desde Nasca
Áridos	4 camiones volquete / día	Panamericana Sur, desde Nasca
Cemento	6 camiones mixer / día	Panamericana Sur, desde Nasca
Agua potable	1 camión cisterna / día	Panamericana Sur, desde Nasca
Agua industrial	8 camiones cisterna / día	Panamericana Sur, desde Nasca
Estructuras metálicas	8 camiones rampa / día	Panamericana Sur, desde Pisco
Turbinas	4 camiones rampa / día	Panamericana Sur, desde Pisco
Residuos de construcción	4 camiones volquete / día	Panamericana Sur, hasta sitio de disposición final

Asociado a	Flujo	Ruta
Agua Servidas (baños químicos)	1 camión cisterna / día	Panamericana Sur, hasta sitio de disposición final
Residuos sólidos domésticos	1 camión volquete / día	Panamericana Sur, hasta sitio de disposición final
Residuos industriales no peligrosos	1 camión volquete / día	Panamericana Sur, hasta sitio de disposición final
Residuos industriales peligrosos	1 camión volquete / día	Panamericana Sur, hasta sitio de disposición final
Personal	1 bus / día	Panamericana Sur, desde San Juan de Marcona o Nasca

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Flujo vehicular estimado para la etapa de construcción en rutas fuera del área del Proyecto

Cabe destacar que este flujo vehicular se producirá en momentos acotados. Por lo tanto, el peor escenario es que todos los flujos estimados sucedan en un solo día, lo que es poco probable.

Fuera del área del Proyecto la velocidad del flujo será la permitida por la normativa vigente en tanto que dentro, todo vehículo transitará a una velocidad máxima de 30 km/h. Adicionalmente, los materiales transportados por caminos públicos, tales como áridos, se cubrirán con una lona para evitar la emisión de polvo y la caída de materiales.

El transporte terrestre de los equipos cumplirá con las exigencias dispuestas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en relación al peso por eje y dimensiones permitido. En el caso de equipos especiales, de pesos y tamaños sobre lo habitual, se solicitará la autorización y se cumplirá con los requerimientos que el Ministerio exige para estos efectos. Cuando corresponda, el transporte terrestre contará con el apoyo de escoltas particulares y de medios policiales.

Etapa de operación

A continuación se presentan los flujos y rutas vehiculares para la fase de operación. Los flujos corresponden principalmente al transporte de trabajadores en vehículos livianos y labores menores de mantenimiento.

Los insumos requeridos en la fase de operación serán transportados en vehículos adecuados, cumpliendo con la normativa vigente.

La Tabla 22 presenta los flujos vehiculares y rutas a emplear durante la operación del Proyecto.

Asociado a	Flujo	Ruta
Personal	1 camioneta/día. Duración 25 años. De lunes a viernes	Panamericana Sur o ruta Interoceánica desde poblaciones locales
Mantenimiento	5 camioneta/semana. Duración 25 años. De lunes a viernes.	Panamericana Sur o ruta Interoceánica desde poblaciones locales
Insumos	2 vehículo adecuado/semana. Duración 25 años. De lunes a viernes	Panamericana Sur o ruta Interoceánica desde poblaciones locales

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Flujo vehicular estimado para la etapa de operación

2.6.2.4. Demanda de mano de obra

Para la fase de construcción se requerirá un promedio de 450 trabajadores al mes, estimándose una cantidad máxima de 600 personas. Para la ejecución de las obras se contempla jornada diurna, la que cumplirá con la normativa vigente. En caso de requerir jornada nocturna se dará aviso oportunamente a la autoridad competente.

La mano de obra para la operación y mantenimiento del Parque Eólico, requerirá una oficina de operaciones con personal permanente estimado de 10 personas durante los 25 años de vida útil, compuesto por 2 supervisores generales y un equipo de operación y mantenimiento de 8 personas. Para el mantenimiento de la LT y

subestación se contemplan dos equipos de aproximadamente 5 trabajadores por equipo. Estos equipos trabajarán aproximadamente un total de 2 semanas por año, en forma semestral.

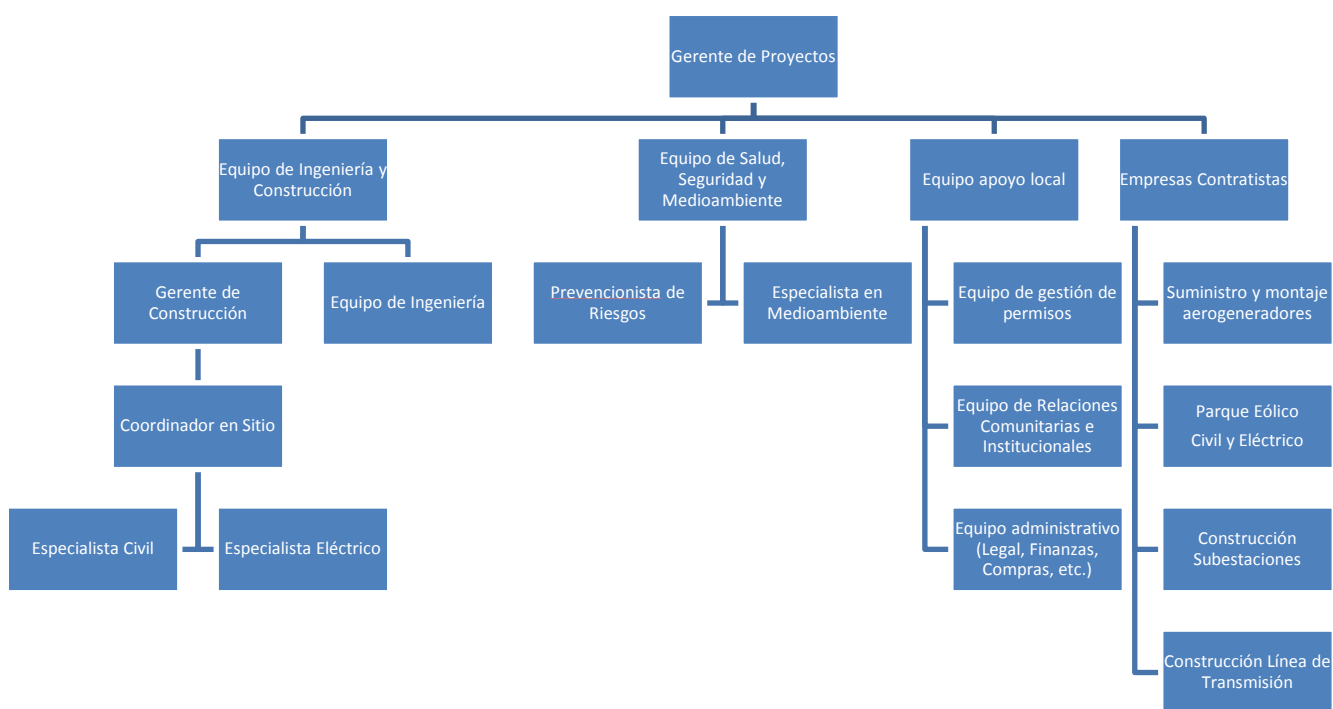
Durante la fase de cierre se requerirá un promedio de 480 trabajadores al mes, estimándose una cantidad máxima de 650 trabajadores al mes.

Para todas las etapas del Proyecto, el total de mano de obra requerida es estimado y podría cambiar de acuerdo a las necesidades específicas del Parque Eólico.

Se privilegiará la mano de obra no calificada local, cercana al área del Proyecto. Para esto se establecerá en los contratos de construcción del Proyecto, la obligación de los contratistas de cumplir con este requerimiento.

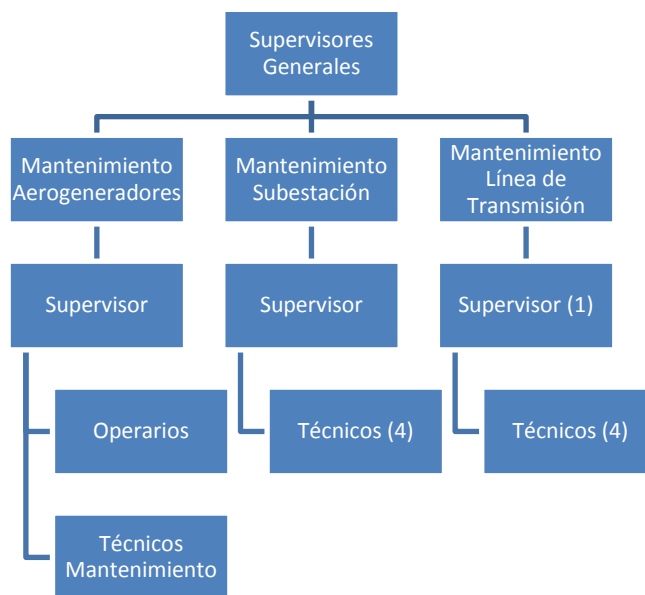
2.7. ORGANIGRAMAS

En las siguientes figuras se muestra la estructura organizacional de la empresa, estableciendo la instancia responsable de la gestión ambiental, así como sus funciones, para cada una de las fases del Proyecto.



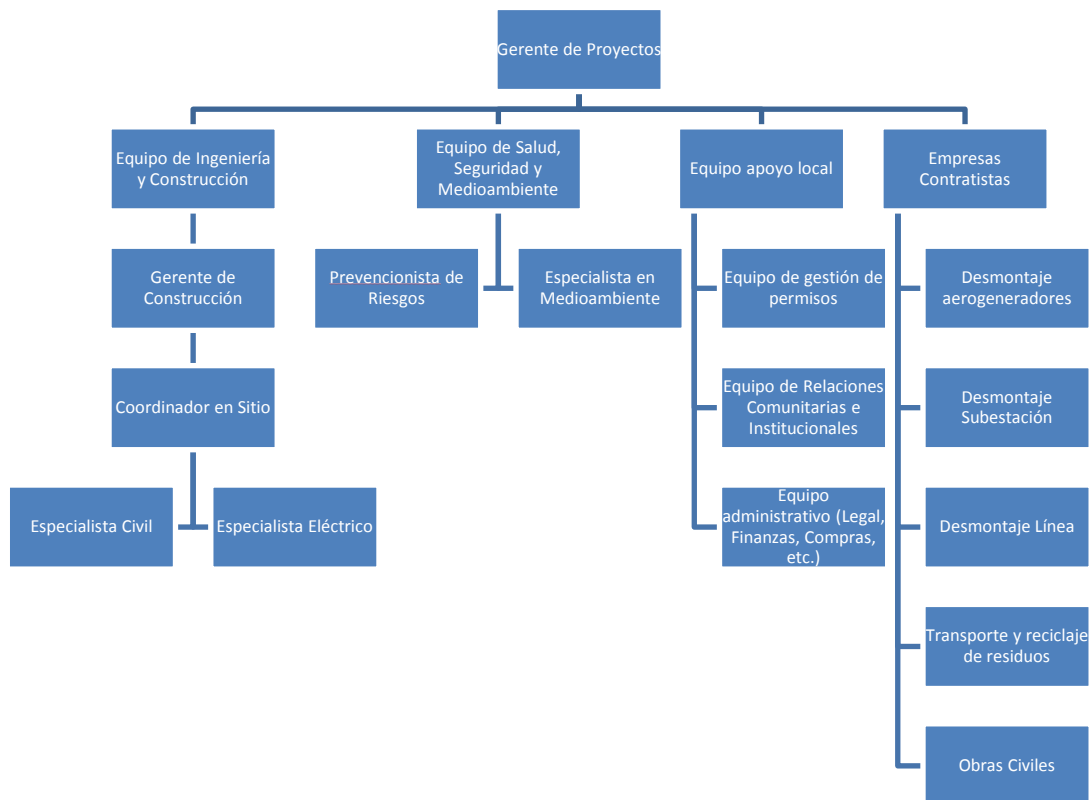
Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Estructura organizacional para la etapa de construcción



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Estructura organizacional para la etapa de operación



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Estructura organizacional para la etapa de abandono

2.8. CRONOGRAMA Y VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil de las instalaciones del Proyecto se estima en 25 años. Transcurrido este período se evaluará la conveniencia del cierre y desmantelamiento del Parque Eólico o la implementación de ajustes al Proyecto para

extender su vida útil, que contemplen la mejora de equipos y procesos concordantes con los cambios tecnológicos de la época, orientados a mantener la operación del mismo.

Se estima que la fase de construcción del Proyecto tendrá una duración de 18 meses y que comenzará una vez que se obtenga la Certificación Ambiental y se cuente con los permisos sectoriales correspondientes.

La fase de operación se desarrollará, en principio, durante un periodo de 25 años. Se realizarán mantenimientos programados trimestralmente para los aerogeneradores y anualmente para la subestación y LT. La fase de desmantelamiento y abandono tendrá una duración de 16 meses y se iniciará una vez finalizada la etapa operativa del Proyecto.

ACTIVIDADES	MES																	
ETAPA CONSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Instalación de campamento																		
Instalación de faenas																		
Obras civiles - accesos y plataformas																		
Estructuras - Cimentaciones																		
Montaje de aerogeneradores																		
Obras eléctricas: conexión y subestaciones colectoras																		
Construcción LTE																		
Puesta en marcha																		
Cierre de la fase de construcción																		

Figura 15. Cronograma de la etapa de construcción del Proyecto

ACTIVIDADES	MES															
ETAPA ABANDONO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Instalación de campamento																
Instalación de faenas																
Desmontaje de aerogeneradores																
Desinstalación de subestación y obras eléctricas																
Desmontaje línea de transmisión																
Traslado de materiales y equipos a disposición final																
Cierre de la fase de abandono																

Figura 16. Cronograma de la etapa de abandono del Proyecto

2.9. MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN

La inversión estimada para la implementación del Proyecto para cada una de las fases es el siguiente:

- El costo estimado para la construcción del Proyecto asciende a 300 millones de dólares.
- El costo estimado para la ejecución de la fase de abandono es de 70 millones de dólares.

2.10. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En términos generales, la determinación del área de influencia del Proyecto implica definir el alcance espacial que pueden tener los impactos del Proyecto al ambiente físico (componentes ambientales abióticos como el suelo y el

aire), al ambiente biológico (componentes ambientales bióticos como la flora y la fauna), así como al ambiente socioeconómico, incluyendo sus evidencias y manifestaciones culturales.

Se ha definido el área de influencia del Proyecto en concordancia a la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, en la cual se considera que las áreas de influencia corresponden al espacio geográfico sobre el que las actividades del Proyecto energético ejercen algún tipo de impacto ambiental sea directo o indirecto.

Para la delimitación del área de influencia se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Reconocimiento de los diferentes componentes ambientales locales que pueden ser afectados por el Proyecto. Estos componentes se distribuyen esencialmente en un ambiente físico (aire y suelo) en el que existe y se desarrolla una flora y fauna características de la zona; donde existe una infraestructura (vías de transporte y línea de transmisión), así como un ambiente socioeconómico con sus rasgos y manifestaciones culturales.
- Características del Proyecto en cuanto a su construcción, que consiste básicamente en la preparación del suelo (excavaciones, rellenos, nivelación) para la cimentación que soportará a los aerogeneradores y la subestación, así como la habilitación de plataformas y vías de acceso y caminos internos para la ubicación de las torres de los aerogeneradores, y por último la instalación de las torres y tendido de la línea de transmisión del Proyecto.
- Características del Proyecto en cuanto a su operación, que consiste básicamente en la operación de los aerogeneradores por acción del viento, produciendo emisiones de ruido al ambiente y una eventual alteración del paisaje de la zona.
- Ubicación de los centros poblados más cercanos al Proyecto
- Existencia de propiedades que puedan ser afectadas por el Proyecto.

A continuación se describen los criterios para la determinación del área de influencia directa e indirecta.

2.10.1. Área de Influencia Directa (AID)

Se define como área de influencia directa, el espacio físico que será ocupado de forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el Parque Eólico y su Línea de Transmisión (LT), así como el espacio ocupado por las instalaciones auxiliares del Proyecto.

También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y/o operación del Proyecto.

Los criterios utilizados para definir el AID son los siguientes:

Criterio técnico: Referidos a los componentes y obras físicas del Proyecto

- Área de la faja de servidumbre de la línea de transmisión de 220 kV y 300 m de longitud (la cual se encuentra íntegramente dentro del área del Parque Eólico).
- Espacio que será ocupado por los componentes principales y auxiliares del Proyecto (aerogeneradores, plataformas, vías de acceso a los aerogeneradores, líneas eléctricas internas y subestación).

Criterio ambiental: Referidos a probables impactos directos al ambiente

- Los impactos ambientales significativos o directos en la flora, fauna, aire, poblaciones, paisajes, restos arqueológicos entre otros por la intervención del suelo para efectos de instalar las facilidades temporales de construcción y permanentes (aerogeneradores y demás instalaciones) del parque eólico y Línea de Transmisión.

- También se consideran los impactos ambientales potenciales más relevantes como el incremento del ruido ambiental, la sombra y el impacto visual por la presencia y operación de los aerogeneradores.

Por lo tanto, el AID del Proyecto comprenderá:

- El área de influencia directa abarca 500 m respecto al polígono que conforma el área del Proyecto.
- El espacio físico que será ocupado por los componentes o instalaciones auxiliares del Proyecto en forma temporal y permanente estos son: aerogeneradores, línea de transmisión, subestaciones, campamentos, almacenes, depósito de material excedente, entre otros.
- Accesos a utilizar para el transporte a la entrada al parque.
- El AID del Proyecto, en el área del parque eólico, es una zona desértica la cual es propiedad de estado.

El AID comprende un área de 9 297 Ha.

2.10.2. Área de Influencia Indirecta (All)

Es el área determinada en el estudio para analizar los componentes ambientales que rodean la zona de impactos directos del Proyecto, es la zona que podría estar afectada indirectamente por posibles impactos ambientales en la construcción y operación del Proyecto.

Entre los criterios que se han utilizado para determinar el área de influencia indirecta tenemos:

Criterio técnico: Referido a la ubicación física del Proyecto

- Carreteras, trocha carrozable y caminos de accesos existentes en la zona del Proyecto.
- Localidades conectadas con el quehacer del Proyecto.

Criterio ambiental: referido a probables impactos ambientales indirectos

- Espacio geográfico que sufrirá impactos ambientales de manera indirecta por las actividades del Proyecto.

Por lo tanto, el All del Proyecto comprenderá:

- El área de influencia indirecta abarca 200 m desde límite del polígono que conforma el área de influencia directa (AID).
- También se considera dentro del All, la "Asociación Justo Pastor" como el centro poblado más cercano (a aproximadamente 8 kilómetros del Proyecto); así también, se ha considerado al centro urbano de San Juan de Marcona como All, ya que estaría conectado con el que hacer del Proyecto por los servicios que ahí se ofrecen.

Región	Provincia	Distrito	Localidad
Ica	Nasca	Marcona	Casco urbano del CP San Juan de Marcona
Ica	Nasca	Marcona	"Asociación Justo Pastor"

Elaboración propia

Tabla 23. Localidades del Área de Influencia Indirecta (All) del Proyecto

El All comprende una superficie de 1 344ha.

En el *Anexo N° 1, Mapa N° 2 – Área de Influencia del Proyecto* se muestra el área de influencia directa y área de influencia indirecta del parque eólico

3. ESTUDIO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1. INTRODUCCION

El levantamiento de información para la Línea Base Ambiental se realizó en las Áreas de Influencia Ambiental (directa e indirecta), las cuales fueron delimitadas en función de lo descrito anteriormente. (*Ver Anexo N° 1, Mapa N° 1 – Mapa de Ubicación*).

La caracterización y el análisis de los componentes naturales, económicos, sociales y culturales existentes en el Área de Influencia del Proyecto, permitirán establecer las condiciones ambientales iniciales de la zona y a partir de estas determinar los posibles impactos ambientales generados por el Proyecto sobre el ambiente y del ambiente sobre los componentes del Proyecto.

La descripción del entorno del área de influencia del Proyecto implica los siguientes aspectos:

Medio Físico, que comprende el diagnóstico y análisis de la geología y sismicidad, geomorfología, fisiografía, suelos, hidrología, hidrogeología, clima y meteorología, calidad ambiental, paisaje, etc.

Medio Biológico, que comprende la descripción de la flora y fauna presentes en el área de influencia del Proyecto.

Medio Socio-económico y Cultural, que analiza las características demográficas, sociales, socioeconómicas y culturales del área de influencia del Proyecto.

La metodología empleada para la elaboración de la Línea Base, consideró tres etapas definidas y diferenciadas en la que se abordaron distintos niveles de información, tal como se indica en el apartado 1.7.

En la primera etapa se procedió a la recopilación de toda la información existente para el área del Proyecto en la cual se incluye información secundaria proveniente de estudios y publicaciones de instituciones estatales y privadas, así como de la cartografía básica e interpretación de imágenes satelitales.

La segunda etapa incluyó el trabajo de campo y toma de muestras en lugares predefinidos en la etapa inicial de cada uno de los componentes ambientales evaluados y el envío de muestras para el análisis en el laboratorio.

La tercera etapa concluyó con el análisis e interpretación de los resultados de campo y la presentación del informe final a nivel de texto y cartografía para toda el área de influencia del Proyecto.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivos generales

Caracterizar y analizar el medio físico, biológico, socioeconómico y cultural existente en el Área de Influencia del Proyecto "Parque Eólico Nazca y su Interconexión al SEIN", los cuales podrían modificarse por las actividades del mencionado Proyecto.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Describir los componentes físicos, así como la calidad ambiental (calidad del aire, ruido, radiaciones y características del suelo) en el área de influencia del Proyecto.
- Describir la flora y fauna en el área de influencia del Proyecto.
- Describir las condiciones socioeconómicas y culturales actuales del área de influencia del Proyecto.

3.3. ALCANCES

El estudio de la línea base ambiental en el área de influencia del Proyecto consideró el análisis de los parámetros meteorológicos (precipitación, humedad relativa, temperatura, velocidad y dirección del viento) proporcionados por el SENAMHI.

La evaluación de la calidad del aire se efectuó en dos etapas. La primera etapa se realizó en el mes de setiembre de 2013, y se muestrearon dos puntos, y en la segunda etapa, que se realizó en marzo de 2014 también se monitorearon 2 puntos (*Ver Anexo N° 1 Mapa, N° 5 - Muestreo Físico*). Los muestreos se hicieron siguiendo los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas; y la Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

La evaluación de los suelos y los niveles de ruido fueron realizados en dos etapas. Ejecutándose la primera en el mes de setiembre del 2013, y la segunda en el mes de marzo del 2014. En el caso de los estudios para suelos, el trabajo consistió en un reconocimiento geológico y en la excavación de las calicatas para las investigaciones del subsuelo, como son ensayos de densidad de campo, toma de muestras para análisis de laboratorio, descripción del tipo de suelo, calidad del suelo y elaboración del perfil geológico.

El muestreo de los niveles de radiaciones no ionizantes fue efectuado en el mes de septiembre, siguiendo los lineamientos del Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica).

La evaluación de la flora y fauna se llevó a cabo en los meses de septiembre del 2013 y marzo del 2014. (*Ver Anexo N° 1 Mapa, N° 17 - Muestreo Biológico*).

Respecto a la línea base social, económica y cultural, las encuestas a la población, las entrevistas a las autoridades municipales, representante de centro de salud, junta de usuarios, organizaciones de base, y la identificación de sitios arqueológicos se realizaron entre los meses de septiembre de 2013 y marzo de 2014.

3.4. MEDIO FÍSICO

3.4.1. Clima y meteorología

Dentro del ámbito de la climatología, las descripciones de la evolución de las variables siguen ocupando un papel preponderante ya que ayudan a comprender el fenómeno climático local y las interrelaciones que permiten el intercambio de energía y masa (vapor de agua) entre los diferentes ecosistemas y la atmósfera.

Para el presente ítem, en la evaluación de las características climatológicas se ha considerado las siguientes variables: temperatura, humedad relativa, precipitación, velocidad y dirección del viento, con el fin de caracterizar adecuadamente el área de estudio.

3.4.1.1. Clasificación climática

Para la identificación de los tipos climáticos del ámbito de estudio, se ha tomado como referencia el estudio de la Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), los mismos que han permitido determinar los "Índices Climáticos" de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Dr. W Thronthwaite, que está enfocado en las necesidades hidrológicas y agrícolas del área; para ello, este modelo se basa en la evapotranspiración potencial, que mide la eficiencia térmica del medio analizado; y el índice hídrico, que mide la eficiencia pluvial de dicho medio.

La zona del Proyecto según la clasificación de Holdrige; está ubicado en el Semicálido, húmedo y árido; deficiencia de lluvia todo el año (E(d)B'1H3). Este tipo de clima, presenta en promedio una precipitación de 80.2 mm y una temperatura de 22 °C, en general deficiente de lluvias en todo el año y sin cambio térmico invernal bien definido, es geográficamente anómalo porque no existen concordancia entre sus precipitaciones bajas y su latitud vecinas al Ecuador.

El rango de precipitaciones anuales es irregular y escaso, oscila entre 0.8 mm a 161.2 mm. La temperatura oscila entre 18.5 °C y 26.3 °C.

Los vientos provenientes del sur mantienen en este sector su predominancia.

Ver el Mapa de Clasificación Climática en el **Anexo N° 1, Mapa N°4 – Climático**.

3.4.1.2. Parámetros meteorológicos

El análisis de los elementos meteorológicos ha sido efectuado considerando la información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), entidad oficial del País, encargada de procesar la información climática e hidrológica, con el objetivo de realizar el análisis espacial y temporal del área de estudio, que permita caracterizar el comportamiento de los elementos meteorológicos de mayor importancia como son temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. De esta manera se obtiene un análisis preciso de las condiciones y tendencias meteorológicas en el Área de Influencia del Proyecto.

La data meteorológica disponible para el estudio se tomó de la estación Copara, ubicada en el distrito de Vista Alegre en la región de Ica con las coordenadas latitudinales: 14° 58' 55" S y 74° 54' 54" W, cuya ubicación se ilustra en el **Anexo N° 1, Mapa N°4 – Climático**, se encuentra la información de las estaciones obtenidas por SENAMHI. En la tabla que se muestra a continuación se presentan las principales características de la estación considerada para el análisis de la caracterización meteorológica.

Estación	Coordenadas UTM WGS 84 - 18Sur		Altitud m.s.n.m.	Ubicación			Parámetro	Periodo (años)
	Norte	Este		Dpto.	Prov.	Distrito		
Copara	8 343 577	509 138	59	Ica	Nasca	Vista Alegre	Precipitación total mensual	2002 - 2012
							Humedad relativa media mensual	2002 - 2012
							Temperatura mínima y máxima media mensual	2002 - 2012
							Dirección predominante y velocidad media mensual del viento	2002 - 2012

Fuente: SENAMHI
Elaboración propia

Tabla 24. Estación meteorológica

En el **Anexo N° 4.3 Data meteorológica SENAMHI** se muestran los datos meteorológicos procedentes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

3.4.1.2.1 Temperatura

A continuación, se muestran las tablas con las temperaturas máximas y mínimas mensuales de la serie de años estudiada.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2002	32,1	32,1	32,9	30,5	30,4	27,2	26,5	27,5	29,4	31,1	31,4	31,7
2003	32,5	32,1	33,1	31,8	30,3	28,2	27,1	29,2	29,9	31,4	31	31,1
2004	31,9	32,2	32,7	31,3	29,4	26,8	26,2	27,3	30,0	31,4	31,5	32,0
2005	32,0	32,4	32,5	31,7	28,9	27,8	26,4	27,7	28,5	30,3	31,3	32,0
2006	32,4	32,8	32,2	31,6	29,8	27,3	26,2	27,9	29,7	30,7	31,5	31,9
2007	31,9	32,8	31,9	31,6	29,8	27,6	26,9	26,6	28,2	30,4	31,5	31,5
2008	30,6	32,2	32,9	31,2	29,6	25,9	25,0	27,6	29,5	30,9	31,4	31,6
2009	32,3	32,3	32,6	31,8	29,9	26,9	26,4	S/D	29,2	31,6	31,7	31,7
2010	31,9	32,3	33,4	31,9	30,0	27,4	26,8	28,3	30,1	30,8	31,7	32,1
2011	32,7	33,0	33,1	31,6	28,8	25,4	25,8	26,9	30,9	31,2	32,2	31,9
2012	33,1	33,1	32,9	31,7	30,1	27,8	26,0	26,8	29,6	31,1	31,7	32,4
Promedio	32,1	32,5	32,7	31,5	29,7	27,1	26,3	27,6	29,5	31,0	31,5	31,8
Máxima	33,1	33,1	33,4	31,9	30,4	28,2	27,1	29,2	30,9	31,6	32,2	32,4
Mínima	30,6	32,1	31,9	30,5	28,8	25,4	25	26,6	28,2	30,3	31	31,1

Fuente: Estación Copara
Elaboración propia

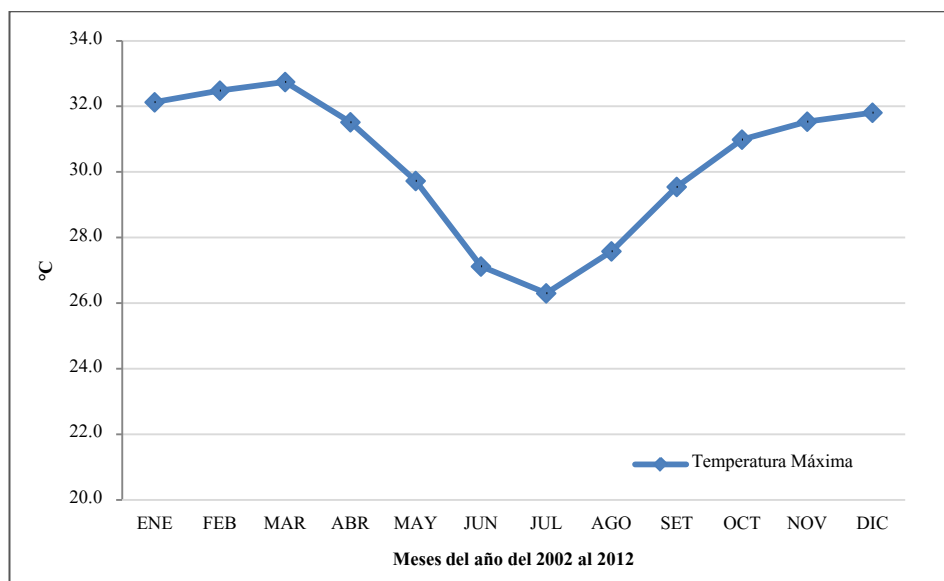
Tabla 25. Temperatura Máxima (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2002	15,7	18,5	18,5	16,4	13,3	9,1	8,1	8,8	9,8	12,8	14,4	15,2
2003	17,2	19,6	18,2	15	12,9	9,5	8,6	8,4	9,2	11,8	13,6	16,2
2004	17,7	18,4	19,3	16,2	11,6	8,2	8,6	9,5	11,3	12,0	13,7	17,0
2005	18,5	19,5	18,3	16,0	10,7	8,4	8,2	8,2	9,5	10,3	12,7	16,1
2006	19,1	20,2	19,2	16,1	12,1	9,3	8,8	9,8	10,6	12,0	14,1	15,6
2007	19,4	18,5	18,6	16,7	12,5	9,9	8,1	7,7	8,7	10,2	12,6	14,8
2008	19,0	19,3	18,0	15,8	10,6	8,2	6,7	8,9	9,3	11,8	13,6	15,9
2009	18,5	20,1	19,6	16,5	13,7	8,9	8,3	S/D	9,3	11,7	12,8	15,9
2010	14,7	18,4	17,0	16,6	12,6	8,9	6,4	7,4	9,9	10,6	11,6	15,5
2011	18,1	19,0	17,4	16,8	11,8	10,0	9,2	8,3	9,9	S/D	S/D	S/D
2012	16,8	18,7	18,5	16,8	13,0	11,0	9,4	9,5	10,9	12,0	13,7	16,4
PROMEDIO	17,7	19,1	18,4	16,3	12,3	9,2	8,2	8,7	9,9	11,5	13,3	15,9
Máxima	19,4	20,2	19,6	16,8	13,7	11	9,4	9,8	11,3	12,8	14,4	17
Mínima	14,7	18,4	17	15	10,6	8,2	6,4	7,4	8,7	10,2	11,6	14,8

Fuente: Estación Copara
Elaboración propia

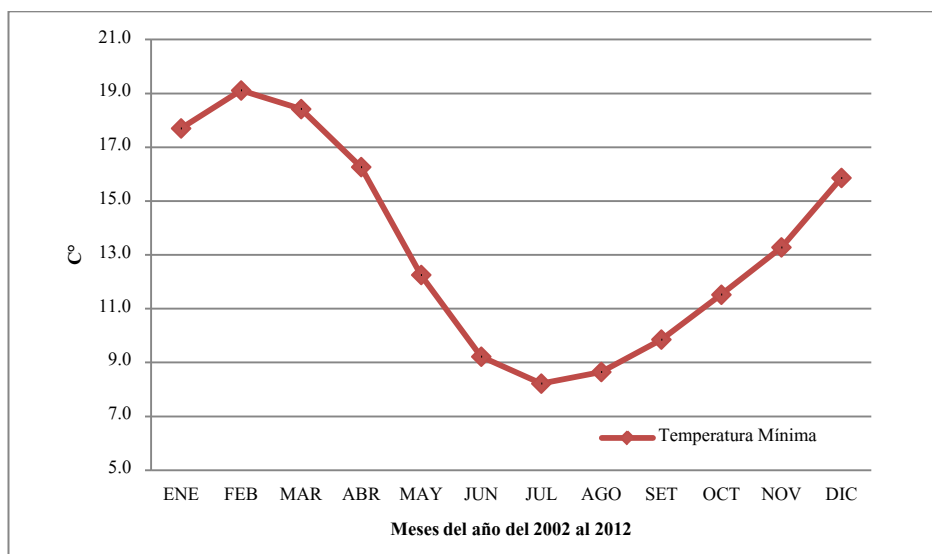
Tabla 26. Temperatura Mínima (°C)

En los siguientes gráficos se muestra la variación de la temperatura media máxima y mínima a lo largo del año.



Elaboración propia

Gráfico 1. Variación de la temperatura Media Máxima para la estación Copara



Elaboración propia

Gráfico 2. Variación de la temperatura Media Mínima para la estación Copara

Evaluando las tablas y gráficos anteriormente presentados, se observa que la media de las temperaturas máximas alcanza topes de hasta 33°C en los meses de enero, febrero y marzo del año 2012, alcanzándose los valores más bajos en el mes de julio del año 2003, correspondiéndose estos a los meses de invierno.

Para la media de las temperaturas mínimas, el valor más bajo se registra en el mes de Julio del año 2010, tal como ocurre con el caso de las temperaturas máximas, las temperaturas mínimas se evidencian durante los meses de mayo a septiembre, correspondiente a los meses de invierno.

3.4.1.2.2 Precipitación

A continuación se muestra la tabla con los valores históricos de precipitación mensual para dicha variable:

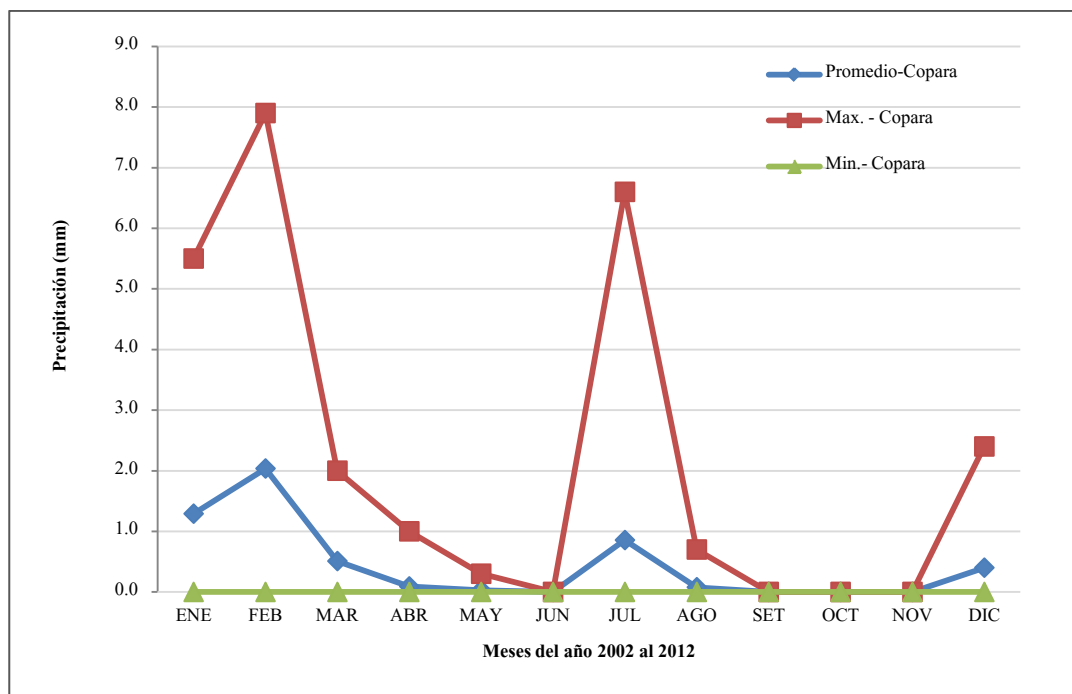
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2002	0	0	1,2	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
2003	0,3	1,9	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	2,4
2004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
2005	0,7	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2006	0,0	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2008	5,5	1,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2009	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	S/D	0,0	0,0	0,0	0,0
2010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	S/D	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
2011	1,2	0,0	0,0	0,0	S/D	0,0	0,7	S/D	0,0	0,0	0,0	1,0
2012	1,3	5,1	2,0	1,0	0,0	0,0	S/D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Promedio-Copara	1,3	2,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4
Max. - Copara	5,5	7,9	2,0	1,0	0,3	0,0	6,6	0,7	0,0	0,0	0,0	2,4
Min.- Copara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Estación Copara

Elaboración propia

Tabla 27. Precipitación Total Mensual (mm)

En el siguiente gráfico se muestra la variación de la precipitación mensual a lo largo del año.



Fuente: Estación Copara

Elaboración propia

Gráfico 3. Variación Anual del Promedio de Precipitación Medio Mensual

La condición pluviométrica evidenciada por los datos de la estación Copara indica que la zona del Proyecto es una zona extremadamente seca, donde son frecuentes los años sin lluvia alguna o con muy escasa precipitación. En general las precipitaciones suelen registrarse con mayor regularidad en los meses de enero y febrero, y en menor medida en julio y diciembre. El resto de los meses del año las precipitaciones suelen ser inapreciables.

3.4.1.2.3 Humedad relativa

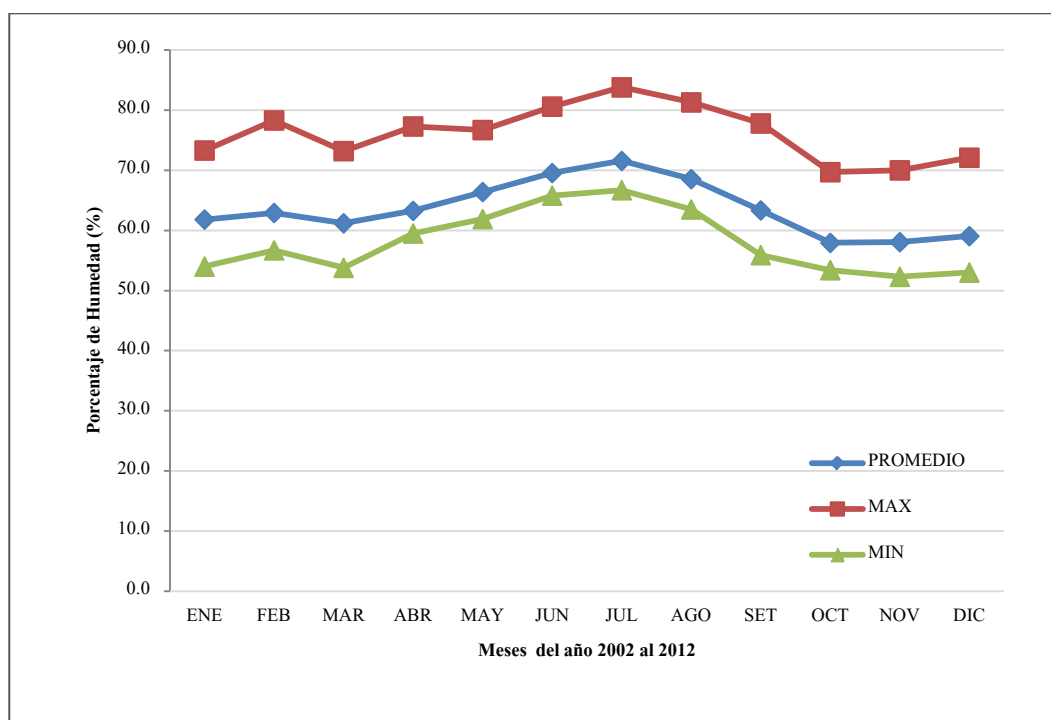
Los valores medios mensuales se presentan en la siguiente tabla.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2002	57,4	62,9	61,6	61,6	64,5	67,9	70,8	67,6	61,4	55,5	56,7	59
2003	60,7	63,3	59,1	59,5	65	65,8	67,7	63,6	60	53,4	70	72,1
2004	73,3	73,4	73,2	77,3	76,7	80,6	82,0	77,8	72,1	69,7	69,2	69,9
2005	72,9	78,3	64,7	67,1	73,4	75,5	83,8	81,3	77,8	58,3	52,3	53,0
2006	58,4	60,2	62,7	61,7	61,9	67,4	69,9	65,5	61,4	59,1	56,4	56,8
2007	63,2	58,2	62,1	61,3	64,1	66,0	68,0	67,3	63,6	57,9	55,6	56,0
2008	65,0	57,7	57,7	61,7	62,1	70,2	70,3	65,4	60,9	57,0	57,0	56,7
2009	58,4	60,9	60,0	60,2	65,6	68,5	68,9	S/D	62,1	56,2	58,4	60,6
2010	62,2	63,3	58,5	62,5	65,9	67,1	66,7	63,5	59,4	57,1	53,2	53,0
2011	54,5	57,2	53,8	60,7	65,2	69,2	70,1	67,0	55,9	55,7	55,4	57,1
2012	54,0	56,7	59,8	62,3	65,9	66,9	69,0	66,4	62,1	57,4	54,4	55,5
Promedio	61,8	62,9	61,2	63,3	66,4	69,6	71,6	68,5	63,3	57,9	58,1	59,1
Máxima	73,3	78,3	73,2	77,3	76,7	80,6	83,8	81,3	77,8	69,7	70	72,1
Mínima	54	56,7	53,8	59,5	61,9	65,8	66,7	63,5	55,9	53,4	52,3	53

Fuente: Estación Copara
Elaboración propia

Tabla 28. Humedad Relativa media mensual - Estación Copara

En el siguiente gráfico se muestra la variación de humedad relativa media mensual a lo largo del año.



Elaboración propia

Gráfico 4. Variación de la Humedad Relativa media mensual estación

La humedad relativa promedio en el área de estudio varía de 59 a 72%, obteniéndose valores máximos de casi 84% en los meses de invierno, donde justamente gran parte de la costa está cubierta de una niebla persistente que no deja pasar los rayos del sol, acumulándose la humedad en el medio.

3.4.1.2.4 Dirección y velocidad del viento

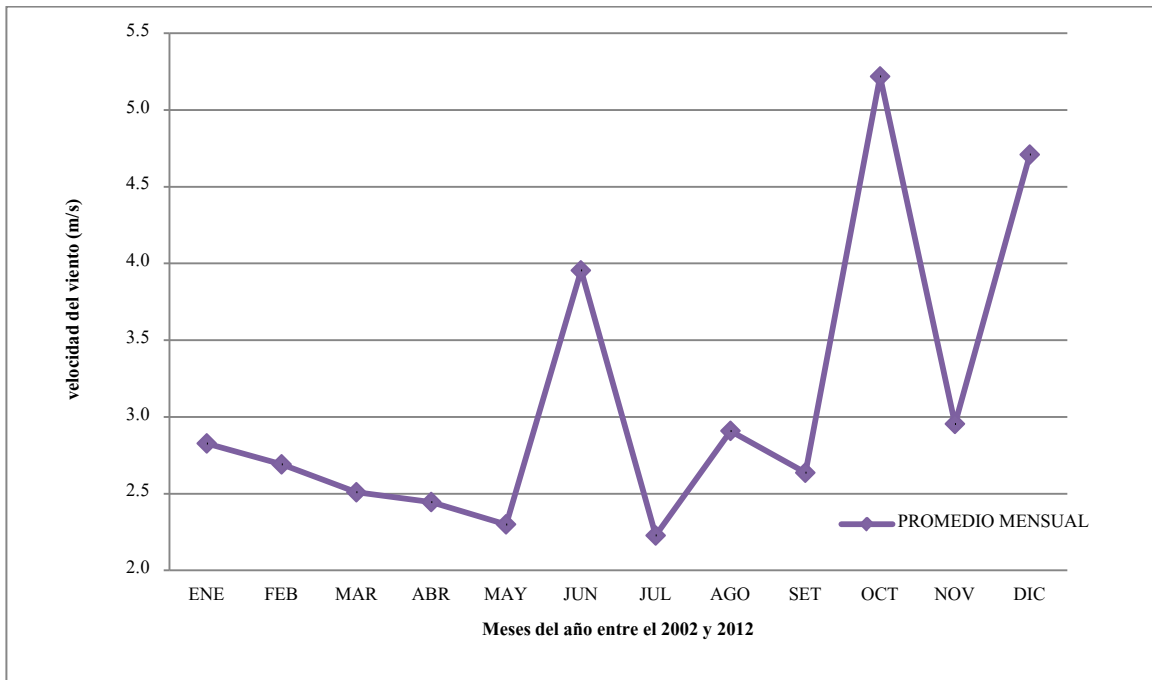
A continuación se muestra la tabla con los valores medios históricos de velocidad del viento.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2002	2.7	2.2	2	1.9	1.7	1.8	1.7	1.7	1.8	2.4	2.5	2.5
2003	2.5	2.6	2.2	2.3	2	1.9	2	2.1	2.5	2.5	2.7	2.7
2004	3.1	2.4	2.2	2.3	2.2	1.7	2.0	2.4	2.8	3.1	3.0	2.6
2005	3.1	2.5	2.4	2.5	2.4	2.2	2.1	2.2	2.6	2.7	2.8	2.7
2006	3.0	2.4	2.4	2.3	2.1	2.2	2.1	2.4	2.5	28.0	2.9	2.8
2007	2.8	2.9	2.6	2.6	2.2	2.1	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.0
2008	2.6	3.0	2.8	2.7	2.6	2.5	2.5	2.7	2.9	2.9	3.1	2.8
2009	2.9	3.0	2.9	2.7	2.8	2.4	2.6	0.0	2.8	2.9	2.9	2.9
2010	3.0	2.8	2.7	2.8	2.6	2.5	2.8	2.7	2.9	3.0	3.0	2.9
2011	2.7	2.9	2.7	2.4	2.3	22.0	2.3	10.9	2.8	4.2	3.5	2.9
2012	2.7	2.9	2.7	2.4	2.4	2.2	2.2	2.5	2.8	2.8	3.0	24.0
PROMEDIO MENSUAL	2.8	2.7	2.5	2.4	2.3	4.0	2.2	2.9	2.6	5.2	3.0	4.7

Fuente: Estación Copara.

Tabla 29. Velocidad del Viento (m/s)

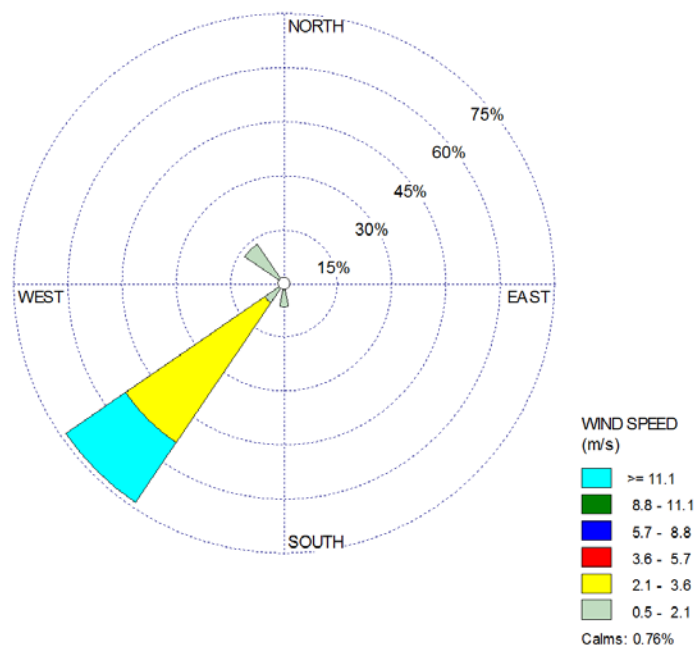
En el siguiente gráfico se muestra la variación de la velocidad media mensual a lo largo del año.



Fuente: Estación Copara
Elaboración propia

Gráfico 5. Variación de la Velocidad Mensual del Viento

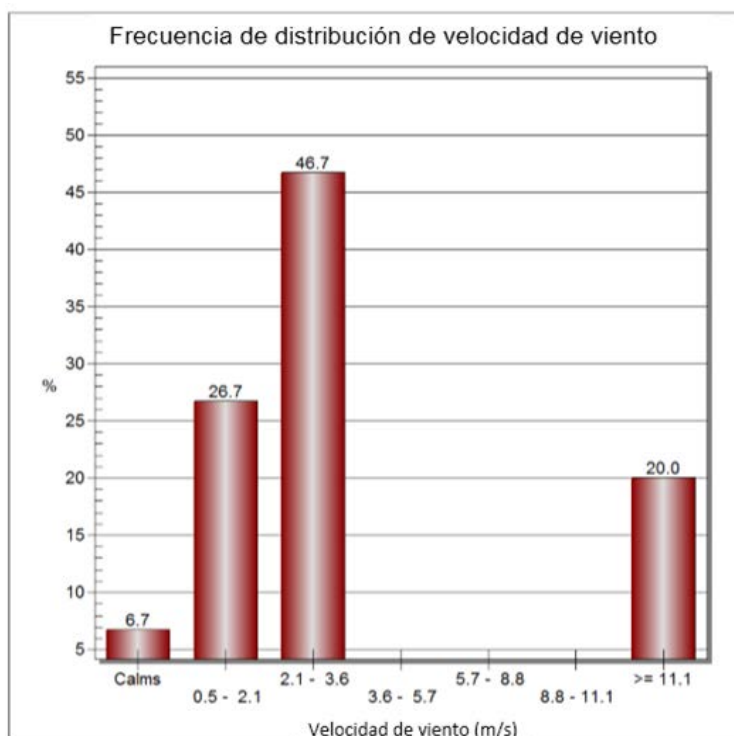
De los datos mostrados se puede observar que la velocidad promedio del viento a lo largo de los años se mantiene casi constante, con ligeras fluctuaciones especialmente en junio del año 2011 donde se llega a un valor atípico de 22 m/s. El mes más ventoso suele ser octubre seguido de diciembre y junio.



Elaboración propia

Gráfico 6. Rosa de Vientos

Se evidencia que la dirección predominante corresponde al Suroeste. Por lo que se refiere a las clases de viento registrados, un mayor porcentaje (46.7%) corresponden, según la Escala de Beaufort, a una brisa muy débil, el 26.7 % a una ventolina, un 6.7% a calmas y el porcentaje restante (20%) a un viento fresco.



Elaboración propia

Gráfico 7. Frecuencia de distribución de velocidad de viento en la estación Copara

Fuerza Beaufort	Nombre	Equivalencia de la velocidad a una altura tipo de 10 metros sobre terreno llano		Características par la estimación de la velocidad en la tierra
		m/s	Km/h	
0	Calma	0-0.2	1	El humo se eleva verticalmente.
1	Ventolina	0.3-1.5	1-5	La dirección del viento se revela por el movimiento del humo, pero no por las veletas.
2	Brisa muy débil	1.6-3.3	6-11	El viento se percibe en el rostro; las hojas se agitan; la veleta se mueve.
3	Brisa débil	3.4-5.4	12-19	Hojas y ramitas agitadas constantemente; el viento desplégalas banderolas.
4	Brisa moderada	5.5-7.9	20-28	El viento levanta polvo y hojitas de papel; ramitas agitadas.
5	Brisa Fresca	8.0-10.7	29-38	Los arbustos con hoja se balancean; se forman olitas con cresta en las aguas interiores (estanques).
6	Viento fresco	10.8-13.8	39-49	Las grandes ramas se agitan; la marcha en contra del viento es penosa.
7	Viento Fuerte	13.9-17.1	50-61	Los arboles enteros se agitan; el uso del paraguas se dificulta.

Fuerza Beaufort	Nombre	Equivalencia de la velocidad a una altura tipo de 10 metros sobre terreno llano		Características par la estimación de la velocidad en la tierra
		m/s	Km/h	
8	Viento duro	17.2-20.7	62-74	El viento rompe las ramas; es imposible la marcha contra el viento.
9	Viento muy duro	20.8-24.4	75-88	El viento ocasiona ligeros daños en las viviendas.
10	Temporal	24.5-28.4	89-102	Raro en los continentes; árboles arrancados; importantes daños en las viviendas.
11	Borrasca	28.5-32.6	103-117	Observado muy raramente; acompañado de extensos destrozos.
12	Huracán	32.7 ó más	118 ó más	Estragos grandes y extensos.

Elaboración propia

Tabla 30. Escala de Beaufort

3.4.1.3. Conclusiones

La zona del Proyecto se caracteriza por ser semicálida. Este tipo de clima, presenta en promedio una temperatura de 22 °C, con deficiencia de lluvias en todo el año y sin cambio térmico invernal bien definido.

El rango de precipitaciones anuales es irregular y escaso, oscila entre 0.8 mm a 161.2 mm. La temperatura oscila entre 18.5 °C y 26.3 °C.

Para la media de las temperaturas mínimas, el valor más bajo se registra en el mes de Julio del año 2010 con una temperatura promedio de 25.4°C. Las temperaturas mínimas se evidencian durante los meses de mayo a septiembre, correspondiente a los meses de invierno.

La condición pluviométrica evidenciada indica que la zona del Proyecto es una zona extremadamente seca, donde son frecuentes los años sin lluvia alguna o con muy escasa precipitación. En general las precipitaciones suelen registrarse con mayor regularidad en el mes de febrero donde se obtuvo un valor promedio de 2.0 mm. El resto de los meses del año las precipitaciones suelen ser inapreciables.

La humedad relativa promedio en el área de estudio varía de 59 a 72%, obteniéndose valores máximos de casi 84% en los meses de invierno, donde justamente gran parte de la costa está cubierta de una niebla persistente que no deja pasar los rayos del sol, acumulándose la humedad en el medio.

La velocidad promedio del viento se mantiene casi constante (2.5 m/s), con ligeras, mientras que la dirección predominante corresponde al Suroeste.

3.4.2. Calidad del aire

La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire.

Debido a esto, la calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes. Generalmente, se toma como indicadores de la calidad del aire a las partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2.5}) y contaminantes gaseosos (SO₂, CO, O₃, H₂S, NO₂, Benceno y HCT).

Los objetivos de la evaluación de la calidad del aire son los siguientes:

- Establecer las condiciones actuales de la calidad del aire en el Área de Influencia del Proyecto.
- Identificar los parámetros ambientales que deberán ser controlados durante las actividades del Proyecto.

3.4.2.1. Metodología

El muestreo de calidad del aire se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas; y la Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Se determinó las condiciones actuales de los siguientes parámetros de calidad de aire:

- Material particulado (PM_{10})
- Material particulado ($PM_{2.5}$)
- Dióxido de nitrógeno (NO_2)
- Dióxido de Azufre (SO_2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Ozono (O_3)
- Hidrógeno sulfurado (H_2S)
- Benceno
- Hidrocarburos totales (HCT)
- Plomo (Pb)

Material Particulado (PM_{10})

Para el muestreo del material particulado (PM_{10}) se empleó un muestreador de Partículas MINI-VOL TAS. La concentración del material particulado PM_{10} se calcula determinando el peso de la masa recolectada y el volumen de aire muestreado. El período de muestreo comprende hasta 24 horas. Las unidades de concentración para este contaminante es expresado en microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$).

Material Particulado ($PM_{2.5}$)

Para el muestreo del material particulado ($PM_{2.5}$) se empleó un muestreador de Partículas MINI-VOL TAS. La concentración de las partículas en suspensión $PM_{2.5}$ se calcula determinando el peso de la masa recolectada y el volumen de aire muestreado. El período de muestreo comprende 24 horas. Las unidades de concentración para este parámetro es expresado en microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$).

Dióxido de azufre (SO_2)

El muestreo de este gas se realizó con el método de West Gaecke, también conocido como el método de la Pararosanilina, empleando un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba presión - succión, un controlador de flujo y una solución de captación, a razón de flujo de 0,2 litros por minuto, en un período de muestreo de 24 horas. El análisis químico se realiza por colorimetría, expresándose los resultados en microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$).

Dióxido de nitrógeno (NO_2)

Se determinó por el método de tren de muestreo. En este método, las muestras de aire son atrapadas en una solución captadora, a una razón de flujo de 0,5 litros por minuto por períodos usuales de muestreo de 01 hora. El análisis se realiza por el método de Arsenito de Sodio, siendo los resultados expresados en microgramos por metro cúbico ($\mu g/m^3$).

Monóxido de carbono (CO)

Para el muestreo de monóxido de carbono se empleó un tren de muestreo, que consiste en un sistema dinámico compuesto por una bomba presión - succión, un controlador de flujo y una solución de captación, a razón de flujo de 0.5 litros por minuto, en un período de muestreo de 08 horas.

Ozono (O₃)

Para el muestreo de ozono se empleó el tren de muestreo, el controlador de flujo y la solución de captación, a razón de flujo de 0.5 litros por minuto, en un período de muestreo de 08 horas.

Hidrógeno sulfurado (H₂S)

En el muestreo del hidrógeno sulfurado también se empleó el tren de muestreo, el controlador de flujo y la solución de captación. A razón de flujo de 0.2 litros por minuto, en un período de muestreo de 24 horas.

Benceno

En el muestreo del benceno se empleó el tren de muestreo, el controlador de flujo y la solución de captación. A razón de flujo de 0.1 litros por minuto, en un período de muestreo de 4 horas.

Hidrocarburos totales (HCT)

Se determinó por el método del tren de muestreo. En este método las muestras son atrapadas en una solución captadora, a razón de flujo de 0.1 litros por minuto, en un período de muestreo de 24 horas. El análisis se realiza por el método de Adsorción de carbón activado.

Plomo (Pb)

Para el muestreo de ozono se empleó el tren de muestreo, el controlador de flujo y la solución de captación.

Los certificados de calibración de los equipos utilizado se encuentra en el **Anexo N° 4.2 Certificados de calibración de equipos**.

3.4.2.2. Estándar de Calidad Ambiental

Los resultados de calidad del aire han sido comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), definidos a continuación.

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Decreto Supremo N° 074-2001-PCM;
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM.

Parámetro	Periodo	Valor µg/m3	Formato	Medio analítica	Referencia
Partículas en Suspensión (PM10)	24h	150	No más de 3 veces/año	Separación inercial/filtración	D.S. N° 074-2001- PCM
Monóxido Carbono	8h	10 000	Promedio Móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) Método Automático	
Dióxido de Nitrógeno	1h	200	No más de 24 veces/año	Quimiluminiscencia (Método automático)	
Ozono	8 h	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV	
Plomo	Mensual	1.5	NE más de 24 veces/año	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)	

Parámetro	Periodo	Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Formato	Medio analítica	Referencia
Dióxido de Azufre	24h	20	Media Aritmética	Fluorescencia UV	D.S N° 003-2008-MINAM
Benceno	Anual	2	Media Aritmética	Cromatografía de gases	
Hidrocarburos Totales (HCT)	24 h	100 000	Media Aritmética	Ionización de la llama de hidrógeno	
Hidrógeno Sulfurado	24	150	Media Aritmética	Fluorescencia UV	
Material Particulado (PM2.5)	24	25	Media Aritmética	Separación inercial filtración	

Elaboración propia

Tabla 31. Estándares de comparación para calidad de aire

3.4.2.3. Estaciones de muestreo

Las mediciones de material particulado y gases contaminantes, se realizaron en cuatro estaciones de muestreo, ubicados en lugares del área de influencia del Proyecto, tomando como criterio la dirección del viento siguiendo los datos de la estación meteorológica de Copara. Las coordenadas y descripción de las estaciones de muestreo se detallan en la siguiente tabla.

Puntos de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
A-01	Nasca	495281.00	8326594.00
A-02	Marcona	496419.94	8334872.75
A-03	SE Nazca	494020.00	8336028.00
A-04	Depósito de material excedente	492129.00	8331781.00

Elaboración propia

Tabla 32. Puntos de Muestreo de Calidad de Aire

En el **Anexo N° 8 Reportaje fotográfico**, se muestran las fotos tomadas durante el muestreo de calidad de aire y en el **Anexo N° 1 Mapas, Mapa N° 5 - Muestreo físico**, se muestran la ubicación de los puntos de muestreo de calidad de aire.

3.4.2.4. Evaluación de resultados

La medición se realizó entre los días 24 y 25 de septiembre del 2013 para las estaciones A-01 y A-02; y los días 13 y 14 de marzo del 2014 para las estaciones A-03 y A-04. En la siguiente tabla se muestra la concentración obtenida de PM 10, PM 2.5 y gases analizados.

Estación	Concentración ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
	PM10	PM2.5	SO2	NO2	CO	O3	H2S	Benceno	HCT	Pb
A-01	6.89	NE	ND	25.58	1251	NE	NE	NE	NE	NE
A-02	5.18	NE	ND	8.51	1445	NE	NE	NE	NE	NE
A-03	15.73	3.93	ND	87.78	2236	ND	ND	ND	ND	ND
A-04	7.81	5.86	ND	68.93	2005	ND	ND	ND	ND	ND
ECA Aire	*150	**25	**20	*200	*10 000	*120	**150	**2	**100 000	*1.5

NE: No Evaluado

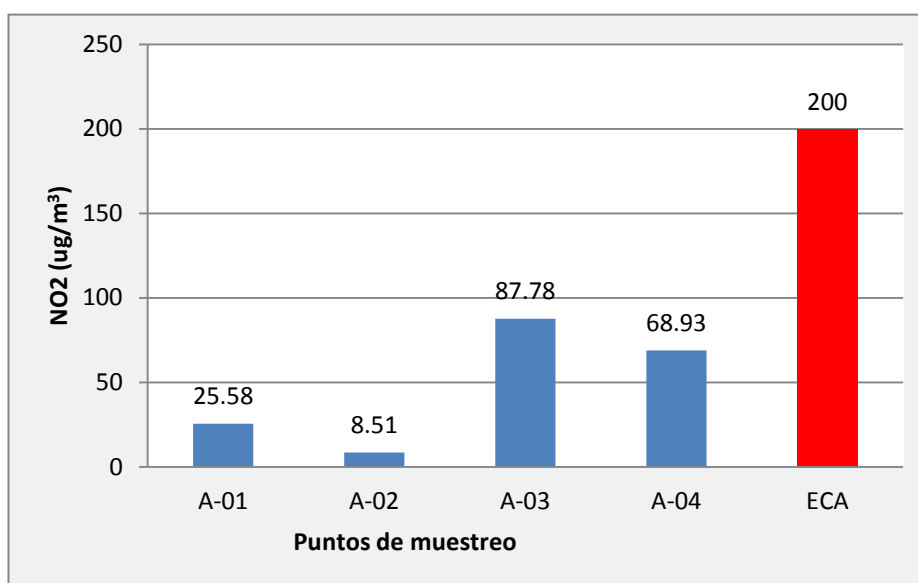
ND: No Detectado *D.S N°074-2001-PCM/ **D.S N°003-2008-MINAM

Elaboración propia

Tabla 33. Resultados de calidad de aire

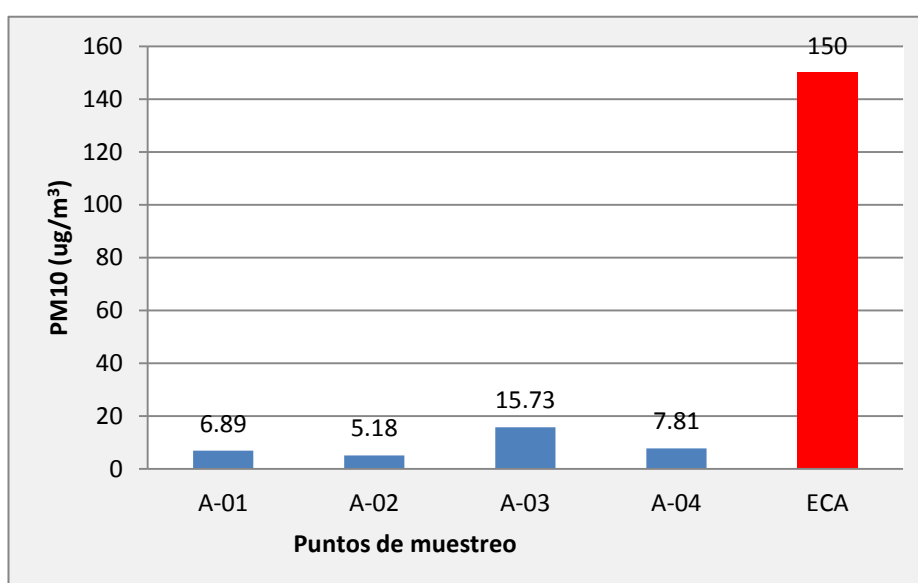
En las estaciones A-03 y A-04 se midieron todos los contaminantes que sugiere el Estándar de Calidad Ambiental para el aire; esto debido a que estas dos estaciones se encuentran dentro del área del Proyecto donde se ubicarán los componentes del mismo, y es de vital importancia su muestreo para conocer las condiciones ambientales en las que se encuentra antes de cualquier intervención. Complementariamente, en las estaciones A-01 y A-02 se muestrearon sólo los principales gases contaminantes, con el fin de caracterizar la calidad del aire en el área de concesión.

A continuación se muestran los resultados mediante gráficos.



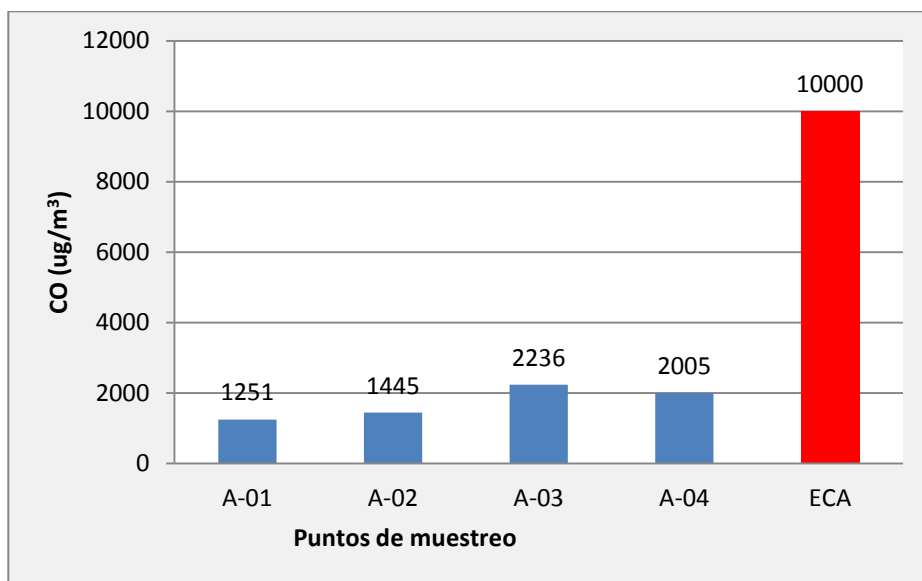
Elaboración propia

Gráfico 8. Comparación de los resultados con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire de NO₂



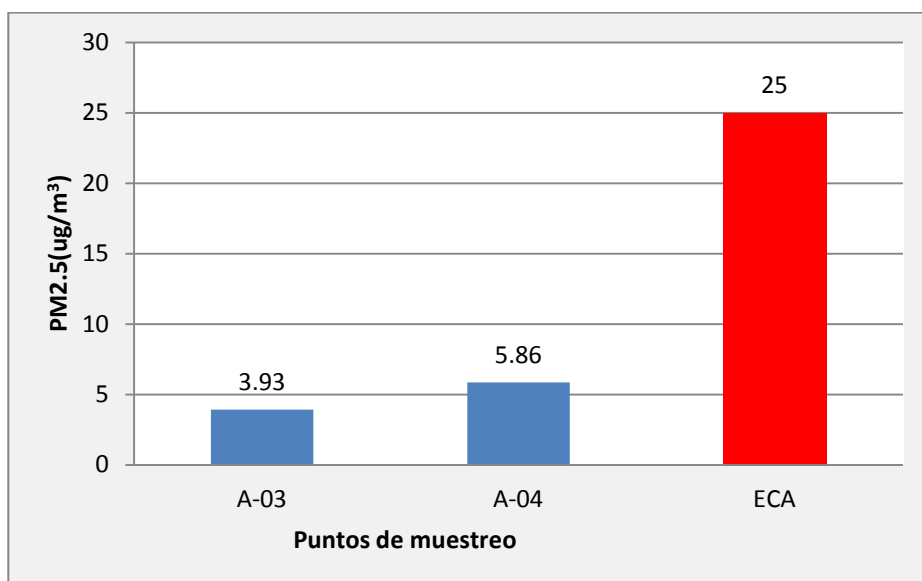
Elaboración propia

Gráfico 9. Comparación de los resultados con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire de PM₁₀



Elaboración propia

Gráfico 10. Comparación de los resultados con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire de CO



Elaboración propia

Gráfico 11. Comparación de los resultados con el Estándar de Calidad Ambiental de Aire de PM2.5

De los resultados obtenidos en el muestro realizado, se concluye que todos los parámetros monitoreados se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad de Aire establecidos, incluso parámetros como el Dióxido de Azufre, el Ozono, el Hidrógeno Sulfurado, el Benceno, el Plomo y los Hidrocarburos Totales no fueron detectados en las muestras analizadas, debido a que se encontraron por debajo del límite de detección del método empleado por el laboratorio, por tal razón se precisa que se encuentra por debajo del ECA de Aire. En tal sentido no fue necesaria la realización de las gráficas respectivas.

Para el parámetro PM_{10} se tiene concentraciones de 6.89 ug/m^3 para el punto A-01, de 5.18 ug/m^3 para el punto A-02, de 15.73 ug/m^3 para el punto A-03 y de 7.81 ug/m^3 para el punto A-04. En todas las estaciones no se sobrepasa el estándar establecido el cual es de 150 ug/m^3 .

Para el parámetro NO_2 la máxima concentración obtenida es de 89.78 ug/m^3 en el punto A-03. Este valor y los otros resultados demás obtenidos en las demás estaciones de muestreo se encuentran muy por debajo del estándar establecido el cual es de 200 ug/m^3 .

Para el CO se obtiene una concentración máxima de 2236 ug/m^3 en el punto A-03. Si bien las concentraciones de este gas se encuentran muy por debajo de los estándares establecidos que es de $10\,000 \text{ ug/m}^3$, se observa valores medianamente altos, debido a la presencia de vehículos en la zona durante el muestro.

Para el $\text{PM}_{2.5}$, los valores encontrados en las estaciones A-03 y A-04 también se encuentran por debajo del estándar de calidad ambiental, esto se debe en gran medida a que en la zona de estudio no se realizan mayores actividades antropogénicas.

Los Informes de ensayo de los resultados de calidad de aire con sus respectivas cadenas de custodia se muestran en el **Anexo N° 4.1 Resultados de laboratorio**.

3.4.2.5. Conclusiones

Los valores obtenidos durante el monitoreo de Calidad del aire en la zona del Proyecto está por debajo del ECA Aire. Asimismo, no existen fuentes de contaminación de aire cercanas, debido a que el área no existe actividad industrial ni poblaciones asentadas. Los valores registrados de gases y partículas pueden estar asociados a los gases emitidos por los vehículos que transita por la Panamericana, y a la re suspensión de tierra por acción del viento, pero están muy por debajo del ECA e incluso no detectados por los equipos de monitoreo.

3.4.3. Niveles de ruido

Como se explica con detalle en el **Anexo N° 5 Estudio de niveles sonoros**, para calcular la afección acústica del parque eólico, se ha realizado un análisis de la situación actual mediante la realización de mediciones acústicas, caracterizando el escenario sonoro que existe en la zona antes de la implantación del parque.

En materia ambiental se define como ruido a todo sonido no deseado por el receptor y que pueda generar efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona.

En el presente estudio resulta importante la evaluación del ruido, no sólo para establecer la línea base en cuanto a ruido se refiere (ruido de fondo); sino también para determinar a posteriori la real contribución del Proyecto sobre el ruido de fondo, toda vez que es un aspecto importante a considerar como posible impacto ambiental del Proyecto.

Fuentes de ruido

En el área de influencia del Proyecto existen las siguientes fuentes de ruido en la actualidad:

- Circulación del viento (hasta velocidades de entre 6 y 8 m/s), lo cual constituye una fuente de ruido natural constante.
- Unidades de transporte motorizado que circulan por la Carretera Panamericana Sur con una frecuencia alta durante el día y baja por la noche. Esta carretera pasa por la "Asociación Justo Pastor".

Objetivos

- Evaluar los actuales niveles de ruido en las zonas que podrían verse afectados por las actividades del Proyecto.
- Muestreo de los niveles de ruido, siguiendo los lineamientos de las normas ISO 1996 "Descripción y medición de ruido ambiental".

- Establecimiento de seis estaciones de muestreo, de las cuales 03 serán ubicadas en el Parque Eólico, 01 estación de muestreo en cada subestación, 01 en la "Asociación Justo Pastor". Las mediciones de ruido se realizarán en horario diurno y nocturno.

3.4.3.1. Metodología

Las mediciones de los parámetros acústicos, se realizaron mediante el uso de un sonómetro integrador.

El muestreo de ruido se desarrolló sobre la base de los métodos y procedimientos descritos en las Norma Técnica Peruana (NTP-ISO 1996-1:2007) del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) los cuales son una adaptación de las Normas ISO 1996:1982 e ISO 1982-3:1987 "Descripción y Medición del Ruido Ambiental". Mediante el empleo de estos criterios se cubrieron los aspectos técnicos de las mediciones realizadas. Estas normas son aplicables a sonidos generados por distintos tipos de fuentes, en forma individual o combinada, las cuales contribuyen al ruido total en un determinado lugar.

Se registraron los niveles de ruido en cada estación considerando los siguientes criterios:

- Se configuró el sonómetro para registrar niveles de ruido entre 30 dB y 140 dB con un nivel de respuesta lenta, basado en las regulaciones para el ruido ambiental.
- Todas las mediciones se realizaron en exteriores y se empleó una pantalla antiviento con la finalidad de atenuar los sonidos producidos por efecto del viento. El sonómetro se instaló sobre un trípode a una altura de 1,5 m sobre la superficie y se inclinó a 45° grados según las especificaciones técnicas de las normas mencionadas.
- Ubicación y orientación apropiada del sonómetro hacia la potencial fuente de emisión.
- El muestreo de ruido diurno y nocturno se efectuó en base a los horarios establecidos en la norma NTP ISO 1996. El horario diurno se evaluó entre las 7:01 am - 22:00pm mientras que el horario nocturno se evaluó entre las 22:01pm - 7:00 am.
- Los resultados son expresados en niveles de ruido equivalente Leq (dBA).

Los resultados fueron comparados con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003-PCM).

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Sound Level Meter	AWA	AWA 6228	103 472

Fuente: Manual de equipo
Elaboración propia

Tabla 34. Características técnicas del sonómetro.

El certificado de calibración de los equipos de nivel de ruido, se muestran en el **Anexo N° 4.2 Certificados de calibración de equipos**.

3.4.3.2. Estándar de Calidad Ambiental

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido con los cuales se van a comparar los resultados obtenidos pertenecen al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM y es aplicable para Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial y Zona de Protección Especial definidas por los gobiernos locales, cabe mencionar que el área donde se ubica el parque eólico no está zonificado por la municipalidad bajo ninguno de esos conceptos ya que se encuentra en una pampa desértica, sin embargo se han definido por el uso actual que presentan dichas zonas, tal y como se presenta a continuación. Para la estación R-05 que se encuentra en la "Asociación Justo Pastor" se utilizará el valor de la Zona Residencial y para el resto de estaciones se utilizará el valor perteneciente a

la Zona Industrial ya que en dichas zonas no existen poblados cercanos y más bien sí se presenta una edificación industrial que es la S.E. Poroma.

Zonas de Aplicación	Valores expresados en L_{aeqT}^*	
	Horario diurno Desde 07:01 h hasta las 22:00 h	Horario nocturno Desde 22:01 h hasta las 07:00 h
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(*): Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Total

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

Tabla 35. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

3.4.3.3. Estaciones de muestreo

Se establecieron nueve (09) puntos de medición de ruido ambiental dentro de la zona de influencia del Proyecto. La selección de puntos de medición se realizó considerando la cercanía de la población al Proyecto. Asimismo, se consideró la proximidad a potenciales fuentes de generación de ruido del Proyecto; como vías de acceso.

En la siguiente tabla se muestra la ubicación de los puntos de medición de ruido. En el **Anexo N° 1 Mapas, Mapa N° 5 - Muestreo físico** se pueden observar los puntos de medición de Ruido.

Estación de muestreo	Descripción del lugar	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud (m.s.n.m.)
		Norte	Este	
R-01	Ubicada a 3.80 km al norte de la carretera que va hacia San Juan de Marcona, a 620 m del aerogenerador N° 5.	8 326 594	495 281	597
R-02	A 1.45 km al sur del acceso que llega a la S.E. Poroma, a 790 m del aerogenerador N° 80	8 334 872	496 419	508
R-03	En la zona central del P.E. Nazca, cerca del aerogenerador N° 52.	8 330 914	495 913	530
R-04	Ubicada en la S.E. Poroma	8 336 287	494 390	506
R-05	En la "Asociación Justo Pastor"	8 325 965	502 092	642
R-06	En el extremo noroeste del P.E. Nazca, en el vértice M del polígono.	8 336 160	488 871	643
R-07	Ubicada en la futura SE Nazca	8 336 020	494 004	640
R-08	Ubicado en las zonas donde se emplazarán las instalaciones auxiliares	8 331 766	492 182	520
R-09	Ubicada donde se encontrará el aerogenerador N° 80	8 336 414	497 897	610

Elaboración propia

Tabla 36. Puntos de Muestreo de niveles sonoros

En el **Anexo N° 8 Reportaje fotográfico**, se muestran las fotos tomadas durante el muestreo de niveles de ruido.

3.4.3.4. Evaluación de resultados

En las siguientes tablas se muestran los niveles sonoros obtenidos en los puntos de medición de ruido ambiental en los horarios diurno y nocturno. Los resultados son expresados en decibelios A (dB(A)) y comparados con los ECA establecidos por D.S. N° 085-2003-PCM.

Estación	Nivel Sonoro Diurno (dBA)			ECA-Ruido, Valores Expresados en LAeqT
	Mínimo	Máximo	LAeqt	
R-01	37,7	61	50,6	80 ⁽²⁾
R-02	49,4	66,9	55,9	
R-03	22,3	36,8	25,7	
R-04	46,9	68,6	51,7	
R-05	38	89,1	72,4	60 ⁽¹⁾
R-06	22,1	42,4	28,6	80 ⁽²⁾
R-07	42,2	67,8	53,9	
R-08	42,1	57,8	50,8	
R-09	31,7	62,7	51,0	

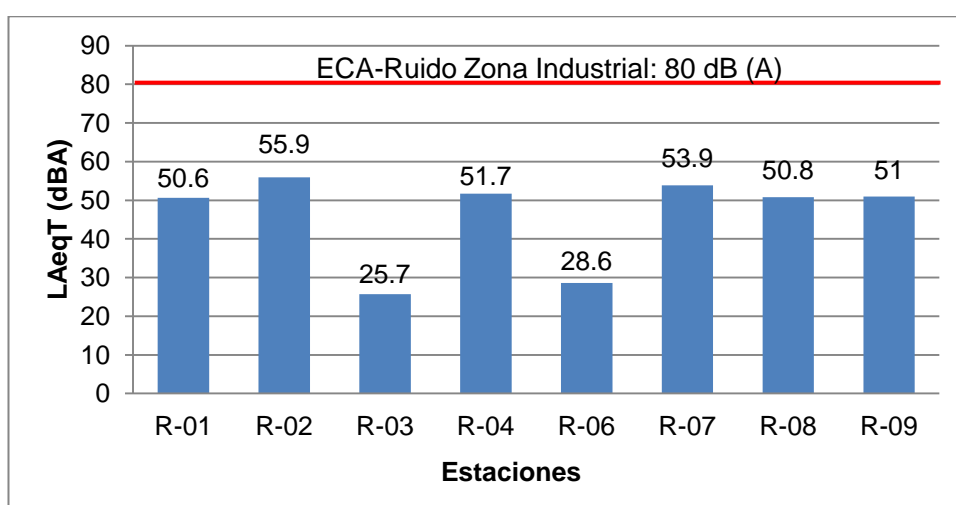
Elaboración propia

- (1) ECA para Zona Residencial
- (2) ECA para Zona Industrial

Tabla 37. Resultado de niveles de ruido diurno en zonas de interés

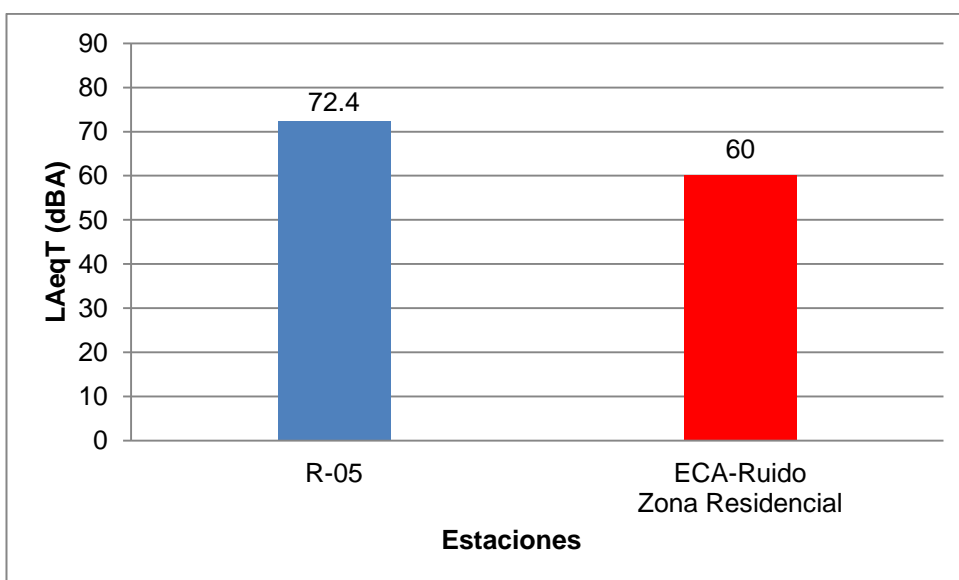
En la tabla superior se puede observar que el nivel de ruido diurno más alto se presentó en la estación R-05, en la "Asociación Justo Pastor", con 72.4 dBA y supera al ECA perteneciente a la Zona Residencial establecido en 60 dBA, este valor se da debido a que la estación se encuentra al lado de la panamericana sur y está expuesto a un alto tránsito de camiones y vehículos. El menor valor se obtuvo en la estación R-03 ubicada en la zona central del parque eólico con 25.7 dBA. El nivel de ruido del resto de estaciones no superó el ECA de Zona Industrial previamente definida.

En los siguientes gráficos se muestran los niveles de ruido registrados en los puntos de medición en el horario diurno, separando estos datos por Zona Industrial y Zona Residencial.



Elaboración propia

Gráfico 12. Nivel de ruido ambiental diurno para Zona Industrial



Elaboración propia

Gráfico 13. Nivel de ruido ambiental diurno para Zona Residencial

Estación	Nivel Sonoro Nocturno (dBA)			ECA-Ruido, Valores Expresados en LAeqT
	Mínimo	Máximo	LAeqt	
R-01	27,6	39,4	31,5	70 ⁽²⁾
R-02	32,2	59,3	51,4	
R-03	39,1	48,8	44,4	
R-04	42,9	75,6	60,8	
R-05	46,8	85,7	66,4	50 ⁽¹⁾
R-06	21,4	43,1	32,3	70 ⁽²⁾
R-07	39,2	64,8	50,9	
R-08	37,1	52,8	45,8	
R-09	26,7	57,7	46,0	

Elaboración propia

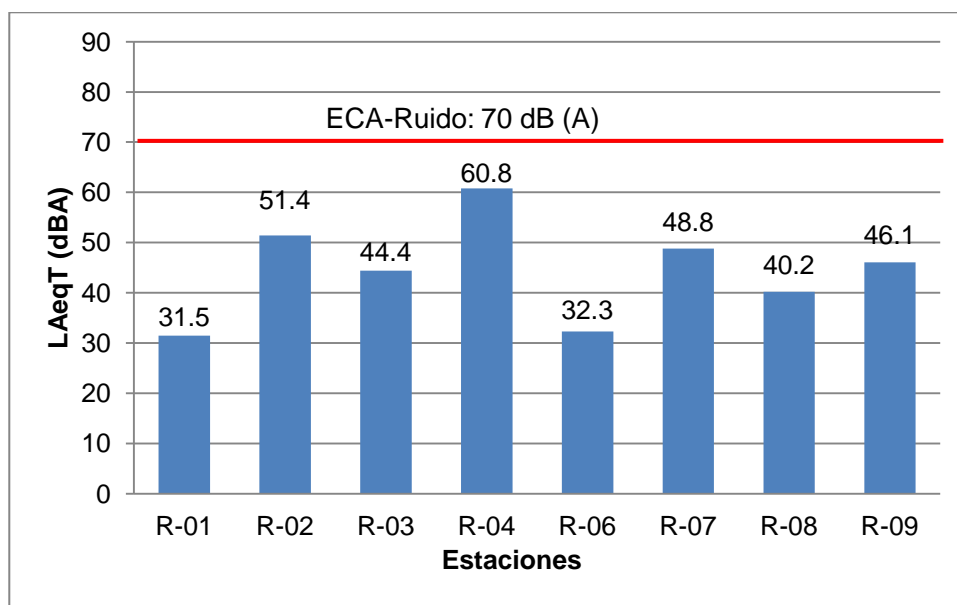
(1) ECA para Zona Residencial

(2) ECA para Zona Industrial

Tabla 38. Resultado de niveles de ruido nocturno en zonas de interés

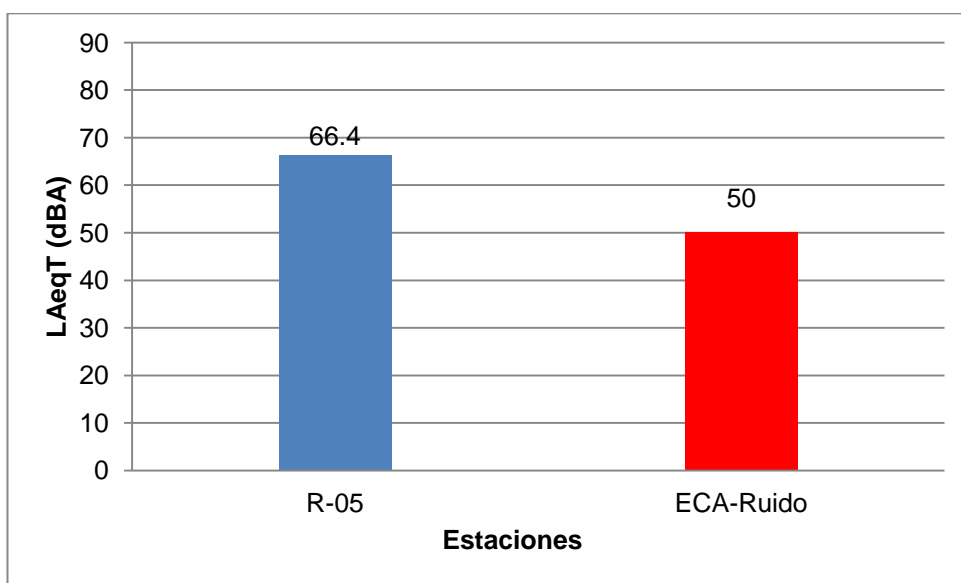
Como se puede observar en la tabla superior, el nivel de ruido nocturno que presenta la estación R-05 es de 66.4 dBA y supera el ECA perteneciente a la Zona Residencial, esta medida disminuyó ya que durante la noche la frecuencia del paso de camiones y vehículos es menor, el menor valor se presentó en la estación R-01 ubicada en la zona suroeste del parque eólico, donde la única fuente de ruido vendría a ser el paso del viento. El nivel de ruido del resto de estaciones no superó el ECA de Zona Industrial previamente definida.

En los siguientes gráficos se muestran los niveles de ruido registrados en los puntos de medición en el horario nocturno, separando estos datos por Zona Industrial y Zona Residencial.



Elaboración propia

Gráfico 14. Nivel de ruido ambiental nocturno para Zona Industrial



Elaboración propia

Gráfico 15. Nivel de ruido ambiental nocturno para Zona Residencial

Como conclusión se puede decir que la fuente de ruido de mayor importancia para las estaciones evaluadas es el paso del viento a través de la pantalla del sonómetro, también se observa que durante ciertos periodos de registro hubo niveles de ruido bajos de hasta 25.7 dBA, que representaron momentos de calma en la zona.

Además, se precisa que otro factor influyente es el ruido generado por la frecuencia de paso de camiones y vehículos, lo cual se verificó en una de las estaciones que superó el ECA correspondiente.

3.4.3.5. Conclusiones

Todos los valores de ruido ambiental muestreados en la zona del Proyecto se encuentran por debajo del estándar de calidad ambiental para ruido industrial, tanto en el horario diurno como nocturno. Sin embargo, el valor de ruido ambiental muestreado en zona residencial (Asociación Justo Pastor) supera el valor estándar de calidad ambiental para ruido residencial, esto se debe a que se encuentra al lado de la Panamericana Sur por donde diariamente transitan vehículos de todo tipo.

3.4.4. Radiaciones No Ionizantes

La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que se propagan en el espacio transportando energía de un lugar a otro.

De acuerdo a los efectos biológicos potenciales la radiación electromagnética puede dividirse en:

- Radiación ionizante: capaz de ionizar la materia produciendo daño químico.
- Radiación no ionizante: no puede ionizar la materia. Es el caso de los sistemas eléctricos de 60 Hz.

El campo eléctrico es un campo de fuerza creado por la atracción y repulsión de cargas eléctricas. El flujo decrece con la distancia a la fuente que provoca el campo. Se miden en voltios por metro (V/m).

El campo magnético es un campo de fuerza creado como consecuencia del movimiento de cargas eléctricas (flujo de la electricidad). Un campo magnético puede ser especificado en dos formas:

- Densidad de flujo magnético (B): Es la cantidad de magnetismo inducido en un material por un campo magnético. Se expresa en Teslas (T) o Gauss (G).

- Intensidad de campo magnético (H): Se mide a partir de la densidad de flujo magnético. Se expresa en amperios por metro (A/m).

En el presente estudio se ha medido la densidad de flujo magnético en las cercanías de las principales fuentes de radiaciones no ionizantes existentes en la zona del Proyecto, y propias del área de influencia directa.

El objetivo de dicho estudio es evaluar los niveles de campos electromagnéticos a realizar en la zona de estudio. Los valores obtenidos serán comparados con los límites o estándares recomendados por los entes gubernamentales nacionales.

3.4.4.1. Metodología

El protocolo de medición es desarrollado tomando como referencia el estándar IEEE 644 *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* (1994) que, entre otros aspectos, establece que las mediciones deben ser realizadas a una altura de un metro sobre el suelo. En el caso de los campos eléctricos se recomienda que el operador mantenga una distancia mínima de 2.5 m de la sonda.

Ubicado el punto de medición, se procede con la medición RMS de la inducción magnética B (μ T) para 60 Hz y se toma nota de los valores máximos. Luego se toman lecturas del máximo porcentaje de exposición poblacional, de acuerdo a las recomendaciones del ICNIRP. Terminada la medición de campo magnético se calibra la sonda de campo eléctrico, repitiendo los pasos anteriores.

Durante las mediciones se debe recolectar valores máximos de la siguiente información: intensidad de campo eléctrico y magnético en Voltios/metro (V/m) y Amperio/metro (A/m), inducción magnética B (μ T) así como el porcentaje (%) de exposición poblacional y laboral.

Posteriormente se realiza la evaluación de radiaciones no ionizantes (electromagnética) en las zonas destinadas a las instalaciones de los componentes del Proyecto y el análisis de los resultados se compara con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Medidor de campo electromagnético	Giga Hertz	ME 3851A	013100001732

Fuente: Manual de equipo
Elaboración propia

Tabla 39. Características técnicas del gaussímetro.

El certificado de calibración de los equipos de Radiaciones No Ionizantes se muestra en el **Anexo N° 4.2** *Certificados de calibración de equipos*.

3.4.4.2. Estándar de Calidad Ambiental

El D.S. N° 010-2005-PCM aprobó los Estándares de calidad ambiental para Radiaciones No Ionizantes, los cuales se basaron en las recomendaciones establecidas por la Comisión internacional para la protección contra radiaciones no ionizantes - ICNIRP. Las mediciones de radiación no ionizantes se han llevado a cabo tomando en cuenta estos estándares.

En la siguiente tabla se presenta el ECA para exposición a las radiaciones no ionizantes producidas por las líneas eléctricas de 60Hz y los límites señalados por el ICNIRP. Este último especifica la diferenciación para exposición de tipo ocupacional y de tipo poblacional.

Frecuencia "f" (Hz)		E (V/m)	H(A/m)	B (μT)
Limites ECA	60 Hz	250/f	4/f	5/f
Limites ICNIRP para exposición ocupacional		8,3	336	420
Limites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4,2	66,4	83

Fuente: "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones no Ionizantes" D.S. N° 010-2005-PCM, aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, Monitores de video.

Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes ICNIRP

Dónde:

- E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en Voltios/metro (V/m)
- H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)
- B: Inducción Magnética (μT)

Elaboración propia

Tabla 40. Estándares nacionales de calidad ambiental para radiaciones de baja frecuencia- (60-Hz)

Parámetros	ECA	Equivalencia	Calculo para evaluación del ECA
Intensidad de Campo Eléctrico	250/f	60 hercios=0.06 Kilohercios	Entonces 250/f resulta ser $250/0.06 = 4166.67$ V/m
Intensidad de Campo Magnético	4/f		Entonces 4/f resulta ser $4/0.06 = 66.67$ A/m
Densidad de Flujo Magnético	5/f		Entonces 5/f resulta ser $5/0.06 = 83.33$ μT

f= 60 hercios=0.06 Kiloherzio

Elaboración propia

Tabla 41. Cálculo para el valor ECA

3.4.4.3. Fuentes de radiaciones no ionizantes

Dentro del área de influencia del Proyecto existen las siguientes fuentes de radiaciones electromagnéticas no ionizantes:

- Subestación Poroma existente
- Línea de transmisión 500 kV Poroma-Ocoña existente.
- Línea de transmisión 220kV SE Poroma – SE Marcona, existente.

3.4.4.4. Estaciones de muestreo

Se establecieron dos (02) estaciones de muestreo para medir las radiaciones no ionizantes en los principales lugares del Área del Proyecto; en estos lugares se van a instalar los componentes propios del Proyecto, los cuales podrían producir variaciones en los niveles actuales de radiación no ionizante en el ambiente.

En el *Anexo N° 1 Mapas, Mapa N° 5 - Muestreo físico* se pueden observar los puntos de medición de RNI.

Estación de muestreo	Descripción del lugar	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud (m.s.n.m.)
		Norte	Este	
RNI-01	Zona donde se ubicará la futura S.E. P.E. Nazca	8 336 006	494 045	530
RNI-02	S.E. Poroma	8 336 317	494 457	507

Elaboración propia

Tabla 42. Puntos de Muestreo de Radiaciones no Ionizantes

En el **Anexo N° 8: Reportaje fotográfico**, se muestran las fotos tomadas durante el muestreo de Radiaciones No Ionizantes.

3.4.4.5. Evaluación de resultados

Las mediciones de Radiación No Ionizante fueron tomadas durante los meses de septiembre de 2013 y marzo del 2014, y los resultados se incluyen en la siguiente tabla.

Los valores medidos son comparados con el Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, D.S. N° 010-2005-PCM. Este dispositivo establece los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente, en su calidad de cuerpo receptor, es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

Estación	Intensidad de Campo Magnético H (A/m)	Intensidad de Campo Eléctrico E (V/m)	Densidad del Flujo Magnético B (μT)
RNI-01	0,00	0,00	0,17
RNI-02	0,003	0,774	0,15
ECA para Radiación No Ionizante	66,67	4 166,67	83,33
Limites ICNIRP para exposición ocupacional	336	8,3	420
Limites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)	66,4	4,2	83

Fuente: D.S. N° 010-2005-PCM- Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes ICNIRP.
Elaboración propia

Tabla 43. Resultado de niveles de radiación no ionizante en las estaciones de muestreo

De las dos estaciones consideradas para la evaluación, la estación de muestreo RNI-02 localizada en la S.E. Poroma actualmente en funcionamiento, presenta los valores detectados de generación de radiación no ionizante más elevados, sin embargo, se observa que las características de su diseño evitan una generación importante de este tipo de radiación, cumpliendo con la legislación peruana y los límites ICNIRP. Ver la tabla anterior.

3.4.4.6. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, las estaciones de muestreo evaluadas presentan valores muy por debajo de los Estándares de calidad ambiental, incluso existiendo instalaciones eléctricas en la zona del Proyecto (SE Poroma y LTs)

3.4.5. Geología y Sismicidad

En el presente capítulo se evalúan las características geológicas así como las condiciones sísmicas que afectan el área de ejecución del Proyecto. La evaluación de dichos aspectos comprende los rasgos estratigráficos, las características estructurales, la presencia de fallas u otra característica particular, por otro lado presenta un análisis de sismicidad producto del riesgo sísmico propio del lugar. Además se presenta una evaluación de la mecánica de suelos con el objetivo de determinar su grado de estabilidad.

La geología abarca el estudio de la columna cronoestratigrafía del área y el pasado geológico lo cual es de vital importancia cuando se proyecta el desarrollo de actividades que involucran excavaciones y remociones de materiales los cuales son movilizados o alterados por acciones de naturaleza antrópica.

La presente evaluación implica el reconocimiento de las principales formaciones geológicas del área, sus características de naturaleza física, química y estructural así como sus propiedades sísmicas y geodinámicas con relación a los tipos de suelos presentes.

3.4.5.1. Metodología

El capítulo referente al estudio de las características geológicas del área de influencia del Proyecto se desarrolló en base a la información publicada por el INGEMMET así como de los informes de ONERN, como también en base a la información obtenida en las observaciones a nivel de campo.

3.4.5.2. Estratigrafía

La cronoestratigrafía de la geología del área de estudio presenta formaciones en la que subyace desde la formación más antigua a la más próxima, está constituida por rocas de tipo metamórfico del complejo basal de la costa, metasedimentarias de la formación denominada San Juan, sedimentarias de la formación Pisco así como depósitos cuaternarios de tipo aluvial, residual y eólico - residuales. En la siguiente tabla se presenta la columna estratigráfica regional correspondiente.

Era	Sistema	Serie	Formación geológica	Descripción litológica	Rocas intrusivas
Cenozoico	Cuaternario	Pleistoceno	Depósitos aluviales (Qp – al)	Acumulaciones de gravas y arenas englobadas en matriz areno limosa, cubiertos por depósitos de material de naturaleza eólica.	
	Terciario	Mioceno	Formación Pisco (Ts – Pi)	Conglomerados de arena con arcillas bentoníticas y cenizas volcánicas. Abundantes fósiles y microfósiles.	
Proterozoico	Precambriano Superior	Paleozoico Inferior	Formación San Juan (PE – sj)	Metasedimentos de origen calcáreo y lutaceo, mármoles calcáreos, dolomíticos de grano fino y zonas granitizadas.	Batolito de San Nicolás.
	Precambriano		Complejo basal de la costa (PE – gr)	Rocas metamórficas formadas por esquistos micáceos, gneis, geisses de granitos y granodioritas, atravesados por diques sintectónicos y post tectónicos de andesitas a básicos.	Adamelita, Granodiorita, Diorita.

Elaboración propia.

Tabla 44. Columna cronoestratigrafía

A continuación se describen las características de las unidades geológicas identificadas:

■ Rocas sedimentarias

Formación San Juan (PE – sj)

Esta formación está constituida por metasedimentos de origen calcáreo y lutaceo transformada a esquistos de bajo grado por acción del metamorfismo térmico. Estos esquistos calcáreos de tonos grises y rosados claros con superficies lustrosas presentan en una variedad de casos mármoles dolomíticos de grano fino blanco amarillento que se encuentra fuertemente fracturados por las características tectónicas del área.

La formación San Juan se estima que tenga una potencia de 3000 metros, es única por su naturaleza y posición infrayace a la formación Marcona y esta intruida por el batolito San Nicolás debido a lo cual su edad es precambriana Superior – Paleozoico inferior.

Formación Pisco (Ts – pi)

Se encuentra constituida por secuencias sedimentarias consolidadas compuesta en su sección inferior por areniscas conglomeráticas de grano grueso con tonalidades amarillentas en bancos anchos y horizontes

conchíferos bastante triturados por el oleaje con arcillas laminadas e interestratificadas con bentonita y abundante ceniza volcánica y yeso, en su sección media y superior por areniscas limoíticas, areniscas de grano fino con alternancia de areniscas tufaceas, concreciones de areniscas silíceas caracterizadas por ser livianas y frágiles. Presenta asimismo abundantes fósiles y microfósiles como foraminíferos, braquiópodos y gasterópodos.

Esta unidad presenta una estratificación subhorizontal, ligeramente onduladas y con numerosas vetillas de yeso y cuya edad corresponde al mioceno del terciario superior.

Depósitos aluviales (Qp – al)

Los depósitos aluviales están constituidos por mezclas de gravas con arenas generalmente con cantos subredondeadas a subangulosos con matriz areno limosa, lodolitas y materiales tufaceos, se hallan en estado suelto a ligeramente consolidados de naturaleza heterogénea y heterométrica. Presenta depósitos eólicos (transportados por el viento). Estos depósitos pertenecen al periodo del pleistoceno.

■ Rocas Metamórficas

Complejo basal de la costa (PE – gr)

Esta sección metamórfica de amplia extensión regional se encuentra formada litológicamente por esquistos micáceos, granitos gnéisicos, paragneis y migmatitas. Los esquistos ocupan áreas marginales y conforman la fase más joven del metamorfismo regional sus tonos varían de gris verdoso oscuro a negruzco. Los gneis son principalmente granitos de tinte gris y rosáceo dentro de una matriz de cuarzo feldespática de grano fino. Este complejo contiene en su composición también granodiorita en forma de bandas con tonalidades claras alternada con segregaciones oscuras de minerales maficos. Estos se presentan atravesados por diques sintectónicos y postectónicos principalmente de composición andesítica y básica.

El mapa Geológico se encuentra en el *Anexo N° 1, Mapa N° 6 – Geológico*.

3.4.5.3. Geología estructural

El área de estudio ha sido deformada intensamente por el efecto de las fases tectónicas andinas. Estas deformaciones corresponden a fallas cuyos alineamientos tienen orientación andina. Todas estas fallas están acompañadas por diaclasas, fracturas cuyas orientaciones no son preferenciales, de igual manera sus espaciamientos, persistencias y rellenos son muy variables.

Se calcula que las unidades geológicas han sido afectadas por fallamientos, principalmente son fallas de naturaleza gravitacional como los dos fallamientos subparalelos con rumbo promedio de N 45° W y de aproximadamente 12 Km de traza afectando al basamento cristalino, los metasedimentos y a las rocas sedimentarias terciarias.

De otro lado existen dos probables estructuras que afectan principalmente las rocas sedimentarias terciarias, la posibilidad de que algunas de las depresiones alineadas coincidan con otras estructuras o fallas locales no está descartada, las trazas de estas discontinuidades se encuentran cubiertas por depósitos de cobertura. Ninguna de estas estructuras presenta indicios de reactivación.

En general las principales estructuras presentan alineamiento andino, las rocas intrusivas paleozoicas afloran muy fracturadas con diferentes sistemas de dirección y las rocas sedimentarias del terciario tienen estratificación ligeramente ondulada a subhorizontal.

El tectonismo regional del área está representado por los plegamientos de las rocas mesozoicas, probablemente relacionado al desarrollo de la deflexión de Abancay y la dorsal de Nasca y los fallamientos en bloques.

3.4.5.4. Sismicidad

El sur peruano es la zona de mayor actividad sísmica y tectónica del país, en su espacio continental se libera más del 14% de la actividad sísmica del planeta por que se presupone la ocurrencia de sismos de diversa intensidad durante el ciclo de desarrollo de las actividades que involucra la ejecución y puesta en marcha del Proyecto. La actividad sísmica del lugar se relaciona con la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental sudamericana en el segmento del litoral comprendido entre los paralelos 2° y 15° latitud sur.

Debido a que los sismos se originan por las fricciones corticales producto de la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que los sismos de mayor intensidad se producen en las regiones costeras decreciendo en dirección a la zona más continental. El área en estudio según su ubicación presenta un alto riesgo sísmico tanto en severidad como en la frecuencia. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) el área se encuentra dentro de la zona de intensidad IX del Mapa de Intensidades Sísmicas, que toma como base la escala modificada de Mercalli.

El mapa de intensidad sísmica se encuentra en el *Anexo N° 1, Mapa N° 7 – Intensidad sísmica*.

■ Sismicidad histórica

En las últimas décadas ocurrieron movimientos sísmicos muy fuertes que afectaron la región, el evento más reciente que ha afectado esta región sísmica se produjo en el presente año cuya magnitud fue de 6,90 grados en la escala de Mercalli cuyo epicentro fue ubicado a 40 kilómetros al oeste de la ciudad de Chincha Alta.

Del análisis histórico se tiene registro de la ocurrencia de 25 sismos con magnitudes mayores o iguales a siete en la escala de Richter (magnitud IX en la escala modificada de Mercalli). Mientras cuatro de estos sismos superaron la magnitud ocho en la escala de Richter (X en la escala modificada de Mercalli). En el cuadro siguiente se presenta el resumen de los movimientos telúricos más importantes registrados.

Año	Epicentro	Magnitud (Richter)	Intensidad (Mercalli)	Pérdidas humanas
1582	Arequipa	Sd	X	350
1604	Arequipa	Sd	VIII	40
1664	Ica	Sd	X	300
1813	Ica	Sd	VII	32
1868	Moquegua	8.5	X	SD
1942	Ica (Nasca)	8.2	IX	30
1996	Ica (Nasca)	7.7	VIII	17
2001	Arequipa	8.4	Sd	100
2007	Ica (Pisco)	7.9	VIII	500

Sd= sin determinar.

Elaboración propia.

Tabla 45. Registro de los sismos más importantes acontecidos en el país

■ Marco sismotectónico

En la zona suroeste el Perú se encuentra ubicada sobre la placa sudamericana sobreimpuesta la placa de Nasca. En esta región esta última placa viene subduciendo activamente bajo la primera placa con un ángulo de 30° y una velocidad de 110 mm por año. La zona de subducción entre ambas placas que se desarrolla bajo el borde occidental del continente sudamericano ha sido la fuente de algunos de los mayores sismos mundiales. El ejemplo más destacado es el devastador sismo que afectó al centro oeste del Perú en 1970 (7.4° en la escala de Richter) generado en una falla dentro de la placa sudamericana.

La región occidental del Perú comprende cinco provincias sismotectónicas: zona de subducción, cordillera de la costa, pampas costaneras, zona de transición entre las pampas y el altiplano. A continuación describimos las tres zonas relacionadas con el marco sismotectónico del área de influencia de la zona de estudio.

- a) Zona de subducción: Situada en el encuentro de la placa de Nasca y la placa sudamericana. Se asocia a esta zona la mayoría de los sismos ocurridos en esta área del país.
- b) Cordillera de la costa: Constituida por macizos paleozoicos regularmente disectados, se extiende desde algunas zonas del litoral hasta algunos 20 a 25 Km tierra adentro. La tectónica está representada por fallas en los bloques principalmente gravitacionales de rumbo andino.
- c) Pampas costaneras: Está constituida por la llanura costanera situada entre la cordillera de la costa y de los andes. Formada por el basamento cristalino precámbrico y sedimentos terciarios. El fallamiento es menor con desplazamientos de pocas decenas de metros, las fallas generalmente paralelas a subparalelas a los márgenes de la cuenca tienen un rumbo noroeste.

■ Fuentes sísmicas

Las fuentes de naturaleza sísmica que afectan la zona del área de estudio son:

- La zona de subducción.- Corresponde a la provincia sismotectónica homónima. En esta zona se han registrado durante los últimos 500 años cinco sismos de magnitud superior a 8 Mw (magnitud momento) estos sismos han tenido una longitud de ruptura de 150 – 500 km. En base a la fecha de ocurrencia de los sismos se estima un tiempo de retorno de los mismos de estas magnitudes en aproximadamente 100 años.
- Las fallas corticales.- En la zona sur de Ica se han registrado 1471 sismos originados posiblemente a estas fallas regionales cuyas magnitudes se estiman en 6 a 6,5 Mw.

■ Máximas intensidades sísmicas

De acuerdo al mapa de distribución de las máximas intensidades sísmicas observadas el cual está elaborado en base a isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades de sismos históricos, el área de estudio se encuentra en la zona de intensidad IX de acuerdo a la escala modificada de Mercalli. El sismo más intenso ocurrido destruyó las estructuras mal construidas, los cimientos fueron dañados, se rompieron tuberías subterráneas y se produjo el agrietamiento de los suelos.

■ Peligro sísmico

El área de estudio se encuentra en una de las regiones sísmicas más activas de la costa del Perú, la zona se encuentra amenazada permanentemente originada por la interacción y subducción de la placa tectónica de Nasca con respecto a la placa continental o sudamericana. El choque de estas placas produce acumulación esfuerzos y tensiones que se liberan a través de movimientos sísmicos. Debe tenerse en consideración que en esta zona se han producido históricamente sismos muy grandes así como un mayor número de ocurrencias de sismos que en otros lugares.

Considerando el tipo de material y la zona donde se ubica el área de ejecución del Proyecto, el cual está formado principalmente por formaciones sueltas de origen cuaternario de acumulación reciente escasamente consolidado, por tal razón, la zona presenta un alto riesgo sísmico, por lo que se diseñará medidas preventivas de desastres tanto durante la etapa de instalación, con las adecuadas características estructurales así como durante la ejecución que facilite el hacer frente a eventos de naturaleza sísmica que fueran a ocurrir.

3.4.5.5. Conclusiones

El área de estudio ha sido deformada intensamente por el efecto de las fases tectónicas andinas. Estas deformaciones corresponden a fallas cuyos alineamientos tiene orientación andina. Todas estas fallas están acompañadas por diaclasas, fracturas cuyas orientaciones no son preferenciales, de igual manera sus espaciamientos, persistencias y rellenos son muy variables.

En general las principales estructuras presentan alineamiento andino, las rocas intrusivas paleozoicas afloran muy fracturadas con diferentes sistemas de dirección y las rocas sedimentarias del terciario tienen estratificación ligeramente ondulada a subhorizontal.

El área de estudio se encuentra en una de las regiones sísmicas más activas de la costa del Perú, la zona se encuentra amenazada permanentemente originada por la interacción y subducción de la placa tectónica de Nasca con respecto a la placa continental o sudamericana. El choque de estas placas produce acumulación esfuerzos y tensiones que se liberan a través de movimientos sísmicos. Debe tenerse en consideración que en esta zona se han producido históricamente sismos muy grandes así como un mayor número de ocurrencias de sismos que en otros lugares.

3.4.6. Geomorfología

La geomorfología describe las principales características morfológicas del área de estudio en relación al relieve predominante, su origen y los procesos más importantes que viene modificando el paisaje actual. El analizar estos parámetros es de importancia práctica debido a que los componentes del Proyecto se desarrollaran sobre espacios morfológicamente estables.

3.4.6.1. Metodología

Las diferentes condiciones geomorfológicas del ámbito de estudio se desarrollaron en base a la interpretación de imágenes satelitales con lo cual se delimitaron las unidades fisiográficas con características topográficas y la composición de depósitos diferenciados. Esta información fue verificada a nivel de campo con cuya información finalmente se procedió a la elaboración de los respectivos planos delimitando las unidades fisiográficas observadas.

3.4.6.2. Morfogénesis

El área de estudio del Proyecto forma parte de una plataforma submarina emergida durante el periodo del Neógeno superior como resultado de la acción de la dinámica cortical que redujo la corteza continental sudamericana, dinámica que se relaciona también con la orogenia andina. Dicha plataforma se encuentra enclavada sobre rocas precámbricas que conformaron en su origen una cordillera primitiva, sumergida durante el paleozoico y mesozoico la cual emergió posteriormente durante la etapa final del mesozoico.

Esta plataforma submarina emergió producto de la acción de continuos empujes durante finales del plioceno hasta las épocas actuales. Los eventos menos intensos generaron sucesivas emersiones de segmentos de la plataforma submarina, formando un relieve de terrazas marinas escalonadas por lo cual se caracterizan los terrenos de la región en la actualidad. Por otro lado el proceso de emersión presento frecuentes hiatos en el que ocurrieron eventos regresivos, debido a ello se favoreció el retorno del mar a las áreas ubicadas en las zonas más deprimidas con deposición de materiales de origen marino.

En tiempos recientes (Pleistoceno-Mioceno) eventos de precipitación extraordinario originaron una apreciable actividad erosiva que alteraron los numerosos escarpes verticales que separaban las terrazas marinas emergidas, formando relieves tipo rampas predominantes en la región. En tiempos recientes procesos de tipo eólico y coluvial han estado relleno y recubriendo los escarpes mayores suavizando el relieve y confiriéndole su clasificación actual.

3.4.6.3. Fisiografía

Las principales unidades fisiográficas identificadas dentro del área de estudio se presentan en el cuadro a continuación.

Gran paisaje	Paisaje	Sub paisaje	Pendientes	Superficie	
				ha.	%
Llanura estructural con cobertura eólica entallada en rocas metamórficas e ígneas de edad precámbrica	Terrazas marinas escalonadas	Planicies llanas	0 – 4%	9 519,2	60%
		Planicies llanas a ligeramente inclinadas	0 – 8%	2 379,8	15%
		Planicies ligeramente inclinadas	4 – 8%	3 966,3	25%
			Total	15 865,4	100%

Elaboración propia

Tabla 46. Unidades fisiográficas identificadas.

Descripción de las unidades fisiográficas identificadas.

- Llanura estructural con cobertura eólica entallada en rocas metamórficas e ígneas de edad precámbrica.

El área de estudio se encuentra situado sobre este gran paisaje la cual está constituida por una plataforma submarina emergida en épocas del pleistoceno producto de sucesivos empujes de origen tectónico los cuales dieron origen a la conformación de un relieve compuesto por terrazas superpuestas. Los procesos de sedimentación de origen marino, coluvial y eólico nivelaron la superficie de la plataforma de manera parcial confiriéndole un aspecto uniforme. Adicionalmente se observa la presencia de lomadas y escarpes de terrazas de dimensiones diversas.

Esta formación se encuentra dentro de un ambiente climático desértico donde el único proceso morfodinámico significativo es el eólico. Como parte de este gran paisaje se ha identificado el paisaje que corresponde a terrazas marinas escalonadas.

- Terrazas marinas escalonadas

El paisaje predominante en el área de estudio está compuesto por terrazas cuyas pendientes forman sub paisajes de planicies llanas a ligeramente inclinadas. La totalidad de las llanuras están cubiertas por materiales gruesos los cuales forman depósitos de tipo coluvio aluvial y eólico producto de la intensa actividad morfodinámica por efecto del viento que afectan la zona.

De manera general el área de estudio se encuentra constituida por una extensa planicie ondulada con cierto grado de inclinación en las zonas próximas a la zona de la cadena de cerros ubicados en dirección oeste. Por otro lado se puede determinar el relieve del área como un conjunto de planicies uniformes asociados a sectores compuestos por planicies inclinadas y onduladas. Los paisajes identificados son: Planicies llanas, planicies llanas a ligeramente inclinadas, planicies ligeramente inclinadas.

El mapa de Geomorfológico se muestra en el **Anexo N° 1, Mapa N° 8 – Geomorfológico**.

3.4.6.4. Procesos geodinámicos actuales

- Procesos erosivos

El área de estudio presenta, de acuerdo a las condiciones del lugar, dos procesos erosivos significativos denominados procesos eólicos y gravitatorios.

- Procesos eólicos

Los procesos eólicos son los principales agentes erosivos que afectan el total del área de estudio, dichas fuerzas son generadas por acción de los vientos alisios que soplan desde el mar perdiendo fuerza conforme avanzan al interior del litoral cuando interactúan con las formaciones de mayor altura. En ciertos sectores donde los vientos soplan con mayor intensidad se evidencia la formación de dunas de mediana altura formando paisajes de lomas.

- Procesos gravitatorios

Estos procesos se encuentran afectando lomas y las laderas de cerros de mediana altura por acción de procesos de intemperización producto de la acción de los agentes climáticos como la humedad ambiental, la presencia de sales y las fuertes temperaturas.

3.4.6.5. Estabilidad física

El área de estudio donde se proyecta la ejecución del Proyecto corresponde a planicies llanas en su mayor proporción conformadas por depósitos poco consolidados de origen marino. En términos generales estos terrenos se pueden considerar como de moderada a buena estabilidad física considerando sus características como el bajo grado de pendiente escasa a nula presencia de aguas subterráneas próximas a la superficie y por encontrarse poco afecto a procesos geodinámicos externos de baja magnitud, sin embargo en áreas ubicadas en las zonas límites del área del Proyecto se observa la presencia de mantos de arenas en forma de lomas así como sectores que pertenecen a laderas bajas de cerros de mediana altura los cuales son afectados por la fuerte dinámica eólica propia del lugar.

En base a la forma del paisaje y a los procesos de geodinámica externa presentes en el lugar se ha logrado determinar una zonificación de estabilidad tomando en cuenta los procesos eólicos que generan un elevado transporte de sedimentos finos los cuales producen una lenta modificación del paisaje los cuales afectan en menor magnitud a los sectores planos que predominan en el paisaje. Se ha determinado una zonificación local delimitando los sectores de acuerdo a los niveles de estabilidad. A continuación se presenta la descripción de los niveles de estabilidad identificados.

- Zona de moderada estabilidad (ZME): Se presenta en espacios ubicados en la zona límite del área de ejecución del Proyecto conformado por planicies ligeramente inclinadas conformado por materiales poco consolidados con alto grado de permeabilidad. La moderada estabilidad está dada por su conformación con cobertura gruesa semiconsolidados donde los procesos eólicos actúan realizando un mayor arrastre generando depósitos y arrastre de material con bajo nivel de resistencia.
- Zona de alta estabilidad (ZAE): Esta unidad se encuentra ubicada en el espacio delimitado en la parte central del área del Proyecto la cual se caracteriza por poseer una superficie plana a plano ondulada, lugar en el cual los procesos geodinámicos de tipo eólico son poco notables debido a que los suelos están conformados por material de tipo areno gravoso compactados por horizontes salinos por lo cual presenta un mayor grado de compactación por lo que las corrientes de aire que movilizan los sedimentos se mueven con mayor facilidad en la dirección del viento, debido a ello en estos sectores son menos frecuentes la formación de depósitos de arena en forma de dunas con lo cual el paisaje presenta un grado de uniformidad en forma de planicie con un reducido número de accidentes.

3.4.6.6. Conclusiones

Los procesos geodinámicos actuales que predominan en el lugar están relacionados con la dinámica eólica presente producto de los vientos de alta intensidad propios de la zona.

La zona presenta buena estabilidad física producto de la baja pendiente, escasa probabilidad de aguas subterráneas próximas a la superficie y procesos de geodinámicos externos de baja magnitud.

En relación a la morfogénesis cuaternaria el área de estudio presenta un origen depositacional, el paisaje predominante es de tipo marino con dos unidades geomorfológicas identificadas como son: Planicies marinas plano onduladas de cobertura eólica superficial y Planicies marinas onduladas con cobertura eólica superficial. Ambas unidades se caracterizan por estar originadas a raíz de acumulación de materiales eólicos formando llanos y lomas de baja pendiente.

3.4.7. Suelos y Capacidad de Uso Mayor de tierras

El estudio de suelos, brinda información completa y sustancial de las características e interpretación del suelo en donde se ubica el Proyecto. Para ello se precisa la clasificación taxonómica, la capacidad de uso mayor así como la descripción de su uso actual. La determinación de las características más importantes como la potencialidad de los suelos donde se ubica el área del Proyecto permitirá tomar las medidas de manejo más adecuadas con el objetivo de conservar y mitigar los posibles riesgos que provocarían las actividades productivas durante la ejecución del Proyecto.

3.4.7.1. Metodología

La metodología utilizada para el levantamiento de suelos se ha realizado en base a los criterios y normas establecidos en el Reglamento para la ejecución de Levantamiento de suelos (Decreto Supremo 013-2010-AG), la clasificación taxonómica de los suelos se realizó de acuerdo a las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Manual de Taxonomía de suelos del departamento de Agricultura de los Estados (Keys of Soil Taxonomy, 2006), utilizándose como unidad de clasificación de suelos al subgrupo proporcionando a cada unidad determinada un nombre local con fines de facilitar su identificación. La capacidad de uso mayor o máximo potencial de uso se determinó siguiendo las normas establecidas en el Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura (D.S. 017-2009-AG).

La descripción de los suelos se realizó en base a la observación de las características del paisaje, la fisiografía y los resultados de los análisis fisicoquímicos de las muestras de los horizontes. Estas fueron recolectadas de los perfiles representativos mediante la realización de calicatas en los puntos de monitoreo determinados en base a las características y las unidades de suelos observadas en el área que abarca la zona del Proyecto. Las muestras fueron analizadas mediante análisis de caracterización por el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y fertilizantes de la Facultad de Agronomía de La Universidad Nacional Agraria La Molina.

Las calicatas efectuadas en el área de exploración del Proyecto presentan las siguientes ubicaciones geográficas las cuales son mostradas en la siguiente tabla:

Calicata	Altura (m.s.n.m.)	Coordenadas (UTM: WGS 84 - Zona 18)	
		Este	Norte
C1CEN	622	495 248	8 326 578
C2CEN	547	496 390	8 334 863
C3CEN	707	492 322	8 332 779
C4CEN	672	493 078	8 329 511
C5CEN	544	495 982	8 330 621
C6CEN	560	498 598	8 329 503
C7CEN	573	498 833	8 327 707
C8CEN	587	497 617	8 326 992
CS1-M1	515	493 399	8 335 959
CS2-M2	528	497 498	8 336 300

Elaboración propia

Tabla 47. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo de suelos

La ubicación geográfica de las calicatas se encuentra en el **Anexo N° 1, Mapa N° 5 –Muestreo Físico y en el Mapa N° 9 – Suelos.**

La clasificación cartográfica del área de estudio permitió distinguir las consociaciones y asociaciones presentes del mismo modo que las áreas misceláneas que conforman el área del Proyecto. La consociación es una unidad cartográfica, en la que predomina un tipo de suelo o un área miscelánea, que cubre más del 85 % de su superficie. La asociación, es una unidad cartográfica en la que predominan dos unidades de suelos y/o de áreas misceláneas que se presentan en forma intrincada y que no pueden separarse; igualmente cubren más del 85 % de su superficie.

Las unidades cartográficas determinadas dentro del espacio que abarca el Proyecto están conformadas por dos consociaciones, en las cuales se han considerado las proporciones en la que intervienen cada uno de los componentes o áreas misceláneas. Para la clasificación se emplea además el criterio de fases como un factor que muestra las variaciones topográficas considerando a la pendiente como factor determinante no solo en la génesis, sino también en la elaboración de lineamientos para el uso adecuado del recurso. Las fases por pendiente consideran a los siguientes intervalos que se presentan en la tabla a continuación:

Símbolo	Rango de Pendiente (%)	Término Descriptivo
A	0 – 4	Plana a ligeramente inclinada
B	4 - 15	Moderada a fuertemente inclinada
C	15 – 25	Moderadamente empinada
D	25 – 50	Empinada
E	50 – 75	Muy empinada
F	> 75	Extremadamente empinada

Elaboración propia

Tabla 48. Fases por pendiente

Para el desarrollo del presente capítulo se evaluó las principales características de la zona, en cuanto a su fisiografía, pendientes, material parental, zonas de vida y clima (temperatura y humedad relativa).

3.4.7.1.1 Rasgos fisiográficos y pendientes

En cuanto a la fisiografía el área de estudio está constituida principalmente por una planicie marina sobre la cual se han depositado materiales eólicos. En relación a la pendiente está conformado por llanuras y lomas onduladas de pendiente plana a ligeramente inclinada. Los suelos de la zona muestran características de textura arenosa y escaso desarrollo edáfico, moderada profundidad, bajo nivel de fertilidad natural con escaso contenido de materia orgánica. Presenta escasa a nula cobertura vegetal, presentándose solo poblaciones esporádicas de Tilandsias y otras especies endémicas propias de desierto costero.

3.4.7.1.2 Material parental

En relación a su origen los suelos del área de estudio están formados por materiales de tipo arenoso de origen eólico acumulados a lo largo del tiempo formando depósitos de climas áridos y desérticos, así como por elementos de origen marítimo lo cual se evidencia por la presencia de restos fósiles de organismos marinos. La presencia de lomas onduladas es originada principalmente producto del transporte de material meteorizado principalmente por acción del viento.

3.4.7.1.3 Zona de vida

La zona de vida donde se ubica el área del Proyecto según la escala de Holdridge pertenece al denominado Desierto desecado templado cálido.

3.4.7.1.4 Régimen de temperatura y humedad de los suelos

Los suelos del área de estudio presentan un régimen de humedad tórrido es decir que los suelos están secos la mayor parte del año. Respecto a la temperatura del suelo presenta el régimen térmico, es decir que tiene un promedio de temperatura anual, entre 15 y 22 grados centígrados y la diferencia entre la temperatura media del suelo del verano y el invierno es mayor a los 6 grados centígrados.

3.4.7.2. Clasificación de las unidades de suelo

El subgrupo de suelos determinado mediante la aplicación del sistema de clasificación taxonómica de suelos (Keys of Soil Taxonomy, revisión 2006) corresponde al orden de suelos Entisols. En la siguiente tabla se detalla la clasificación natural de los suelos del área del Proyecto así como la denominación asignada.

Orden	Suborden	Gran grupo	Subgrupo	Nombre
Entisols	Psamments	Torripsamments	Typic Torripsamments	Pampa
				Lomas

Fuente: Keys of Soil Taxonomy 2006
Elaboración propia.

Tabla 49. Clasificación natural de los suelos

3.4.7.2.1 Descripción de las unidades de suelos

En la siguiente tabla se presentan las consociaciones y asociaciones identificadas con sus respectivas áreas y los porcentajes de cada una de ellas así como su fase por pendiente.

Consociación	Símbolo	Proporción (%)	Fase pendiente	Superficie	
				ha	(%)
Pampa	Pa	100	A,B	10 029,7	63,22
Lomas	Lo	100	B	5 835,7	36,78
			Total	15 865,4	100,00

Elaboración propia

Tabla 50. Unidades cartográficas de suelos

Consociación Pampa (Pa)

La unidad edáfica Pampa pertenece al subgrupo Typic Torripsamments comprende un total de 10029,68 hectáreas que equivale al 63,22% del área del Proyecto, se caracteriza por presentar un epipedón ócrico como horizonte de diagnóstico, está conformado por acumulaciones de sedimentos de arena eólica recientes. Esta consociación se encuentra ubicada sobre terrazas de relieve plano a ligeramente inclinado a moderado a fuertemente inclinado. Presenta un régimen de humedad tórrido y un régimen de temperatura térmico.

Presenta un perfil de tipo ACr de escaso desarrollo genético de color amarillo pálido a gris claro, moderadamente profundo y de textura gruesa (arenoso), con presencia de gravas y guijarros a nivel de perfil, moderada pedregosidad superficial así como buena capacidad de drenaje y permeabilidad.

La reacción del suelo es ligeramente alcalina (pH 7,33-7,55), alto grado de salinidad (9,99-10,75 dS/m) y con una saturación de bases del 100%. Presenta bajo nivel de materia orgánica (0,07-0,29%), contenido bajo de fósforo disponible (4,20 ppm) a nivel superficial y alto contenido (15,30 ppm) en el horizonte inferior y alto contenido en relación al potasio disponible (313-463 ppm). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja.

Los suelos de la unidad edáfica Pampa se presentan en su fase por pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%) a moderada a fuertemente inclinada (4-15%).



Foto 1. La vista corresponde a suelos que conforman la denominada consociación Pampa.

Consociación Lomas (Lo)

Formada por el suelo Lomas (Subgrupo Typic Torripsamments) comprende un total de 5835,70 hectáreas los cuales representan el 36,78% del área del Proyecto, se localiza en lomas en sectores cercanos a la zona de

piedemonte de los cerros circundantes. Está conformado por materiales de tipo residual así como por depósitos de tipo eólico. Esta consociación presenta un régimen de humedad tórrido y un régimen de temperatura térmico.

Estos suelos se caracterizan por ser ligero a moderadamente profundos, con un perfil tipo CCr con escaso desarrollo edafogenético, presenta un epipedón ócrico como único horizonte de diagnóstico, color gris amarillento sobre gris claro, de textura gruesa (arenoso), presentan gravas en el perfil que van del 20 al 30%, así como moderada pedregosidad superficial, buena capacidad de drenaje y permeabilidad.

La reacción del suelo es ligeramente alcalino (pH 7,63-7,85), presenta alto contenido de sales (14,73-16,90 dS/m) y una saturación de bases del 100%. La capa arable presenta un contenido bajo de materia orgánica (0,20-0,25%), nivel medio de fósforo disponible (7,30-8,20 ppm) y alto en relación al potasio disponible (354-358 ppm). Estas condiciones determinan una bajo nivel de fertilidad natural de la capa arable.

El suelo Lomas se presenta en su fase por pendiente: moderada a fuertemente inclinada (4-15%).



Foto 2. La vista corresponde a suelos incluidos dentro de la consociación Lomas.

3.4.7.2.2 Perfiles Representativos

Suelo Pampa

Soil Taxonomy (2006)	Typic Torripsamments
Paisaje	Planicie ondulada
Pendiente	0 a 15%
Material Parental	Transportado, arenas eólicas.
Vegetación	Escasa, flora endémica.

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
A	00 a 40	Arenoso, gris claro, suelto, presencia de piedras en un 5%; reacción ligeramente básica (pH 7,75); alto contenido de sales (10,75 dS/m), bajo contenido de materia orgánica (0,29%), moderada pedregosidad superficial, alta permeabilidad y drenaje.

C	40 a 90	Textura franco arenosa, sin estructura, reacción neutra a moderadamente alcalina (pH 6.90), bajo contenido de materia orgánica (0.42%), alto contenido de sales (21.9 dS/m), contenido bajo a alto de fósforo disponible (3.80 ppm) y alto en relación al potasio (1060 ppm), alta capacidad de drenaje.
Cr	90 a 100	Arenoso, gris, suelto, sin estructura, presencia de piedras en un 10 a 20%, reacción ligeramente básica (pH 7,33), alto contenido de sales (9,99 dS/m), contenido bajo de materia orgánica (0,07%); buena permeabilidad y drenaje.

Elaboración propia

Suelo Lomas

Soil Taxonomy (2006)

Typic Torripsamments

Paisaje

Lomas, terrazas bajas.

Pendiente

4 -15%

Material Parental

Transportado, arenas eólicas.

Vegetación

Escasa, plantas xerofíticas endémicas.

Horizonte	Profundidad (cm)	Descripción
C	00 a 30	Arenoso, gris claro, suelto, reacción ligeramente básica (pH 7,63), alto contenido de sales (16,90 dS/m), contenido bajo de materia orgánica (0,25%); buena permeabilidad y drenaje.
Cr	30 a 100	Arenoso, gris amarillento; suelto; 20 a 30% de gravas y guijarros; reacción ligeramente básica (pH 7,85); alto contenido de sales (14,73 dS/m), bajo contenido de materia orgánica (0,20%); buena permeabilidad y drenaje.

Elaboración propia

3.4.7.2.3 Registro Fotográfico



Foto 3. Ejemplo de perfil del suelo Pampa (Typic Torripsamments).



Foto 4. Vista del paisaje circundante que corresponde a la apertura de la calicata y toma de muestra de suelos.



Foto 5. Ejemplo de perfil del suelo Lomas (Typic Torripsamments).



Foto 6. Vista del paisaje circundante que corresponde a la apertura de la calicata y toma de muestra de suelos.

3.4.7.3. Capacidad de uso mayor de las tierras

La capacidad de uso mayor determina el uso adecuado y sostenible de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección esta distinción se realiza basada en la información correspondiente a las características edafológicas, las condiciones climáticas, la fisiografía y la caracterización de los suelos de las unidades edáficas identificadas de la zona. El máximo potencial de uso se determinó siguiendo las normas establecidas en el *Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura (D.S. 017-2009-AG)*.

3.4.7.3.1 Unidades de capacidad de uso mayor.

Los respectivos grupos, clases y subclases identificados en el ámbito del Proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Uso mayor			Descripción	Suelos incluidos	Superficie	
Grupo	Clase	Sub clase			ha.	%
X		X sl	Tierras de protección con limitaciones por suelo y contenido de sales.	Consociación Pampa.	6 414,9	62.3
		X sel	Tierras de protección con limitaciones por suelo, riesgo de erosión y alto contenido de sales.	Consociación Lomas.	38 82,1	37.7

Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor (D.S.017-2009-AG).
Elaboración propia

Tabla 51. Unidades de capacidad de uso mayor

A continuación se realiza la descripción de las características de las subclases encontradas:

Tierras de protección (X)

Comprende a las tierras que no reúnen las condiciones mínimas para el desarrollo de cultivos en limpio o permanentes, pastos o producción forestal sin calidad agrologica alguna. Las limitaciones que impiden su uso permiten determinar las subclases. A continuación se realiza la descripción de las características de las subclases encontradas (Ver *Anexo N° 1, Mapa N° 10 – Capacidad de uso mayor*).

Subclase X sl

Estos suelos están fuertemente limitados para el desarrollo de actividades agropecuarias debido a que son de baja fertilidad natural así como de un alto contenido de sales. Estos espacios deben ser utilizados para el desarrollo de actividades no agropecuarias así como para el hábitat de flora y fauna del lugar. En esta subclase están comprendidas las tierras de la Consociación Pampa en fase por pendiente plana a ligeramente inclinada a moderada a fuertemente inclinada.



Foto 7. La vista corresponde a tierras catalogadas de protección con limitaciones de tipo edáfico y alto grado de salinidad.

Subclase X sel

Están conformados por lomas formadas por la acumulación de material por acción de las fuerzas eólicas predominantes, son suelos moderadamente profundos a superficiales en sectores de mayor pendiente, con limitaciones de alto contenido de sales y riesgo de erosión. Estos suelos están fuertemente limitados para el desarrollo de actividades agropecuarias debido a su baja calidad agrologica como consecuencia de su baja fertilidad natural, alto contenido de sales y su riesgo permanente de erosión. En esta subclase está incluido la Consociacion Lomas en fase por pendiente moderada a fuertemente inclinada.



Foto 8. La vista corresponde a tierras denominadas de protección con limitaciones de tipo edáfico, riesgo de erosión y alto nivel de salinidad.

3.4.7.4. Conclusiones

Los suelos del área del Proyecto se caracterizan por presentar una fisiografía conformada por planicies y lomas onduladas de moderada profundidad los cuales son originados producto de la acumulación de materiales transportado por acción de fuerzas eólicas y material marino de origen remoto. Por otro lado se observa la presencia de gravas y guijarros a nivel del perfil así como moderada pedregosidad superficial con buenas características de permeabilidad y drenaje.

Los materiales a partir de los cuales se formaron los suelos del área de estudio son de origen eólico así como por depósitos de ascendencia marina antigua. Las características climáticas corresponde a zonas de clima cálido y seco la mayor parte del año mostrando sectores de acumulación de humedad en forma de neblina alrededor de las lomas. Con respecto al régimen de humedad del suelo presenta un régimen tórrido y con relación a la temperatura se determinó el régimen térmico.

En relación a la clasificación y descripción de los suelos se determinó la presencia de una orden: Entisol, el cual se caracteriza por ser incipiente y poco desarrollado. Asimismo se determinó la existencia dos unidades cartográficas conformadas por dos consociaciones.

Con respecto a las características físicas y químicas en general los suelos del área de estudio presentan una textura gruesa (arenosa), reacción ligeramente alcalina así como alto contenido de sales y escaso contenido de materia orgánica. En relación al fósforo y potasio disponible ambos se encuentran en contenido elevados en especial en el caso del potasio disponible los cual es producto de los materiales originarios. Los suelos se categorizan como de baja calidad agrologica por su bajo nivel de fertilidad natural teniendo como factor principal

el bajo contenido de materia orgánica así como el alto contenido de sales igualmente otros factores limitantes adicionales derivados de la topografía y las condiciones climáticas.

En cuanto a la Capacidad de Uso mayor de las Tierras se ha determinado en mayor proporción suelos del grupo denominado de protección los cuales presentan limitaciones de tipo edáfico debido a su bajo nivel de fertilidad natural y alto grado de salinidad así como riesgo de erosión producto de las fuerzas eólicas que predominan en la zona todo lo cual constituyen factores que limitan su uso para las actividades agropecuarias.

3.4.8. Uso actual de la Tierra

La clasificación del uso actual de la tierra se realizó en base a los lineamientos Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI).

El área de estudio está formada por planicies y lomas formadas por depósitos de material de textura gruesa generados producto del intemperismo los cuales son transportados por acción eólica principalmente, son suelos superficiales a moderadamente profundos y de bajo nivel de fertilidad natural de la capa arable. En cuanto a la climatología presenta un clima cálido y seco con ausencia de cobertura vegetal significativa, solo se observa el desarrollo limitado de diversa población de especies xerofíticas (Tilandsias) a nivel de las lomas lugar donde se produce cierto grado mínimo de acumulación de humedad ambiental.

3.4.8.1. Metodología

La determinación y la categorización del uso actual de las tierras del área de ejecución del Proyecto se hizo tomando como referencia los datos obtenidos del levantamiento de información durante el trabajo de campo en el área dentro del ámbito de influencia.

3.4.8.2. Descripción de las categorías y sub clases de uso actual de la tierra

En general, el suelo del área del Proyecto no es utilizado para el desarrollo de ninguna actividad productiva, en la actualidad solo es usado como medio físico para la instalación de estructuras de transmisión eléctrica. De acuerdo a la información obtenida se ha logrado determinar la siguiente categoría y unidad de uso actual de la tierra, el cual se muestra en la siguiente tabla.

Categoría	Unidad	Símbolo
Terrenos sin uso y/o improductivos.	Terrenos sin vegetación o escasa vegetación.	Sv

Fuente: Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra-Unión Geográfica Internacional (UGI).
Elaboración propia

Tabla 52. Categorías y sub clases de uso actual de la tierra.

Terrenos sin uso y/o improductivos

Los suelos del área de estudio muestran escasa vegetación, son secos, áridos y de textura gruesa, con escasa posibilidad de explotación de uso agrícola por las limitaciones que presenta como son la escasa disponibilidad de agua, alto contenido de sales, alto riesgo de erosión así como baja capacidad de retención de humedad. De acuerdo a las características mencionadas se ha determinado la siguiente unidad:

Terrenos sin Vegetación o Escasa Vegetación (Sv)

La unidad determinada está conformada por terrenos ubicados en la zona de planicies y lomas onduladas escasamente poblados por especies xerofíticas endémicas del desierto costero. Por otro lado constituyen el

hábitat de la flora y fauna que se pueden encontrar en dicha área y que hayan desarrollado las adaptaciones necesarias para que puedan sobrevivir en este nicho ecológico.



Foto 9. La vista corresponde a tierras sin vegetación o escasa vegetación ubicadas a nivel de planicies.

El mapa de Uso Actual de la Tierra se encuentra en el **Anexo N° 1, Mapa N° 11 – Uso actual de la tierra.**

3.4.8.3. Conclusiones

En cuanto al uso actual de las tierras se ha determinado, de acuerdo a las características observadas, la categoría sin uso y/o improductivos con su correspondiente unidad denominada terrenos sin vegetación o escasa vegetación. El uso de estos suelos presenta condiciones adecuadas para la infraestructura de transmisión eléctrica.

Los suelos afectados por las instalaciones del Proyecto están limitados a espacios reducidos. Dichos espacios están ubicados en lugares que no afectan ninguna actividad productiva o asentamiento humano alguno, procurando ocupar espacios sin vegetación.

3.4.9. Calidad de suelo

Las perturbaciones ambientales, tales como la mezcla mecánica, la deposición de los contaminantes del aire, los derrames líquidos y la aplicación de desperdicios sólidos, introducen una variación adicional a los paisajes naturales, lo que hace que a través del muestreo del suelo se obtenga información confiable sobre un suelo específico, especialmente al tratarse de la descripción de línea base de un Proyecto.

3.4.9.1. Objetivos

- Establecer las condiciones actuales de la calidad del suelo en el Área de Influencia del Proyecto.
- Identificar los parámetros ambientales que deberán ser controlados durante las actividades del Proyecto.

3.4.9.2. Metodología

El muestreo de calidad de suelo se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la “Guía para el Muestreo y el Análisis de Suelos”, aprobado por el Sub Sector de Hidrocarburos de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas en octubre del 2000.

Se consideró el análisis de los parámetros establecidos en el estándar de calidad ambiental para suelo (D.S. 002-2013-MINAM), los cuales fueron los siguientes:

Parámetros
Orgánicos
Benceno (mg/kg MS)
Tolueno (mg/kg MS)
Etilbenceno (mg/kg MS)
Xileno (mg/kg MS)
Naftaleno (mg/kg MS)
Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)
Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg MS)
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg MS)
Benzo(a) pireno (mg/kg MS)
Bifenilospoliclorados - PCB (mg/kg MS)
Inorgánicos
Cianuro libre (mg/kg MS)
Arsénico total (mg/kg MS)
Bario total (mg/kg MS)
Cádmio total (mg/kg MS)
Cromo VI (mg/kg MS)
Mercurio total (mg/kg MS)
Plomo total (mg/kg MS)

Fuente: D.S.002-2013-MINAM
Elaboración propia

Tabla 53. Parámetros evaluados

Al amparo del artículo N° 6 del D.S. N° 002-2013-MINAM en el que aclaran que para los proyectos nuevos se debe de determinar la concentración de las sustancias químicas que caracterizan sus actividades en el suelo de su emplazamiento y áreas de influencia, no se midió la concentración de los componentes químicos de la tabla siguiente debido a que el desarrollo del Proyecto no está relacionada con actividades agrícolas.

Parámetros
Orgánicos
Aldrin (mg/kg MS)
Endrín (mg/kg MS)
DDT (mg/kg MS)
Heptacloro (mg/kg MS)

Fuente: D.S.002-2013-MINAM
Elaboración propia

Tabla 54. Parámetros que no fueron evaluados para calidad de suelo

3.4.9.3. Estándares de Calidad Ambiental

La normativa asociada al tema de calidad de suelo se rige por el D.S. N° 002-2013-MINAM, donde se aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. En la siguiente tabla se presenta los parámetros y valores para determinar el ECA suelo.

N°	Parámetros	Usos del suelo			Método de ensayo
		Suelo agrícola	Suelo Residencial/ parques	Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivos	
I.	Orgánicos				
1	Benceno (mg/kg MS)	0,03	0,03	0,03	EPA 8260-B EPA 8021-B
2	Tolueno (mg/Kg MS)	0,37	0,37	0,7	EPA 8260-B EPA 8021-B
3	Etilbenceno (mg/Kg MS)	0,082	0,082	0,082	EPA 8260-B EPA 8021-B
4	Xileno (mg/Kg MS)	11	11	11	EPA 8260-B EPA 8021-B
5	Naftaleno (mg/Kg MS)	0,1	0,6	22	EPA 8260-B
6	Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/Kg MS)	200	200	200	EPA 8015-B
7	Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/Kg MS)	1 200	1 200	1 200	EPA 8015-C
8	Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/Kg MS)	3 000	3 000	6 000	EPA 8015-D
9	Benzo(a) pireno (mg/Kg MS)	0,1	0,7	0,7	EPA 8270-D
10	Bifenilos policloados – PCB (mg/Kg MS)	0,5	1,3	33	EPA 8270-D
11	Aldrin (mg/Kg MS)	2	4	10	EPA 8270-D
12	Endrín (mg/Kg MS)	0,01	0,01	0,1	EPA 8270-D
13	DDT (mg/Kg MS)	0,7	0,7	12	EPA 8270-D
14	Heptacloro (mg/Kg MS)	0,01	0,01	0,01	EPA 8270-D
II.	Inorgánicos				
15	Cianuro Libre (mg/Kg MS)	0,9	0,9	8	EPA 9013-A/APHA-AWWA-WEF 4500 CN F
16	Arsénico Total (mg/ kg MS)	50	50	140	EPA 3050-B EPA 3051
17	Bario Total (mg/Kg MS)	750	500	2 000	EPA 3050-B EPA 3051
18	Cadmio Total (mg/Kg MS)	1,4	10	22	EPA 3050-B EPA 3051
19	Cromo VI (mg/Kg MS)	0,4	0,4	1,4	DIN 19734
20	Mercurio Total (mg/Kg MS)	6,6	6,6	24	EPA 7471-B
21	Plomo Total (mq/Kg MS)	70	140	1 200	EPA 3050-B

N°	Parámetros	Usos del suelo			Método de ensayo
		Suelo agrícola	Suelo Residencial/ parques	Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivos	
					EPA 3051

Elaboración propia

Tabla 55. Estándares nacionales de calidad ambiental para suelo

3.4.9.4. Estaciones de Muestreo

Las mediciones de calidad de suelo se realizaron en cinco (05) estaciones de muestreo. Las coordenadas de las estaciones de muestreo se detallan en la siguiente tabla.

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Norte	Este
S-01	8 326 182	495 016
S-03	8 330 929	495 912
S-04	8 336 303	494 437
S-05	8 336 051	494 037
S-06	8 336 389	497 412

Elaboración propia

Tabla 56. Puntos de Muestreo de Calidad de suelo

Los puntos S-05 y S-06 se ubican en las áreas donde se emplazará la SE Nazca y las instalaciones auxiliares, respectivamente. Los otros puntos se ubican a lo largo de la extensión del área del Proyecto y concesión.

En el **Anexo N° 8– Reportaje fotográfico**, se muestran las fotos tomadas durante el muestreo de calidad de suelo.

Asimismo, en el **Anexo N° 1, Mapa N° 5 Mapa de muestreo físico**, se muestra la ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelo.

3.4.9.5. Resultados

En los puntos muestreados se obtuvieron los siguientes resultados:

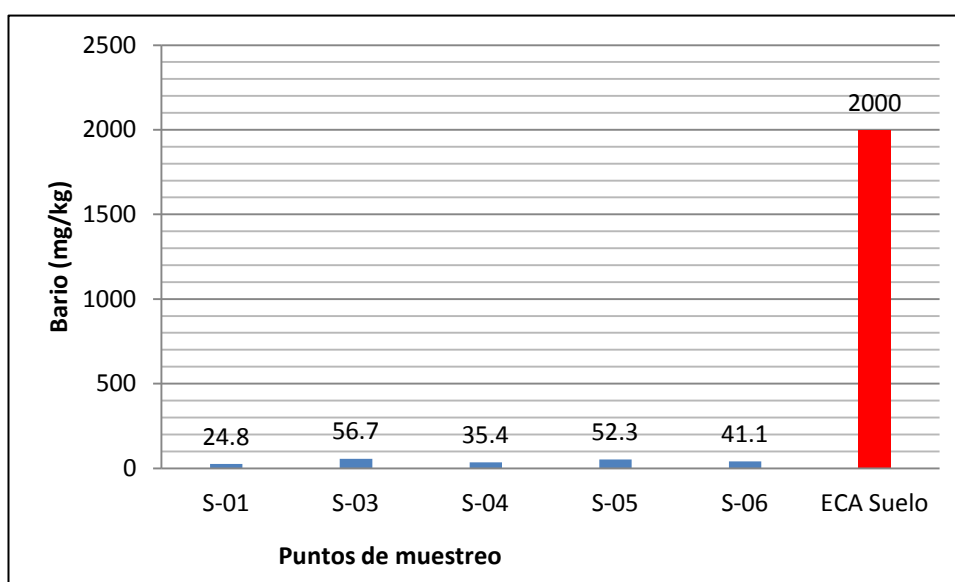
Métodos	Unidad	Estación de Muestreo					ECA Suelo*
		S-01	S-03	S-04	S-05	S-06	
Cianuro Libre	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	8
Cromo Hexavalente	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	1,4
PCB Total	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	33
Benceno	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0,03
Etilbenceno	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0,082
Tolueno	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0,37
Xilenos	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	11
Benzo (a) Pireno, Svocs	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	0,7
Naftaleno, Svocs	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	22
Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	500

Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	5 000
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	6 000
Mercurio (Hg)	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	24
Arsénico (As)	mg/Kg	ND	ND	ND	16.4	ND	140
Bario (Ba)	mg/Kg	24.8	56.7	35.4	52.3	41.1	2 000
Cadmio (Cd)	mg/Kg	ND	ND	ND	ND	ND	22
Plomo (Pb)	mg/Kg	ND	ND	ND	ND	ND	1200

* D.S. N° 002-2013-MINAM

Elaboración propia

Tabla 57. Resultados de calidad de suelo



Elaboración propia

Gráfico 16. Comparación de los resultados con el ECA Suelo para Bario

De los resultados obtenidos se puede observar que sólo para los parámetros Bario y Arsénico se ha obtenido una concentración por encima del límite de detección del laboratorio y solo los parámetros Bario y Arsénico pueden ser comparados con el ECA- Suelo. Para el caso del Bario se tiene una concentración de 24,80 mg/Kg para el S-01, una de 56,70 mg/Kg para el S-03, una de 35,40 mg/Kg para el S-04, una concentración de 52,3 mg/Kg para el S-05 y de 41,1 mg/Kg para el S-06. Sin embargo ninguna de estas concentraciones excede el estándar de comparación adoptado, el cual corresponde a 2 000 mg/Kg. En el caso del arsénico, sólo el punto S-05 registra un valor por encima del límite de detección, este valor es de 16,4 mg/Kg el cual se encuentra por debajo de ECA-Suelo que es de 140 mg/kg.

Para los demás parámetros evaluados no se ha registrado una concentración por encima del límite de detección del laboratorio.

Los Informes de ensayo de los resultados de calidad de suelo con sus respectivas cadenas de custodia se muestran en el **Anexo N° 4.2 Certificados de calibración de equipos.**

3.4.9.6. Conclusiones

De los resultados obtenidos en campo se pudo observar que sólo para los parámetros Bario, Cromo y Arsénico se ha obtenido una concentración por encima del límite de detección del laboratorio y de éstos sólo los parámetros Bario y Arsénico pueden ser comparados con el ECA- Suelo. Para el caso del Bario la concentración mayor es de 56.70 mg/Kg, cuyo valor está por debajo del ECA-Suelo (2000 mg/Kg). En el caso del arsénico, sólo una de las estaciones de evaluación registra un valor por encima del límite de detección, este valor es de 16.4 mg/Kg el cual se encuentra por debajo de ECA-Suelo.

Para los demás parámetros evaluados no se ha registrado una concentración por encima del límite de detección del laboratorio.

3.4.10. Hidrología

El objetivo del presente ítem es determinar una línea base referente a los recursos hídricos incluidos y circundantes al área de estudio del Parque Eólico Nazca. Este ítem se desarrolla sobre la base de fuentes de información como son los registros de SENAMHI, la cartografía del IGN y referencias geográficas de la zona de estudio de fuentes secundarias.

El área de estudio se localiza en la cuenca del Río Grande y dentro del área de estudio no existen cuerpos de agua permanentes, solo cauces secos probablemente producto de algunas precipitaciones extraordinarias. Asimismo tampoco existe actividad agrícola.

3.4.10.1. Características de la cuenca del Río Grande

3.4.10.1.1 Ubicación y Límites

La cuenca del Río Grande cuenta una extensión de 10 722 Km² y se encuentra en la vertiente del Pacífico entre los paralelos 13°44' y 15°04' de latitud sur y los meridianos 74° 22' y 75° 26' de longitud. Políticamente, comprende las provincias de Palpa y Nasca del departamento de Ica, Castrovirreyna en Huancavelica y Lucanas en el departamento de Ayacucho.

Por el norte colinda con la cuenca del río Ica, por el sur con la cuenca del río Acarí, por el este con la cuenca del río Pampas y por el Oeste con el Océano Pacífico.

En el **Anexo N° 4.1, Mapa N° 12 Hidrológico** se muestra la hidrografía del área de estudio.

3.4.10.1.2 Clima y Relieve

Las características geológicas están relacionadas genéticamente con los principales eventos geológicos ocurridos en la región, destacando entre ellos movimientos tectónicos de tensión y compresión que han originado un intenso fallamiento y erosión siguiendo la orientación de la cordillera de los Andes.

En la Cuenca del río Grande afloran rocas de diferente composición, cuyas edades van desde el Proterozoico al Cuaternario reciente, se encuentra formada por un variado conjunto de rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas extrusivas a intrusivas.

El sistema hidrográfico del río Grande se alimenta de las precipitaciones estacionales que ocurren en la parte alta de la cuenca y dan origen a los cursos de agua de características intermitentes, es decir que acarrean agua solamente durante la estación de lluvias que corresponden a los meses de Enero-Abril.

Estos cursos de agua iniciales originan posteriormente varios ríos, entre ellos el río Grande. Los ríos, enumerados del lado occidental al oriental de la cuenca, son los siguientes: Santa Cruz, Grande, Palpa, Viscas, Ingenio, Aja, Tierras Blancas, Nasca, Pajonal o Taruga y Las Trancas. De ellos, el Aja y el Tierras Blancas dan origen al río Nasca,

el cual, después de recibir los ríos Pajonal o Taruga y Trancas descarga sus aguas al río Grande, al igual que los otros ya mencionados. Las características del sistema hidrológico se muestran en la siguiente tabla y en la siguiente figura se muestra el Diagrama de la Red Fluvial Río Grande.

RIO	AREA HUMEDA (Km2)	AREA SECA (Km2)	AREA TOTAL (Km2)	LONGITUD(Km)	PENDIENTE PROMEDIO (%)
Grande	4 485	6 265	10 750	170	
Sta Cruz	169	412	581	95	
Palpa	286	271	557	76	5,0
Viscas	528	326	854	76	5,2
Ingenio	918	960	1 878	100	
Nasca	1 382	2 748	4 130	119	3,3
Trancas	658	1 524	2 182	114	5,4

Fuente: Cuenca del Río Grande. Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa. 1971. Oficina Nacional de evolución de Recursos Naturales (ONERN). Lima.

Elaboración propia

Tabla 58. Sistema hidrológico en la cuenca del río Grande

A continuación se describen las características de los principales ríos que componen esta cuenca.

Río Grande

El río Grande nace en las cercanías de la localidad de Ocajo, en la confluencia de los ríos Laramarca y Rumia. A lo largo de su recorrido, recibe el aporte de los siguientes afluentes: río Santa Cruz (581 km²), río Palpa (557 km²), río Viscas (854 km²), río Ingenio (1 878 km²) y río Nasca (4 130 km²). El río Grande no presenta claramente diferenciados los trayectos o sectores clásicos correspondientes a la vida de un río, en razón de tener una longitud relativamente pequeña, por su fuerte pendiente y por factores estructurales y geomorfológicos que afectan los sectores medio e inferior. El curso superior o cuenca de recepción comprende desde la parte alta de la cuenca hasta las cercanías de la Hacienda Gramadal, se caracteriza por estar fuertemente encajonado por las cadenas montañosas que la circundan. La fuerte pendiente del terreno y el consiguiente poder de erosión del agua, han dado como resultado la típica forma en V del valle y sus quebradas.

El curso medio abarca desde la citada hacienda hasta la desembocadura del río Nasca en el río Grande. En este sector, recibe el aporte de todos sus afluentes, mostrando el río una suave pero gradual ampliación del encajonamiento y una reducción de la pendiente, permitiendo la deposición de los materiales que lleva en suspensión y originando la formación del llano aluvial. Este sector se encuentra fuertemente afectado por factores estructurales y topográficos, que han condicionado la ubicación y dirección del cauce del río así como el área agrícola. El curso inferior abarca desde la desembocadura del río Nasca en el cauce del río Grande hasta la desembocadura en el océano; presenta un cauce seco y estrecho que sigue aproximadamente la cota de los 100 m.s.n.m. y que constituye un verdadero desfiladero, estando encajonado entre cerros de elevaciones de 500-600 m.s.n.m. El sector inicial, situado aguas arriba de la Hacienda Coyungo y el sector Boquerón son verdaderos cortes en roca, lo cual unido a los factores arriba mencionados, ha motivado la ausencia del clásico cono de deyección y la deposición de los sedimentos que el río cargaba en suspensión en el sector medio.

Río Santa Cruz

El río Santa Cruz se ubica en el sector más occidental de la cuenca y desemboca en el río Grande en cercanías de la Hda. Cabildo. Se encuentra separado de la red hidrográfica del río Ica por las pampas Huayurí - La Chimba y del río Grande, además de un sistema montañoso. Inicialmente, se denomina río Tibillo, tomando el nombre de Santa Cruz a la altura de la desembocadura de la quebrada Palma. El río presenta un cauce estrecho, con escaso o nulo caudal de aguas, llegando a tener un ancho máximo de aprox.2,5 km en su cruce con la carretera

Panamericana Sur, pero se estrecha nuevamente después de la Hda, Pampa Blanca, de manera que su zona de cultivos no llega a unirse con la del río Grande.

Río Palpa

Se origina aguas arriba de la localidad de Llauta, por la confluencia de los ríos Huicuta y Palmadera, tomando el nombre de río Llauta a su paso por dicha localidad. Presenta un cauce estrecho, una pendiente promedio de 5% y desemboca en el río Grande a la altura de la Hacienda Dionisio.

Río Viscas

Tiene su origen en la confluencia de los ríos Laramate y Ocaña, con una longitud de aproximadamente 76 km, y una pendiente promedio del 5,2%. Sus aguas son utilizadas para el desarrollo agrícola aguas abajo de la localidad de Laramarca. El sistema Palpa - Viscas, da lugar a una amplia zona de cultivos de dos a tres km de ancho, que constituye una de las zonas más pobladas y con mayor variedad de cultivos. Desemboca en el río Grande a la altura de la quebrada El Zorral.

Río Ingenio

El río Ingenio se origina a la altura de la localidad de Otoa, por la confluencia de los ríos Chavín y Uruysa, adquiriendo el nombre del río Otoa a su paso por dicha localidad. Sus aguas son utilizadas para desarrollo agrícola aguas abajo de la Hacienda Surcuña, donde la cuenca tiene un ancho entre 1 a 1.5 km, hasta el Cerro La Calesa, punto donde es cruzado por la Carretera Panamericana Sur y donde se muestra encajonado, volviendo a ensancharse aguas abajo (2 km.) hasta desembocar en el río Grande a la altura de la Hacienda Chiquerillo.

Río Nasca

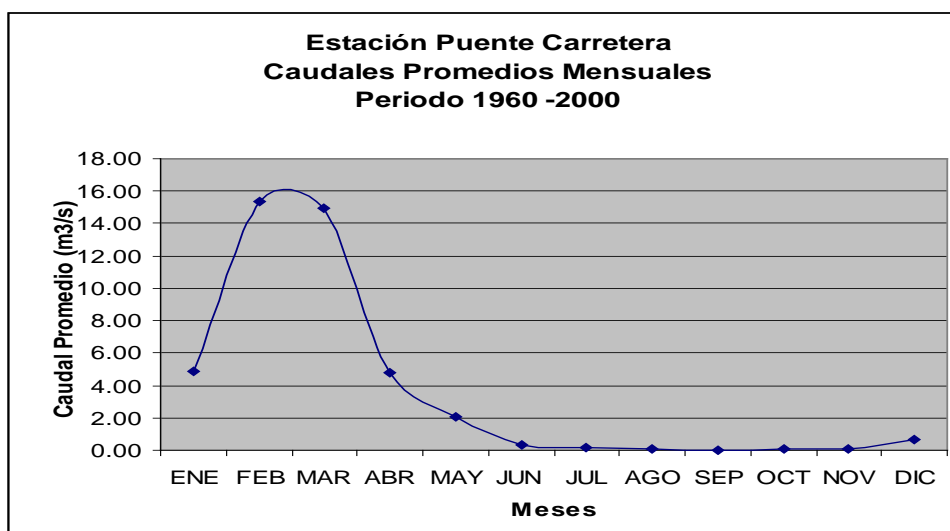
Tiene su origen en la confluencia de los ríos Aja y Tierras Blancas o Tambo Quemado. Alcanza su mayor desarrollo agrícola a la altura de la Hacienda Majoro, por debajo de la cual se va estrechando paulatinamente, hasta unirse al río Grande aguas arriba de la Hacienda Coyungo.

Quebrada Trancas

La quebrada Trancas se origina en las partes altas de Chauchilla, adquiriendo el nombre del río Las Trancas en todo su recorrido. Sus aguas son utilizadas para desarrollo agrícola, la cuenca tiene un área total de 2.182 km², con longitud de cauce principal de 114 km y una pendiente promedio de 5.4% aprox. cruza la Carretera Panamericana Sur en la localidad de Porosa y donde se muestra encajonado, la quebrada sigue aguas abajo hasta desembocar en el río Nasca a la altura de la localidad de Usaca.

3.4.10.1.3 Régimen hidrológico del Río Grande

El sistema hidrográfico del río Grande nace únicamente a base de las precipitaciones que ocurren en la parte alta de la cuenca, dando origen a cursos de agua de régimen intermitente que acarrearán agua solamente durante los meses de enero a marzo. En consecuencia, el río Grande presenta un régimen de fuerte variación estacional, teniendo un periodo de avenidas, que dura de enero a marzo y que es consecuencia de las precipitaciones en la cuenca húmeda; y otro periodo de estiaje que dura de junio a septiembre. La estación hidrométrica Puente Carretera es la única que controla el rendimiento de la Cuenca del río Grande en la parte baja de la cuenca. En la siguiente figura se muestra el comportamiento hidrológico anual, cuyos cálculos se realizaron en función de la ubicación y la información de la estación Puente Carretera.



Fuente: Estación hidrométrica Puente Carretera
Elaboración propia

Gráfico 17. Comportamiento Hidrológico Río Grande

3.4.10.1.4 Caudales medios y máximos de avenidas

Para la evaluación de los caudales medios en el río Grande, se tomaron los datos de la estación Puente Carretera para el periodo 1960-2000, resultando un caudal medio anual de 3,59 m³/s, un máximo medio anual de 10,53 m³/s y un mínimo medio anual de 0,038 m³/s.

De toda esta serie de caudales calculados con base a los registros diarios, el caudal medio mensual máximo pertenece al mes de febrero de 1999 con 46,05 m³/s y presenta el mínimo mensual, casi siempre entre los meses de Junio a Octubre con valores de 0,00 m³/s.

3.4.10.1.5 Análisis de frecuencias de la precipitación máxima de 24 horas

Para llevar a cabo el análisis de frecuencias de la precipitación máxima de 24 horas, el Consorcio IG (2009), seleccionó las estaciones pluviométricas más representativas para la cuenca del Río Grande, siendo la de Huac-Huas para la del río Grande. En la siguiente tabla se muestran los resultados de precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años.

Cuenca	Distribución de probabilidad	Precipitación para t=100
Río Grande	Pearson Tipo III	81 mm

Fuente: Consorcio IG, 2009
Elaboración propia

Tabla 59. Precipitación máxima de 24 horas con periodo de retorno de 100 años

3.4.10.2. Conclusiones

El área de estudio se localiza en la cuenca del Río Grande y dentro del área de estudio no existen cuerpos de agua permanentes, solo cauces secos probablemente producto de algunas precipitaciones extraordinarias., asimismo tampoco existe actividad agrícola.

3.4.11. Calidad de agua

No se evaluó la calidad del agua, ya que no existe ningún cuerpo cercano a ninguno de los componentes del Proyecto que pueda verse afectado por las actividades de este.

3.4.12. Hidrogeología

El Proyecto no realizará ninguna afectación a algún acuífero, dicho estudio hidrogeológico se realizó debido a que el Proyecto se encuentra dentro de la cuenca de río grande, en la cual existe la presencia el acuífero del valle de Nasca, por tal razón se ha realizado la descripción.

De acuerdo con el estudio Hidrogeológico realizado por el INRENA (2003), el acuífero del valle de Nasca, comprende la parte baja de la cuenca de Río Grande: y está conformada por los valles de los ríos Grande, Ingenio, Nasca, Aja, Tierras Blancas, Taruga – Pajonal y las Trancas

3.4.12.1. Geofísica y Geoeléctrica del Acuífero del Valle de Nasca

La prospección geofísica realizada por el INRENA durante el estudio hidrogeológico del valle de Nasca, determinó que el subsuelo presenta hasta una secuencia de cuatro (4) horizontes geoeléctricos. A continuación se describen las características principales de cada uno de los horizontes identificados:

Primer horizonte: el más superficial, pero en estado seco. Constituido hasta por dos (2) capas con resistividades altas (>100 Ohm.m).

Segundo horizonte: Subyace al anterior, está conformado hasta por dos (2) capas con resistividades eléctricas que varían entre 20 - 50 Ohm.m, llegando incluso hasta 110 Ohm.m, que representan a clastos mayormente medios –finos con inclusiones de gruesos, permeabilidad media y en estado saturado. Horizonte que puede ser explotado.

Tercer horizonte: subyace al anterior, cuyas resistividades mayormente bajas (3 – 7, llega a 11 Ohm.m), indican que está conformado por clastos finos de poco o nula permeabilidad y/o el agua almacenada mineralizada. Este horizonte podría representar al horizonte arcilloso impermeable.

Cuarto horizonte: Por su resistividad eléctrica, se encuentra en estado seco y representa al horizonte rocoso impermeable.

Como resultado de la interpretación y análisis de los sondeos geoeléctricos verticales (SEVs), realizados por el INRENA (2007), se obtuvieron espesores de los diferentes horizontes que conforman el subsuelo así como también sus resistividades verdaderas. El análisis de las resistividades eléctricas que fue registrado en el acuífero del valle de Nasca, ha permitido identificar áreas con buenas, regulares, malas y/o pésimas condiciones geoeléctricas.

Los espesores del horizonte saturado varía de 10 m., en los sectores Estudiante, Ventanilla, San José, La Pascana, SEV-355, Cabildo, Gramadal, Hacienda Agua Salada, Jumana, El Dorado, San Vicente y las Trancas (zonas I, II, III y IV) a 100 m en los sectores Pampa Mancha Verde y parte de Pampa Corrales (zona III). Así en las zonas I y II, los espesores del horizonte saturado varían de 10 a 70 m; en la zona III fluctúan de 10 a 100 m, y en la zona IV, de 10 a 80 m.

El espesor total de los depósitos cuaternarios que rellenan el valle, fluctúa entre 20 y 320 y varía de acuerdo a la zona: así en la zona I, fluctúa de 20 a 220 m, en la zona II de 60 a 180 m, en la zona III de 40 a 320 m y en la zona IV fluctúa de 60 a 240 m.

3.4.12.2. Reservorio Acuífero

En el área de estudio el acuífero está conformado principalmente por depósitos cuaternarios de tipo flujo aluvial; siendo los agentes responsables los ríos Trancas y Nasca.

En el río Trancas, el acuífero está limitado por los cerros Corrales, la Joya, Negros, Huallurí Puntilla de COPARÁ, Puntilla Chauchilla, observándose además que entre los sectores de Marcha y COPARÁ el acuífero tiene forma alargada mientras que entre los sectores de pampa las Huacas y pampa Pajonal, el acuífero tiene la forma de un rectángulo.

El acuífero del río Nasca, se encuentra limitado por afloramientos rocosos como Pongo de Orcona, Aja, Altos de Nasca y La Cantera, presentando dos ramales en forma alargada por donde discurre las aguas de los ríos Tierra Blanca y Aja. A partir del sector Belén Bajo, Cantayoc hasta Pampas Cinco Cruces, el acuífero toma la forma de un abanico.

De acuerdo con resultados de los estudios geológicos – geomorfológicos y el análisis de los perfiles litológicos de algunos pozos perforados en el valle, obtenidos en el estudio Hidrogeológico realizado por el INRENA (2007), ha sido posible conocer la litología del acuífero, así como también las características de los materiales que lo constituyen. El acuífero está constituido principalmente por materiales aluviales del cuaternario reciente. Litológicamente estos depósitos están conformados por bloques, cantos, gujarros, gravas, arenas, arcillas y limos entremezclados en diferentes proporciones formando horizontes de espesores variables, los mismos que se presentan en forma alternada en sentido vertical.

La napa freática en el valle de Nasca es libre; siendo su fuente de alimentación las aguas que se infiltran de la parte alta de la cuenca (zona húmeda); así como también las infiltraciones de las aguas provenientes del río Nasca y las que se producen a través de los canales de regadío (enero a marzo) y en las áreas de terreno bajo riego. La profundidad del nivel estático en el acuífero del valle de Nasca se encuentra de 0,45 m – 0,94 m. y 41,50 m – 42,15 m, llegando puntualmente a 62,05 y 69,57 m de profundidad en Pajonal Alto y Pampa Chauchilla.

Las variaciones de los niveles freáticos generalmente tienen comportamiento estacional, es decir varían de acuerdo a la época del año, ascendiendo mayormente en los meses de verano, y descendiendo su recarga por efecto de la escasa o nula precipitación en la zona húmeda de la cuenca.

La morfología de la napa es variable, observándose que el flujo subterráneo tiene dos direcciones principales; de noreste a suroeste y de sureste a noroeste; mientras que, la gradiente hidráulica varía de 0,79 % a 3,50 % llegando puntualmente a 6,06 %.

3.4.12.3. Hidrogeoquímica del Acuífero del Valle de Nasca

A continuación se presentan las características hidrogeoquímicas del acuífero del valle de Nasca, las cuales son el resultado del monitoreo de la calidad de aguas subterráneas, realizado por el INRENA (2007).

3.4.12.3.1 Conductividad Eléctrica (CE)

En el área de estudio, se determinó que la conductividad eléctrica varía de 0,16 – 0,25 mmhos/cm a 2,98 – 3,00 mmhos/cm; los primeros valores representan aguas de baja mineralización; mientras que los segundos valores representan aguas de alta mineralización, registrándose valores puntuales de 3,52; 4,58; 7,64; 9,58 y 12,74 mmhos/cm (altísima mineralización) en el distrito de Nasca. En la siguiente tabla se presenta la variación de la conductividad eléctrica obtenidos en el estudio realizado por el INRENA (2007).

Sectores	Zona	Variación de la Conductividad Eléctrica (mmhos/cm)
El Ingenio	I	0,55 – 1,94 / (3,52; 4,03; 4,08 y 4,44)
Changuillo	II	2,10 – 6,20
Nasca	III	0,16 – 4,58 / (7,64; 9,58 y 12,74)
Vista Alegre	IV	0,25 – 1,78 / (3,05; 3,30)

Fuente: Estudio Hidrogeológico del valle de Nasca, INRENA, 2007
Elaboración propia

Tabla 60. Variación de la Conductividad Eléctrica en el Valle de Nasca. 2007

3.4.12.3.2 Dureza

En el área de estudio, los valores de dureza de las aguas subterráneas varían de 74,70 a 2386,5 ppm de CaCO_3 , valores que representan aguas dulces a muy duras respectivamente. En la tabla que se muestra a continuación se presentan los valores de dureza obtenidos en el estudio realizado por el INRENA (2007).

Sectores	Zona	Dureza (ppm)	Clasificación
El Ingenio	I	314,13 – 774,55	Muy Dura
Changuillo	II	665,33 -1583,66	Muy Dura
Nasca	III	79,68 – 2386,48	Dulce a muy Dura
Vista Alegre	IV	74,71 – 647,20	Dulce – muy Dura

Fuente: Estudio Hidrogeológico del valle de Nasca, INRENA, 2007
Elaboración propia

Tabla 61. Valores de Dureza (ppm) obtenidos en el Valle de Nasca. 2007

En la zona I (El Ingenio), la dureza de las aguas subterráneas fluctúan entre 239,17 y 774,55 ppm de CaCO_3 , valores que indican que las aguas predominantes son muy duras.

La dureza de las aguas subterráneas en la zona II (Changuillo), fluctúan entre 665,33 y 1214,42 ppm de CaCO_3 , valores que representan a las aguas muy duras. Es importante señalar que esta zona presenta los mayores valores de dureza, con respecto a las demás.

En la zona III (Nasca), la dureza de las aguas fluctúa entre 79,70 y 915,00 ppm de CaCO_3 , valores que corresponden a aguas dulces a muy duras, encontrándose puntuales valores hasta de 2386 ppm de CaCO_3 (aguas muy duras)

En la zona IV (Vista Alegre), la dureza de las aguas fluctúa entre 74,70 y 605,71 ppm de CaCO_3 , valores que corresponden a las aguas dulces a muy duras, respectivamente.

3.4.12.3.3 PH

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio realizado por el INRENA (2007), se pudo observar que las aguas de las zonas I, III y IV, el pH presentan valores entre 6,20 y 8,00 unidades, clasificándose como ligeramente ácidas a alcalinas, mientras que para la zona II (Changuillo), las aguas subterráneas son neutras a ligeramente alcalinas, puesto que se obtuvieron valores entre 7,00 – 7,6 unidades.

3.4.12.3.4 Familias Hidrogeoquímicas

A partir la interpretación de los resultados del monitoreo de las aguas subterráneas, presentado en el estudio hidrogeológico realizado por el INRENA (2007), se utilizaron diagramas de Schoeller con el propósito de conocer los elementos predominantes; tanto de aniones como de cationes, y de esta forma establecer la clasificación de las familias hidrogeoquímicas que predominan en el acuífero del valle de Nasca.

La familia hidrogeoquímica predominante en el área de estudio es la sulfatada cálcica, seguida por la bicarbonatada cálcica. En menor proporción, las familias sulfatada sódica y bicarbonatada sódica.

Sectores	Zona	Familia Hidrogeoquímica
El Ingenio	I	Sulfatada cálcica - Bicarbonatada cálcica
Changuillo	II	Sulfatada cálcica - Sulfatada sódica
Nasca	III	Bicarbonatada cálcica - Sulfatada cálcica

Sectores	Zona	Familia Hidrogeoquímica
Vista Alegre	IV	Bicarbonatada cálcica - Bicarbonatada sódica

Fuente: Estudio Hidrogeológico del valle de Nasca, INRENA, 2007
 Elaboración propia

Tabla 62. Familias Hidrogeoquímicas Predominantes en el Valle de Nasca. 2007

3.4.12.3.5 Aptitud de las aguas para el riego

La calidad de las aguas subterráneas del valle de Ica, con fines de riego fue analizada según la conductividad eléctrica, la concentración relativa del sodio (Na^+) con respecto a los iones Ca^{++} y Mg^{++} (RAS) y, según el contenido de boro.

Clases de Agua según la Conductividad Eléctrica (C.E)

Las aguas subterráneas para riego según la conductividad eléctrica, varía mayormente de excelente a calidad inadecuada, encontrándose en menor proporción las aguas de buena calidad a inadecuada. En la siguiente tabla se muestra un resumen de las clases de agua para riego según Wilcox (INRENA, 2003)

Sectores	Zona	Rango de Conductividad Eléctrica (mmhos/cm)	Clase de Agua
El Ingenio	I	0,55 – 1,94 / (3,52; 4,03; 4,08 y 4,44)	Buena a permisible (Inadecuada)
Changuillo	II	3,10 – 6,20	Permisible - Inadecuada
Nasca	III	0,16 – 4,58 / (7,64; 9,58 y 12,74)	Excelente a inadecuada
Vista Alegre	IV	0,25 – 1,78 / (3,05; 3,30)	Buena a permisible (Inadecuada)

Fuente: Estudio Hidrogeológico del valle de Nasca, INRENA, 2007
 Elaboración propia

Tabla 63. Clases de Agua para Riego según la C.E en el Valle de Nasca. 2007

En la zona I (El Ingenio), la dureza de las aguas subterráneas fluctúan entre 239,17 y 774,55 ppm de CaCO_3 , valores que indican que las aguas predominantes son muy duras.

La dureza de las aguas subterráneas en la zona II (Changuillo) fluctúan entre 665,33 y 1214,42 ppm de CaCO_3 , valores que representan a las aguas muy duras.

En la zona III (Nasca), la dureza de las aguas fluctúa entre 79,70 y 915,00 ppm de CaCO_3 , valores que corresponden a aguas dulces a muy duras, encontrándose puntuales valores hasta de 2386 ppm de CaCO_3 (aguas muy duras).

En la zona IV (Vista Alegre), la dureza de las aguas fluctúa entre 74,70 y 605,71 ppm de CaCO_3 , valores que corresponden a las aguas dulces a muy duras, respectivamente.

Clases de Agua según la Relación de Absorción de Sodio (RAS) y la Conductividad Eléctrica (C.E.)

Las aguas almacenadas en el acuífero, también han sido clasificadas por el INRENA en el estudio hidrogeológico del acuífero del valle de Nasca (2007), tomando como referencia la Relación de Absorción de Sodio (RAS) y la conductividad eléctrica (C.E.), cuyos resultados se describen a continuación.

Sectores	Zona	Clasificación según el RAS y la C.E.2
El Ingenio	I	C3S1 – C2S1
Changuillo	II	C3S1 – C4S1
Nasca	III	C2S1 – C3S1
Vista Alegre	IV	C2S1 – C3S1

Fuente: Estudio Hidrogeológico del valle de Nasca, INRENA, 2007
Elaboración propia

Tabla 64. Clases de Agua para Riego según el RAS y la C.E en el Valle de Nasca. 2007

Las clases de agua para riego, según el RAS y la conductividad eléctrica, es variada; en la zona I predomina la C3S1, seguida por la C2S1, en la zona II, destaca la clase C3S1, seguida por la C4S1, en la zona III, predomina la clase C2S1 y a continuación la C3S1; y en la zona IV, destaca la C2S1, seguida por la C3S1. Debe indicarse que la clase C2S1, es apta para la agricultura, mientras que las clases C3S1 y C4S1, pueden utilizarse en el riego pero con precauciones.

Contenido de Boro

De acuerdo al contenido de boro, el agua subterránea se clasifica de buena a condicionada encontrándose valores que oscilan entre los 0,04 y 3,83 ppm.³

3.4.12.4. Condiciones Hidrogeológicas del Acuífero Valle de Nasca

El resultado del estudio realizado por INRENA (2007) permitió definir que en el acuífero del valle de Nasca, no toda el agua almacenada es de buena calidad, razón por la cual se ubicaron áreas con buenas, buenas – regulares, regulares – malas, malas y pésimas condiciones hidrogeológicas, en el primer caso (buenas) son depósitos con buena permeabilidades y saturados con agua de buena calidad (dulce), las buenas – regulares ; son depósitos de permeabilidad media a baja y saturados con agua con cierta mineralización, las regulares – malas; son depósitos poco permeables y saturados con agua con cierta mineralización, malas; son depósitos de permeabilidad baja o nula y cuya agua almacenada se encuentra mineralizada (clastos muy finos) y las pésimas; son depósitos cuyas aguas almacenadas se encuentran muy mineralizadas (muy salobres). En ese sentido, el estudio demarcó en el valle 4,190 Has con buenas a aceptables condiciones hidrogeológicas, 2,670 Has regulares, 4,736 Has de regulares a malas, 26,830 Has malas y 6,588 Has con pésimas condiciones hidrogeológicas.

3.4.12.5. Reservas totales

Con el propósito de tener mayor exactitud en el cálculo de las reservas totales, el acuífero fue discretizado en mallas cuadradas de 500 m de lado, haciendo un total de 2.480 (INRENA, 2007). La reserva total de agua almacenada en el acuífero Nasca determinada en el estudio de INRENA (2007) fue de 549'613.070,58 m3 (549,61 MMC).

3.4.12.6. Conclusiones

De acuerdo con el estudio Hidrogeológico realizado por el INRENA (2003), el acuífero del valle de Nasca, comprende la parte baja de la cuenca de Río Grande: y está conformada por los valles de los ríos Grande,

² C1= C.E. Baja (100 – 250 mmhos/cm); C2= C.E. Media (>250 – 750 mmhos/cm); C3= C.E. Alta (>750 – 2.250 mmhos/cm); C4= C.E. Muy Alta (>2.250 mmhos/cm); S1= RAS Bajo (>0 – 10%); S2= RAS Bajo (>0 – 10%); S2= RAS Medio (>10 – 18%); S3= RAS alto (>18 – 26%); S4= RAS Muy Alto (>26%)

³ Criterios de clasificación de agua para riego, establecidos por Palacios y Aceves (1980): Buena= Menos de 0,50 ppm; Condicionada = de 0,50 a 4,00 ppm y No recomendable= > 4,00 ppm.

Ingenio, Nasca, Aja, Tierras Blancas, Taruga – Pajonal y las Trancas. Dicho acuífero posee aguas de buena a pésima calidad en algunos puntos y reservas considerables. Los sectores de evaluación están muy alejados del área del Proyecto, y como se indicó líneas arriba se han mencionado las características hidrogeológicas por referencia, y no por ser las condiciones de la zona específica del Proyecto PE Nazca.

3.4.13. Geotecnia

Con el objetivo de caracterizar geotécnicamente el área de estudio a un nivel de reconocimiento se tomaron ocho muestras de suelo en diversos puntos representativos ubicados principalmente en puntos donde se tienen proyectados la instalación de los aerogeneradores. Las muestras recolectadas corresponden a depósitos residuales y cuaternarios los cuales fueron enviados al laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería con el objetivo de determinar sus características granulométricas y clasificación SUCS y obtener los límites de consistencia de Atterberg. Estos parámetros nos permiten determinar las condiciones de plasticidad y liquidez. Los resultados de los análisis son adjuntados en el anexo correspondiente.

La determinación de las características geotécnicas son de especial importancia en espacios desérticos que presentan acumulación de material de tipo grava y arena, mientras que los finos como el limo y la arcilla son escasas de bajas propiedades plásticas. En el siguiente cuadro se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio que comprenden la clasificación SUCS, humedad y rango granulométrico.

Muestra	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Clasificación SUCS	Tipo de deposito	Humedad (%)	Granulometría		
							Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
C1 CEN	NP	NP	NP	SP - SM	Aluvial	1.53	-	90.4	9.6
C2 CEN	NP	NP	NP	SP - SM	Eólico	1.09	-	94.1	5.9
C3 CEN	NP	NP	NP	SM	Aluvial	0.93	-	78.8	21.2
C4 CEN	NP	NP	NP	SM	Eólico	0.92	-	87.8	12.2
C5 CEN	NP	NP	NP	SP - SM	Eólico	0.92	-	88.0	12.0
C6 CEN	NP	NP	NP	SW - SM	Eólico	1.28	-	88.1	11.9
C7 CEN	NP	NP	NP	SP - SM	Aluvial	1.02	-	88.1	11.9
C8 CEN	NP	NP	NP	SM	Eólico	3.91	-	63.9	36.1

Elaboración propia

LL=limite liquido LP=limite plástico IP=Índice plástico NT=no tiene NP=no presenta


Tabla 65. Resultados de ensayos estándar de clasificación de suelos SUCS

Las características geotécnicas de los suelos del área de estudio de manera general son las siguientes:


- Los suelos de las muestras C1, C2, C5 y C7 obtenidas de depósitos de tipo aluvial y eólico corresponde según la clasificación SUCS a suelos SP – SM. Este tipo de suelos se caracterizan por contener arenas algo graduadas, escaso contenido de gravas y bajo contenido de materiales finos, presenta un ligero grado de compresibilidad y expansión, buena y media resistencia a la rotura, buena a moderada compactibilidad, regular a rápida dilatación y un grado ligero a nulo de plasticidad. El riesgo de desplazamiento de taludes, buena capacidad de drenaje, su capacidad portante es media debido a ello su valor como cimiento es moderado.
- Los suelos de las muestras C3, C4 y C8 obtenidas de depósitos de tipo aluvial y eólico se encuentran conformados por suelos SM los cuales se caracterizan por presentar ligera a media capacidad de compresibilidad y expansión, media y buena resistencia a la rotura, ligera a media compactibilidad y escasa plasticidad. El riesgo de desplazamiento de taludes es bajo, su capacidad portante es media a alta debido a ello su valor como cimiento fluctúa entre bueno a regular.

A continuación se presentan los siguientes perfiles estratigráficos representativos:

3.4.13.1. Perfiles estratigráficos

CALICATA C1CEN		
Coordenada UTM:	Este 495248 Norte: 8326578	
	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
	0.0 – 0.40	Material arenoso, marrón claro, escasa plasticidad, alta permeabilidad.
	0.40 – 1.00	Material arenoso, gris claro, presencia de gravas y fragmentos rocosos, moderada permeabilidad.
	+ 1.00	Arena asociada a fragmentos rocosos gravas y piedras.

Elaboración propia

CALICATA C4CEN		
Coordenada UTM:	Este 493078 Norte 8329511	
	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
	1.0 – 0.30	Material arenoso, gris, suelto, baja plasticidad, moderada permeabilidad.
	0.30 – 0.90	Material arenoso, presencia de gravas, poco consolidada, permeable.
	+ 0.90	Arena asociada a fragmentos rocosos gravas y piedras.

Elaboración propia

En resumen en relación a los resultados de las pruebas realizadas se puede concluir que la mayor proporción de las muestras analizadas presentan buenas condiciones geotécnicas para suelos donde se proyectan realizar obras de cimentación. Se concluye que son buenas de acuerdo a las características encontradas en su evaluación.

3.4.13.2. Conclusiones

Los suelos del área de estudio se caracterizan por contener arenas medianamente graduadas, escaso contenido de gravas y bajo contenido de materiales finos. Presenta un ligero grado de compresibilidad y expansión, buena y media resistencia a la rotura, buena a moderada compactibilidad, regular a rápida dilatación y un grado ligero a nulo de plasticidad. Presentan buenas condiciones geotécnicas para suelos donde se proyectan realizar obras de cimentación.

3.4.14. Paisaje

A fin de caracterizar el territorio y facilitar el tratamiento de los datos, la zona de estudio del Parque Eólico Nazca se ha dividido en unidades y recursos de paisaje que comprenden su totalidad. Durante la fase de campo se ha realizado un reportaje fotográfico de estas unidades y recursos, el cual se incluye a continuación.

Los resultados y conclusiones para la Integración Paisajística y visual se justificarán con técnicas gráficas de representación y simulación visual del paisaje como fotomontajes, por lo que ha sido muy importante conseguir documentación fotográfica que muestre el campo de visión.

En el *Anexo N° 1, Mapa N° 13 – Unidades y recursos paisajísticos*, se muestra la ubicación de las unidades y recursos paisajísticos considerados en el presente apartado.

3.4.14.1. Unidades de Paisaje

Según lo observado sobre el terreno, los paisajes que son representativos en el área de estudio son:

■ Pampa desértica

Esta unidad paisajística se caracteriza por terrenos completamente llanos, correspondiéndose en la zona de estudio con las llanuras conocidas como “pampas” en el área se encuentran las “pampas de las Treinta Libras”, “pampa Caracoles” y pampa Los Cerillos”. Esta unidad comprende gran parte del área de estudio.



Foto 10. Unidad paisajística planicies desérticas de origen marino, dentro del área del parque eólico



Foto 11. Unidad paisajística planicies desérticas de origen marino, cubierta parcialmente por la niebla matutina en la zona del parque eólico, con las montañas de la Reserva Nacional de San Fernando al fondo

■ Colinas y lomadas desérticas

Esta unidad paisajística corresponde con colinas paralelas y lomadas, que presentan una litología variada de rocas sedimentarias volcánicas y rocas intrusivas. Esta unidad comprende una mínima parte del parque eólico, concretamente en sus límites occidental y oriental, en la que se ubican varios aerogeneradores.



Foto 12. Unidad paisajística colinas y lomas desérticas, en el límite occidental del parque eólico, con formaciones vegetales de tilandsias



Foto 13. Unidad paisajística colinas y lomas desérticas, en la zona occidental del parque eólico

3.4.14.2. Recursos paisajísticos

3.4.14.2.1 De interés ambiental

Los recursos paisajísticos de interés ambiental son áreas que revisten interés principalmente por sus ecosistemas acuáticos, fauna y flora, siendo las siguientes en el ámbito de estudio:

■ Área natural protegida Reserva Nacional San Fernando

El límite de la Reserva Nacional San Fernando se encuentra a 1,7 km de las instalaciones más próximas del parque eólico, considerándose como recurso paisajístico ambiental de la zona de estudio, debido a sus valores geomorfológicos consecuencia de sus formaciones montañosas como a su valores faunísticos, siendo hábitat de especies como el guanaco y el cóndor.



Foto 14. Vista de las laderas orientales del recurso paisajístico ambiental de la Reserva Nacional San Fernando

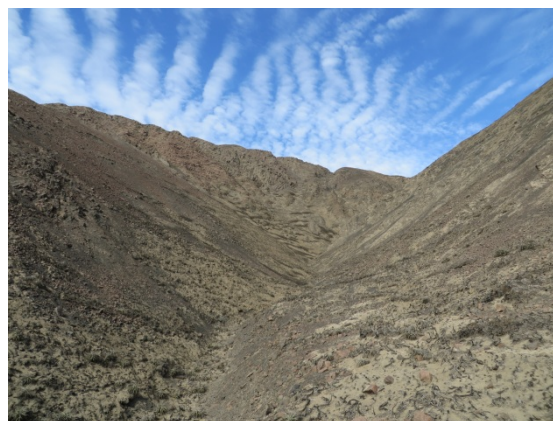


Foto 15. Vista de las laderas orientales del recurso paisajístico ambiental de la Reserva Nacional San Fernando

■ Quebrada Las Trancas

La quebrada Las Trancas, afluente del río Grande, se encuentra a 5,5 km dirección norte del área de estudio, incluyéndose como recurso paisajístico ambiental por su contribución al paisaje, tanto por ser un curso de agua, como por la vegetación ribereña que bordea el río a lo largo de todo su recorrido.



Foto 16. Vista de la quebrada de las Trancas, recurso paisajístico de interés ambiental



Foto 17. Detalle de la vegetación asociada al paisaje fluvial de la quebrada de las Trancas

3.4.14.2.2 De interés cultural

Los recursos paisajísticos de interés cultural son aquellos elementos arqueológicos, etnológicos o de interés cultural que destacan por su interés paisajístico, y que pueden verse afectados por la intrusión visual del Proyecto. En este sentido, se consideran como recursos paisajísticos diversos paravientos catalogados como Zonas Intangibles por el Ministerio de Cultura en la zona de estudio.



Foto 18. Cartel del Ministerio de Cultura declarando como zona intangible el paraviento Pampa Poroma 6-7



Foto 19. Restos de paravientos en la zona del parque eólico

3.4.14.2.3 De interés visual

Se corresponde con áreas y elementos visualmente sensibles de mayor afluencia pública, siendo puntos de observación cuya alteración o modificación puede hacer variar negativamente la calidad visual del paisaje. Así pues se han seleccionado para el análisis de la visibilidad los siguientes puntos de observación:

Centros poblados, viviendas independientes y chozas

■ Centro poblado Asociación Justo Pastor

Al sur de Proyecto, a 8 km aproximadamente, se ubica la Asociación Justo Pastor, ubicado en la intersección entre la vía Panamericana y la vía asfaltada de ingreso a San Juan de Marcona (capital distrital de Marcona).



Foto 20. Vista de la Asociación Justo Pastor, atravesado por la Panamericana Sur



Foto 21. Construcciones de la Asociación Justo Pastor

Vías de comunicación

En la zona del parque eólico existen dos vías de comunicación:

■ Panamericana Sur

La carretera Panamericana sur limita con toda la zona oriental del parque eólico, encontrándose en su punto más próximo a 1 km de parque eólico, caracterizándose por un importante volumen de tráfico, lo que se traduce en un elevado número de observadores potenciales del paisaje circundante.

■ Carretera a Marcona

La carretera de ingreso a Marcona se ubica al sur del parque eólico, a unos 9 km del mismo, caracterizándose por un volumen de tráfico más reducido que en el caso de la Panamericana Sur, lo que equivale a un menor número de observadores potenciales del paisaje existente en su entorno.



Foto 22. Vista de la Panamericana Sur, que limita con la zona este del parque eólico



Foto 23. Vista de la carretera de acceso a Marcona, que limita con la zona sur del parque eólico

3.4.14.3. Conclusiones

El paisaje del Área del Proyecto se caracteriza por su monotonía, con la presencia casi exclusiva de terrenos completamente llanos, que constituyen la unidad paisajística denominada pampa desértica. Además, en los límites occidentales y orientales del parque eólico existen colinas y lomadas desérticas, dando lugar a otra unidad paisajística.

Por lo que se refiere a los recursos paisajísticos de interés ambiental, la Reserva Nacional San Fernando y la Quebrada Las Trancas se ubican respectivamente a 1,7 km y 5,5 km del Área del Proyecto. En cuanto a los recursos paisajísticos de interés cultural cabe destacar la existencia diversos paravientos catalogados como Zonas Intangibles por el Ministerio de Cultura dentro del Área del Proyecto. Finalmente, en relación a los recursos paisajísticos de interés visual, se encuentran en torno al Parque Eólico la Asociación Justo Pastor y las vías de comunicación Panamericana Sur y carretera de Acceso a San Juan de Marcona, a 8 km, 1 km y 9 km respectivamente del Área del Proyecto.

3.5. MEDIO BIÓTICO

3.5.1. Generalidades

La zona de estudio se ubica en la costa, en una zona de llanos y lomas de baja pendiente, y se caracteriza por presentar un clima árido y desértico; involucra áreas con escasa vegetación xerófitas, de igual manera extensas zonas hiperáridas sin ninguna vegetación (Ferreyra, 1953). El desierto de la costa del Pacífico en Sudamérica empieza en los 5° de latitud sur en el departamento de Piura en el norte de Perú y se extiende hasta los 27° de latitud sur al norte de Chile (Rundel et al. 1991). El territorio peruano desértico abarca casi 2.300 km de longitud, y una altitud que puede llegar hasta los 1.000 m.s.n.m. con anchura de 20-100 km (Ferreyra, 1960).

El ambiente árido del desierto costero peruano es causado por un régimen climático influenciado por la corriente fría de Humboldt o corriente peruana que fluye de sur a norte y la celda de alta presión del Pacífico central que impide el movimiento hacia el norte de frentes de lluvias con excepción de algunos inviernos. Las condiciones atmosféricas influenciadas por un anticiclón subtropical estable, resulta en un clima costero templado uniforme con lluvias escasas (Rundel et al., 1991).

La aridez y el hiperxerofitismo van aumentando gradualmente a medida que se avanza hacia el sur, a pesar de las condiciones muy desfavorables para el crecimiento de las plantas, extremo meridional del país presenta extensos territorios desérticos a lo largo y ancho de la franja costanera, desierto que no es homogéneo en toda su extensión, sino que tiene una fisiografía compleja, la misma que presenta diferentes tipos de vegetación xerófitas, siendo las formaciones vegetales más importantes de la costa sur humedales, gramadales, tillansiales, y lomas (Ferreyra, 1983).

La Línea de base biológica del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, determinó la composición y estado de conservación de las especies del área. Este documento servirá para elaborar la estrategia con el fin de reducir los riesgos e impactos ambientales, así como el nivel de referencia para el monitoreo de los mismos. La información para la elaboración de la línea base biológica se obtuvo del trabajo de campo realizado en temporada húmeda durante el 24, 25, 26 de Septiembre de 2013 en el Área del Proyecto; y en temporada seca durante el 13 y 14 de marzo del 2014 en el área del Proyecto. Para el caso de la avifauna también se hicieron muestreos el 21 de marzo de 2014.

3.5.2. Objetivos

El objetivo general del estudio del medio biótico es describir las comunidades presentes en el ecosistema terrestre (flora y fauna) en el área de influencia del Proyecto, especialmente en las áreas donde se establecerán los componentes del Parque Eólico.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Evaluar cualitativa y cuantitativamente la flora y fauna silvestre terrestre, dentro del área de influencia del Proyecto.
- Describir las formaciones vegetales presentes en la zona del Proyecto.
- Identificar especies sensibles que actualmente se encuentren bajo categorías de protección nacional e internacional
- Describir las comunidades presentes en el ecosistema terrestre (flora y fauna) en el área de influencia del Proyecto, especialmente en las áreas donde se establecerán los componentes del Parque Eólico

3.5.3. Áreas Naturales Protegidas

Dentro del área del Proyecto, no hay Áreas Naturales Protegidas (ANP) ni Zonas de Amortiguamiento. La ANP más cercana al Proyecto, es la Reserva Nacional San Fernando, que se ubica a 1,7 km, en línea recta, del parque eólico. Además existe la Reserva Nacional Punta San Juan, perteneciente a la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras que se encuentra a aproximadamente 25 km, en línea recta del parque eólico. Existen además, barreras naturales, la zona urbana de San Juan y la Mina Marcona que "dificulta" la conectividad de las ANPs con el área del Proyecto.

La Reserva Nacional San Fernando fue declarada ANP en el año 2011 por el Ministerio de Ambiente mediante el D.S. N° 017-2011-MINAM. El objetivo de esta ANP es el de conservar la diversidad biológica, cultural y paisajística de los ecosistemas marino-costeros que forman parte de las ecorregiones del mar frío de la corriente peruana y del desierto pacífico templado cálido.

La Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras fue declarada como Reserva Nacional en el año 2009 por el Ministerio de Ambiente mediante el D.S. N° 024-2009-MINAM, el fin de esta reserva es conservar una muestra representativa de la diversidad biológica de los ecosistemas marino costeros del mar frío de la corriente de Humboldt, asegurando la continuidad del ciclo biológico de las especies que en ella habitan, así como su aprovechamiento sostenible.

Las actividades que se desarrollarán en el Parque Eólico no interferirán con los objetivos de la Reserva Nacional San Fernando y Punta San Juan.

Cabe indicar hasta el momento las mencionadas Áreas Naturales Protegidas no cuentan con Zona de Amortiguamiento aprobada por el SERNANP.

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 14 – Áreas Naturales Protegidas** se presentan las Áreas Naturales Protegidas cercanas al área del Proyecto..

3.5.4. Zonas de Vida

Según el Mapa Ecológico del Perú publicado por INRENA (1995) y elaborado sobre la base del sistema de Holdridge, las zonas de vida que corresponden al área de estudio son: el Desierto desecado subtropical (Dd-S) y el Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc); las que tipifican al desierto de la región costera del país en su extrema aridez.

Según las ecorregiones propuestas por Antonio Brack Egg. El área de influencia pertenecería a la ecorregión del Desierto Subtropical la cual se extiende desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm.

Según Weberbauer (1945), el área de estudio se encuentra en el territorio costanero, comprendiendo áreas de mesetas cercanas al mar, las cuales albergan asociaciones de tillandsias grises.

En el área de evaluación hay dos zonas de vida: el Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc) y el Desierto desecado subtropical (Dd-S). A continuación se dará una breve descripción de éstas zonas de vida:

3.5.4.1. Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc)

Geográficamente se extiende a lo largo del litoral, entre el 5° 02' y el 8° 00' de Latitud Sur, comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm. Presenta una temperatura media anual máxima de 22.9°C y la media mínima de 19.5 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 21.6 mm y el mínimo es de 2.2 mm. El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto, en los cerros aislados o en la Cordillera antigua de la Costa. Suelos predominantemente arenosos dispuestos como formaciones dunosas.

En esta zona la vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico.

3.5.4.2. Desierto desecado subtropical (Dd-S)

Geográficamente se extiende a lo largo del litoral, entre el 7° 40' y el 17° 13' de Latitud Sur, comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm. El promedio máximo de precipitación total por año es de 44.0 mm y el mínimo es de 2.2 mm. El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto, en los cerros aislados o en la Cordillera antigua de la Costa. Suelos predominantemente arenosos, presentando formaciones dunosas.

En esta zona la vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico

En el *Anexo N° 1, Mapa N° 15 – Zonas de vida*, se presentan las zonas de vida descritas.

3.5.4.3. Conclusiones

Según el Mapa Ecológico del Perú publicado por INRENA (1995) y elaborado sobre la base del sistema de Holdridge, las zonas de vida que corresponden al área de estudio son: el Desierto desecado subtropical (Dd-S) y el Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc); caracterizadas por su extrema aridez.

3.5.5. Flora

3.5.5.1. Metodología

El muestreo de la vegetación consistió en el levantamiento de un transecto de 50 metros x 2 metros, método de Gentry (1982, 1988) modificado y adaptado para evaluar principalmente flora sub-arbustiva y herbácea en ecosistemas costeros en las áreas representativas del Parque Eólico y Línea de Transmisión con cubierta vegetal; adicionalmente dentro del transecto se realizaron parcelas 1 x 1 m para evaluar herbáceas (diámetro menor a 2.5 cm). Los transectos fueron complementados con un muestreo general de especies de plantas encontradas alrededor de las estaciones de muestreo.

En cada uno de los transectos evaluados se realizaron identificaciones de campo directo, se registraron datos de formas de vida, estado fenológico, ubicación de las estaciones (Sistema UTM, datum WGS 84) y documentación fotográfica de la flora registrada y área evaluada. Se identificó una unidad vegetal para el área del Proyecto, la que correspondió al Desierto Semicálido. Adicionalmente se evaluó la cobertura vegetal mediante estimación visual, siguiendo los criterios de Braun-Blanquet.

3.5.5.2. Estaciones de muestreo

Los criterios considerados para el muestreo se basan en la teoría general del muestreo, priorizando en sentido general la representatividad de las muestras, la representatividad de la formación a evaluar dentro del ensamblaje y el grado de afectación de las formaciones por las actividades del Proyecto. De esta manera, se consideran

prioritarias tanto las formaciones donde se concentran la mayor cantidad de actividades (aerogeneradores y caminos internos) tanto como la representatividad de las formaciones encontradas.

Para la evaluación del medio biótico se establecieron 9 estaciones de muestreo. En la zona de vida Desierto desecado subtropical (Ds-s) se evaluaron 3 estaciones, una de las cuales fue evaluada durante la temporada húmeda y dos durante la temporada seca; en la zona de vida Desierto perárido templado (Dp-Tc) cálido se evaluaron 6 estaciones, 3 durante la temporada húmeda y 3 durante la temporada seca.

De acuerdo a la información obtenida en el inventario de flora y fauna y a la revisión bibliográfica, se considera que la información obtenida de la identificación realizada en temporada húmeda y temporada seca por Zona de vida es suficiente, y no requiere evaluación de dos temporadas por cada estación de muestreo, debido a la baja variabilidad que presenta el área de estudio en cuanto a la temperatura, precipitación y humedad relativa (ver ítem 3.4.1) a lo largo del año y durante los 10 años analizados

A continuación se aprecian las coordenadas de ubicación en el área de evaluación, las formaciones vegetales presentes y sus correspondientes zonas de vida. Ver siguiente tabla.

Estaciones	Coordenadas UTM WGS84 Z18S		Cota	Temporada Evaluada	Zonas de Vida	Formación Vegetal
	Este	Norte				
B-1	491 190	8 331 285	740 msnm	Seca	Dp Tc	Desierto Semicálido
B-2	493 100	8 329 652	615 msnm	Seca		
B-3	493 100	8 331 704	585 msnm	Húmeda		
B-4	494 733	8 329 253	566 msnm	Seca	Dd S	
B-5	498 546	8 328 228	550 msnm	Seca		
B-6	495 678	8 334 600	503 msnm	Seca		
B-7	491 369	8 336 609	510 msnm	Húmeda		
B-8	496 864	8 338 126	525 msnm	Húmeda		
B-9	494 017	8 335 227	528 msnm	Húmeda		

*Dd-S= Desierto desecado subtropical y Dp-Tc= Desierto perárido templado cálido

Elaboración propia

Tabla 66. Estaciones de muestreo del medio biótico

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 17 – Muestreo biológico** se presentan las estaciones de muestreo. Mientras que las estaciones de muestreo de avifauna se muestran en el **Anexo N° 1, Mapa N° 18 – Muestreo de avifauna**, indicando los puntos de observación e itinerarios de censo utilizados para realizar el inventario de aves en el área de influencia del Proyecto.

3.5.5.2.1 Descripción de las estaciones de muestreo

Estación de muestreo B-01

Ubicada cerca a las faldas del Cerro Achupalla. Esta estación de muestreo se caracterizó por la presencia de asociaciones de tillandsias dispersas. Para el área de evaluación se presentó solo una especie: *Tillandsia latifolia*. Adicionalmente se pudo apreciar sólo para esta zona de vida en el límite oeste del Área de evaluación del Parque Eólico la presencia de cactáceas columnares del género *Corryocactus*, algunas gramíneas y un espécimen de la familia Solanaceae. Estas últimas solo tendrán carácter descriptivo y no serán incluidas en los análisis cuantitativos.



Foto 24. Estación de Muestreo B-01

Estación de muestreo B-02

Esta estación de muestreo se caracterizó por la reducida presencia de parches dispersos de *Tillandsia latifolia*. No se apreció otro tipo de vegetación para esta zona de vida.



Foto 25. Estación de Muestreo B-02

Estación de muestreo B-03

Esta estación de muestreo se caracteriza por poseer relieve plano, con presencia de pequeñas dunas de arena cubierta siempre por la asociación vegetal de *Tillandsia*.



Foto 26. Estación de Muestreo B-03

Estación de muestreo B- 04

Ubicada en el área conocida como Pampa “Las treinta libras”. Esta estación de muestreo se caracterizó por presentar terreno llano aunque se pudo observar pequeñas dunas aisladas presentes en ciertas áreas, en la mayor parte del área de evaluación se observaron zonas sin cobertura vegetal. La única vegetación presente estuvo constituida por individuos dispersos del género *Tillandsia*.



Foto 27. Estación de Muestreo B-04

Estación de muestreo B-05

Esta estación de muestreo se caracterizó por presentar terreno llano y la mayor parte del área sin cobertura vegetal; aunque se pudo observar presentes, en ciertas zonas, individuos dispersos del genero *Tillandsia*, la única vegetación registrada para esta estación.



Foto 28. Estación de Muestreo B-05

Estación de muestreo B-06

Estuvo ubicado en la zona conocida como pampa caracoles y se caracterizó por presentar terreno llano y áreas sin cobertura vegetal.



Foto 29. Estación de Muestreo B-06

Estación de muestreo B-07

Esta estación de muestreo se caracterizó por presentar terreno llano, desértico sin vegetación.



Foto 30. Estación de Muestreo B-07

Estación de muestreo B-08

Esta estación de muestreo se caracterizó por presentar terreno llano, sin vegetación.



Foto 31. Estación de Muestreo B-08

Estación de muestreo B-09

Estuvo ubicado en la zona conocida como pampa caracoles, cerca de la Sub Estación Poroma (existente) y la Sub Estación Nazca (prevista). Esta estación se caracterizó por presentar terreno llano y áreas sin cobertura vegetal.



Foto 32. Estación de Muestreo B-09

3.5.5.3. Resultados

En el área de evaluación se logró identificar un (01) taxón, de la especie *Tillandsia latifolia*. Esta especie pertenece a la familia Bromeliaceae, con el 100 % de densidad relativa en toda el área de evaluación.

3.5.5.3.1 Diversidad y Abundancia

Formación vegetal Desierto Semicálido

Dentro de la formación vegetal del Desierto Semicálido se identificaron las especies de la flora de acuerdo a las estructuras que presentaron los diferentes individuos vegetales en el momento de realizar el muestreo.

En esta unidad vegetal se evaluaron nueve transectos de muestreo. El esfuerzo de muestreo fue de dos (02) horas hombre como máximo por cada estación de muestreo, por lo tanto, el esfuerzo total de muestreo fue de dieciocho (18) horas hombre. A continuación se brindarán los resultados de la evaluación de campo, caracterizando a cada zona de vida.

Diversidad y abundancia por zonas de vida

Flora del Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc)

■ Flora Herbácea

Se registraron 73 individuos, 1 familia, 1 género y 1 especie.

Parámetros	Resultados
Abundancia	73
Riqueza de familias	1
Riqueza de géneros	1
Riqueza de especies	1

Elaboración propia

Tabla 67. Resumen de los resultados obtenidos

En esta Zona de Vida sólo se reportó una (01) especie por lo que no se estimó índices de diversidad. La única especie reportada fue la *Tillandsia latifolia*.

Familia	Especie	Registro de individuos por estación de muestreo			Abundancia Total	Densidad Relativa (%)
		B-01	B-02	B-03		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i>	30	2	41	73	100

Elaboración propia

Tabla 68. Flora herbácea registrada en el desierto árido templado cálido

- Flora del estrato Arbóreo

No se registraron especies del estrato arbóreo dentro del área de evaluación.

Flora del Desierto desecado sub tropical (DD-s)

- Flora Herbácea

Se registraron 2 individuos, 1 familia, 1 género y 1 especie.

Parámetros	Resultados
Abundancia	2
Riqueza de familias	1
Riqueza de géneros	1
Riqueza de especies	1

Elaboración propia

Tabla 69. Resumen de los resultados obtenidos

En esta zona de vida sólo se reportó una (01) especie por lo que no se estimó índices de diversidad. La única especie reportada fue *Tillandsia latifolia*.

Familia	Especie	Registro por estaciones de muestreo						Abundancia total	Densidad relativa (%)
		B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i>	0	2	0	0	0	0	2	100

Elaboración propia

Tabla 70. Flora herbácea registrada en el desierto desecado sub tropical

- Flora del estrato Arbóreo

No se registraron especies del estrato arbóreo dentro del área de evaluación.

3.5.5.3.2 Cobertura vegetal del Desierto Semicálido

Para la formación Desierto Semicálido se registró una escasa cobertura vegetal, constituida por parches de tillandias dispersos.

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de cobertura por especie vegetal en cada uno de los transectos evaluados (100 m² de área). El mayor porcentaje de cobertura fue reportado en la estación de

muestreo B-03, con 20 % de cobertura del transecto evaluado, seguida por la estación B-01 con 15%, las estaciones de muestreo B-02 y el B-05 con 1 % de cobertura y para las estaciones B-04, B-06, B-07, B-08 y B-09 se reportaron los suelos completamente desnudos de vegetación.

Familia	Especie	Cobertura(%)								
		B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i>	15%	1%	20%	0%	1%	0%	0%	0%	0%

Elaboración propia

Tabla 71. Cobertura vegetal de la flora registrada en el desierto semicálido.

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 16 - Formaciones vegetales** se presentan la formación vegetal anteriormente descrita.

3.5.5.3.3 Comparación y Similitud entre las unidades de formación vegetal

Al presentarse una única formación vegetal este tipo de análisis no es aplicable.

3.5.5.3.4 Especies de Importancia Local

No se registra en el área de evaluación especies de flora empleadas por la población.

3.5.5.3.5 Especies amenazadas y endémicas

El criterio nacional se basó en la normativa establecida, el ex Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), en lo concerniente a la conservación de vida silvestre tiene como instrumento legal el Decreto Supremo D.S. N° 043-2006-AG, que lista la flora en cuatro categorías de amenaza: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazadas (NT). Este Decreto Supremo está en uso oficial desde Julio del 2006.

En cuanto a los criterios internacionales se tiene en cuenta a la International Union for the Conservation of Nature (IUCN): Red List of Threatened Species (Searchable Database) y Hilton-Taylor (2012) y a la Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES): El Apéndice I de la Convención señala las especies en peligro y los Apéndices II y III señalan las especies que están más relacionadas con la extracción y comercio.

En la normativa nacional la especie registrada (*Tillandsia latifolia*) no está incluida en una categoría de conservación. Sin embargo en lo que respecta criterios internacionales, por ejemplo en la IUCN la especie registrada está en la categoría de menor preocupación (LC) y en la categoría II del CITES, que incluye especie que no necesariamente están amenazadas, pero que podrían llegar a estarlo si no se controla su comercio. Ver siguiente tabla.

Flora		Registro por estación de muestreo									Categorías de Conservación		
Familia	Especie	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	CITES	IUCN	DS-043-2006
Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i>	30	2	41	0	2	0	0	0	0	II	LC	-

DS- 043-2006-AG: CR= peligro crítico, EN= en peligro, IUCN- 2013.1: LC= menor preocupación. CITES: apéndice II: que incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio.

Elaboración propia

Tabla 72. Flora categorizada registrada en el área influencia del Proyecto

Se han encontrado individuos de esta especie dentro del área de evaluación. Sin embargo, estas formaciones vegetales no se verán afectadas por la ubicación de dichos aerogeneradores, ya que éstos se han ubicado fuera de las áreas ocupadas por las formaciones de Tillandsias.

3.5.5.4. Conclusiones

Dentro del área del Parque Eólico Nazca la vegetación es muy escasa. La vegetación existente en estos medios es de tipo xerofítico, es decir que son especies que se desarrollan en hábitats y medios áridos y su distribución se da solo por sectores, donde las condiciones de humedad y suelos favorables lo permiten.

El área de evaluación correspondió a la formación vegetal del Desierto semicálido, las cuales presentan en tramos irregulares asociaciones vegetales que se encuentran constituidas por el género *Tillandsia* spp. (Familia Bromeliaceae), conocidas como “cardo de lomas” o “cardo de las rocas”. Se trata de una comunidad característica que ocupa gran parte del territorio costero y algunas islas adyacentes al litoral. La particularidad de esta formación se atribuye a que no sólo es única en el mundo debido a su estructura morfológica y fisiológica (carencia del sistema radicular) sino también a la resistencia que ofrecen al medio agreste, resisten la falta del recurso hídrico del suelo sin marchitarse, sobreviven a expensas de su follaje arrosetado cuya estructura favorece la captación, a través de su superficie, de la escasa humedad atmosférica nocturna y las partículas de polvo depositadas en el limbo. A pesar de estas condiciones adversas, los tillandsiales se multiplican fácilmente por vía vegetativa, su crecimiento es apical y en sentido contrario a la dirección del viento, acomodándose las hojas para recoger la humedad atmosférica que la brisa trae. (Ferreira, 1983).

Se han ubicado los aerogeneradores fuera de las áreas ocupadas por las formaciones de Tillandsias.

3.5.6. Fauna – Mastofauna y Herpetofauna

3.5.6.1. Metodología

Se establecieron diversas metodologías de acuerdo a los grupos taxonómicos presentes en los ecosistemas terrestres.

Los grupos taxonómicos evaluados para los ecosistemas terrestres fueron, los reptiles (herpetofauna) y mamíferos (mastofauna). Asimismo, se evaluaron las aves (ornitofauna), sin embargo los resultados se presentan en un acápite aparte.

Las evaluaciones de cada grupo taxonómico se realizaron bajo las siguientes metodologías:

3.5.6.1.1 Metodología para Mastofauna

Se emplearon diferentes metodologías de muestreo de acuerdo a cada grupo de mamíferos a evaluar (Jayat & Ortiz, 2010):

Mamíferos Pequeños No Voladores (Pequeños Roedores con Peso Menor a 500 g): Fueron evaluados mediante transectos de trampas de impacto tipo Víctor. En cada estación de muestreo se establecieron 40 trampas en un transecto de 200 metros lineales, las trampas se colocaron con una separación de 10 metros. Estas trampas fueron colocadas en horas de la tarde y revisadas durante las primeras horas del día siguiente. (Briones, 2000).

Se utilizó un tipo de cebo que consistió de una mezcla de avena, mantequilla de maní, vainilla, miel y alpiste, en una proporción de 10:3:1:1:1. Este cebo estuvo dirigido para las especies potenciales herbívoras-omnívoras. (Herrera, 2003).

Mamíferos Medianos y Grandes (Especies de 500g. o más): Fueron evaluados mediante observaciones directas, búsqueda de algún signo de actividad (huellas, vocalizaciones, heces, etc.) y por entrevista (Sánchez et al., 2004).

Observaciones directas: Por cada estación de muestreo se realizaron 2 transectos lineales de 1000 metros de largo x 20 metros de ancho, estos transectos fueron ubicados paralelamente a los transectos establecidos en los métodos por captura. Los recorridos en estos transectos se realizaron entre las 5:00–10:00 am, con un esfuerzo de 1 hora-hombre/transecto.

Búsqueda de algún signo de actividad (Evidencias Indirectas): Se evaluó toda evidencia de alimentación sonidos, madrigueras, huellas, excretas, vegetación mordisqueada, y restos óseos; esto se realizó con apoyo bibliográfico. Los transectos y el horario para esta búsqueda fueron los mismos señalados en la metodología de observaciones directas.

Por cada evidencia registrada se anotó la hora, ubicación (GPS) y tipo de vegetación (Rumiz et al., 1998).

Las huellas encontradas fueron contrastadas con los catálogos de huellas de Tirira (1999) y Canevari & Fernández (2003). Los resultados obtenidos por este método no serán incluidos en los análisis cuantitativos.

3.5.6.1.2 Metodología para Herpetofauna

El muestreo de los reptiles se realizó mediante la búsqueda de encuentro visual (VES) utilizando transectos de 100m de largo x 2 m de ancho (Heyer et al., 1994).

Para esta taxa se evaluaron cinco (05) transectos que se distribuyeron en todos los hábitats para lograr su máxima representatividad. El esfuerzo de muestreo fue de dos horas hombre (1 hora durante el día y 1 hora durante la noche) por cada estación de muestreo, por lo tanto, el esfuerzo total de muestreo fue de diez (10) horas hombre.

La distancia de los transectos varió en función de las estaciones de muestreo. Para cada hallazgo se registró actividad, tamaño (hocico-cloaca), ubicación (GPS) así como el registro fotográfico respectivo.

3.5.6.2. Estaciones de muestreo

Las estaciones de muestreo son las mismas utilizadas en la evaluación de flora, y cuya descripción se detalle en el *ítem 3.5.4.2*

3.5.6.3. Resultados

3.5.6.3.1 Análisis de la información

Cabe recalcar que los análisis de diversidad de fauna se restringirán solo a las especies silvestres reportadas en el área de influencia del Proyecto, excluyendo a las especies introducidas, con la finalidad de evitar distorsiones en los mencionados índices a causa de individuos pastoriles y/o domésticos transitorios, pertenecientes a especies introducidas. Las especies introducidas serán mencionadas aparte, solamente con carácter descriptivo.

Se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

Abundancia:

Expresada como el número total de individuos encontrados en un área determinada.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio.

Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum P_i * \ln P_i$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

Índice de diversidad de Simpson (1-D):

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - D$ (Lande, 1996).

Para calcular el índice de forma apropiada se utiliza la siguiente fórmula:

$$1-D = 1 - \sum p_i^2$$

Dónde:

$1-\lambda$ = Índice de Simpson

P_i = Abundancia relativa

Índice de Equidad de Pielou (J):

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

$$J = H'/H'_{\text{máx.}}$$

Dónde:

J = índice de equidad de Pielou

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

$H'_{\text{máx.}}$ = $\ln(S)$.

S = número de especies

Índices de similitud de Sorensen (IS):

Permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ ausencia de especies en cada una de ellas.

Este índice va a ser útil para comparar las comunidades de plantas presentes en cada estación de muestreo. Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$IS = [(2C)/(A+B)] \times 100$$

Dónde:

IS = Índice de Sorensen

A = número de especies encontradas en la comunidad A

B = número de especies encontradas en la comunidad B

C = número de especies comunes en ambas localidades.

3.5.6.3.2 Evaluación de la Mastofauna

Diversidad y Abundancia en el área de influencia del Proyecto

En el área de estudio se registró la presencia de dos (02) especies distribuidas en dos (02) familias y dos (02) órdenes. No se observaron individuos durante los días de campo, pero se registraron huellas y restos óseos.

Pequeños Mamíferos: no se reportaron capturas u observaciones directas. No se presentaron evidencias indirectas que señalen la presencia de este tipo de mamíferos.

Mamíferos Mayores: no se reportaron observaciones directas para esta zona de vida. Sin embargo, por signos de actividad (evidencias indirectas) se registro una (01) especie de mamífero mayor: el "zorro colorado" *Pseudalopex culpaeus* fue reportado por huellas en la estación B-01.

El "zorro colorado" es una especie relativamente común, se distribuye en todo el altiplano hasta los 4500 msnm aproximadamente y puede descender hasta el nivel del mar (Grimwood, 1969), es un depredador generalista que consume principalmente pequeños vertebrados tales como lagartijas, aves y pequeños mamíferos y ocasionalmente consume invertebrados y plantas, además busca alimento en las orillas de playas aprovechando cuanta presa animal, aves marinas y peces, encuentre en su camino (Tantaleán et al. 2007), por lo que se le considera como un omnívoro oportunista que cambia sus hábitos alimenticios dependiendo de la disponibilidad de presa local y estacional.

No se ha estimado valores de diversidad ya que los registros obtenidos corresponden a evidencias indirectas. Adicionalmente se reportó mediante restos oseos una (01) especie introducida de mamífero mayor (caballo).

En la siguientes tablas se muestra la composición global de la mastofauna presente en el área de evaluación. Cabe resaltar que la especie registrada mediante búsqueda de signos de actividad no fue incluida en los análisis de diversidad, debido a que los registros obtenidos corresponden a evidencias indirectas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Registro por estación de muestreo								
			B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9
Canidae (*)	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	H	-	-	-	-	-	-	-	-
Equidae (**)	<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo	-	X	-	X	-	-	-	-	-

Elaboración propia

(*) Evidencias indirectas: H= huellas.

(**) Observación alrededor de las estaciones de evaluación

Tabla 73. Mastofauna en el área de influencia del Proyecto

Diversidad y abundancia por zonas de vida

Mastofauna del Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc)

De las tres estaciones de muestreo evaluadas para esta zona de vida, sólo en la estación B-01 se observó a través de signos de actividad (evidencias indirectas) la presencia de mastofauna, esto debido a la presencia de cobertura vegetal y la cercanía a colinas (cerro Achupulla), que son refugios propicios para *Pseudalopex culpaeus*.

Se registró mediante evidencias indirectas: 1 familia, 1 género y 1 especie.

Parámetros	Resultados
Riqueza de familias	1
Riqueza de géneros	1
Riqueza de especies	1

Elaboración propia

Tabla 74. Resumen de los resultados obtenidos

En esta zona de vida no se reportó especies por observaciones directas, solo se reportó por evidencias indirectas una (01) especie por lo cual no se estimó índices de diversidad para esta estación. La única especie reportada fue *Pseudalopex culpaeus*.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Registro por estación de muestreo		
				B-01	B-02	B-03
Mamíferos Mayores						
Carnívora	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	zorro colorado	H	-	-

H=Huellas

Elaboración propia

Tabla 75. Mastofauna registrada en el desierto perárido templado cálido por evidencias indirectas

Mastofauna del Desierto desecado Sub tropical (DD-s)

En las seis estaciones de muestreo evaluadas no se observó la presencia de mastofauna por observaciones directas, tampoco se observó algún signo de actividad (evidencias indirectas), debido probablemente a que la cobertura vegetal es casi nula.

En esta zona de vida sólo se reportó una especie de mastofauna introducida, mediante evidencias óseas: *Equus ferus caballus*, por lo que no se estimó índices de diversidad.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Registro por estación de muestreo					
				B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09
Mamíferos Mayores									
Perissodactyla	Equidae	<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo	-	X	-	-	-	-

X= Observación alrededor de las estaciones de evaluación

Elaboración propia

Tabla 76. Mastofauna introducida reportada en el desierto desecado subtropical

Comparación y Similitud entre las unidades de formación vegetal

Al presentarse una única formación vegetal este tipo de análisis no es aplicable.

Especies de importancia local

No se registra en el área de evaluación especies de mastofauna empleadas por la población.

Especies amenazadas y endémicas

Para evaluar el estatus de conservación de las especies de mamíferos amenazadas se ha tenido en cuenta la normativa nacional e internacional. La normativa nacional está representada por el D.S. 034-2004-AG que

aprueban la Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales, así como el DS 004-2014-MINAGRI que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. La normativa internacional empleada se basa en la Lista Roja de la IUCN tienen por objeto servir como un sistema de fácil comprensión para clasificar a las especies de alto riesgo de extinción global (IUCN, 2001). En ambos casos se consideran estas categorías: En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT) y Preocupación menor (LC).

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES 2008), incluye una lista de especies relacionadas a actividades del comercio, también se incluyen a especies no afectadas por el comercio pero que necesitan una reglamentación que permita un control eficaz de su comercio (CITES, 1979).

De acuerdo a ello se ha establecido tres categorías: El Apéndice I, incluye a las especies en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional salvo por fines no comerciales (investigación). En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero podrían estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En el Apéndice III, figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

De acuerdo a la normativa internacional la única especie incluida en categorías de conservación para el área de evaluación fue *Lycalopex culpaeus* (sinónimo del *Pseudalopex culpaeus*), categorizada de acuerdo a las normas internacionales de IUCN en la categoría de menor preocupación (LC) y en la categoría II del CITES, en donde figuran especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero podrían estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Ver siguiente tabla.

Familia	Especie	Registro por estación de muestreo									Categorías de conservación		
											CITES	IUCN	D.S.Nº 004-2014-MINAGRI
		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9			
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	H	-	-	-	-	-	-	-	-	II	LC	-

IUCN- 2013.1: LC= menor preocupación. CITES: apéndice II: que incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio.

Elaboración propia

Tabla 77. Mastofauna categorizada registrada en el área de influencia del Proyecto

Ecología del Guanaco

Si bien es cierto que en el área de estudio no se encontró evidencia directa ni indirecta de la existencia de este animal, es importante mencionar que el área del Parque Eólico Nazca se encuentra cerca al corredor de migración del guanaco según estudios de Llellish y Hoces (2008), además de lo indicado por los pobladores de Justo Pastor que mencionan que en la temporada de invierno, cuando se forman lomas en las partes altas, cruzan guanacos por los alrededores.

Este corredor de migración va desde la Reserva Nacional Pampa Galeras, en Ayacucho, hasta la Reserva Nacional San Fernando (RNSF), en Ica.

Las observaciones de guanacos en las Lomas de San Fernando y alrededores tienen larga data. Así, en el año 1991 se observaron huellas en la Aguada, zona costera de lo que ahora es la Reserva Nacional San Fernando (Biol. Luis

Paz Soldán, obs. pers.). Además, en el invierno del año 1993, en el pueblo de San Juan de Marcona fue observada una hembra de guanaco grávida con desarrollo fetal en el tercer tercio (Biol. Luis Paz Soldán, obs. pers.), que había sido cazada en la zona que hoy ocupa la ZRSF. También en el invierno de 1994 se observaron huellas en las lomas cercanas a la Ensenada San Fernando (Biol. Luis Paz Soldán, obs. pers.). Asimismo, los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) de los Parques Eólicos Tres Hermanas (2013) y Marcona (2011), así como en el EIA del Proyecto de Exploración Mina Justa (2010), se habla de evidencia indirecta (fecas, huellas y restos óseos) de la presencia de guanacos cerca al área del Proyecto.

Lleellish y Hoces (2008) proponen un corredor de migración para guanaco entre Pampa Galeras - San Fernando, estimado a partir de avistamientos por pobladores de las localidades, tal como se muestra en la Figura N° 19. De acuerdo a estos investigadores, los guanacos se trasladarían a través del sistema de quebradas Toro Muerto-Huajuma, pasando por localidades como: Saisa, Huajuma, Toro Muerto, Chuquimaran, Huallhua, Cañaveral y Santa Lucía, como se muestra en la siguiente figura.

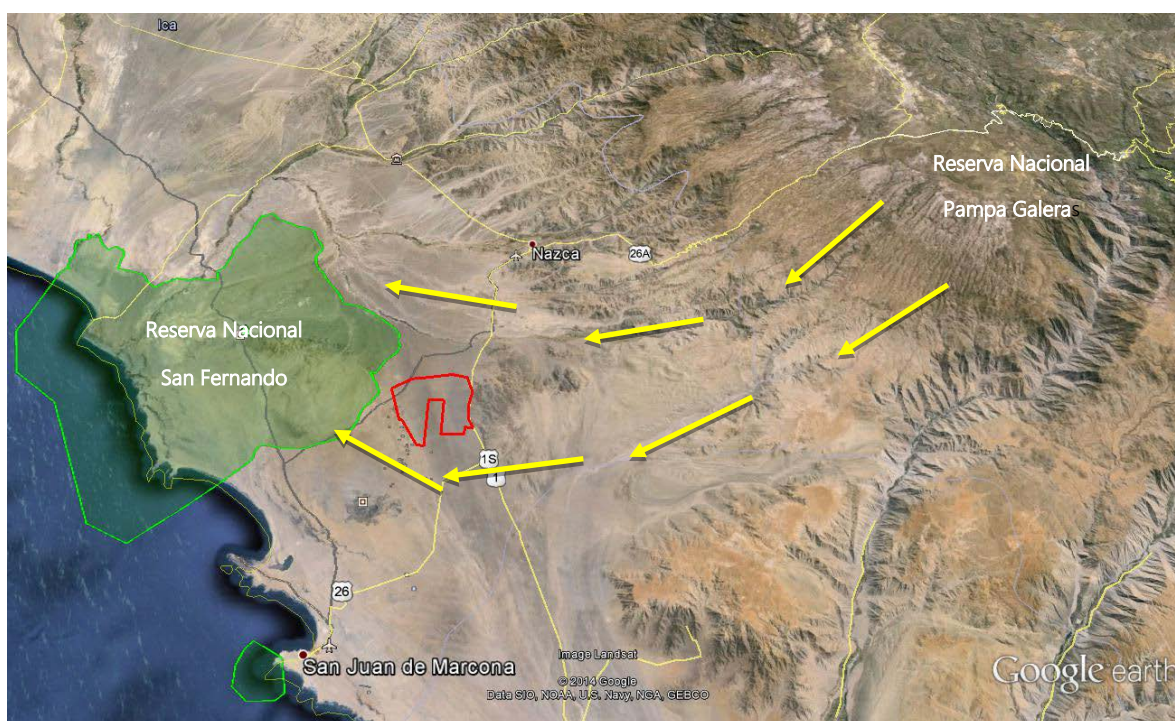


Figura19. Propuesta de corredor de migración de guanaco: Pampa Galera – San Fernando, según Lleellish y Hoces (2008)

3.5.6.3.3 Evaluación de la Herpetofauna

Diversidad y Abundancia en el área de influencia del Proyecto

En el área de estudio se registró la presencia de cuatro (04) especies distribuidas en tres (03) familias y un (01) orden.

En la siguiente tabla se muestra la composición global de la mastofauna presente en el área de evaluación.

Por observación directa : *Phyllodactylus gerrhopygus* y *Ctenoblepharys adspersa*.

Por signos de actividad (evidencias indirectas): *Colubridae sp* y *Tropiduridae*.

Siendo Gekkonidae la familia reportada más representativa con 2 especies. Cabe resaltar los taxones *Colubridae sp* y *Ctenoblepharys adspersa* fueron registrados mediante evidencias indirectas (restos de piel y restos óseos); por tanto es mencionado solo con carácter descriptivo y no entra en los análisis cuantitativos.

Familia	Especie	Registro por estación de muestreo								
		B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	1	-		-	1	1			
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus angustidigitus</i>	0	1		-	0	2			

Elaboración propia

Tabla 78. Reptiles registrados por observaciones directas en el área de influencia del Proyecto

Familia	Especie	Registro por estación de muestreo								
		B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09
Colubridae	<i>Colubridae sp.</i>	R	-	-	-	-	-	-	-	-
Tropiduridae	<i>Ctenoblepharys adspersa</i>									R/O

R=Restos de piel, R/O= Restos óseos

Elaboración propia

Tabla 79. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el área de influencia del Proyecto

Diversidad y Abundancia por zonas de vida.

Desierto perárido templado cálido (dp-Tc)

De las tres estaciones de muestreo evaluadas solo en la estación B-01 se observó presencia de reptiles, esto debido muy probablemente a la cobertura vegetal presente en esta, a diferencia de la estación B-02 donde no se observó ningún individuo y/o algún signo de actividad (evidencias indirectas), dada la cobertura vegetal casi nula.

Se registró 1 individuo, 1 familia, 1 género y 1 especie.

Parámetros	Resultados
Abundancia	1
Riqueza de familias	1
Riqueza de géneros	1
Riqueza de especies	1

Elaboración propia

Tabla 80. Resumen de los resultados obtenidos

En esta zona de vida se reportó por observación directa una (01) especie, por lo cual no se estimaron índices de diversidad. La especie reportada fue *Phyllodactylus gerrhopygus*.

Familia	Especie	Registro por estación de muestreo			Abundancia total	Densidad relativa (%)
		B-01	B-02	B-03		
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	1	-	-	1	1

Elaboración propia

Tabla 81. Reptiles registrados por observación directa en el desierto perárido templado cálido

Por signos de actividad (evidencias indirectas) se reportó (01) un espécimen identificado hasta el nivel de familia, perteneciente a la familia Colubridae.

Familia	Especie	Registro por estación de muestreo		
		B-01	B-02	B-03
Gekkonidae	Colubridae sp	R	-	-

Elaboración propia

Tabla 82. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el desierto perárido templado cálido

Desierto desecado sub tropical (DD-s)

De las nueve estaciones de muestreo evaluadas sólo en el B-05 se observó presencia de reptiles por evidencia directa, esto debido muy probablemente a la escasa cobertura vegetal presente en este, a diferencia de las estaciones B-04, B-06, B-07, B-08 y B-09 en donde no se observó ningún individuo. Sin embargo en B-09 si se observó signo de actividad (evidencias indirectas).

Se registraron 1 individuo, 1 familia, 1 género y 1 especie.

Parámetros	Resultados
Abundancia	1
Riqueza de familias	1
Riqueza de géneros	1
Riqueza de especies	1

Elaboración propia

Tabla 83. Resumen de los resultados obtenidos

En esta zona de vida sólo se reportó 1 especie por lo que no se estimó índices de diversidad. La única especie reportada fue *Phyllodactylus angustidigitus*.

Familia	Especie	Registro por estación de muestreo						Abundancia total	Densidad relativa (%)
		B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09		
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus angustidigitus</i>	0	1	0	0	0	0	2	100

Elaboración propia

Tabla 84. Reptiles registrados en el desierto desecado subtropical

Por signos de actividad (evidencias indirectas) se reportó (01) un espécimen identificado hasta el nivel de especie *Ctenoblepharys adspersa* "cabezona", perteneciente a la familia Tropiduridae.

Familia	Especie	Registro por estación de muestreo					
		B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09
Tropiduridae	<i>Ctenoblepharys adspersa</i>	-	-	-	-	-	R/O

R=Restos de piel, / 0=Restos oseos

Elaboración propia

Tabla 85. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el desierto desecado subtropical

Comparación y similitud entre las unidades de formación vegetal

Al presentarse una única formación vegetal este tipo de análisis no es aplicable.

Especies de importancia local

No se registra en el área de evaluación especies de reptiles empleados por la población.

Especies endémicas y amenazadas

Se registró la especie *Ctenoblepharys adspersa* "Cabezona", esta especie está catalogada como vulnerable (VU) de acuerdo a la legislación peruana (D.S. 004-2014-MINAGRI) y según la IUCN está catalogada como casi amenazada (NT) (Tabla 55), esta es una especie de distribución restringida y abundancia baja, por lo que su registro es raro, prefiriendo playas arenosas y dunas (Etheridge, 1995), se distribuye entre los 11° (Huacho, al Norte de Lima) y 15° de latitud sur (Localidad de Lomas, al norte de Arequipa).

Flora		Registro por estación de muestreo									Categorías de Conservación		
Familia	Especie	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	CITES	IUCN	DS-0043-2014
Tropiduridae	<i>Ctenoblepharys adspersa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	NT	VU

Tabla 86. Reptiles registrados por evidencias indirectas en el desierto desecado subtropical

3.5.6.4. Conclusiones

Pequeños Mamíferos: no se reportaron capturas u observaciones directas. No se presentaron evidencias indirectas que señalen la presencia de este tipo de mamíferos.

Mamíferos Mayores: no se reportaron observaciones directas para esta zona de vida. Sin embargo, por signos de actividad (evidencias indirectas) se registró una (01) especie de mamífero mayor: el "zorro colorado" *Pseudalopex culpaeus* fue reportado por huellas en una de las estaciones de evaluación.

Herpetofauna (Reptiles): En el área de estudio se registró la presencia de cuatro (04) especies distribuidas en tres (03) familias y un (01) orden. Por observación directa se identificó al *Phyllodactylus gerrhopygus* y *Ctenoblepharys adspersa*; por signos de actividad (evidencias indirectas) se identificó al *Colubridae sp* y *Tropiduridae*, siendo Gekkonidae la familia reportada más representativa con 2 especies. Cabe resaltar los taxones *Colubridae sp* y *Ctenoblepharys adspersa* fueron registrados mediante evidencias indirectas (restos de piel y restos oseos).

3.5.7. Aves

3.5.7.1. Metodología

Los trabajos de campo se realizaron durante el mes de Septiembre de 2013. El estudio consistió en la realización de un inventario y censo de avifauna presente en el área del Proyecto de Parque Eólico Nazca y su interconexión al SEIN.

El esfuerzo de censo se centró principalmente en las zonas de ubicación de los aerogeneradores y en la línea eléctrica de evacuación, aunque se llevaron a cabo también prospecciones en busca de especies de interés en el área de influencia de las diversas infraestructuras.

El trabajo de campo ha sido realizado por un observador experto en avifauna, que contaba con los materiales necesarios para desarrollar el trabajo, entre otros: cartografía de detalle, Navegador GPS, binoculares, telescopio terrestre, etc.

Para el desarrollo de la metodología del estudio de avifauna se ha tenido en cuenta tanto la experiencia acumulada por el consultor en este tipo de estudios como la incorporación de algunas de las metodologías

incorporadas en el Manual "Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)" elaborado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife).



Foto 33. Técnico experto en avifauna realizando el monitoreo de aves en el ámbito de implantación del Parque Eólico Nazca.

Previo al trabajo de campo, se obtuvo un listado de las especies presentes en las cuadrículas UTM que abarcan el área de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, que se ha completado posteriormente con el listado de especies observadas durante las jornadas de campo del seguimiento de avifauna. Por tanto, el inventario de fauna presente en el ámbito de estudio se ha realizado usando las siguientes fuentes de información:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Para elaborar este listado se ha utilizado la información disponible en el Centro de Datos para la Conservación (CDC-UNALM) de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima, Perú), los datos disponibles en el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), la información incluida en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), así como otros estudios de fauna realizados en zonas próximas al ámbito de estudio o sobre infraestructuras similares que pudieran servir de ayuda. Concretamente, se han consultado y tenido en cuenta los siguientes trabajos y otros documentos de referencia:
 - Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Construcción y Operación de la Central Eólica Talara y su Interconexión al SEIN (Talara, Perú).
 - Estudio de Impacto Ambiental y EIS del Proyecto de Explotación de Cantera GNL-2 (Cañete, Perú).
 - Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Nitratos del Perú (Pisco, Perú).
 - Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Tres Hermanas (Marcona, Perú).
 - PMA-Modificación del parque eólico Marcona y línea de transmisión (Marcona, Perú).
- Observación directa de especies y búsqueda de evidencias indirectas en el campo.

3.5.7.2. [Inventario y descripción de la comunidad ornitológica](#)

Las comunidades ornitológicas son uno de los grupos faunísticos prioritarios en el estudio sobre el mantenimiento de la biodiversidad compatible con la gestión sostenible del paisaje, y de los ecosistemas y recursos naturales renovables que lo constituyen. La elección de las aves en el estudio de dicha temática se fundamenta en su importante papel como indicadores del valor ecológico de los ecosistemas y del paisaje. La utilización de las aves como indicadores ecológicos de los cambios en la estructura y función de los paisajes rurales se debe a que ellas son extremadamente sensibles a cambios de la estructura ambiental (Farina, 1986;

Farina & Merchini, 1986). Además, las aves presentan una alta detectabilidad (ritmos de actividad principalmente diurnos, con abundantes señales visuales y sonoras y alta movilidad), lo que permite utilizar técnicas de muestreo (censos) relativamente menos costosos en esfuerzo, tiempo y presupuesto económico (Tellería, 1986).

Para el registro de las diferentes especies se tuvieron en cuenta las unidades de vegetación identificadas. Se realizaron monitoreos rápidos, utilizando **transectos y puntos fijos de muestreo**, ya que éstos constituyen los principales métodos de inventario y caracterización de aves debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, así como por la utilidad de los datos obtenidos.

Se evaluaron un total de 12 transectos y 120 puntos de observación, los cuales se ubicaron en zona desértica, al encontrarse todo el parque eólico incluido en esta unidad ecosistémica.

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 18 – Muestreo de avifauna** se muestran los puntos de muestreo de aves para la realización del inventario de avifauna en el entorno del parque eólico.

Este método permite estimar riquezas, densidades y abundancias en los parques eólicos y líneas eléctricas, y permite la “repetibilidad” del estudio, es decir, que un segundo investigador realice el mismo estudio posteriormente utilizando la misma metodología y obtenga resultados comparables entre ambas situaciones. De esta manera, los datos obtenidos en este estudio podrían ser comparados con estudios realizados con posterioridad en el mismo ámbito (como por ejemplo estudios durante la fase de operación).

Los itinerarios de censo consisten en recorridos a pie en las alineaciones de aerogeneradores y la traza de las líneas eléctricas de evacuación en los que se anotan todas las observaciones de aves que transitan entre o junto a los aerogeneradores y líneas eléctricas.

La longitud de cada uno de los transectos o itinerarios de censo realizados fue de 1.000 m.

Los itinerarios de censo trataron de cubrir una representación significativa de los aerogeneradores del parque eólico y de los distintos hábitats atravesados por la LAT. No obstante, los trazados y longitudes totales de los itinerarios están muy condicionados por la accesibilidad a cada infraestructura (orografía del terreno, presencia de vegetación densa o no, existencia de caminos y sendas, propiedad de los terrenos, etc.).



Foto 34. Itinerario de censo NA.T1 en el Parque Eólico Nazca, a través de un tillandsial (*Tillandsia latifolia*) en zona desértica. A continuación se muestra una tabla con las características de los itinerarios de censo realizados en el parque eólico objeto de seguimiento:

ITINERARIO DE CENSO	PUNTO	COORDENADAS UTM		UNIDAD DE VEGETACIÓN
		ESTE	NORTE	
AV-01	Inicio	491.172	8.331.302	Tillandsial
	Final	492.167	8.331.239	
AV-02	Inicio	493.057	8.329.661	Desierto sin vegetación
	Final	494.066	8.329.835	
AV-03	Inicio	494.769	8.330.576	Desierto sin vegetación
	Final	495.751	8.330.751	
AV-04	Inicio	494.712	8.334.402	Desierto sin vegetación
	Final	495.710	8.334.579	
AV-05	Inicio	496.717	8.329.225	Desierto sin vegetación
	Final	497.723	8.329.403	
AV-06	Inicio	495.743	8.326.937	Desierto sin vegetación
	Final	496.734	8.327.113	
AV-07	Inicio	496.931	8.336.348	Desierto sin vegetación
	Final	496.034	8.336.342	
AV-08	Inicio	493.284	8.336.405	Desierto sin vegetación
	Final	492.400	8.336.306	
AV-09	Inicio	490.497	8.335.773	Desierto sin vegetación
	Final	491.376	8.335.622	
AV-10	Inicio	494.067	8.335.524	Desierto sin vegetación
	Final	494.595	8.336.244	
AV-11	Inicio	495.639	8.337.145	Desierto sin vegetación
	Final	496.345	8.337.691	
AV-12	Inicio	496.841	8.337.980	Desierto sin vegetación
	Final	496.837	8.337.085	

Tabla 87. Ubicación de los itinerarios de censo realizados en el Parque Eólico Nazca.

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 18 – Muestreo de avifauna** se muestran los itinerarios de censo para la realización del inventario de avifauna en el entorno del parque eólico.

Mediante esta metodología se obtienen la riqueza de especies, la diversidad y la **densidad relativa (n° de ejemplares/especie)**.

En los recorridos a pie de las alineaciones o de las LATs se anotan todas las observaciones de aves que transitan en o junto a estas infraestructuras.

Para caracterizar en su conjunto a las aves, se obtiene la **Riqueza** (n° de especies contactadas durante el itinerario de censo) y la **Diversidad** (calculada en base al índice de Shannon-Weaver según la fórmula " $H = -\sum p_i \times \log_2 p_i$ ", donde p_i es la proporción en tanto por 1 de cada una de las especies según los valores de IKA) (Margalef 1982). De este modo, la diversidad muestra una estima de la riqueza obtenida en un parque ponderada por los valores de abundancia de cada especie detectada.

Los itinerarios de censo se realizaron siempre que fue posible a primeras o últimas horas del día, coincidiendo con los periodos de máxima actividad de las aves. Además, se procuró tener el sol a espaldas del observador con objeto de no disminuir su capacidad de detección.

Para cada contacto obtenido en los itinerarios de censo se anotaron los mismos datos que en los puntos de observación.

Todos los cálculos estadísticos se realizaron mediante el empleo del software estadístico SPSS v.12.0.1. (SPSS, Inc. 1989-2003) y STATISTICA v.6.0 (StatSoft, Inc. 1984-2001).

De cada transecto realizado se tomaron los siguientes datos:

- Observador
- Fecha
- Condiciones climatológicas:
 - Dirección del viento
 - Velocidad del viento (Calma, Brisa, Moderado, Fuerte)
 - Nubosidad (según escala de 0 "despejado" a 8 "cubierto")
 - Temperatura (Calor, Suave, Fresco, Frío, Muy frío)
 - Visibilidad (Muy mala, Mala, Regular, Buena, Excelente)

Código del itinerario de censo

Hora de Inicio y Fin del muestreo

- Especie
- Número de ejemplares de cada especie detectados dentro o fuera de la banda de 25 m.



Foto 35. Técnicos realizando el itinerario de censo NA.T4 en el Parque Eólico Nazca, a través de ambientes desérticos sin vegetación.

Por otro lado, cada 100 m de distancia se establecieron puntos de observación, utilizando el **Índice Puntual de Abundancia (IPA)**. Según el IPA, se realizaron paradas en puntos fijos y se observaron y detectaron en un radio de acuerdo a las condiciones de visibilidad del área (25 m), por espacio de 10 minutos.

La detección e identificación visual de las aves se realizó con ayuda de binoculares y la identificación auditiva por el canto, empleando una grabadora o directamente el oído.

Las especies registradas fueron comparadas con las listas de conservación nacionales (D.S 004-2014-MINAGRI) e internacionales (Lista Roja de la IUCN, apéndices del CITES, Biomas, EBAs e IBAs).

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 18 – Muestreo de avifauna** se muestran los puntos de observación de avifauna para la realización del inventario de avifauna en el entorno del parque eólico.

3.5.7.3. Resultados

3.5.7.3.1 Resultados bibliográficos

Las investigaciones y registros históricos de aves realizadas en el desierto de Nasca están directamente relacionadas a la Reserva Nacional San Fernando, ubicada a 1,7 km del parque eólico. Aunque más alejadas del parque eólico (distancias superiores a 20 km), también se incluyen en este apartado las referencias de avifauna para la Reserva Nacional Punta San Juan y el Área de Importancia para las Aves IBA PE039 Nasca.

Reserva Nacional de San Fernando

Las investigaciones realizadas en el desierto de Nasca están relacionadas a la Reserva Nacional San Fernando, de ahí que se considere de interés en este estudio comentar aspectos de la avifauna presente en esta zona protegida.

Para ello, se ha consultado el documento “Plan Maestro de la Reserva Nacional de San Fernando” (Decreto Supremo N° 17-2011-MINAM, que aprueba la categorización de la Zona Reservada San Fernando como Reserva Nacional San Fernando).

La Reserva Nacional San Fernando es un importante refugio para la fauna silvestre que habita tanto en el desierto costero como en los ecosistemas de lomas, entre otros. La información que se presenta a continuación está extraída del citado documento y está basada en los estudios específicos sobre aves desarrollados en el interior del área. La información recabada confirma la importancia de esta ANP y su valor para las estrategias de conservación de la biodiversidad a nivel nacional.

La evaluación más reciente de aves en San Fernando fue liderada por Letty Salinas entre marzo y abril de 2010 durante la temporada seca de lomas, y comprendió un inventario completo por observación, identificación de evidencias indirectas de aves, captura con redes de niebla, encuestas y un censo. Se evaluó la avifauna de siete tipos de hábitat en San Fernando: 1) litoral, 2) desembocaduras, 3) lomas, 4) tillandsial, 5) monte ribereño, 6) huarangal, y 7) desierto, registrándose 123 especies.

Evidentemente, sólo las comunidades halladas en el desierto, en el tillandsial e incluso en las lomas de la Reserva San Fernando podrían tener cierta relación con las del área del Proyecto considerado, al ocupar hábitats similares. No se han tenido en cuenta aquí las comunidades de aves de hábitats no presentes en el área de estudio (litoral, desembocaduras, monte ribereño y huarangal), al no tener correspondencia ninguna en el área del Proyecto.

Según el informe de la Reserva San Fernando, en las lomas se observaron 34 especies, algunas de ellas también presentes en las vertientes andinas y otras marinas. El Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) es una especie importante en muchos de los hábitats evaluados de la reserva como el litoral, las lomas, el monte ribereño e incluso el desierto, lo que, unido a su gran movilidad, podría producir registros ocasionales en la zona de estudio. No debería descartarse, por lo tanto, una presencia ocasional de ejemplares erráticos, en vuelos de dispersión o en búsqueda de alimento sobre el área de implantación de los aerogeneradores. Esta especie se encuentra “En Peligro” según la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (Decreto Supremo n° 004-2014-MINAGRI) y podría tener un riesgo de colisión elevado atendiendo a su comportamiento y patrones de vuelo, similar al de otras especies de buitres.

El inventario de especies llevado a cabo en la Reserva Nacional San Fernando reportó un bajo número de especies en dos tipos de hábitats terrestres, el desierto y el tillandsial, que son precisamente los ambientes

presentes en el área del Proyecto. Concretamente, fueron registradas 10 especies de aves en el desierto, y 7 en el tillandsial. El estudio indica, asimismo, que el desierto pudo ser extensamente estudiado, y al menos un número importante de las especies que viven, se reproducen o descansan en él podrían haber sido reportadas en dicha evaluación. Sin embargo, el tillandsial podría considerarse según dicho estudio escasamente evaluado, por ser éste un ambiente marcadamente estacional. En este tipo de ambiente, por tanto, podría esperarse el mayor incremento de especies en evaluaciones futuras.

El hábitat terrestre con mayor riqueza de especies en la reserva fue el monte ribereño, que no tiene correspondencia en el área de estudio del Parque Eólico Nazca. En las lomas se encontraron algunas especies de aves que podrían estimarse con mucha mayor frecuencia en ellas que en cualquier otro espacio de la reserva, como el Minero de Pico Grueso (*Geositta crassirostris*), la Agachona Chica (*Thinocorus rumicivorus*) y el Aguilucho de Pecho Negro (*Geranoaetus melanoleucus*). Cabe destacar que ninguna de estas especies fue reportada en las evaluaciones realizadas en el parque eólico.

Durante la evaluación ornitológica de la Reserva Nacional de San Fernando, se registraron 13 de las especies protegidas por la legislación nacional vigente (D. S. n° 004-2014-MINAGRI). La mayoría de estas aves son especies marinas, que difícilmente van a poder ser observadas en el área del desierto. No obstante, cabe destacar como especies de los ambientes terrestres, al ya citado Cóndor Andino y al Fringilo Apizarrado (*Xenospingus concolor*), incluidos en las categorías "En Peligro" y "Vulnerable", respectivamente.

Entre las especies de aves protegidas en alguna categoría de conservación internacional, destacan las 13 especies incluidas en la UICN (todas ellas asociadas al litoral y por tanto excluidas del ámbito de estudio considerado), a excepción de una terrestre, el Fringilo Apizarrado.

Once especies indicadoras de un Bioma o gran región zoogeográfica en las Américas (sensu Stotz *et al.*, 1996) fueron observadas en la evaluación de la Reserva San Fernando, siendo todas las especies características de ambientes litorales o marinos, con excepción del Fringilo Apizarrado y el Chirigüe de Raimondi (*Sicalis raimondii*), ambos registrados en ambientes terrestres con presencia de vegetación.

Por último, 20 especies de las registradas en el área de estudio estaban consignadas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). De ellas, 3 especies se incluyen en el Anexo I, siendo dos características de ambientes terrestres y de presencia potencial en el área del parque eólico (Cóndor Andino y Halcón Peregrino *Falco peregrinus*). De hecho, durante la evaluación de la Reserva San Fernando pudieron ser observados hasta 9 ejemplares de Cóndor Andino sobrevolando el litoral y loma de Punta San Fernando, y también volando en el desierto y cañón rocoso hacia la Quebrada Huaricangana. Asimismo, los pobladores refirieron en las encuestas que los ven sobrevolar ocasionalmente la desembocadura del Río Grande a la altura de Santa Ana y en el monte ribereño y el huarangal del Río Grande y Usaca. Por lo tanto, no es improbable el registro ocasional de esta especie en el ámbito del Proyecto de parque eólico.

Como resumen final, puede decirse que, atendiendo a las distintas especies de aves reportadas en la Reserva Nacional de San Fernando, tienen un mayor peso e interés de conservación las especies marinas, las cuales no se encuentran presentes en el área de afectación del Proyecto Parque Eólico Nazca. No obstante, algunas especies de hábitos terrestres reportadas durante la evaluación de la reserva (entre las que cabría destacar el Cóndor Andino, el Halcón Peregrino, y el Aguilucho de Pecho Negro) también se encuentran amparadas bajo alguno de los criterios de conservación nacionales y/o internacionales, y podrían tener una presencia ocasional en el área de estudio, debido a la similitud del hábitat que ocupan en ambos lugares. Cabe destacar, no obstante, que ninguna de ellas fue detectada durante los trabajos realizados en el marco de la línea base biológica.



Foto 36. Cóndores Andinos (*Vultur gryphus*) en vuelo.

Se cita su presencia ocasional en la cercana Reserva Nacional de San Fernando y, por lo tanto, no puede descartarse totalmente el avistamiento ocasional de individuos en vuelos de dispersión y búsqueda de alimento dentro del ámbito de estudio.

Reserva Nacional "Punta San Juan"

Cabe destacar la existencia de la Reserva Nacional Punta San Juan, perteneciente al Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras situada a unos 27 km al suroeste del parque eólico.

Se trata de un área protegida del estado peruano (declarada por D.S. N° 024-2009-MINAM) que comprende 22 islas, islotes y grupos de islas, además de 11 puntas a lo largo de la costa peruana desde Piura hasta Tacna. Tiene una extensión de 140.883,47 ha. La zona más próxima al área de estudio es la comprendida por la Punta San Juan.

La Punta San Juan es una saliente rocosa de la costa del Perú situada en el extremo sur de la bahía de San Juan, dentro del departamento de Ica. Se encuentra a unos 3 km de la ciudad de San Juan de Marcona. La punta San Juan es una de las áreas más ricas del litoral peruano desde el punto de vista de su fauna. Por tal motivo, en 2009 la punta quedó protegida por ley dentro de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras, una reserva natural que protege y conserva muestras representativas de la diversidad biológica de los ecosistemas marino-costeros del Perú.

La punta se caracteriza por sus abruptos acantilados de 30 metros de altura que dificultan el acceso, desde la parte alta, a las 18 playas que se forman a nivel de la rompiente. Sus playas concentran la mayor colonia de lobos marinos finos de la costa del Perú, se estima entre 5.000-8.000 ejemplares, mientras que el lobo marino chusco alcanza una población de 10.000 animales. Si bien estas cifras son variables a causa de los desplazamientos de los lobos marinos en su constante búsqueda de las áreas más apropiadas para establecerse y reproducirse, puede considerarse que es punta San Juan en donde estos animales han encontrado, por el momento, las condiciones más convenientes para su supervivencia.

Además de los lobos marinos, en esta reserva natural habita la mayor colonia de pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) —se estima que aquí se concentra más del 50% de la población total de esta especie en el Perú—, así como Gaviotín Zarcillo (*Larosterna inca*), y las tres principales especies de aves guaneras: Pelicano Peruano (*Pelecanus thagus*), Cormorán Guanay (*Phalacrocorax bouganvillii*) y Piquero Peruano (*Sula variegata*). Mientras que los lobos se ubican en las playas y salientes rocosas, los pingüinos buscan la protección de las

cavidades que se forman en las paredes de los acantilados y las aves reposan y anidan en las escarpadas laderas y en la meseta que se extiende en su parte más alta. Actualmente punta San Juan se ha convertido en un importante centro de observación y estudio de los lobos marinos y de los pingüinos de Humboldt.

Dados los hábitos costeros y marinos de la mayor parte de las especies de aves presentes en la reserva y el carácter terrestre y árido del emplazamiento del parque eólico, no se prevé ningún tipo de influencia o afección sobre la avifauna de la reserva como consecuencia de la ejecución y puesta en marcha del parque eólico.



Foto 37. Colonia reproductora mixta de Pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), Pelícanos Peruanos (*Pelecanus thagus*) y Cormoranes Guanay (*Phalacrocorax bouganvillii*) en Punta San Juan.

Área de Importancia para las Aves IBA PE039 "Nasca"

Cabe destacar la existencia de una Área Importante para las Aves (IBA). Se trata de la IBA PE039 "Nasca", propuesta en 2008 por Birdlife International y ubicada a unos 20 km al noreste del parque eólico.

Las coordenadas centrales de la IBA son 74° 56.00' Oeste 14° 50.00' Sur, y tiene una superficie de 4.350 ha.

Nasca está ubicado sobre el río Blanco, formando parte de la cuenca del río Grande, a 55 km de la costa Pacífica del departamento de Ica. El hábitat predominante en los alrededores del poblado es el matorral ribereño, pero su estatus de uso es desconocido. No se dispone de información sobre proyectos realizados en la zona.

La especie que otorga mayor valor a la IBA (criterios A1, A2) es el Fringilo Apizarrado (*Xenospingus concolor*), incluido en el D. S. n° 034-2004-AG con la categoría "Vulnerable", y "Casi Amenazado" (NT) según la UICN. Esta especie, como ya se ha comentado anteriormente, no ha sido observada en el área de estudio y no parece probable tampoco su presencia, dado que ocupa localmente matorrales ribereños, principalmente en o cerca de la planicie costera, en arbustos densos a lo largo de quebradas y ríos, también de forma fragmentada en matorrales lejos del agua, incluso en parches aislados de arbustos que crecen sobre dunas de arena de otro modo peladas (Schulenberg et al., 2007).

La ficha consultada de la IBA (en: <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=14794>), comenta que no se dispone de información sobre otra fauna y flora amenazadas en la zona.



Foto 38. Imagen de Fringilo Apizarrado (*Xenospingus concolor*), especie característica de la IBA PE039 Nasca

3.5.7.3.2 Composición, abundancia y diversidad

Se registró únicamente la presencia de dos especies de aves pertenecientes a 2 órdenes y 2 familias. Éstas fueron determinadas taxonómicamente por observación directa y complementada con literatura especializada (Clements & Shany, 2001; Schulenberg *et al.*, 2007; Zelada *et al.*, 2007). La práctica inexistencia de aves detectada durante los monitoreos se debe a las duras condiciones para la vida que impone el desierto del Pacífico, con una aridez extrema, ausencia de agua y casi nula vegetación (únicamente cabe destacar la existencia de algunos tillandsiales de *Tillandsia latifolia* al oeste y sur del parque eólico). Ello condiciona y limita de forma notable la presencia de avifauna, que en el área ocupada por el parque eólico y zonas adyacentes es completamente nula.

Los registros de aves obtenidos durante las jornadas de monitoreo se limitaron únicamente a la observación de un Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*) y 3 ejemplares indeterminados de colibrí o picaflor (posiblemente *Amazilia amazilia*, *Rhodopis vesper*, *Myrtis fanny* y/o *Thaumastura cora*). La identificación a nivel específico de los picaflores fue técnicamente imposible dadas las circunstancias en las que se produjeron las observaciones (aves cruzando rápidamente en vuelo a una altura apreciable). Posiblemente se tratara de aves en migración activa, dada la temporada de las observaciones y a que en la zona no existen condiciones favorables para su presencia).

Respecto a los tipo de vuelo de las especies registradas durante los trabajo de campo, los colibríes hicieron vuelos rectilíneos a unos 10 m de altura y el gallinazo de cabeza roja fue registrado haciendo vuelos de ciclo a una altura de unos 300 m.

La diversidad del área de estudio en relación a las demás especies registradas es de cero, al registrarse tan sólo una especie.

Respecto a la comparación y similitud entre las unidades de formación vegetal, al presentarse una única formación vegetal, este tipo de análisis no es aplicable.

Los registros del Parque Eólico Nazca y línea de transmisión han sido considerados tan sólo de forma cualitativa. En la siguiente tabla, se han indicado mediante asterisco (*) las especies cuya identificación no pudo ser verificada con total seguridad, si bien es bastante probable adjudicar dichos registros a alguna de ellas.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	
		NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
Accipitriformes	Cathartidae	Gallinazo de Cabeza Roja	<i>Cathartes aura</i>
Apodiformes	Trochilidae	Colibrí de Vientre Rufo*, Colibrí de Oasis*, Estrellita de Collar Púrpura* y/o Colibrí de Cora*	<i>Amazilia amazilia*</i> , <i>Rhodopis vesper*</i> , <i>Myrtis fanny*</i> y/o <i>Thaumastura cora*</i>

Tabla 88. Aves registradas en el área del Parque Eólico Nazca y línea de transmisión.

El **Gallinazo de Cabeza Roja** (*Cathartes aura*) fue registrado volando en cicleos en las proximidades del transecto AV-01 (coordenadas UTM 491.535/8.330.947), y posándose posteriormente sobre un cerro cercano. Se registró tan sólo un individuo realizando vuelos de prospección y que más tarde abandonó el área de estudio. Esta ave es ampliamente común en las tierras bajas de la costa, valles internos y en la Amazonía sobre los 2.200 m. Una de sus características es que vive en hábitats abiertos como playas (a lo largo de las orillas y ríos), campos y pastos. Usualmente son vistos volando solos o en grupos (Schulenberg *et al.*, 2007), aprovechando las corrientes térmicas ascendentes, lo que le permite mantenerse en el aire casi sin batir las alas y manteniéndolas en forma de V. Es de tamaño grande (70 cm) y con envergadura de 80 cm. Tiene los sentidos del olfato, vista y oído muy desarrollados, por lo que puede encontrar alimento oliéndolo o viéndolo a grandes distancias. Se alimenta principalmente de animales muertos, pero también de herbáceas, hojas y semillas (Aves de Lima).

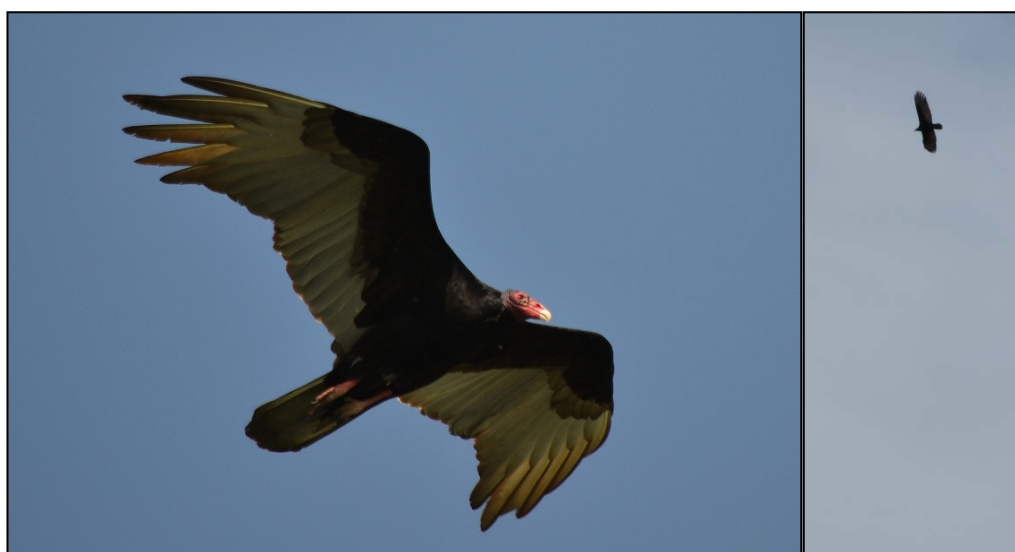


Foto 39. Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*) fotografiado en el área de estudio y detalle de la especie.

Los **colibríes o picaflores** registrados en la zona, tal y como se ha comentado, no pudieron ser identificados a nivel específico. No obstante, por las características del hábitat y área de distribución, es muy probable que pertenecieran a alguna de estas especies: Colibrí de Vientre Rufo (*Amazilia amazilia*), Colibrí de Oasis (*Rhodopis vesper*), Estrellita de Collar Púrpura (*Myrtis fanny*) y Colibrí de Cora (*Thaumastura cora*). Todas estas especies se encuentran en hábitats relativamente áridos y abiertos de la costa del Pacífico. Todos los ejemplares se avistaron durante la realización del transecto AV-01 (coordenadas UTM 491.934/8.331.221; 491.211/8.331.302; y 491.454/8.331.356, respectivamente).

3.5.7.3.3 Especies incluidas en categorías de conservación

Especies protegidas por la legislación nacional

Ninguna de las especies registradas se encuentra incluida en la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (Decreto Supremo n° 004-2014-MINAGRI, por el que se aprueban la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales).

Especies en alguna categoría de conservación internacional

En esta sección se analizan las especies registradas bajo las siguientes categorías de conservación:

- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2010; BirdLife, 2009).
- Las áreas de endemismo de aves o EBAs (Stattersfield *et al.*, 1998), citadas por BirdLife & Conservación Internacional (2005).
- Los indicadores de un solo bioma (BIOMA, según Stolz *et al.* 1996).
- La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2012).
- La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2012).

Los resultados de todas las categorías de conservación internacional se resumen en la tabla 5 y se discuten a continuación.

Lista Roja UICN

Las categorías y criterios de la lista roja de la UICN tienen por objeto servir como un sistema de fácil comprensión para clasificar a las especies de alto riesgo de extinción global (UICN, 2001). Para datos considerados como adecuados se consideran estas categorías: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT) y Preocupación Menor (LC).

La única especie registrada en el parque eólico (el Gallinazo de Cabeza Roja *Cathartes aura*) se encuentra incluida en la categoría de "Preocupación Menor (LC)". Las especies incluidas en esta categoría son de amplia distribución y con poblaciones abundantes, por lo que no cumplen los criterios para ser incluidas en las tres primeras categorías.

Los colibríes o picaflores observados durante el trabajo de campo no han sido evaluados en este apartado debido a que no pudieron ser identificados a nivel específico.

Áreas de endemismo de aves (EBAs)

Las EBAs son definidas como sitios donde habitan conjuntamente dos o más especies de distribución restringida o con una distribución menor a 50.000 km², poseen un nivel alto de endemismo de aves pero también de otros grupos de fauna y flora (BirdLife *et al.*, 2005), constituyen una de las prioridades mundiales de conservación de la biodiversidad porque contienen un número importante de especies de aves y grupos de flora y fauna valiosa (Salinas *et al.*, 2007).

El área de estudio se encuentra dentro del Área Endémica para Aves (EBA) n° 052 denominada "Vertiente Pacífica de Perú y Chile" (BirdLife International & Conservation International, 2005).

No se registró en el ámbito del parque eólico especies restringidas a esta EBA.

Biomás

Un bioma se define como una comunidad ecológica regional principal, caracterizada por formas de vida características y especies vegetales propias. En América se ha adoptado la definición de biomas propuesta por Stotz *et al.* en 1996 y la lista de especies de Parker *et al.* 1996 (BirdLife *et al.* 2005).

El bioma o región zoogeográfica a la que corresponde el área de estudio es el bioma del Pacífico Subtropical.

Apéndice de CITES

No se han citado en el ámbito de estudio especies incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Este apéndice incluye a las especies que si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio de dichos especímenes no esté sujeto a una reglamentación estricta. También se incluyen especies no afectadas por el comercio pero que necesitan una reglamentación que permita un control eficaz del mismo (CITES, 1979).

ESPECIE		UICN	CITES
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO		
Gallinazo de Cabeza Roja	<i>Cathartes aura</i>	LC	-

Tabla 89. Especies de aves consideradas en categorías internacionales de conservación

3.5.7.3.4 Especies migratorias y congregatorias

La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) considera especies migratorias a todas aquellas cuyas poblaciones o partes de ella que franqueen de forma cíclica y evidente uno o varios límites nacionales. Este apéndice enumera a las especies migratorias cuyo estado de conservación es desfavorable y que necesiten acuerdos internacionales para su conservación y a aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría de acuerdos internacionales (CMS, 2003).

En esta evaluación sólo se registró una especie incluida en el Apéndice II de la CMS: el Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*). Sin embargo, esta especie tiene poblaciones residentes en el país, por lo que se excluye de la lista.

En las evaluaciones del EIA Parque Eólico Nazca no se registró ninguna otra especie. Los colibríes o picaflores observados durante el trabajo de campo no han sido evaluados en este apartado debido a que no pudieron ser identificados a nivel específico.

ESPECIE		CMS	Migratorio en el área de estudio
NOMBRE VULGAR	NOMBRE		
Gallinazo de Cabeza	<i>Cathartes aura</i>	II	No

Tabla 90. Lista de especies migratorias incluidas y no incluidas en la CMS (II: Apéndice II; * con población residente).

3.5.7.3.5 Especies de rango restringido y endémicas nacionales

No se registraron especies de rango restringido y/o endémicas en la zona del Proyecto.

3.5.7.4. Conclusiones

Hay que destacar la ausencia, prácticamente total, de avifauna en el Área del Proyecto lo que ha quedado demostrado tras el trabajo de campo realizado. Así, Los registros de aves obtenidos durante las jornadas de monitoreo se limitaron únicamente a la observación de un Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*) y 3 ejemplares indeterminados de colibrí o picaflor (posiblemente *Amazilia amazilia*, *Rhodopsis vesper*, *Myrtis fanny* y/o *Thaumastura cora*). Respecto a los tipos de vuelo, los colibríes hicieron vuelos rectilíneos a unos 10 m de altura y el gallinazo de cabeza roja fue registrado haciendo vuelos de ciclo a una altura de unos 300 m.

Algunas zonas próximas al parque podrían actuar como áreas potenciales para la presencia de algunas especies características del desierto costero peruano y, por tanto, adaptadas a las duras condiciones que impone este ecosistema. Entre estas aves cabría destacar distintas especies del género *Geositta* sp. (mineros o pamperos), como el Minero Peruano (*G. peruviana*), el Minero Gris (*G. maritima*), el Minero Común (*G. cunicularia*), y otras como el Alcaraván Huerequeque (*Burhinus superciliaris*), el Chorlo de Campo (*Oreopholus ruficollis*), la Agachona Chica (*Thinocorus rumicivorus*), la Lechuza de los Arenales (*Athene cunicularia*), etc. Sin embargo, ninguna de estas especies fue reportada en el área de estudio durante los monitoreos realizados en el marco de la línea base biológica del Proyecto.

3.6. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

En el medio socioeconómico y cultural se tiene por finalidad disponer de información básica socioeconómica de las poblaciones locales interrelacionadas directa e indirectamente con el área de influencia social donde se ejecutara el Proyecto. Con ello se podrá establecer los impactos positivos o negativos resultado de las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.

Además permite contar con información comparativa de los cambios sobre las estructuras y dinámicas socioeconómicas y culturales de las poblaciones involucradas en referencia a cambios o modificaciones sobre empleo, comercio, ingresos, iniciativas de desarrollo local, entre otros.

3.6.1. Metodología del estudio

La metodología para obtener información a fin de elaborar la línea base social se realizó aplicando los métodos cuantitativos y cualitativos de las poblaciones, centros poblados, privados y públicos, entre otros, considerados en los criterios establecidos para definir el área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

Asimismo, se identificaron los grupos de interés del área de influencia del Proyecto mediante un mapa de actores dentro del área de influencia.

3.6.1.1. Estudio Cuantitativo

El estudio cuantitativo consiste en la obtención de los datos mediante la aplicación de cuestionarios para encuestas y procesamiento de la data recopilada mediante estadísticas que expresan su significancia con relación a la población.

Se realizó la investigación y análisis de las variables sociales definidas para el estudio a partir de datos objetivos y medibles obtenidos de la estadística existente y actualizada de fuentes como el Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI), Ministerios y direcciones regionales de los sectores Educación, Salud, Agricultura, demás sectores productivos y de comercio; municipios provinciales y locales, así como la generación de nueva data obtenida del estudio de encuestas dirigidas a la población del área de estudio social.

El estudio cuantitativo identificó las características socio-demográficas de las poblaciones del área de influencia del Proyecto.

3.6.1.2. Estudio Cualitativo

El estudio cualitativo consiste en la obtención de información, a través de técnicas de observación participante que permiten observar y describir respecto a las opiniones y situaciones que son expresadas por la población respecto al Proyecto.

La investigación estuvo basada en la interpretación hecha a partir de las observaciones, opiniones y registro de información de campo; análisis de los propios actores o grupos de interés de la realidad estudiada, para ello se aplicaron principalmente entrevistas semi-estructuradas mediante Fichas Comunes.

Herramientas a aplicar

- **Entrevistas semi-estructuradas y estructuradas:** se realizaron a informantes claves como autoridades, funcionarios públicos, líderes de opinión y representantes de grupos de interés. Estas entrevistas estuvieron compuestas por un conjunto de preguntas abiertas y ordenadas de acuerdo a temas de estudios diversos. Para ello se elaboraron n guías temáticas que abordaron con una profundidad mayor las percepciones, expectativas y temores de la población local en relación con los temas clave identificados, y las opiniones de los grupos de interés del área de influencia indirecta. El desarrollo de las entrevistas fueron ejecutadas directamente por los profesionales del equipo de investigación de Pacific PIR.
- **Observación directa:** se aplicaron Guías de Observación de Campo (G.O.C.) para el levantamiento de información de la infraestructura pública del área de estudio. La aplicación de las G.O.C. estuvieron a cargo del equipo de investigación de Pacific PIR.
- **Recogida de información secundaria:** se recabó información secundaria (estadísticas, documentos, informes, diagnósticos), sobre las poblaciones consideradas como área de estudio del distrito Marcona. La data conseguida sirvió para comparar y validar los hallazgos obtenidos a partir de la información primaria. También se revisaron estudios anteriores realizados en la zona de estudio.
- **Encuestas:** se realizó esta técnica de investigación cuantitativa a hogares en las áreas de influencia directa e indirecta del Proyecto. Las encuestas fueron aplicadas por un equipo técnico y con apoyo de encuestadores locales, contando con el monitoreo, la coordinación y procesamiento de la información por el equipo profesional de Pacific PIR.

3.6.2. Aspectos Demográficos (Variables Sociales)

3.6.2.1. Población del área de influencia

3.6.2.1.1 Densidad Poblacional

La densidad poblacional es un indicador que mide el grado de concentración de la población asentada sobre un espacio determinado, relacionando el número de habitantes con la superficie territorial.

La región Ica, tiene una densidad poblacional es de 33,4 hab/km, cuya población representa el 2,6% del total nacional, la misma que ha crecido anualmente en 1,6%, siendo esta superior al promedio a nivel nacional.

La región Ica, está conformada por cinco provincias: Ica, Chincha, Nasca, Palpa y Pisco, se ubica en la parte centro sur del país, limitando por el norte con la región Lima, por el sur con Arequipa, por el este con Huancavelica y Ayacucho y por el oeste con el Océano Pacífico; por su ubicación, constituye una puerta de salida para el intercambio económico y productivo de las regiones de Ayacucho y Huancavelica, con otras ciudades de la costa.

La provincia Nasca, en el 2007, registró una población total de 57 531 habitantes, los mismos que representan el 8,1% del total regional. Con una superficie de 5 234,24 km, por ello es la segunda provincia en extensión geográfica de la región Ica, después de la provincia del mismo nombre, cuya densidad poblacional alcanza los

10,9 habitantes por km, que se concentra entre los distritos de Nasca, Changuillo, El Ingenio, Marcona y Vista Alegre.

El distrito de Marcona se encuentra asentado en una superficie total de 1 955,36 km, cuya población de 12 876 habitantes representan el 22,4% del total de la provincia de Nasca, alcanzando una densidad poblacional de 6,6 habitantes por km.

Área	Población	Superficie(Km)	Densidad (hab/Km)
Región Ica	711 932	21327,8	33,4
Provincia Nasca	57 531	5234,3	19,9
Distrito Marcona	12 876	1955,2	6,6

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI
Elaboración propia

Tabla 91. Densidad Poblacional

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 19 – Actores sociales** se muestran las áreas urbanas y centros poblados del área de influencia del Proyecto.

3.6.2.2. Crecimiento Poblacional

En el periodo intercensal 2007 la región Ica registró un crecimiento poblacional de 25,9%, es decir, su población aumentó en 146 246 habitantes en 14 años. En la provincia de Nasca se registró la misma tendencia, pues en el mismo periodo ínter censal creció en 9,1%, es decir, 4 789 habitantes.

Diferente situación se registró en el distrito de Marcona, pues el crecimiento poblacional se dio a la inversa debido a que su población disminuyó en 0,9%, es decir descendió en 112 habitantes en el mismo periodo ínter censal 1993 – 2007.

Respecto a la tasa de crecimiento anual, la región Ica presenta un aumento de 1,7%, mientras que en Nasca se dio en 0,6%, siendo esta menor al promedio regional y superior a la tasa inversa que presenta en el distrito de Marcona (-0,06%), pues en esta última se ha registrado una disminución de la población, posiblemente relacionada a la creciente emigración, fundamentalmente de jóvenes hacia otras ciudades en busca de mejores oportunidades de capacitación y trabajo.

Área	Población 1993	Población 2007	Crecimiento Poblacional 1993 - 2007		Tasa de crecimiento anual (%)
			Total	%	
Región Ica	565 686	711 932	146 246	25,85	1,66
Provincia Nasca	52 742	57 531	4 789	9,08	0,62
Distrito Marcona	12 988	12 876	-112	0,86	--0,06
Hombres	6 840	6 957	117	1,71	0,12
Mujeres	6 148	5 919	-229	-3,72	-0,27

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI
Elaboración propia

Tabla 92. Crecimiento Poblacional

El crecimiento poblacional en Marcona, está fuertemente relacionada con el desarrollo de la actividad minera; así en el censo de 1961, Marcona registró una población total de 7 172 habitantes, en 1981 se incrementó a 18 321 y en el 2007 se registró 12 876. El incremento de población entre 1961 y 1981, está relacionado con la cantidad de población que migró a Marcona por oportunidades de trabajo; así mismo la disminución poblacional que se

presenta entre el periodo 1981, 1993 y 2007; está relacionada con la disminución de oportunidades laborales y el cambio en las condiciones laborales de los trabajadores de las empresas del sector minero presentes en la zona.

3.6.2.3. Población según sexo

Respecto al sexo, en la región Ica el número de mujeres supera al de los hombres por una mínima diferencia de 0,8%, situación que difiere de lo registrado en la provincia de Nasca y en el distrito de Marcona donde el número de hombres es mayor al de las mujeres en 2,6% y 8,0%, respectivamente.

Área	Hombres		Mujer		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	353 386	49,6	358 546	50,4	711 932	100
Provincia Nasca	29 492	51,3	28 039	48,7	57 531	100
Distrito Marcona	6 957	54	5 919	46	12 876	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 93. Población Según sexo

En el distrito de Marcona, los hombres representan el 54% de la población, mientras las mujeres el 46%, estas diferencias significativas en la composición poblacional por sexo se expresa en el índice de masculinidad superior a 100, que presenta el distrito (117,5). Este porcentaje se mantiene casi en todos los grupos de edad, siendo mayor en la población entre los 20 y 45 años (121,2) y en los adultos mayores a 60 años, que alcanzan un índice de masculinidad de 174,2. Esta composición poblacional es característica de áreas rurales con desarrollo agrícola o en asentamientos mineros; donde la mayoría de actividades son desarrolladas por la mano de obra masculina, en asentamientos mineros además este porcentaje es mayor debido a la presencia de población obrera temporal.

Por otro lado en núcleos urbanos, como es el caso de Marcona, este índice está determinado por otros factores como longevidad (generalmente mayor en las mujeres), y la migración diferencial, dado que son generalmente las mujeres que emigran, por razones de estudio y búsqueda de oportunidades laborales y varones que migran por motivos laborales.

3.6.2.4. Población según grupos de edad

Por grandes grupos de edad, más de la mitad de la población en la región Ica se encuentra entre los 15 a 64 años (64,4%), seguido por los infantes y adolescentes menores de 15 años (28,8%) y, en menor medida, por los adultos de 65 años a más (6,8%). Similar situación se registra en la provincia Nasca, donde la población entre los 15 a 64 años (65,1%) es más del doble y la población infantil y adolescente menor a 15 años menos de la tercera parte (28,5%), mientras que los adultos mayores a los 64 años representan el 6,4% de la población.

Área	Menos de 15 años		De 15 a 64 años		De 65 a más años		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	204 910	28,8	458 321	64,4	48 701	6,8	711 932	100
Provincia Nasca	16 424	28,5	37 433	65,1	3 674	6,4	57 531	100
Distrito Marcona	3 447	26,8	8 872	68,9	557	4,3	12 876	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 94. Población según grupos de edad

En el distrito de Marcona, la población entre 15 y 64 años de edad representa más de las dos terceras partes de la población total (68,9%), mientras que la población menor de 15 años representa el 26,8% y los adultos mayores a los 64 años, representan el 4,3%.

Asimismo, según grupos quinquenales de edad, Marcona presenta una concentración poblacional en los estratos jóvenes; teniendo en primer lugar al grupo de niños y adolescentes entre 10 y 14 años de edad, que representan el 9,9%.

Otros grupos importantes de edad son los adultos jóvenes entre los 25 y 29 años de edad (9,6%) y los que se ubican entre los 30 y 34 años (9,5%). Estos grupos de edad son importantes y tienden a mantenerse debido principalmente, a que la actividad minera, el comercio y los servicios relacionados a dicha actividad, emplean mayormente a la población ubicada en dichos rangos de edad.

Analizando las diferencias de concentración poblacional por sexo, resalta que en casi todos los grupos quinquenales de edad el número de hombres es mayor al de las mujeres, posiblemente por las razones expuestas líneas arriba (a excepción de los menores de edad).

Rango de edad	Hombre	Mujer	Total	%
De 0 a 4 años	572	538	1 110	8,62
De 5 a 9 años	543	518	1 061	8,24
De 10 a 14 años	671	605	1 276	9,91
De 15 a 19 años	542	490	1 032	8,01
De 20 a 24 años	526	489	1 015	7,88
De 25 a 29 años	687	553	1 240	9,63
De 30 a 34 años	678	546	1 224	9,51
De 35 a 39 años	547	424	971	7,54
De 40 a 44 años	469	399	868	6,74
De 45 a 49 años	381	373	754	5,86
De 50 a 54 años	383	373	756	5,87
De 55 a 59 años	338	255	593	4,61
De 60 a 64 años	267	152	419	3,25
De 65 a 69 años	188	80	268	2,08
De 70 a 74 años	100	54	154	1,20
De 75 a 79 años	35	33	68	0,53
De 80 a 84 años	12	15	27	0,21
De 85 a 89 años	13	14	27	0,21
De 90 a 94 años	2	6	8	0,06
De 95 a 99 años	3	2	5	0,04
Total	6 957	5 919	12 876	100.00

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 95. Población según grupos quinquenales de edad – Marcona

3.6.2.5. Población según área de residencia

Según Censo 2007 (INEI) la región Ica es mayoritariamente urbana dado que el 89,3% de su población vive en espacios urbanos y solo un 10,7% en espacios rurales. De igual manera, en la provincia Nasca el 87,8% de la población vive en áreas urbanas, mientras el 12,2% en el área rural.

Área	Urbana		Rural		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	635 987	89,3	75 945	10,7	711 932	100
Provincia Nasca	50 507	87,8	7 024	12,2	57 531	100
Distrito Marcona	12 795	99,4	81	0,6	12 876	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI
 Elaboración propia

Tabla 96. Población según área de residencia

En el distrito de Marcona casi la totalidad de la población habita en el casco urbano denominado San Juan de Marcona (99,4%), mientras que el resto (menos del 1%) en el área rural conformada por asentamientos conocidos como San Nicolás, San Fernando, La Reparación y Lagunal Grande.

San Juan de Marcona, se encuentra conformado por 32 zonas urbanas, organizadas en juntas vecinales, juntas directivas de pueblos jóvenes, juntas directivas de asentamientos humanos y juntas directivas de asentamientos vecinales. De estos, el más grande es el pueblo joven Túpac Amaru, ubicado en el centro de la ciudad albergando una población aproximada de 3 800 habitantes en 600 viviendas.

3.6.2.6. Distribución de la población en el territorio

En el Distrito de Marcona se encuentran conjuntos habitacionales por sectores diferenciados entre funcionarios, empleados y obreros, además se tiene el listado de asentamientos humanos, pueblos jóvenes y asociaciones, incluida la única asociación que se encuentra dentro del área de influencia directa del Proyecto. Estas divisiones o zonas se detallan en la siguiente tabla:

Zona Obreros	
Zona O	Las Colinas
	Los Claveles
	Las Orquídeas
	La Unión
	la O vieja
	Los Tulipanes
Zona Las Islas	Costa Azul
Zona K La Perla	--
Zona N	--
Zona H Miramar	--
Zona Q Las Palmeras	--
Zona R El Rosal	--
Zona S Los Sauces	--
Zona T Los Robles	--
Zona U Las Casuarinas	--
Zona de empleados	
Zona P La Merced	--
Zona María Reiche	--
Zona Cerro Porteño	--

Zona M Bellavista	--
Casas de los profesores	--
Zona de Funcionarios y Profesionales	--
Playa Hermosa	--
Hotel de Funcionarios y Empleados	--
Zonas Independientes o Municipales	
Centro de la ciudad	Principales avenidas y calles, mercado, galerías comerciales
Zona Libre ex Graña	--
Barrio Magisterial	--
Casas de Corpac	--
Zona Industrial	
El Palomar	
Zona San Pedro o de Pescadores	

Elaboración propia

Tabla 97. Zonas del distrito de Marcona

Tipo de territorio	Nombre del grupo
PP.JJ.	Túpac Ama
AA.HH	Víctor Raúl Haya de la Torre
	San Juan Bautista de Marcona
	Micaela Bastidas de Marcona
	Saúl Cantoral
	Bella Vista
	Villa Hermosa
	28 de Julio
	San Martín de Porres
	AA.HH. Ruta del Sol
	AA.HH. Nuevo Amanecer
Asociación	Justo Pastor Rivas Arenaza
	Asociación de Vivienda "Milagritos"
Grupo Poblacional	La Paradita
	La Esmeralda

Elaboración propia

Tabla 98. Asentamientos Humanos (AA.HH), Pueblos Jóvenes (PPJJ) y Asociaciones

3.6.2.7. Estructura espacial de sus relaciones

El centro poblado ubicado en el área de influencia directa, Asociación Juan Pastor Rivas Arenaza, es un centro poblado formado a partir de invasiones que se realizaron en el año 2009, cuyos pobladores provienen de los distritos de Nasca y Marcona.

Mientras que en el área de influencia indirecta, se tiene a San Juan de Marcona como centro poblado principal, el cual ha sido poblado en los últimos años debido a que se tiene como principal actividad económica a la minería, siendo la principal la Mina Shougang. A partir del año 2008 se aprecia una variación migratoria, al comenzar la mina a prescindir de la mano de obra local.

3.6.2.8. Índice de Desarrollo Humano (ONU)

El índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medición del desarrollo que se basa en tres aspectos fundamentales: esperanza de vida al nacer, educación e ingresos per cápita. Este índice es elaborado regularmente por el

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, y es una fuente de información muy utilizada en los ámbitos internacional y nacional.

La tabla que sigue a continuación muestra el IDH donde se puede apreciar que los ingresos per cápita más altos los posee el Distrito de Marcona. Cabe resaltar que la esperanza de vida al nacer en Marcona es de 76,67 años, superior a la esperanza de vida que presenta la provincia Nasca 76.53 y al del país (75,91 años).

Distrito	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S. mes	ranking
Ica	711 932	14	0.6528	3	75.91	1	97.16	2	89.73	4	94.69	2	371.9	8
Nasca	57 531	99	0.6540	10	76.53	2	95.82	28	90.53	14	94.06	13	370.9	22
Marcona	12 876	385	0.6758	37	76.67	3	98.08	69	92.40	89	96.19	29	456.7	64

Fuente: PNUD, 2010
Elaboración propia

Tabla 99. Indicadores del índice de desarrollo humano del distrito Marcona

3.6.2.9. Situación en el Mapa o Índice de Pobreza

En el año 2009, el fondo de Población de las Naciones Unidas y el INEI, basándose en la información del Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI 2007, desarrollaron un mapa de pobreza, enfocada a la pobreza monetaria, donde Marcona se encontraba en el puesto número 1687 de todos los distritos del Perú.

Se puede observar que en el Distrito de Marcona no existe una pobreza extrema, esto se puede deber a que se desarrolla actividad minera.

Área	Población	Pobre %			No Pobre	Coef. Var. de la pobreza total
		Total de pobres	Extremo	No extremo		
Ica	739 087	13,7	0,4	86,3	12,7	
Nasca	58 717	15,5	0,0	15,4	84,5	6,6
Marcona	12 983	16,0	0,0	16,0	84,0	21,2

Fuente: INEI, 2009 Mapa de pobreza Provincial y distrital
Elaboración propia

Tabla 100. Indicadores del índice de desarrollo humano del distrito Marcona

3.6.3. Actividades Económicas

3.6.3.1. Principales actividades económicas

3.6.3.1.1 Minería

La región Ica posee ingentes y variados recursos minerales metálicos y no metálicos que se viene explotando. Entre los minerales metálicos se encuentran el hierro, el cobre, la plata y el oro, siendo el primero el de mayor importancia para la producción nacional. Aunque los minerales no metálicos no alcanzan una importante dimensión y volumen en comparación a los metálicos, principalmente por la limitada inversión y capacidad productiva, en la región se explotan los siguientes: arcilla, arenisca, caolín, baritina, bentonita, caliza, diatomita, dolomita, diorita, epsomita, feldespato, mármol, limonita, cuarcita, cuarzo, sal y materiales de construcción.

En el distrito de Marcona sobresale la explotación de hierro a gran escala, el mismo que se exporta al mercado internacional, por ello es una de las principales actividades económicas de la región. Es la actividad económica

que reporta mayores beneficios al distrito de Marcona, por los ingresos que se reciben del canon y el sobre-canon y por ser la más importante de fuente de trabajo de sus habitantes (24% de la PEA).

El distrito también es reconocido por su riqueza en cobre y otros minerales como el zinc, cobalto y otras aleaciones, como del mármol y sus derivados.

Shougang Hierro Perú S.A., se dedica a la extracción y procesamiento del hierro, realiza sus operaciones a tajo abierto (OPEN PIT) en minas que se encuentran a 800 msnm, a 10 minutos de las costas de Marcona.

Las exportaciones están dirigidas hacia Japón, China, Corea, Argentina y EE.UU. En la planta de concesión de beneficio San Nicolás registra una producción de 36 500 TM/día obteniendo el producto hierro por sinterización (Atlas Minería y Energía en el Perú Año 2000 – Ministerio de Energía y Minas). En el 2004, la producción de hierro fue de 4 247 174 TM.

3.6.3.1.2 Pesca

La actividad pesquera en la región Ica es de carácter industrial - exportador y para el consumo humano directo e indirecto. Esta actividad constituye uno de los sectores más dinámicos.

La pesca industrial de exportación cuenta en la región con seis puertos artesanales ubicados en Tambo de Mora, provincia de Chincha, San Andrés, El Chaco, Lagunilla y Laguna Grande, en la provincia de Pisco; y San Juan de Marcona, en la provincia de Nasca. Así también, dispone de dos puertos industriales denominados General José de San Martín, en la provincia de Pisco; y San Nicolás, en el distrito de Marcona, provincia de Nasca, que son básicamente de exportación y cabotaje de desembarque.

Esta infraestructura se complementa con el muelle Acarí, en provincia de Nasca, y Tambo de Mora, en la provincia de Chincha.

En la región, las principales especies aprovechadas son: cabinza, lorna, pejerrey, machete, cabrilla, coco, jurel, ayanque (cachema), entre otros, siendo el muelle artesanal de San Andrés el centro de mayor concentración en el expendio y/o comercialización de dichos recursos, que satisface alrededor del 80% del mercado de la ciudad de Lima. Según estudios del BCRP, durante el 2008 la producción pesquera en la región presentó un incremento del 51% en relación al año anterior, a razón del crecimiento de la pesca industrial para la fabricación de harina de pescado que presentó una producción de 811 192 TMB.

Marcona cuenta con un desembarcadero Pesquero Artesanal Diómedes Vente López, dirigido a facilitar el consumo humano y cuenta con una capacidad para 10 embarcaciones. La extracción de dichas especies, indicadas en el párrafo anterior, tiene un nivel inferior a lo presentado en la región y solo alcanza a satisfacer el mercado local y ciudades cercanas.

Las principales zonas para la actividad de pesca en Marcona son la Bahía de San Juan, la Bahía de San Nicolás, Playa Hermosa y La Lobera. La temporada baja se da en los meses de junio y agosto teniendo que migrar a zonas como Ático y Chala (en Arequipa) y otros puntos como Pisco, Caballa, la Hierba.

Por otro lado existen personas que se dedican al aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos realizando la extracción de erizos, chanques, almejas, machas, pulpos y algas, entre otros, conocidos como recolectores de algas, buzos pulmoneros y maricultores.

Uno de los productos de exportación y que se extraen en la zona sur de la ciudad de Marcona es la macroalga marina *Lessonia trabeculata*, conocida como "aracanto" o "palo", la cual en el año 2008 el Ministerio de la Producción prohibió su extracción. Sin embargo, luego de recibir un informe científico del Imarpe, estableció en el 2013 la cuota extractiva de 2, 412 toneladas (Resolución Ministerial 291-2013-PRODUCE).

Actualmente existe un Programa Piloto Demostrativo para la Recuperación de los Ecosistemas Acuáticos y Uso Sostenibles de su Biodiversidad, el cual es parte del "Ordenamiento de las Unidades Pesqueras y Acuícola, para un manejo sostenible de los principales recursos hidrobiológicos" Decreto supremo DS-09-2005-PRODUCE).

3.6.3.1.3 Comercio y servicios

En la región Ica, el sector terciario de la economía (comercio y servicios) concentra al 56.9% de la PEA ocupada y tiene lugar en las principales ciudades como Ica, Chincha, Pisco, Palpa y Nasca, así como en los principales centros urbanos como Marcona. El comercio es desarrollado por el 15.8% de la fuerza laboral y constituye la mayoría en este sector terciario de la economía. Similar situación se registra en la provincia de Nasca, donde la mayoría de la PEA ocupada (59%) se desarrolla en el sector terciario, debido a que el 16,3% se dedica específicamente al comercio.

En la provincia de Nasca las actividades de comercio y servicios se desarrollan alrededor de la plaza de armas y lo largo de sus calles principales, así como alrededor de los mercados, caracterizada por la cantidad de establecimientos de comercio minorista y de servicios. El comercio especializado esta relacionados con la comercialización de frutas, servicio de restaurantes y hoteles y el servicio en mayor medida con el parque automotor, desarrollado a lo largo de la Panamericana Sur. El comercio local está caracterizado por la venta de bienes de consumo inmediato, y se desarrolla en diferentes lugares del área urbana.

En el distrito de Marcona, el 52,6% de la PEA ocupada se dedica al comercio y servicios. Específicamente, el comercio es desarrollado por el 13,1%, mientras que la actividad inmobiliaria por el 7,1%, el transporte y las comunicaciones por el 6,3% y la administración de hoteles y restaurantes por el 4,9%, los mismos que representan la mayoría.

La actividad comercial y los servicios se han desarrollado como consecuencia de la tercerización de algunas actividades de la minería, pues esta deriva parte de sus actividades a otras empresas contratistas, ello deriva en un crecimiento poblacional que motiva el incremento de los comercios y servicios en el distrito.

El comercio en el distrito ha incrementado progresivamente debido a la mayor demanda de los contratistas que brindan servicios, principalmente, a la minería. Los centros de mayor actividad comercial son los mercados Central, La Paradita y Bahía, además del muelle. La periodicidad con que asiste la gente a los mercados es semanal, generalmente los días de feria que son los viernes y sábado. Los principales productos comercializados en los mercados son productos de primera necesidad. Asimismo, se ofertan los servicios de reparaciones de artefactos, vestidos, alimentos, materiales de oficina, entre otros, mientras que en el muelle de San Pedro, se realiza la actividad comercial de productos marinos.

En cuanto al desarrollo de los servicios hoteleros y/o hospedajes, en la ciudad de Marcona los establecimientos ofertan estadía con calidad media. Entre estos se encuentran:

Hoteles/hospedajes	Nº de habitaciones
Imperial	11 Habitaciones
Virgen de Guadalupe	24 Habitaciones
Moralitos	15 Habitaciones
Premier	19 Habitaciones
Los Portales	9 Habitaciones
Sarita	n.d
Churasi.	n.d.

Hoteles/hospedajes	Nº de habitaciones
San Fernando	n.d

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. 2012.

Elaboración propia

Tabla 101. Establecimientos de hospedaje en la ciudad de Marcona, 2012

3.6.3.1.4 Industrias manufactureras

En la región Ica, el 11,4% de la PEA ocupada se dedica a la industria manufacturera, mientras que en la provincia de Nasca el 4,7%. La presencia de grandes empresas industriales y, sobre todo, de Pequeñas y Medianas Empresas (PYME's). Entre los rubros industriales, se encuentra la producción de harina de pescado, como un bien producido de consumo indirecto. La producción de conservas de pescado es otro producto industrial de gran demanda nacional; del mismo modo que la producción de derivados de mariscos. Las empresas dedicadas a estos productos se encuentran en las provincias de Chincha e Ica.

En el distrito de Marcona el desarrollo de empresas industriales no tiene presencia, sin embargo el 6,2% de la PEA ocupada se dedica a la industria manufacturera, ya que en ella se puede identificar el rubro de la manufactura, la artesanía, pues existen asociaciones vinculadas a dicha actividad como Los hijos de Angaraes dedicados a la elaboración de artesanías textiles provenientes de Apurímac. De igual manera, otras se dedican a la artesanía ornamental, a base a piedras y productos de mar, como restos del sargazo (alga) y erizo; el yeso también es utilizado para hacer figuras de animales, entre otros.

3.6.3.1.5 Actividad agropecuaria

En la región Ica, el 22,3% de la PEA ocupada se dedica a las actividades agropecuarias, la misma que constituye la principal actividad económica. Según la campaña agrícola 2009-2010 se han sembrado alrededor de 47 690 hectáreas, siendo el cultivo de algodón el de mayor intensidad con 20 658 ha, seguido por el maíz amarillo duro con 12 867 ha, la papa con 2 567 ha, el ají páprika con 2 518 ha, entre otros.

En cuanto a la agroexportación, la región tiene un clima propicio para el cultivo de uva, tanto así que la zona geográfica para la Denominación de Origen (DO) del pisco (destilado de vino, spirit, peruvian brandy) es la más importante en el país, no solo para la vitivinicultura de cepas finas para elaboración de la bebida nacional: Pisco, con cepas como la quebranta, italia, torontel y negra mollar entre otras; sino también para cepas finas en la elaboración de vinos de "alta gama" como la tempranillo, malbec, cabernet sauvignon, tannat, petit verdot entre otras, cuyo resultado sorprende a los consumidores nacionales y extranjeros; así como en el mercado externo por la exportación de sus piscos y vinos de alta gama.

En el distrito de Marcona, las actividad agropecuaria es desarrollada por el 1.1% de la PEA ocupada. En la zona conocida como Laguna Grande, a 35 km de San Juan de Marcona, a 30 minutos en automóvil. Los productos que se cosechan son papa, yuca, camote, maíz, zanahoria, entre otros, considerados como de pan llevar. El crecimiento de esta actividad está determinado por la poca capacidad productiva de los suelos de Marcona, que se caracterizan por su alto contenido de salitre.

3.6.3.1.6 Turismo

En Marcona, el turismo puede ser una actividad potencial, relacionado a la presencia de playas con gran calidad paisajística como:

- Los Pingüinos (a 5 minutos en moto)
- Los Leones (a 7 minutos en moto taxi)
- Las Loberas (a 8 minutos)

- Yanyarina (lugar de campamentos y alejado de la ciudad, a media hora en camioneta)

Además de la cercanía a la Reserva Nacional de San Fernando y de Punta San Juan, que podrían ser atractivos turísticos naturales.

3.6.3.2. Empleo

Según Censo 2007 (INEI), en la región Ica las actividades agropecuarias y el comercio, principales fuentes productivas, concentran a la mayoría de la PEA ocupada (32,2%) en trabajos considerados como no calificados, de servidumbre o de peones, vendedores, ambulantes, entre otros similares.

Es decir, que la mayor fuerza laboral de la región no se constituye como estable, de ello se deduce sus menores posibilidades para acceder a las mejores condiciones de vida.

En el distrito de Marcona, los obreros y operarios de minas, canteras, de las industrias manufactureras y similares constituyen la principal ocupación laboral, con el 23,6% de la PEA ocupada. Seguidamente, aquellos que realizan trabajos no calificados, de servidumbre, peones, vendedores, ambulantes, entre otros, representan el 16,9%, los obreros de construcción, confección, papeleras, fábricas y otros, el 14,4%, y los que prestan servicios personales o se dedican a la venta en establecimientos comerciales y mercados, el 13,5%.

De acuerdo a la condición laboral, en Marcona la mayoría de la PEA ocupada son obreros, quienes representan el 37,1%, mientras que los empleados representan el 30,3% y los trabajadores independientes el 26,9%. En menor medida, se encuentran aquellos que son trabajadores del hogar, realizan trabajos familiares no remunerados o son empleadores, quienes representan menos del 3% cada uno.

Área	Empleado		Obrero		Trabajador independiente o por cuenta propia		Empleador o patrono		Trabajador familiar no remunerado		Trabajador(a) del hogar		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	74957	26,82	96 471	34,51	89 080	31,87	4 415	1,58	8 772	3,14	5 825	2,08	279 520	100
Provincia Nasca	6 244	26,74	6 533	27,97	8 730	37,38	408	1,75	902	3,86	538	2,3	23 355	100
Distrito Marcona	1 716	30,32	2 102	37,14	1 521	26,87	87	1,54	106	1,87	128	2,26	5 660	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI
Elaboración propia

Tabla 102. Empleos

3.6.3.3. Aporte Local al PBI

El aporte al PBI se expandió en 6,4 por ciento en el 2012 con respecto al año anterior, destacando la producción de minerales como hierro, zinc y cobre. La empresa Shougang Hierro Perú, que extrae hierro de Marcona (Nasca) única en este rubro a nivel nacional, alcanzó una producción de 6,7 millones de toneladas en el 2012.

3.6.3.4. Comercio Local, regional, nacional, internacional respecto al área de estudio

La actividad de comercio local que se tiene en el área de influencia directa, Asociación Justo Pastor, corresponde a la venta de comida para los conductores de vehículos que viajan por la Carretera Panamericana hacia el norte o sur del país.

Es el área de influencia Indirecta la que contribuye al comercio regional, nacional e internacional con la actividad minera en la zona, siendo los trabajadores y sus familiares los principales clientes y usuarios de los comercios y servicios.

También existe un comercio local, en las principales avenidas y calles de la ciudad con entidades financieras, hostales, mercado, supermercado, restaurantes, farmacias, consultorios médicos y jurídicos, agencias de transporte, etc.

3.6.4. Servicios básicos e infraestructura

3.6.4.1. Agua y desagüe

3.6.4.1.1 Abastecimiento de agua

En el distrito de Marcona el 89,45% de las viviendas disponen del servicio público de agua a través de redes en el interior o fuera de las viviendas principalmente, como también a través de pilón de uso público (1,26%), u otros usos como camión cisterna, vecino, entro otros (10,55%). A nivel de la provincia de Nasca el abastecimiento de agua es del 71,1%, a través de instalaciones en el interior o fuera de las viviendas, lo cual es menor de lo que sucede a nivel del distrito de Marcona.

Área Geográfica	Red pública dentro de la vivienda		Red pública fuera de la vivienda		Pilón de uso público		Otro ¹		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	107 598	64.08	15 210	9.06	6 032	3.59	39 083	23.27	167 923	100
Provincia Nasca	9 506	62.16	1 074	7.02	296	1.94	4 416	28.8	15 292	100
Distrito Marcona	2 960	79.06	342	9.13	47	1.26	395	10.55	3 744	100

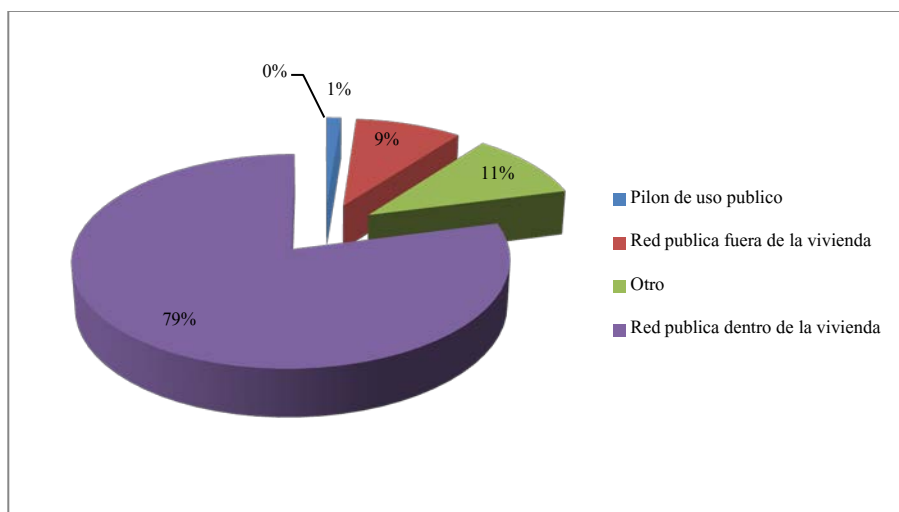
Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

1. Incluye las categorías de abastecimiento de agua por río, acequia, manantial o similar; vecino, camión-cisterna u otro y pozo.

Elaboración propia

Tabla 103. Abastecimiento de agua

La toma de agua se encuentra en el sector denominado Hawai y la distribución del servicio lo realiza la empresa Shougang, quien en la actualidad le brinda el servicio a la Municipalidad distrital, quien a su vez, ofrece los servicios a los ciudadanos. En sus inicios, dicha distribución tenía como finalidad el abastecimiento de los campamentos mineros, sin embargo, debido a la expansión urbana, este servicio es deficitario, por su limitada cobertura y continuidad en el abastecimiento del agua.



Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

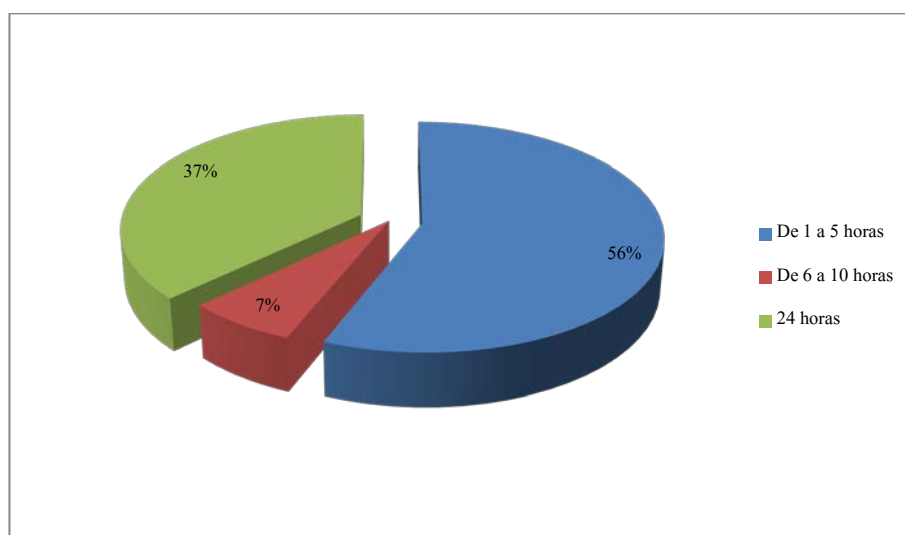
Elaboración propia

Gráfico 18. Abastecimiento de agua en el distrito de Marcona

En el distrito de Marcona, de aquellas viviendas que se abastecen de agua potable por medio de la red pública, sólo el 3,9%, no disponen de este servicio de manera continua durante la semana, este porcentaje es menor a lo registrado en la región Ica y en la provincia de Nasca. Si bien la cobertura del servicio de agua potable se extiende a la mayoría de las viviendas del distrito (96,2%), más de la mitad (56%) de dichas viviendas disponen del servicio de agua potable entre 1 a 5 horas al día, lo que resulta incómodo para la población que debe mantenerse alerta a los horarios establecidos para la dotación del recurso. También existen viviendas que cuentan con agua durante 6 y 10 horas diarias (37,1%), y sólo el 6,7% se cuenta con agua las 24 horas.

En el estudio cualitativo se registró la preocupación de la población, por las condiciones de abastecimiento de los servicios básicos administrados por la empresa Shougang Hierro Perú (SHP), aduciendo que la empresa prioriza el suministro de estos servicios para cubrir las necesidades de la empresa.

Los horarios de abastecimiento de agua son: por la mañana entre las 6 y 9 horas y en la tarde entre las 17 y 19 horas.



Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI
Elaboración propia

Gráfico 19. Horas de Servicio de agua

En Marcona, la situación de aquellas viviendas que no disponen del servicio de agua potable durante todos los días es aún más crítica, pues el 43,4% de la población se abastece una vez a la semana, el 30,2% tres veces por semana y el 11,6% recibe abastecimiento de agua cuatro días a la semana.

Los habitantes de la Asociación Justo Pastor, obtienen el servicio de agua potable a través de cisternas, la cual deben pedir por anticipado y de manera conjunta entre los habitantes. En la entrevista realizada a los habitantes de la Asociación manifestaron que pagan un precio alto por el agua, entre 280 a 350 soles por tancada, la cual les dura aproximadamente 18 días. Incluso en ocasiones deben negociar con el distribuidor (camión cisterna) solicitando rebajas o crédito para poder adquirir el agua. Manifestaron además que el agua que compran es de buena calidad.

3.6.4.1.2 Acceso a desagües

Respecto al alcantarillado, la mayoría de las viviendas en la región Ica y en la provincia de Nasca disponen del servicio público, las mismas que constituyen el 57,2% y el 70,0% respectivamente. Sin embargo, existe un gran número de viviendas que debido a la carencia de la red pública emplean pozos ciegos o letrinas, sin tratamiento, que constituyen el 22,8% en la región y el 11,8% en la provincia. Asimismo, en la Región, existe un 15,1% de

viviendas que carecen de algún tipo de alcantarillado, donde sus habitantes vierten sus excretan a campo libre y en la provincia Nasca el 12,7% de hogares responden a esta realidad.

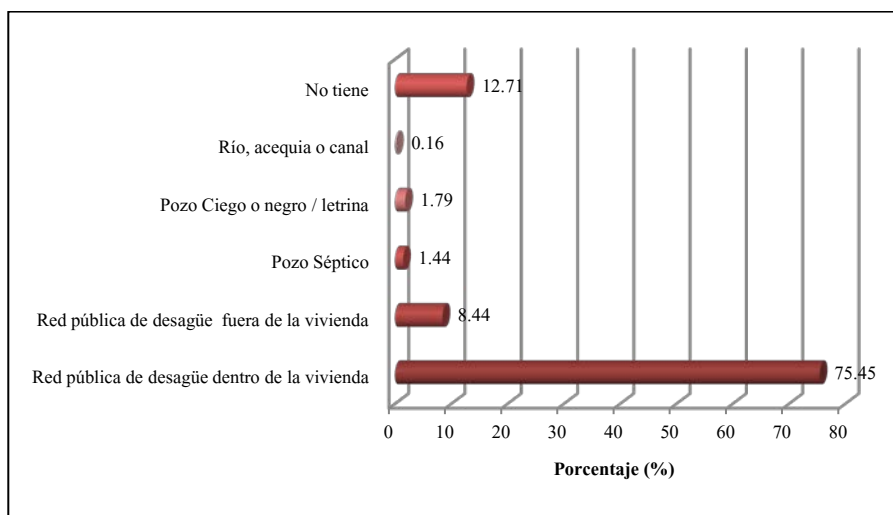
Área Geográfica	Red pública de desagüe dentro de la vivienda		Red pública de desagüe fuera de la vivienda		Pozo Séptico		Pozo Ciego o negro / letrina		Río, acequia o canal		No tiene		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	89 589	53.35	6 526	3.89	5 934	3.53	38 278	22.79	2 284	1.36	25 312	15.07	167 923	100
Provincia Nasca	9 888	62.32	714	4.67	293	1.92	1 803	11.79	554	3.62	1 940	12.69	15 292	100
Distrito Marcona	2 825	75.45	316	8.44	54	1.44	67	1.79	6	0.16	476	12.71	3 744	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 104. Alcantarillado

Similar situación se refleja en el distrito de Marcona, donde el 83,9% de viviendas disponen del servicio de alcantarillado por medio de la red pública. Seguidamente, se encuentran aquellas viviendas que no disponen de algún tipo de alcantarillado, que representan el 12,7%. También existen porcentajes mínimos de viviendas que hacen uso de pozos sépticos (1,44%), y viviendas que cuentan con pozos ciegos o letrinas, sin algún tipo de tratamiento (1,8%).



Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Gráfico 20. Tipo de Alcantarillado

De la información recogida directamente de la población de Marcona, se registra que existe inconformidad con el servicio debido al abastecimiento discontinuo del agua potable y la electrificación, así como preocupación por el aumento de los focos de contaminación ocasionados por la cercanía de las lagunas de oxidación y desagües hacia algunos asentamientos humanos, esto constituye un factor de vulnerabilidad para la aparición de EDA's y presencia de emanaciones continuas de malos olores que medra la calidad de vida de las personas de estos asentamientos humanos. Asimismo, se ha manifestado la presencia de roedores en los espacios públicos, principalmente en mercados, que vienen de los canales de desagüe vulnerando la salud de la población.

Los habitantes de la Asociación Justo Pastor, no cuentan con servicio de alcantarillado, utilizando letrinas, lo que favorece sumado a la falta de agua potable a la presencia de enfermedades diarreicas o infecciones diversas.

3.6.4.2. Servicio eléctrico (fuentes de generación)

En relación a las fuentes de energía eléctrica, según Censo 2007 (INEI), la mayoría de las viviendas en la región Ica y en la provincia de Nasca disponen del servicio de electrificación, los mismos que representan el 76,2% y el 79,4% respectivamente, mientras que el resto hace uso de otras fuentes de energía a través de los vecinos, velas, lámparas, entre otros (23,8% en la Región Ica y 20,6% en la provincia de Nasca)

Área	Con alumbrado eléctrico		Sin alumbrado eléctrico		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	128 004	76,23	39 919	23,77	167 923	100
Provincia Nasca	12 136	79,36	3 156	20,64	15 292	100
Distrito Marcona	3 214	85,84	530	14,16	3 744	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI
Elaboración propia

Tabla 105. Alumbrado Eléctrico

Similar situación se registra en el distrito de Marcona, pues el 85,8% de las viviendas disponen de la red pública de electrificación, mientras los que no disponen del servicio representa el 14,2%.

El servicio eléctrico en el distrito de Marcona es suministrado desde la Sub Estación San Nicolás (Central Térmica San Nicolás) a la Sub Estación 8B (ubicada en el Asentamiento Humano Micaela Bastidas). Este servicio lo suministra la empresa Shougang Generación Eléctrica S.A.A (SHOUGESA), quien en acuerdo con la Municipalidad de San Juan de Marcona distribuye la energía a las viviendas del distrito.

A pesar de que casi el 80% de las viviendas cuentan con energía, existen deficiencias en la distribución de la misma, existiendo asentamientos humanos que no cuentan con suministro eléctrico, dentro de éstos se encuentra los AAHH San Martín, Ruta del Sol y Justo Pastor.

Según el Plan de Desarrollo Urbano de San Juan de Marcona, se considera la necesidad de independizar los servicios básicos de la empresa SHOUGESA y que permitan que un concesionario autorizado implemente y opere el sistema de electrificación, considerando las zonas de expansión urbana. Esto mejoraría la calidad del servicio y disminuiría los costos que actualmente pagan los usuarios, ya que se tendrían tarifas reguladas.

Algunos de los habitantes de la Asociación Justo Pastor, utilizan grupos electrógenos en sus viviendas lo que les permite contar con iluminación durante las horas de la noche. Asimismo, cuentan con algunos equipos de refrigeración los cuales han sido adaptados para que funcionen a GLP.

3.6.4.3. Medios de transporte

3.6.4.3.1 Infraestructura terrestre

Respecto a la infraestructura vial, la Región Ica dispone de la carretera Panamericana Sur que cruza las cinco provincias que la conforman.

Asimismo, la vía Los Libertadores, que atraviesa la provincia de Pisco, conecta a la región directamente con la sierra central y sur central del país.

En la provincia de Nasca se tiene proyectado el paso del Corredor Interoceánico entre Perú y Brasil que llegará hasta el puerto de Marcona. En la actualidad, Nasca tiene acceso a la carretera Panamericana Sur y a la Interoceánica, que comunica la sierra y selva del sur del Perú hasta Brasil y Bolivia. La calidad y rapidez de la

integración física de un territorio se mide por el porcentaje de caminos asfaltados. En el Perú, el 13% de la red vial se encuentra asfaltada. En la región Ica este porcentaje es de 22,3%.

La longitud de la red vial por sistema de carretera de Ica es 2 358,23 km (22,3%), lo cual evidencia un desarrollo vial de interconexión importante. 527,30 km, son de Red Nacional, 342,44 km (14,6%) de Red Departamental (carreteras que constituyen la red vial circunscrita a la zona del departamento, uniendo las principales capitales de provincias y distritos) y 1 488,49 km (63,1%) de Red Vecinal (camino rural, constituida por caminos que comunican pueblos o caseríos pequeños).

La carretera Panamericana Sur, funciona como un eje articulador, entre los espacios productivos, con los principales mercados regionales y nacionales. Asimismo, la carretera Transversal Los Libertadores (Dv. Pisco – Pampano – Ayacucho), articula la Ceja de Selva de Ayacucho con la zona alto andina y los valles intermedios del valle costero. Esta carretera articula los departamentos de Ica y Ayacucho.

Otra vía importante es la carretera Transversal San Juan – Nasca – Cusco, que va desde San Juan conectándola con ciudades importantes como Puquio, Abancay y Cusco. Estas carreteras favorecen el intercambio comercial y el desarrollo del turismo en la Región.

3.6.4.3.2 Infraestructura aérea

Respecto a la infraestructura aérea, en la región se encuentran los aeródromos ubicados en las provincias de Ica y Nasca (María Reiche Neumann), el aeropuerto internacional se encuentra en Pisco (aunque por ahora sólo recibe vuelos internacionales como aeropuerto alterno al aeropuerto Internacional Jorge Chávez del Callao, y está en un proceso de concesión privada) y algunos aeródromos ubicados en los distritos de Subtanjalla, "Las Palmeras", en el distrito Marcona, "Ocucaje" y Santa Margarita, en el distrito Santiago.

El aeropuerto de Marcona es utilizado periódicamente por aeronaves privadas y por el Estado Peruano. Asimismo, dicho aeródromo es de pertenencia de la Base Naval del Perú, quienes realizan vuelos de instrucción durante el amanecer y el ocaso del día. Cabe resaltar que no realizan vuelos comerciales o turísticos. El área de sobre vuelo son las zonas denominadas Punta Caballas (Palpa -Ica), Acari (Caravelí - Arequipa), Nasca (Ica), Palpa (Palpa - Ica) y Lomas (Arequipa).

3.6.4.4. Medios de comunicación

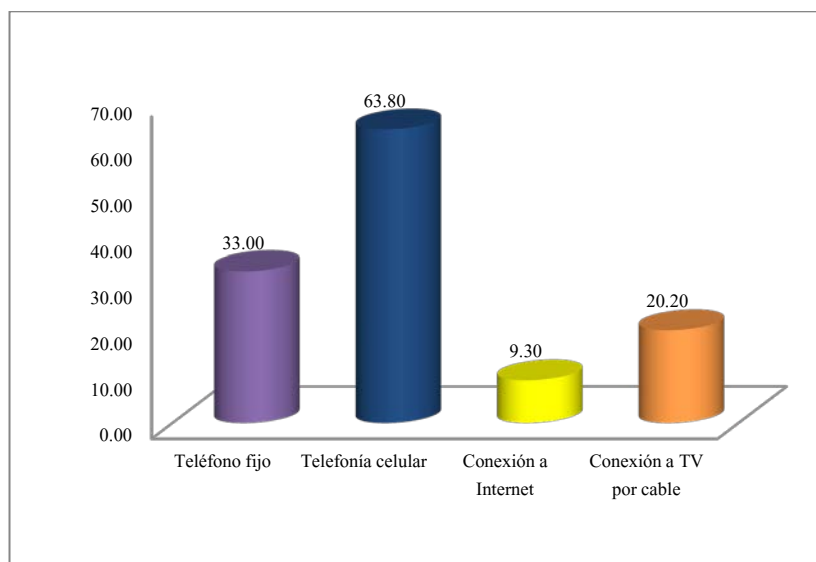
Respecto a los servicios de comunicación e información del que dispone la población en la región Ica, según Censo 2007 (INEI), en más de la mitad de hogares (55,1%) la telefonía celular es el medio con mayor uso y acceso, mientras quienes los hogares que disponen de la telefonía fija representan el 23,6%. En menor medida, el 7,4% dispone de los servicios de conexión a TV por cable y el 4,2% de conexión a internet, debido principalmente a la limitada capacidad adquisitiva de la población y el costo mayor del servicio de dichas comunicaciones. Similar situación se registra en la provincia de Nasca donde la telefonía celular es el medio de mayor uso y acceso (55,0%), seguido por la telefonía fija (23,5%) y el acceso a TV por cable (10,8%) e internet (4,9%).

Área	Teléfono fijo		Telefonía celular		Conexión a Internet		Conexión a TV por cable	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	42 748	23,6	99 690	55,1	7 657	4,2	13 470	7,4
Provincia Nasca	3 693	23,5	8 654	55	777	4,9	1 705	10,8
Distrito Marcona	1 259	33	2 438	63,8	355	9,3	771	20,2

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI
Elaboración propia

Tabla 106. Servicios de Comunicación

El distrito de Marcona, presenta un avance significativo en cuanto a servicios de comunicación; en el 2007 se registró que el 63,8% de los hogares disponen de telefonía celular, mientras que casi la tercera parte (33,0%) dispone de la telefonía fija. Asimismo, el acceso al servicio de conexión de TV por cable es mayor a lo registrado en la Región de Ica y la provincia de Nasca, con el 20,2%, al igual que el acceso a internet, con el 9,3%.



Elaboración propia

Gráfico 21. Servicios de Comunicación en Marcona (%)

La Asociación Justo Pastor, no cuenta con servicio de telefonía fija, conexión a internet ni TV por cable. Algunos habitantes cuentan con teléfono celular, en tanto en la zona se recibe señal. Asimismo, les es posible sintonizar estaciones de radiodifusión de la provincia de Nasca.

3.6.4.5. Educación

3.6.4.5.1 Nivel Educativo

En el Perú, la clasificación de nivel educativo de la población está dada por: la educación inicial, primaria, secundaria, superior universitaria y superior no universitaria. Dada las diversas características sociales, geográficas y económicas en el que se desarrolla un individuo la culminación de los niveles educativos puede ser interrumpida, subdividiéndose los niveles de educación superior en completos e incompletos.

En la región Ica, los logros (culminación de estudios) en la formación de la población indican que el 38% alcanzó el nivel educativo básico (es decir, primaria y secundaria), 15,9% ha culminado estudios superiores no universitarios o universitarios, mientras que aún existe un nivel importante de población sin ningún nivel educativo que representan el 6% del total

Similar es la situación en la provincia de Nasca, donde el 40,1% de la población culminó la educación básica regular, aquellos que alcanzaron el nivel primaria representan el 25,7%. Asimismo, el 14,9% de la población culminó estudios de nivel superior técnico o universitario, siendo un poco menor al que presenta la región Ica.

Área	Sin Nivel		Inicial		Primaria		Secundaria		Sup. No Univ. Incomp.		Sup. No Univ. Comp		Sup. Univ. Incomp.		Sup. Univ. Comp.		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Ica	44175	6.60	17592	2.63	173737	25.95	258402	38.60	38107	5.69	53507	7.99	31123	4.65	52873	7.90	669516	100
Nasca	3825	7.01	1379	2.53	14060	25.79	21894	40.15	3315	6.08	4835	8.87	1932	3.54	3287	6.03	54527	100
Marcona	642	5.27	352	2.89	2501	20.52	4839	39.70	782	6.42	1502	12.32	480	3.94	1090	8.94	12188	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 107. Nivel Educativo

En el distrito de Marcona, el 39,7% de la población alcanzó el nivel educativo básico regular, el 21% de la población culminó estudios superiores universitarios o técnicos y el 10,3% de población tiene estudios superiores incompletos, siendo éstos mayoritariamente de nivel técnico. Estos porcentajes señalan que en Marcona existe un mayor logro educativo en comparación a los que se presentan a nivel provincial y regional; siendo este uno de los indicadores más importantes, ya que está directamente relacionado con la capacidad de la población para interactuar con su entorno social y económico.

3.6.4.5.2 Analfabetismo

El analfabetismo es un indicador que mide la condición de saber leer y escribir, en población mayor de 15 años. Es importante dado que la población analfabeta, no cuenta con esta capacidad para enfrentar los retos de una sociedad moderna.

En cuanto al analfabetismo, en la región Ica, el 2.8% de la población mayor de 14 años no sabe leer ni escribir, mientras que en la provincia de Nasca dicha población representa el 4.2%. Debido a esta situación, en diversos centros poblados de la región se vienen implementando el Programa Nacional de Movilización por la Alfabetización (Pronama) impulsado por el Estado. El Pronama realizó una investigación en el presente año, cuyos resultados señalan que el nivel de analfabetismo descendió hasta 3% en la región Ica, por lo cual será declarada por el estado como zona libre de analfabetismo (según parámetros internacionales).

Área	Sabe leer y escribir		No sabe leer y escribir		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	492 646	97,2	14 376	2,8	507 022	100
Provincia Nasca	39 389	95,8	1 718	4,2	41 107	100
Distrito Marcona	9 248	98,1	181	1,9	9 429	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 108. Analfabetismo en Marcona

En el distrito de Marcona, la población analfabeta representa el 1,9%, siendo mayoritaria la población femenina, que representan el 78.4% de la población analfabeta. En Marcona también se desarrolla el Programa Nacional de Movilización por la Alfabetización (Pronama).

3.6.4.5.3 Infraestructura educativa

Según Estadística de Calidad Educativa (ESCALE), del Ministerio de Educación, en el distrito de Marcona se ubican 23 de estas instituciones educativas, de las cuales CINCO brindan educación primaria a un total a 1 516 alumnos, siendo la más importante la IE 23544 "Francisco Bolognesi" que atiende a 717 estudiantes. Mientras que en la

institución, la IE San Juan es la más importante en educación secundaria que atiende a la mayor cantidad de alumnos (343 estudiantes). Del mismo modo, existen dos IE's que brindan educación para adultos, estas atiende un total de 204 alumnos. La cobertura educativa de nivel inicial está dada por públicas y privadas.

Asimismo, el distrito posee un Instituto Superior Tecnológico (IST) denominado "Luis Felipe de las Casas Grieve" que ofrece las siguientes carreras: Computación e Informática, Enfermería Técnica, Mecánica de Producción y Mecánica Automotriz. Este IST comenzó a operar desde 1988 y tiene un promedio de 170 alumnos cada año.

En la siguiente tabla muestra las instituciones educativas ubicadas en el distrito de Marcona.

Nom. IIEE	Nivel	Docentes	Alumnos
Mi Dulce Caminar	Pronoei	S.I	16
Mi Mundo Feliz	Pronoei	S.I	12
Mi Primer Paso	Pronoei	S.I	12
Rayitos De Oro	Pronoei	S.I	19
Las Perlitas	Pronoei	S.I	16
Angelitos Del Saber	Pronoei	S.I	16
Rayitos De Sol	Pronoei	S.I	15
264 Mi Pequeño Mundo	Inicial Jardín	11	284
270 Jose Olaya Balandra	Inicial Jardín	1	13
Virgen De Chapi	Inicial Jardín y Primaria	6	54
Apostol Santiago	Inicial Jardín	4	90
611 Santa Maria Goretti	Inicial Jardín	18	413
613 Ricardo Palma	Inicial Jardín Primaria y Secundaria	19	458
22398 Elena Francia Ramos	Primaria De Menores	23	432
23544 Francisco Bolognesi	Primaria De Menores	28	717
Apostol Santiago	Primaria De Menores	12	137
Almirante Miguel Grau	Secundaria De Menores	S.I	S.I
San Juan	Secundaria De Menores	21	343
Ceba - Abraham Valdelomar	Educación Básica Alternativa	8	117
Ceba - San Juan	Educación Básica Alternativa	9	86
Francisco Bolognesi	Educación Especial	1	9
Ccdem	Cetpro	4	86
Luis Felipe De Las Casas Grieve	Educación Superior Tecnológica - Ist	22	170
Total		187	3475

Fuente: Estadística de Calidad Educativa, ESCALE, 2010

Elaboración propia

S.I.= Sin información

Tabla 109. Instituciones Educativas en el Distrito de Marcona

3.6.4.6. Salud

3.6.4.6.1 Morbilidad

La morbilidad es un indicador de salud que se mide por el número proporcional de personas que enferman en una población durante un tiempo determinado. En la Región Ica, las principales enfermedades están asociadas principalmente a las infecciones respiratorias e intestinales. También se registraron casos relacionados a las

enfermedades de la piel, como la dermatitis, el eczema y micosis. El resto de causas de morbilidad agrupan a la tercera parte de los casos presentados.

Enfermedades frecuentes	Total	%
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	168,907	25.0
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	84,596	12.5
Enfermedades infecciosas intestinales	36,192	5.4
Otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores	22,060	3.3
Otras enfermedades del sistema urinario	30,199	4.5
Dermatitis y eczema	12,563	1.9
Helmintiasis	10,236	1.5
Trastornos no inflamatorios de los órganos genitales femeninos	14,699	2.2
Micosis	8,295	1.2
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	13,780	2.0
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	20,017	3.0
Las demás causas	272,212	40.28
Total	675,756	100.0

Fuente: Minsa, Estadísticas, 2012
Elaboración propia

Tabla 110. Principales Causas de Morbilidad, región Ica, 2012

La tendencia de morbilidad regional, está determinada por los casos presentados a nivel de espacios poblacionales menores; es por ello que las principales causas de morbilidad como las infecciones respiratorias agudas (IRA's) y enfermedades diarreicas agudas (EDAs) se originan también en el área de estudio, lo cual, se corrobora por las cifras brindadas en los establecimientos de salud ubicados en Marcona.

El hospital María Reiche Neumann, pertenece a Essalud y atiende población que cuanta con el seguro respectivo y los establecimientos de salud José Paseto Bar y Túpac Amaru pertenecen al Ministerio de Salud y atienden población en general.

Según los registros del hospital María Reiche Neumann, los casos presentados en el 2011, estuvieron principalmente vinculados a enfermedades del aparato respiratorio, como las IRA's, (61,1%), entre las más frecuentes se registraron: faringitis aguda, rinofaringitis agudas, bronquitis aguda, asma, amigdalitis aguda y otras infecciones agudas, siendo los factores causales en buena parte las condiciones climáticas.

Durante el 2011, el hospital recibió aproximadamente 4286 consultas de pacientes que presentaron (IRAS). La hipertensión ocupó el segundo lugar con 12,6% de consultas También son recurrentes los casos de lumbago con ciática y no especificado.

Enfermedades	N° de Casos	%
IRA's	4 266	61,1%
Hipertensión	880	12,6%
Lumbago con ciática	504	7,2%
Lumbago no especificado	510	7,3%
EDA's	385	5,5%
Infección vías urinarias	268	3,8%
Gonartrosis	167	2,4%
Tota	6980	100%

Fuente: Minsa, Estadísticas, 2012

Elaboración propia

Tabla 111. Morbilidad en el Hospital Maria Reiche Neuman, 2011

Las IRA's y EDA's, son registradas como las más importantes, siendo la primera la más recurrente. Los pacientes más numerosos en ambos casos son los niños (as) menores a los 10 años. Las IRA's, se deben principalmente al clima frío y húmedo de la zona y las EDA's al problema de la escasez de agua; esta última tiene un mayor registro de casos, en la época de verano.

Según el Centro de Salud Jose Paseta Bar, en el año 2010 que las principales causas de morbilidad en los niños se relacionan a las IRAs y las EDAs. La primera, se da mayormente por causas virales y, también por presencia de las lagunas de oxidación en el distrito. Los niños que viven en los alrededores de las pozas que forma la filtración de dichas lagunas, presentan mayor frecuencia de IRAs. En el caso de la segunda causa de morbilidad, las EDAs, algunos asentamientos humanos carecen de la red de desagüe y no tienen donde arrojar sus desechos.

En menor grado, se presentan también casos de anemia. En adultos, las principales causas de morbilidad son también las IRAs.

3.6.4.6.2 Mortalidad

En el 2011 se han reportado 2 606 casos de mortalidad en la región Ica, entre los cuales el 8,2% se han debido a la bronconeumonía (inflamación a los pulmones y bronquios) y la septicemia (presencia de bacterias en la sangre). Asimismo, son comunes las causadas por enfermedades al sistema respiratorio como la neumonía (5,2%), enfermedades pulmonares intersticiales con fibrosis (2,1%). También, las causadas de forma repentina como los infartos (6%) y los accidentes vehiculares (3,5%). Seguidamente, se encuentran los causados por la cirrosis, los tumores, las enfermedades cerebrovasculares y de insuficiencia renal.

Categoría	Total	%
Bronconeumonía	214	8,21
Septicemia	213	8,17
Infarto agudo de miocardio	155	5,95
Neumonía	136	5,22
Accidentes vehiculares	91	3,49

Categoría	Total	%
Otras cirrosis del hígado	82	3,15
Tumores malignos del estómago	64	2,46
Enfermedad cerebrovascular	54	2,07
Otras enfermedades pulmonares intersticiales con fibrosis	54	2,07
Insuficiencia renal crónica	48	1,84
Otras enfermedades	1 495	57,37
Total	2 606	100

Fuente: Diresa Ica 2011

Elaboración propia

Tabla 112. Causas de Mortalidad, región Ica

En el centro de salud de Marcona, entre el 2009 y 2011 los casos de tumores malignos en diferentes órganos (hígado, estómago, páncreas, entre otros) fueron la principal causa de mortalidad.

En el 2009, las principales causas de mortalidad se debieron a las enfermedades bronquiales y pulmonares y hemorragias (15% cada uno), accidente, principalmente vehiculares, (10,0%), linfoma (cáncer al sistema linfático), septicemia y úlceras (5,0% cada uno).

En el 2010, los casos de accidentes, principalmente vehiculares, constituyeron el 21,1% de las causas de mortandad, mientras que el 15,8% a insuficiencias cardíacas e infartos y el 13,2% a las enfermedades bronquiales y pulmonares.

En el 2011, el 22,3% de la muertes registradas tuvieron como causa los tumores malignos, 18,2% a enfermedades bronquiales y pulmonares, mientras que el 13,6% a insuficiencias cardíacas e infartos.

Causas de Mortalidad	2009		2010		2011	
	Total	%	Total	%	Total	%
Tumores malignos en diversos órganos	5	25,00	9	23,68	5	22,73
Enfermedades bronquiales y pulmonares	3	15,00	5	13,16	4	18,18
Insuficiencias cardíacas e infartos	2	10,00	6	15,79	3	13,64
Enfermedades cerebrales	0	0,00	2	5,26	2	9,09
Diabetes	0	0,00	2	5,26	2	9,09
Insuficiencia renal	1	5,00	0	0,00	1	4,55
Leucemia linfoblástica	0	0,00	0	0,00	1	4,55
Septicemia	1	5,00	3	7,89	1	4,55
Tuberculosis	0	0,00	0	0,00	1	4,55
Accidentes varios	2	10,00	8	21,05	1	4,55
Úlceras	1	5,00	0	0,00	1	4,55
Anencefalia	1	5,00	0	0,00	0	0,00
Exposición a factores no especificados	0	0,00	2	5,26	0	0,00
Hemorragias	3	15,00	0	0,00	0	0,00
Hepatitis	0	0,00	1	2,63	0	0,00
Linfoma	1	5,00	0	0,00	0	0,00
Total	20	100,00	38	100,00	22	100,00

Fuente: C.S. Jose Paseta Bar - 2011

Elaboración propia

Tabla 113. Causas de Mortalidad – Centro de Salud Marcona

3.6.4.6.3 Infraestructura de Salud

En la región Ica existen 139 establecimientos de salud, los mismos que representan al 1,9% del total nacional y que asisten al 2,6% del total de la población nacional, en una cobertura aproximada de 5 122 habitantes por establecimiento.

En la provincia de Nasca existen 17 establecimiento de salud para una cobertura aproximada de 3 384 habitantes por cada uno de ellos, entre los cuales tres de ellos se encuentran en Marcona, los mismos que pertenecen a la Dirección de Salud de Ica (DISA Ica), Red de Ica – Palpa – Nasca y Microred de Nasca.

Área	N° Establecimientos	Cobertura de atención
Región Ica	139	5 122
Provincia Nasca	16	3 596
Distrito Marcona	2	6 438

Fuente: Minsa

Elaboración propia

Tabla 114. Cantidad de Establecimientos y cobertura de salud

Respecto al tipo de establecimientos de salud, los puestos de salud sin servicios médicos son los que se encuentran en mayor medida en la Región Ica (68), así como en la provincia de Nasca (10).

Seguidamente, existen 34 centros de salud sin internamiento en la región, mientras que en la provincia sólo cuatro. Asimismo, la Región dispone de 28 puestos de salud que cuentan con el servicio de internamiento, sin embargo ninguno de ellos se encuentran en la provincia de Nasca.

Área	Centro de salud con internamiento	Centro de salud sin internamiento	Hospital	Puesto de salud con médico	Puesto de salud sin médico	Sin categoría	Total
Región Ica	1	34	5	28	68	3	139
Provincia Nasca	0	4	1	0	10	1	16
Distrito Marcona	0	1	0	0	1	0	2

Fuente: Minsa

Elaboración propia

Tabla 115. Establecimientos de Salud

Los hospitales que existen en la Región son: Hospital Departamental Ica, Hospital Santa María del Socorro, Hospital San José de Chíncha, Hospital San Juan de Dios, en la provincia de Pisco, Hospital de Apoyo de Nasca, a este último se derivan los pacientes del distrito de Marcona en casos de emergencia o requerimientos de atención especializada.

Asimismo, en el distrito de Marcona, se encuentra el Hospital de Essalud María Reiche Neumann donde se atienden más de 6 000 asegurados, entre ellos destacan las familias relacionadas a las empresas del sector minero o las relacionadas al sector, dado que es el sector que ofrece mayor cantidad de empleos formales.

El distrito de Marcona dispone de cuatro establecimientos públicos de salud: el Hospital de Essalud María Reiche Neumann, el Centro de Salud "José Paseta Bar", el Puesto de salud "Túpac Amaru" y el Puesto de salud COMBATUAN; y dos establecimientos de salud privados: el Consultorio de Atención Integral "Virgen de Guadalupe" S.A.C y la Clínica María Auxiliadora.

Centro de Salud José Paseta Bar

El centro de salud se encuentra en actividad desde el año 1974. Perteneció al Gobierno Regional de Ica, dentro de la RED Ica-Palpa- Nasca. Es un establecimiento sin internamiento, nivel 1-4, con 22 ambientes. El horario de atención es de ocho de la mañana a ocho de la noche.

Los servicios que funcionan, según información proporcionada por la página web del MINSA, son:

- Diagnóstico por imágenes
- Farmacia
- Patología clínica (Laboratorio Clínico)
- Consulta externa
- Consulta externa – Ginecología general –Ginecología
- Consulta externa – Ginecología general –Planificación Familiar
- Consulta externa – Obstetricia /Atención a la mujer-obstetricia
- Consulta externa – Odontología general
- Consulta externa – Medicina general – Atención al adulto
- Consulta externa – Pediatría general
- Estrategias sanitarias nacionales
- Estrategia Sanitaria Nacional – Componentes Especiales – Salud bucal
- Estrategia Sanitaria Nacional – Inmunizaciones
- Estrategia Sanitaria Nacional – Prevención y control de tuberculosis – Unidad de DIAG y Tratamiento clásico
- Estrategia Sanitaria Nacional – Salud Mental y Cultura de Paz-Violencia
- Estrategia Sanitaria Nacional - Salud Sexual y Reproductiva – Salud Materna

Puesto de Salud Túpac Amaru

En el puesto, el médico responsable es el señor José Emilio Torres Córdova; el horario de atención es de ocho de la mañana a 2 de la tarde; dispone de un total de diez ambientes y se encuentra en el pueblo joven Túpac Amaru.

Los servicios que funcionan son:

- Consulta externa
- Medicina general / atención del adulto
- Estrategias sanitarias nacionales
- Inmunizaciones
- Prevención y control de tuberculosis
- Salud mental y cultura de paz - violencia
- Salud sexual y reproductiva - planificación familiarSalud sexual y reproductiva - salud materna

Sanidad COMBATUAN

Este establecimiento es equivalente a un puesto de salud. Inicia sus actividades en el año 1969; la atención es las 24 horas del día y atiende al personal naval y familiares pues pertenece a la sanidad naval; y dispone de siete ambientes. La responsable es Denisse Karla Perfecto Santos.

Los servicios brindados son:

- Consulta externa
- Consulta externa - odontología general
- Consulta externa - medicina general / atención del adulto
- Emergencia
- Emergencia - no emergencia / no urgencia / prioridad 4

- Emergencia - sala de observación menos de 24 horas/ prioridad 5

Consultorio Integral de Salud Virgen de Guadalupe

El consultorio inicia sus actividades en el 2007; se ubica en el AA.HH. Micaela Bastidas P-05; dispone de un total de nueve ambientes y cuenta con el servicio de internamiento; y el horario de atención es de ocho de la mañana a diez de la noche. La responsable es Mónica del Pilar Arrasco Carhuapuma.

Los servicios brindados son:

- Servicios administrativos-seguros-convenios
- Diagnóstico por imágenes
- Diagnóstico por imágenes -radiodiagnóstico / rayos x
- Diagnóstico por imágenes -ultrasonido/ ecografía
- Farmacia
- Farmacia-farmacia ambulatoria
- Patología clínica (laboratorio clínico)
- Patología clínica (laboratorio clínico)-bioquímica y urianálisis
- Patología clínica (laboratorio clínico)-hematología
- Patología clínica (laboratorio clínico)-inmunología
- Patología clínica (laboratorio clínico)-microbiología y parasitología-
- Consulta externa
- Consulta externa-otorrinolaringología
- Consulta externa-urológica
- Consulta externa-ginecología general-ginecología
- Consulta externa-obstetricia / atención de la mujer-obstetricia
- Consulta externa-obstetricia / atención de la mujer-psicoprofilaxis obstétrica
- Consulta externa-odontología general
- Consulta externa-medicina general / atención del adulto
- Consulta externa-dermatología
- Consulta externa-neurología-neurofisiología clínica
- Consulta externa-pediatría general
- Emergencia
- Emergencia-no emergencia / no urgencia / prioridad 4
- Emergencia-sala de observación menos de 24 horas/ prioridad 5
- Hospitalización
- Hospitalización-obstetricia
- Hospitalización-medicina general

Especialidades que funcionan:

- Dermatología
- Ginecología y obstetricia
- Neumología
- Neurología

- Otorrinolaringología
- Pediatría
- Urología

3.6.4.6.4 Recurso Humanos

Los recursos humanos en salud se encuentran conformados por profesionales asistenciales, técnicos y auxiliares, siendo el primero, a la vez, conformado por médicos, enfermeras, odontólogos, obstétricos, psicólogos, nutricionistas, químico farmacéuticos, entre otros.

En la provincia de Nasca, los recursos profesionales suman un total de 116, mientras los técnicos y auxiliares 167. Los médicos representan el 15% de los profesionales, mientras los enfermeros 12%. Asimismo, los servicios de psicología y nutrición tan sólo tienen un profesional en toda la Región, lo que muestra una gran carencia de demanda de atención para el bienestar físico y mental de la población.

En el distrito de Marcona, los recursos humanos del sector salud se encuentran conformados por 14 profesionales y 12 técnicos y auxiliares asistenciales, entre los cuales los médicos suman un total de 26, mientras los enfermeros y los obstétricos, 4 y 3 respectivamente.

Área	Médico	Enfermero	Odontólogo	Obstetra	Psicólogo	Nutricionista	Químico Farmacéutico	Otros Prof Salud	Profesional Administrativo	Técnico Y Auxiliar Administrativo	Total
Región Ica	476	479	98	193	32	22	72	53	82	1 788	3 295
Provincia Nasca	41	35	8	20	3	2	7	6	5	156	283
Distrito Marcona	4	4	1	3	1	0	1	0	0	12	26

Fuente: Minsa, 2012

Elaboración propia

Tabla 116. Recursos Humanos

3.6.4.7. Vivienda

3.6.4.7.1 Tenencia de las viviendas

En la región Ica, más del 60% de las viviendas son propias totalmente pagadas, el 7,3% ha sido adquiridas por invasión y el 6,8% de las viviendas han sido cedidas por algún centro de trabajo u institución; esto significa que el 76,9% de las viviendas son propias y representan bienes tangibles para sus propietarios. Asimismo, existe un 6,5% de viviendas parcialmente propias; y un 10,6% de viviendas alquiladas.

En la provincia Nasca, hay un menor porcentaje de viviendas propias (40%) en relación al nivel regional y se observa un incremento considerable de las viviendas cedidas por el centro de trabajo u otra institución a 18%, así como las adquiridas por invasión 8,4%, las viviendas parcialmente pagadas (11,9%), en total las viviendas propias o parcialmente pagadas representan el 78% del total de viviendas.

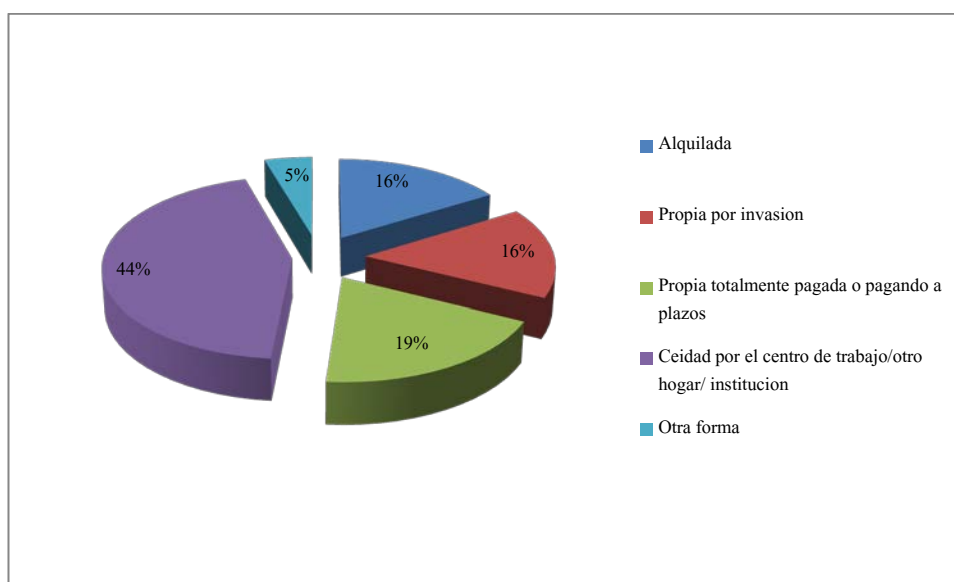
Área	Alquilada		Propia por invasión		Propia pagando a plazos		Propia totalmente pagada		Cedida por el trabajo/otro/hogar / institución		Otra forma		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	17 841	10,62	12 301	7,33	10 914	6,5	105 482	62,82	11 508	6,85	9 877	5,88	167 923	100
Provincia Nasca	2 104	13,76	1 293	8,46	1 828	11,95	6 123	40,04	2 772	18,13	1 172	7,66	15 292	100
Distrito Marcona	607	16,21	604	16,13	78	2,08	636	16,90	1 648	44,02	171	4,57	3 744	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 117. Tenencia de viviendas

En Marcona el 44% de las viviendas han sido cedidas por el centro de trabajo, específicamente por las empresas mineras, derivado de sus orígenes como campamento minero. Asimismo, el 16,9% de las viviendas son propias y sólo el 2% son parcialmente propias. El porcentaje de viviendas adquiridas por invasión es superior a los que presenta la provincia de Nasca y la región Ica, así como el porcentaje de viviendas adquiridas, que en ambos casos representan aproximadamente el 16,2% del total de viviendas.



Elaboración propia

Gráfico 22. Tenencia de viviendas

Por otro lado, a través del trabajo de campo, se determinó que muchas de las viviendas alquiladas en el distrito de Marcona se encuentran ocupadas por inmigrantes que vienen por motivos laborales, los mismos que habitan en condiciones de hacinamiento, que representa un factor de vulnerabilidad y riesgo social (enfermedades y riesgo de robos), debido a las condiciones inadecuadas que presentan las viviendas especialmente en los pueblos jóvenes y asentamientos humanos.

Dado que las viviendas son alquiladas generalmente a los trabajadores de las empresas relacionadas a la actividad minera, los costos de los alquileres son elevados y se han duplicado en los últimos años.

Otro de los problemas manifestados por la población y grupos de interés entrevistados está relacionado con el limitado espacio que dispone la población del área urbana de la expansión urbana; dado que aproximadamente el 40% del territorio urbano pertenece a la concesión de la empresa minera Shougang Hierro Perú. Esto ha

ocasionado frecuentes invasiones por parte de la población a estos territorios, generándose tensiones entre la empresa y la población de Marcona.

3.6.4.7.2 Material predominante de las paredes de las viviendas

En cuanto a las construcciones de las viviendas, el ladrillo o el bloque de cemento es predominante tanto en el ámbito de la región Ica (44,3%), la provincia de Nasca (59,6%) y el distrito de Marcona, siendo en esta última donde más se registra (82,0%).

Seguidamente, en la región Ica como en la provincia de Nasca, son predominantes las construcciones de adobe o tapial, en un 29,8% y 27,6% respectivamente, mientras que en el distrito de Marcona, después de las construcciones de ladrillos, son predominantes las viviendas construidas de madera (prefabricadas), en un 6,8%.

Asimismo, las construcciones de esteras tienen una presencia notable en la región Ica, pues representan el 16,9%, mientras que en la provincia de Nasca y en el distrito de Marcona, representan el 6,3% y el 6,5% respectivamente.

Área	Ladrillo o bloque de cemento		Adobe o tapia		Madera		Quincha		Estera		Piedra o sillar con cal o cemento		Otro		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	74 409	44,3	50 044	29,8	2 157	1,28	4 713	2,8	28 439	16,9	79	0,0	8 082	4,8	167 923	100
Provincia Nasca	9 113	59,6	4 225	27,6	291	1,9	404	2,6	961	6,3	8	0,1	280	1,8	15 282	100
Distrito Marcona	3 070	82,0	15	0,4	256	6,8	14	0,4	244	6,5	5	0,1	140	3,7	3 744	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 118. Material de paredes de las viviendas

En el casco urbano de Marcona, la arquitectura de las viviendas es homogénea pues las más antiguas fueron construidas como parte del campamento minero, cuyo material predominante son los bloques de cemento. Asimismo, es muy común observar en el centro del distrito las viviendas consolidadas de ladrillo y cemento, mientras que en las áreas de expansión urbana predominan las viviendas de madera (prefabricadas) y esteras.

3.6.4.7.3 Material predominante de los pisos de las viviendas

En relación al material de los pisos de las viviendas, el cemento es predominante tanto en el ámbito de la región Ica (47,1%), la provincia de Nasca (47,1%), siendo mayor en el distrito de Marcona donde las viviendas con pisos de cemento representan el 66,9%, lo que indica una mejor condición de las viviendas de la población de Marcona en relación a la provincia y región. En este mismo sentido Marcona tiene aproximadamente 10% de viviendas con pisos de losetas y/o parquet o madera.

Las viviendas con pisos de tierra, a nivel regional representan el 40,9%, en la provincia Nasca las viviendas con este tipo de piso representan el 28,7% y en Marcona el 17,3%.

Área	Tierra		Cemento		Losetas, terrazos		Parquet o madera pulida		Madera, entablados		Laminas asfálticas		Otro		Total	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Región Ica	687 736	40.9	79 145	47.1	15 803	9.4	1 749	1	487	0.3	745	0.5	1 258	0.8	167 923	100
Provincia Nasca	3 926	25.7	9 799	64.1	1 185	7.7	46	0.3	22	0.1	222	1.5	92	0.6	152 92	100
Distrito Marcona	649	17.3	2 505	66.9	362	9.7	12	0.3	8	0.2	200	5.4	8	0.2	3 744	100

Fuente: Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda – INEI

Elaboración propia

Tabla 119. Material de pisos de las viviendas

Las viviendas en la Asociación Justo Pastor, son precarias, predominando aquellas con paredes de madera y pisos de tierra. Se encuentran en menos cantidad de material noble, adobe pero en muy malas condiciones. Producto de la humedad durante los meses de invierno, muchas de las paredes son afectada en sus bases y suelen desplomarse.

3.6.4.8. Uso actual de suelo y servidumbre

En la zona del Proyecto PE Nasca no hay propietarios del terreno superficial. La propiedad del terreno superficial, por ser eriaz, le pertenece al estado quien las administra a través de la Superintendencia de Bienes Nacionales (SBN). Actualmente, en la zona del Proyecto se encuentra la S.E. Poroma 500/220 kV que forma parte del Proyecto L.T. 500 kV Chilca – Marcona – Ocoña – Montalvo, que fue entregado en concesión a Abengoa Transmisión Sur S.A (ATS).

Existen otros derechos de servidumbre, como el de líneas de transmisión que pasan y salen de la S.E. Poroma y del gasoducto ramal Nasca, ubicado en la zona noroeste del área del Proyecto. En la zona también hay varias concesiones mineras que, según lo indicado en el INGEMMET se encuentran en trámite.

3.6.5. Aspecto cultural

3.6.5.1. Caracterización cultural de los pueblos no indígenas del AID

Religión

El 82,7% de la población de Marcona profesa la religión católica, luego le sigue la religión evangélica con 10,2% y en menor medida otras religiones con 4,3%. La población que afirma no profesar ninguna religión es el 2,9%. Si se disgrega la información por géneros, es posible observar una preferencia de las mujeres por la religión evangélica 11,4%, en comparación con el 9,2% de hombres que profesan dicha religión.

Religión que profesa	Hombre		Mujer		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Católica	4 678	83,7	3,772	81,4	8 450	82,7
Evangélica	517	9,2	526	11,4	1 043	10,2
Otra	208	3,7	228	4,9	436	4,3
Ninguna	188	3,4	106	2,3	294	2,9
Total	5 591	100,0%	4 632	100,0%	10 223	100,0%

Elaboración propia

Tabla 120. Religión que profesa la población de Marcona, 2007

Idioma

El idioma que se habla en Marcona es el castellano; sin embargo no toda la población tiene como primera lengua este idioma. El 8,5% de la población tiene como primera lengua el quechua y otras lenguas como el aymará y los idiomas extranjeros. Esta diferencia en la lengua materna en la población de Marcona, responde la migración que ha recibido el distrito de Marcona principalmente de los departamentos de Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Junín y Ucayali. A continuación se presenta el desagregado de la población por lengua materna.

Idioma o lengua con la que aprendió a hablar	Hombre		Mujer		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Castellano	6 066	91,70	5 043	90,49	11 109	91,15
Quechua	521	7,88	511	9,17	1 032	8,47
Aymará	14	0,21	7	0,13	21	0,17
Idioma extranjera	13	0,20	7	0,13	20	0,16
Otros	1	0,02	5	0,09	6	0,05
Total	6 615	100,0	5 573	100,0	12 188	100,0

Elaboración propia

Tabla 121. Primer idioma que aprendió a hablar la población, Marcona, 2007

3.6.5.2. Caracterización cultural de los pueblos indígenas del AID

Dentro del Área de influencia del Proyecto, no se evidencian pueblos indígenas.

3.6.6. Tendencias al desarrollo

En el proceso de articulación de la economía distrital a la economía regional, nacional e internacional se han identificado como potencialidades el desarrollo de grandes proyectos como:

- Carretera Interoceánica Perú - Brasil – Ruta 26.
- Construcción del Magapuerto de San Juan
- Cluster Industrial de Aceros Especiales Perú S.A. – ACEPSA
- Planta Petroquímica y Complejo Industrial de PETROBRÁS
- Explotación del Proyecto Mina Justa (Minera de Marcobre SAC)
- Ampliación de la Explotación de Minerales de Hierro de la Empresa Shougang SAA
- El megaproyecto hidroenergético de Pampas Verdes, primer megaproyecto interregional que abarcaría las regiones de Ica, Ayacucho y Arequipa, permitiendo irrigar más de 218 mil hectáreas de terreno eriazo en Nasca y Marcona (Ica) y Acarí, Lomas y Bella Unión (Arequipa).
- Proyectos de instalación de parques eólicos como es el de Marcona y Tres Hermanas del Grupo Cobra de España.
- Desarrollo de la maricultura
- Desarrollo del turismo (turismo especializado – Manejo Integral de San Nicolás, turismo de playas).

La zona donde estaría ubicado el Parque eólico Nasca no está considerada dentro de los Planes de Desarrollo Urbano de Marcona y no existen conflictos con el desarrollo de los proyectos anteriormente señalados.

Además, habría que resaltar que según el Plan de Desarrollo Urbano de Marcona, se considera al Centro Rural El Cruce (Justo Pastor) como uno de los dos centros rurales descentralizados que, por su ubicación, podrían ser un centro de servicios de apoyo a la producción agro industrial y donde podrían instalarse otros servicios

relacionados con el transporte de carga y pasajeros que se intensificará con la ejecución de la carretera transoceánica y el Megapuerto de San Juan; para que esto se de, se tendría que instalar y/o mejorar en Justo Pastor, los servicios de luz, agua y desagüe.

3.6.7. Conflictos sociales

A nivel distrital, los conflictos sociales se relacionan con la actividad minera que se desarrolla, especialmente por la empresa minera Shougang Hierro Perú,, según reportes de Defensoría del Pueblo. Los conflictos son principalmente laborales entre los sindicatos de trabajadores y la empresa, por incremento de sus remuneraciones.

3.6.8. Información sobre reubicación de predios

En el Proyecto no se verá afectada ninguna vivienda, por lo tanto no será necesaria la reubicación de poblaciones.

3.6.9. Tradición y modernidad

Tradición

Costumbres

Sobresalen las danzas y bailes típicos de la región costeña, como son los ritmos afroperuanos, además de la marinera y la música criolla.

En costumbres destacan las peleas de gallos, los carnavales en los meses de verano, las fiestas costumbristas y patronales de los diferentes pueblos del país, la fiesta de las cruces en el mes de mayo. También, las actividades religiosas en semana santa, las novenas y procesiones; como la del Señor de los Milagros y San Martín de Porres.

Turismo

Marcona además de sus actividades emblemáticas como son la minería y la pesca, cuenta con atractivos turísticos como lo son las Reservas Nacionales de Punta San Juan y la de San Fernando reconocidas por su excepcional fauna marina, aves guaneras, sus formaciones rocosas que semejan gigantes esculturas zoomórficas y antropomórficas, así como guanacos y cóndores que provienen de los andes y llegan estacionalmente a esta parte de la costa.

Marcona, tiene un potencial turístico por desarrollar y que genera expectativa en la población por los beneficios que podría tener para el distrito. Entre los principales atractivos están:

- Punta San Fernando y la zona del corredor del cóndor y el guanaco
- Playas y formaciones rocosas al sur de la punta San Juan
- Playas La Lobera, Los Leones, Playa Hermosa, Los Pingüinos, Playa El Hambre, etc.
- Punta y Ensenada Chiquerío, Punta Colorada y Ensenada Tres Hermanas.
- Zona guanera de Punta San Juan
- Observación de fauna: lobos marinos, pingüinos de Humboldt, aves guaneras, delfines, ballenas, guanacos, cóndores, etc.
- Yanyarina (lugar de campamentos y alejado de la ciudad, a media hora en camioneta)
- Roquedales con formas de animales como "La Trompa del Elefante" y "La Tortuga" entre otros.

La afluencia de turistas a la zona de Nasca y Paracas constituye un mercado turístico potencial al cual podría integrarse San Juan de Marcona. Sin embargo, la posibilidad de ampliar el circuito hasta Marcona requiere de la implementación de servicios e infraestructura turística como hoteles, restaurantes, tour operadores, guías de turismo, transporte, etc.

Es por ello que los cruceros internacionales que llegan a la zona esporádicamente, y excursiones principalmente locales como son recorridos en vehículos areneros (tubulares), a tracción (4x4) y caminatas, son operadas por empresas extranjeras debido a que no existen este servicio en la ciudad.

Haciendo referencia a la Ley N° 28521 del 2005 en la que se declara la necesidad y utilidad pública la construcción del Megapuerto de Marcona en la bahía de San Juan, cabe resaltar que ya sea por la magnitud prevista de este puerto y los múltiples servicios que ofrecería, es que se ha convertido en punto de escala de embarcaciones de recreo, cruceros. Entre los que destacan la empresa francesa Compagnie du Ponant - LE BOREAL y la empresa alemana MS Hamburg - LUXURY CRUISE SHIP HAMBURG.

En el caso del crucero LE BOREAL, éste tiene una ruta que parte desde Valparaíso, Chile hasta Guayaquil, Ecuador. Durante el recorrido por el Pacífico se realizan cuatro escalas en diferentes puntos de la costa peruana, entre las que se encuentra el puerto de San Juan de Marcona. Punto donde se parte para visitar el cementerio Chauchilla, realizar el sobrevuelo a las Líneas de Nasca u otro lugar según lo previsto en el itinerario.

El recorrido del crucero LUXURY CRUISE SHIP HAMBURG a igual que LE BOREAL tiene cuatro puntos de parada comenzando por el puerto de Matarani, Arequipa, seguido del puerto de Marcona, lugar donde se parte hacia el Complejo Ceremonial de Cahuachi, el Cementerio Chauchilla, Acueductos de Nasca y el Museo Arqueológico Antonini, principalmente. Siendo Pisco y el Callao los próximos puertos que recorre este crucero.

No hay cifras de registros oficiales pero se estima que son 2 los cruceros que llegan a Marcona al año (uno en los meses de verano y el otro entre julio y agosto) por cada empresa internacional, es decir cuatro embarcaciones anuales y 2 000 turistas aproximadamente (considerando una capacidad de 500 personas por crucero). Sin embargo, como ya se mencionó, esta cantidad de visitantes no genera impacto económico en la zona debido a que todos los servicios y consumos son ofertados y operados desde la embarcación.

Con la construcción del megapuerto en Marcona la proyección de arribos de cruceros y turistas representaría una tendencia hacia un gran crecimiento, sin embargo, en la medida que este hecho no vaya de la mano con el desarrollo, por ejemplo de mejor y mayor infraestructura de accesos, servicios básicos, hoteles, restaurantes, así como mano de obra calificada, al nulo o bajo impacto socioeconómico del turismo en la zona se mantendrá

Festividades

- Semana de Marcona: Última semana de Abril, día central el 2 de mayo.
- Semana turística de Marcona: Quincena de Febrero.

Modernidad

En el 2005, el Congreso de la República del Perú publicó la Ley 28521, que declara de necesidad y utilidad pública la construcción del Megapuerto de Marcona en la bahía de San Nicolás, distrito de Marcona, provincia de Nasca, región Ica. La obra tendrá características especiales, la profundidad de la bahía (una de las más profundas del mundo) permite el ingreso de barcos de hasta 240 mil toneladas y será utilizado como puerto de servicios multiusos que concentrarían cargas de diferentes destinos y procedencias.

El futuro megapuerto se interconectaría con la Carretera Interoceánica o ruta 026 y la carretera Panamericana sur enlazando por estas vías las regiones de Ica, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Madre de Dios y todo el sur peruano con sus similares de Brasil y Bolivia.

La ciudad de San Juan de Marcona se convertiría en centro de operaciones logísticas e industriales del sur del Perú, y sería puente del comercio internacional entre los países de Brasil y el Mercosur con los países de la cuenca del Pacífico en Asia APEC, convirtiendo a Marcona en uno de los puertos más importantes de América del Sur.

3.6.10. Patrimonio cultural

En el área de influencia del Proyecto existen evidencias arqueológicas, con un total de 39 sitios arqueológicos, la mayor parte de ellos son paravientos, dos geoglifos y dos conchales.

Nombre o número del sitio	Ubicación: coordenadas UTM	Tipo de sitio	Área
Sitio 1	8338129 mN 497540 mE (Al oeste del Vértice D)	Paraviento	1 374 m ² (0,1374 ha)
Sitio 2	8338150 mN 496672 mE (Al sureste del Vértice C)	Paraviento	360 m ² (0,036 ha)
Sitio 3	8338188 mN 496357 mE (Al suroeste del Vértice C)	Paraviento	559 m ² (0,0559 ha)
Sitio 4	8338145 mN 495408 mE (Al suroeste del Vértice C)	Paraviento	2 461 m ² (0,2461 ha)
Sitio 5	8337986 mN 493196 mE (Al noreste del Vértice B)	Paraviento	2 111 m ² (0,2111 ha)
Sitio 6	8337891 mN 492777 mE (Al noreste del Vértice C)	Paraviento	1 873 m ² (0,1873 ha)
Sitio 7	8337872 mN 492676 mE (Al este del Vértice C)	Paraviento	1 891 m ² (0,1891 ha)
Sitio 8	8337775 mN 492820 mE (Al este del Vértice B)	Conjunto de Paravientos	8 043 m ² (0,8043 ha)
Sitio 9	8337115 mN 491843 mE (Al sureste del Vértice B)	Paraviento	5 451 m ² (0,5451 ha)
Sitio 10	8336673 mN 491376 mE (Al sur del Vértice B)	Paraviento	4 610 m ² (0,461 ha)
Sitio 11	8336489 mN 491156 mE (Al sureste del Vértice B)	Paraviento	679 m ² (0,0679 ha)
Sitio 12	8336456 mN 491057 mE (Al suroeste del Vértice B)	conchal	879 m ² (0,0879 ha)
Sitio 13	8337151 mN 498452 mE (Al noroeste del Vértice E)	Línea y Paraviento	25 096 m ² (2,5096 ha)
Sitio 14	8337120 mN 497888 mE (Al noreste del Vértice E)	Paraviento	1 377 m ² (0,1377 ha)
Sitio 15	8336579 mN 498759 mE (Al noroeste del Vértice E)	Conjunto de Paravientos	24 319 m ² (2,4319 ha)
Sitio 16	8336032 mN 499025 mE (Al oeste del Vértice E)	Conjunto de Paravientos	306 061.5 m ² (30,6061 ha)

Nombre o número del sitio	Ubicación: coordenadas UTM	Tipo de sitio	Área
Sitio 17	8335865 mN 497624 mE (Al oeste del Vértice E)	Paraviento	660 m ² (0,066 ha)
Sitio 18	8335293 mN 497889 mE (Al suroeste del Vértice E)	Paraviento	4 747 m ² (0,4747 ha)
Sitio 19	8335094 mN 498034 mE (Al suroeste del Vértice E)	Paraviento	2 837 m ² (0,2837 ha)
Sitio 20	8335038 mN 498271 mE (Al suroeste del Vértice E)	Paraviento	430 m ² (0,043 ha)
Sitio 21	8335651 mN 492586 mE (Al sureste del Vértice B)	Paraviento	1 812 m ² (0,1812 ha)
Sitio 22	8335119 mN 492345 mE (Al sureste del Vértice B)	Paraviento	4 568 m ² (0,4568 ha)
Sitio 23	8334506 mN 491807 mE (Al sur del Vértice B)	Paraviento	2 175 m ² (0,2175 ha)
Sitio 24	8334372 mN 491625 mE (Al oeste del Vértice E)	Conchal	1 780 m ² (0,178 ha)
Sitio 25	8337670 mN 491693 mE (Al sureste del Vértice B)	Conjunto de Paravientos	51 000 m ² (5,1 ha)
Sitio 26	8334875 mN 490154 mE (Al sureste del Vértice A)	Paraviento	343 m ² (0,0343 ha)
Sitio 27	8334817 mN 489695 mE (Al sureste del Vértice A)	Paraviento	1 385 m ² (0,1385 ha)
Sitio 28	8333292 mN 490656 mE (Al noreste del Vértice M)	Paraviento y Línea	31 100 m ² (3,11 ha)
Sitio 30	8333891 mN 497895 mE (Al este del Vértice F)	Conjunto de Paravientos	20 487 m ² (2,0487 ha)
Sitio 31	8333668 mN 496986 mE (Al suroeste del Vértice F)	Paraviento	253 m ² (0,0253 ha)
Sitio 32	8333385 mN 496776 mE (Al suroeste del Vértice F)	Paraviento	529 m ² (0,0529 ha)
Sitio 33	8332958 mN 496571 mE (Al suroeste del Vértice F)	Paraviento	2 298 m ² (0,2298 ha)
Sitio 34	8332339 mN 498852 mE (Al noroeste del Vértice F)	Paraviento	533 m ² (0,0533 ha)
Sitio 36	8331956 mN	Paraviento	3 317 m ²

Nombre o número del sitio	Ubicación: coordenadas UTM	Tipo de sitio	Área
	493796 mE (Al noreste del Vértice E)		(0,3317 ha)
Sitio 40	8330906 mN 497741 mE (Al suroeste del Vértice G)	Paraviento	597 m ² (0,0597 ha)
Sitio 41	8330340 mN 498057 mE (Al suroeste del Vértice H)	Paraviento	276 m ² (0,0276 ha)
Sitio 42	8330396 mN 497523 mE (Al suroeste del Vértice H)	Paraviento	462 m ² (0,0462 ha)
Sitio 43	8329775 mN 497755 mE (Al oeste del Vértice I)	Paraviento	1 205 m ² (0,1205 ha)
Sitio 68	8334292 mN 490012 mE (Al sureste del Vértice A)	Conjunto de Paravientos	256 891 m ² (25,6891 ha)

Elaboración propia

Tabla 122. Ubicación de evidencia arqueológica

Estos sitios arqueológicos, han sido identificados durante el trabajo de campo. Se ha presentado un Proyecto de Evaluación Arqueológica (PEA) al Ministerio de Cultura con la finalidad de delimitarlos e intangibilizarlos y así evitar dañar el patrimonio cultural.

Los sitios que finalmente se delimitarán durante la ejecución del PEA serán definidos conjuntamente con el supervisor del Ministerio de Cultura, luego de realizar las excavaciones con fines de evaluación. Dichos sitios serán aquellos que estén cercanos a las áreas que ocuparán los componentes del Proyecto PE Nazca (aerogeneradores, caminos internos, instalaciones auxiliares).

Además, existen 6 zonas intangibles arqueológicas registradas por el Ministerio de Cultura dentro del área del Proyecto, aunque ninguna de las instalaciones del parque eólico se ubica sobre estas zonas intangibles.

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 20 – Arqueológico** se muestran los sitios arqueológicos y zonas intangibles arqueológicos identificados en el área de influencia del Proyecto.

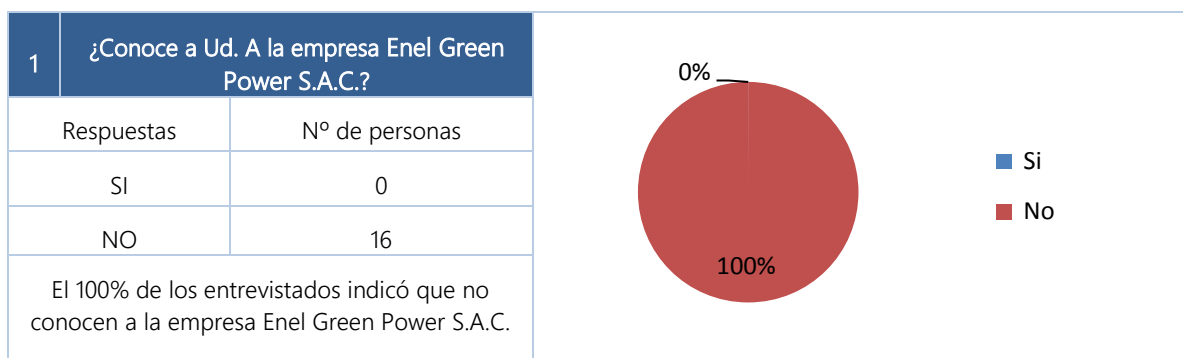
En el **Anexo N° 4.5 Proyecto de Evaluación Arqueológica** se incluyen los trámites realizados hasta la fecha en relación al PEA.

3.7. PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN RESPECTO AL PROYECTO

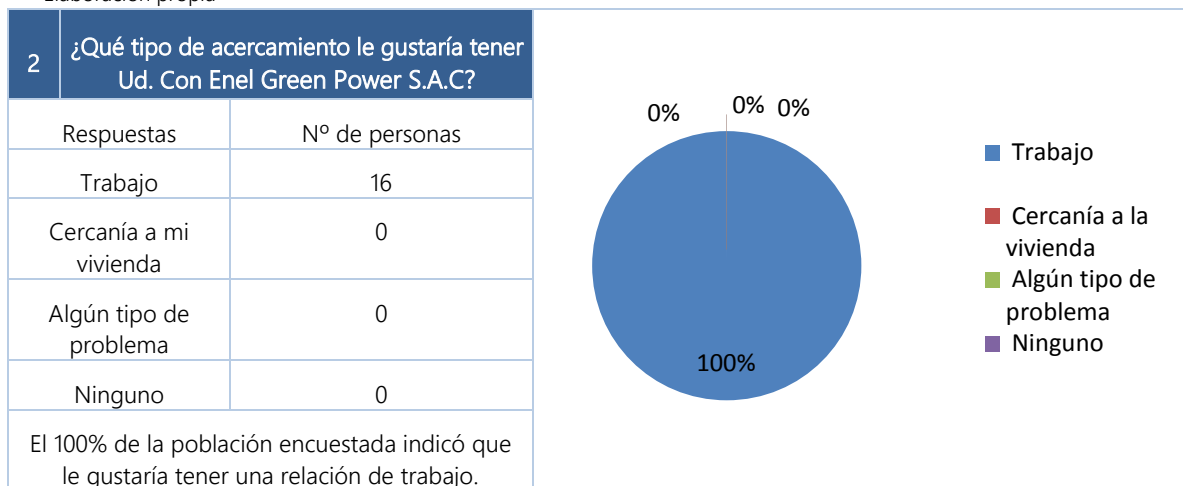
EL día 7 de Noviembre de 2013 se realizó una encuesta a las personas que viven en el centro poblado El Cruce – Asociación Justo Pastor, ya que este centro poblado pertenece al área de influencia directa, y se encuentra ubicado en el cruce entre la Panamericana Sur y la carretera Interoceánica. La población encuestada se encontraba en el lugar por razones de trabajo o por residir en dicho centro poblado.

En el **Anexo N° 4.4 Encuestas de percepción** se incluyen las encuestas realizadas a la población respecto a la percepción que las personas del área de influencia del Proyecto tienen en relación al mismo.

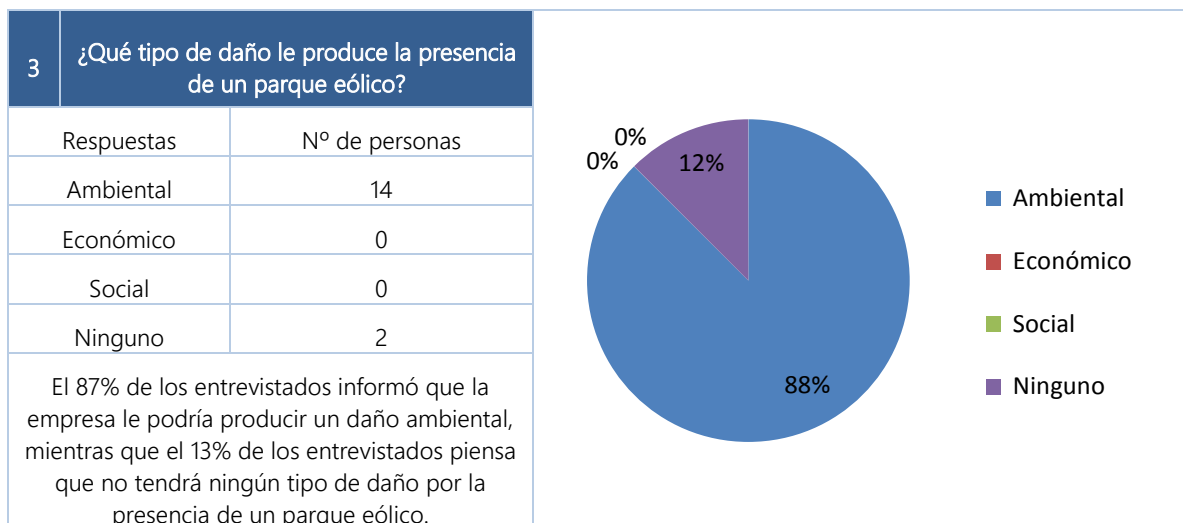
En los siguientes cuadros se presentan los resultados acerca de la percepción que tienen por el Proyecto.



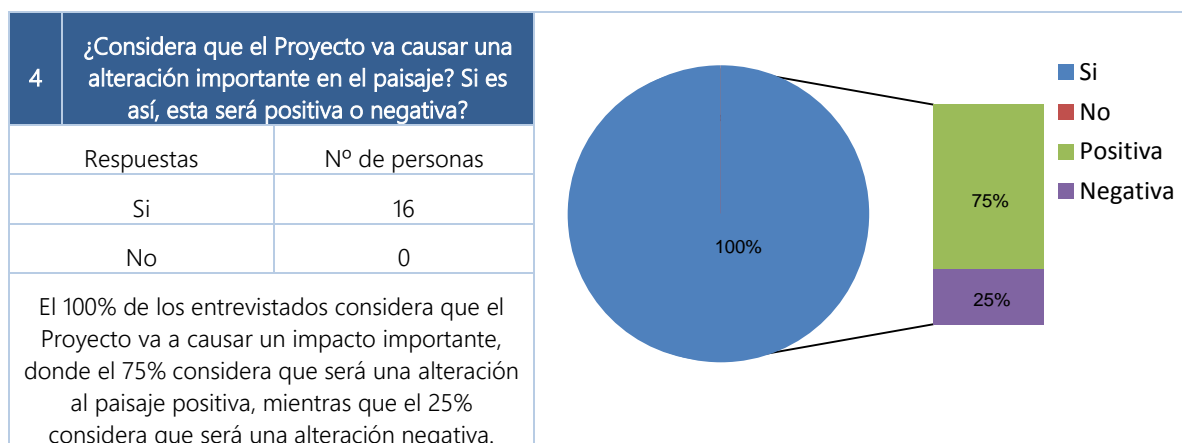
Elaboración propia



Elaboración propia



Elaboración propia



Elaboración propia

Es importante mencionar que durante el desarrollo de los talleres informativos se resolvieron las dudas de los pobladores de Marcona y de Justo Pastor sobre el Proyecto. En el **Anexo N° 7.2 Primer taller participativo** y en el **Anexo N° 7.3 Segundo taller participativo** se presentan los informes del 1er y 2do taller informativo realizados en el marco del Plan de Participación Ciudadana del EIA.

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales y sociales que podrían presentarse durante las etapas (construcción, operación y abandono) del Proyecto. Los impactos potenciales identificados serán minimizados y/o evitados, con la implementación de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación ambiental.

En ese sentido se ha tenido en consideración el análisis de las actividades y componentes del Proyecto considerados como potenciales generadores de impactos y los componentes socio-ambientales del ámbito de influencia del Proyecto. Es decir, los componentes socio-ambientales constituyen todos los elementos presentes en un ecosistema y que son susceptibles de afectación y los aspectos están referidos a las actividades que involucra el Proyecto y que puede inferir ciertos efectos sobre el medio en el que se desarrolla.

La metodología de identificación de los impactos ambientales y sociales empleada, ha sido determinada considerando que las actividades del Proyecto, en su interacción con los componentes ambientales y sociales, generan efectos sobre el mismo, los cuales pueden ser definidos como impactos ambientales y sociales.

Para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales que pueden producirse como consecuencia de las distintas acciones del Proyecto sobre los factores ambientales, se ha empleado una metodología aceptada internacionalmente, como es la de Conesa (Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2010), que realiza una ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos, basada en una fase previa de identificación de impactos y una fase posterior, de caracterización y valoración.

A partir de la identificación, para la cual se cruzarán en una matriz cada una de las acciones de que consta el Proyecto con cada uno de los factores considerados, se deducirán dos tipos de efectos o impactos: por un lado, aquellos que produzcan una alteración poco significativa (o no previsible) del factor ambiental, normalmente considerados como "efectos"; y los que supongan una alteración previsiblemente significativa del factor ambiental, normalmente considerados "impactos".

Posteriormente, se llevará a cabo una caracterización y valoración de los impactos, es decir, tan sólo de aquellos que previsiblemente provoquen una alteración significativa sobre los factores ambientales considerados.

A continuación se explica de manera más detallada en qué consiste cada una de éstas fases mencionadas, incluyendo previamente una relación de los efectos que plantean alteraciones poco significativas.

4.2. PROCEDIMIENTO DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el análisis de los impactos socio-ambientales, se consideró como primer paso la identificación de los componentes socio-ambientales y de las actividades del Proyecto susceptibles de producir impactos, para posteriormente descartar los impactos ambientales poco significativos y realizar el análisis en profundidad de los impactos potenciales considerados sí significativos. Además, se emplearon tablas de interacción de componente del Proyecto con los componentes socio-ambientales. Los impactos del Proyecto fueron evaluados considerando sus atributos de impacto, considerando su signo (positivo o negativo), intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Los análisis y evaluaciones se realizaron en base a la convergencia consensuada de pronósticos de expertos. En síntesis, el procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos socio-ambientales de la implementación del Proyecto, fue planificado de la siguiente manera:

- Análisis del Proyecto.
- Análisis de la situación socio-ambiental del ámbito del Proyecto.
- Identificación de impactos potenciales.
- Evaluación y descripción de los principales impactos potenciales.

La siguiente figura ilustra de manera didáctica el proceso de la identificación y evaluación de los impactos potenciales.

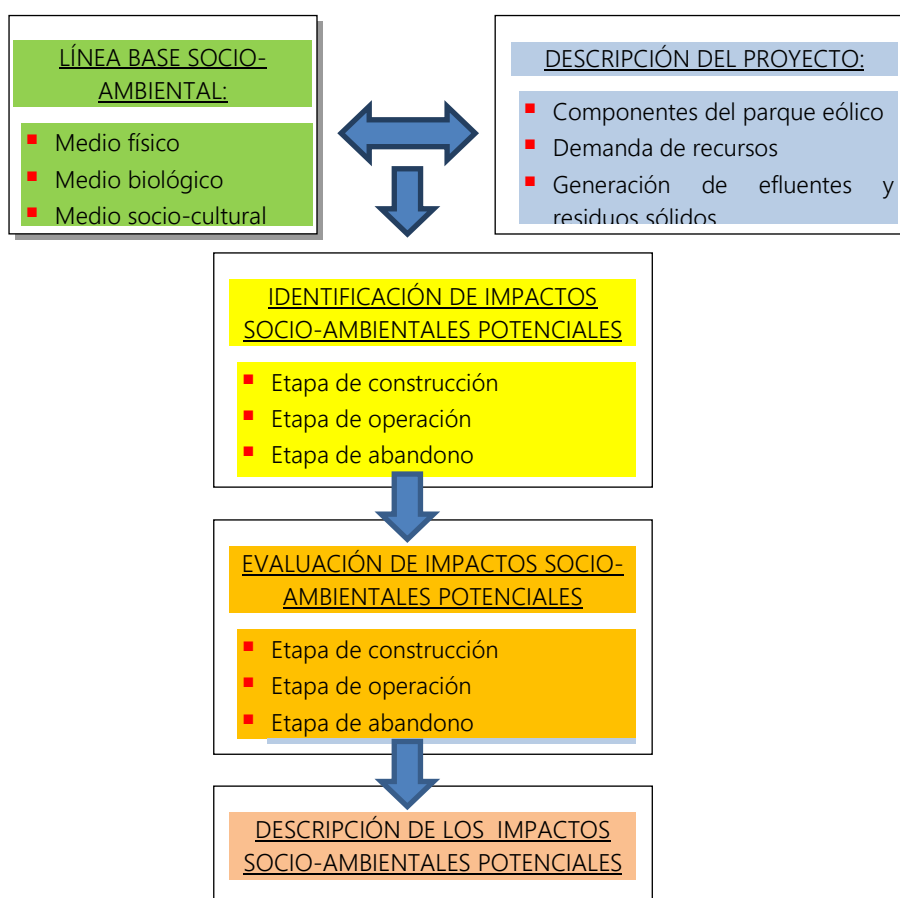


Figura 17. Secuencia de identificación y evaluación de impacto socio-ambiental

4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES O IMPACTOS AMBIENTALES

4.3.1. Identificación de las actividades del Proyecto y componentes ambientales

Antes de proceder a la identificación y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto, fue necesario definir las actividades y componentes interactuantes.

En la selección de las actividades se optó por aquellas que tienen incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes ambientales y sociales. Del mismo modo, en lo concerniente a componentes (físico, biológico y social) se optó por aquellos de mayor relevancia de ser afectados.

4.3.1.1. Actividades del Proyecto susceptibles de producir impactos

Las actividades de un Proyecto están determinadas por aquellas acciones y operaciones a partir de las cuales se consideran causales de posibles o potenciales impactos. De acuerdo con la información técnica de las características del Proyecto y la experiencia de los consultores asignados al estudio, se elaboró la lista de verificación, conteniendo las acciones de cada etapa del Proyecto con potencialidad de generar impactos.

En la siguiente tabla se enumeran las principales actividades del Proyecto con potencial de causar impactos ambientales y sociales. Estas actividades principales se presentan agrupadas según las etapas del Proyecto: construcción, operación y abandono.

Etapas del Proyecto	Actividades del Proyecto
Fase de construcción	Roce y limpieza de terrenos
	Movimiento de tierras
	Instalación de los aerogeneradores
	Instalación de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica
	Desplazamiento de maquinaria y transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra
	Construcción de obras temporales
	Disposición de material excedente
	Requerimientos logísticos y demanda de mano de obra
Fase de operación	Presencia de los aerogeneradores
	Presencia de la línea de transmisión eléctrica
	Funcionamiento de los aerogeneradores
	Funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica
	Producción de energía renovable
	Operaciones de mantenimiento
Fase de abandono	Desmontaje
	Demolición
	Desconexión y desenergización
	Retiro de estructuras y sistemas eléctricos
	Restauración del terreno

Tabla 123. Principales actividades del Proyecto susceptibles de producir impactos

4.3.1.2. Componentes ambientales potencialmente afectables

Los componentes socio-ambientales son el conjunto de componentes del medio físico, biológico y social susceptibles de cambios, positivos o negativos, como consecuencia de la ejecución de un Proyecto.

El conocimiento de las condiciones locales, tanto en sus aspectos físicos, biológicos como sociales, a partir de la caracterización del estudio de la línea base, ha permitido la elaboración de la lista de componentes potencialmente receptores de los impactos que podría generar el Proyecto, en cada una de sus etapas (construcción, operación y abandono), lo cuales se muestran en la Tabla 124.

Medio	Componentes socio-ambientales
Medio físico	Nivel de ruidos
	Calidad del aire
	Radiaciones no ionizantes
	Geología
	Geomorfología
	Suelo
	Aguas subterráneas
	Aguas superficiales
	Paisaje
Medio Biológico	Flora
	Fauna
	Áreas Naturales Protegidas
Medio socioeconómico y cultural	Población
	Actividades económicas
	Servicios e infraestructuras
	Patrimonio cultural

Tabla 124. Principales actividades componentes socio-ambientales susceptibles de ser afectados por el Proyecto

4.3.2. Efectos poco significativos o no previsibles.

A continuación se incluye una relación de los efectos que plantean alteraciones poco significativas.

La relación de impactos considerados poco significativos o no previsibles, y que por tanto, no serán valorados, es la siguiente:

Fase de construcción

- No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de construcción del Proyecto sobre las **aguas superficiales**, pues no existen recursos hídricos dentro del área de influencia directa e indirecta del Proyecto, dado que el curso de agua más cercano, que es la quebrada de Las Trancas, afluente del río Grande, se ubica a unos 5,5 km al norte de la instalación del parque eólico más próxima, que en este caso se corresponde con la subestación elevadora.

- No se estima significativa los efectos de las diferentes actividades de la fase de construcción del Proyecto sobre las **Áreas Naturales Protegidas**, ya que la Reserva Nacional de San Fernando se ubica fuera del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.
- No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de construcción del Proyecto sobre la **flora**, ya que no existe vegetación en el área del Proyecto.
- No se consideran significativos los efectos de las zonas de instalaciones temporales de obra y de la disposición de material excedente (básicamente tierras sobrantes que serán utilizadas para remodelar el terreno) sobre el **patrimonio cultural**, ya que dichas instalaciones se ubican fuera de los sitios arqueológicos existentes.

Fase de operación

- No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de operación del Proyecto sobre las **aguas superficiales**, pues no existen recursos hídricos en entorno del Proyecto.
- No se estiman significativos los efectos de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, de la presencia y funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y operaciones de mantenimiento sobre la **geomorfología** y las **aguas superficiales**, ya que las afecciones a estos elementos del medio físico quedan restringidas a la fase de construcción del Proyecto, no produciéndose impactos adicionales una vez hayan finalizado las obras.
- No se estiman significativos los efectos de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de la presencia y funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica sobre las **aguas subterráneas**, ya que las afecciones a estos elementos del medio físico quedan restringidas a la fase de construcción del Proyecto, no produciéndose impactos adicionales una vez hayan finalizado las obras.
- No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de funcionamiento del Proyecto sobre la **flora**, ya que no existe vegetación en el área del Proyecto.
- No se estiman significativos los efectos de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, de la presencia y funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y operaciones de mantenimiento sobre las **Áreas Naturales Protegidas**, ya que la Reserva Nacional de San Fernando se ubica fuera del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.
- No se consideran significativos los efectos de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, de la presencia y funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y operaciones de mantenimiento sobre el **patrimonio cultural**, ya que las posibles afecciones al mismo quedan restringidas a la fase de construcción del Proyecto, no produciéndose impactos adicionales una vez hayan finalizado las obras.

Fase de abandono

- No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de abandono del Proyecto sobre las **aguas superficiales**, pues no existen recursos hídricos en entorno del Proyecto.
- No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de abandono del Proyecto sobre la **flora**, ya que no existe vegetación en el área del Proyecto.
- No se estiman significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de abandono del Proyecto sobre las **Áreas Naturales Protegidas**, ya que la Reserva Nacional de San Fernando se ubica fuera del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.
- No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de abandono del Proyecto sobre el **patrimonio cultural**, ya que las posibles afecciones al mismo quedan restringidas

a la fase de construcción del Proyecto, no produciéndose impactos adicionales una vez hayan finalizado las obras.

Cualquier otra actividad no incluida en la matriz de identificación de impactos, en las fases de construcción, operación o abandono, se considera que no tiene impacto significativo sobre los elementos del medio receptor.

4.3.3. Identificación de impactos previsibles

Una vez identificadas cada una de las actividades del Proyecto y los componentes socio-ambientales, y definidos los efectos poco significativos del Proyecto sobre dichos componentes del medio, se inicia la identificación de los impactos ambientales y sociales potenciales, para lo cual, se utiliza una matriz de identificación de posibles impactos socio-ambientales.

Dicha matriz es de causa-efecto consistiendo en un cuadro de doble entrada, en cuyo eje vertical se señalan las actividades del Proyecto susceptibles de producir impactos, relacionando en el eje horizontal los componentes socio-ambientales que conforman el medio.

Los impactos identificados en esta matriz han sido representados mediante cruces. Como puede verse en la matriz que figura a continuación, los cruces se identifican de tres maneras:

- Mediante una (X). En aquellos casos en los que existe una clara relación causa/efecto, concreta y definida en modo, tiempo y espacio.
- Mediante un círculo (O). Cuando por la propia naturaleza de la actividad del Proyecto y las características del componente socio-ambiental, no es previsible ningún tipo de alteración significativa.
- Mediante una (+). Cuando el efecto sea positivo.

Tras la identificación, se caracterizarán y valorarán solo aquellos impactos que sean significativos (simbolizados mediante una cruz (x) o un signo positivo (+)), es decir, aquellos en los que se observe una relación directa causa-efecto entre la actividad que los produce y el componente que resulta consecuentemente afectado.

Fase de construcción

Durante la fase de construcción, las distintas infraestructuras que componen el parque y sus acciones asociadas son:

Roce y limpieza de terrenos y movimiento de tierras necesarios para:

- Construcción de zanjas y conducciones eléctricas.
- Adecuación de pistas y accesos.
- Cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y ejecución de las plataformas de montaje.
- Localización de la Subestación Transformadora.

Estas acciones afectan principalmente a la vegetación y los biotopos asociados (destrucción directa o eliminación e impactos indirectos por deposición de polvo sobre la misma), así como sobre la calidad atmosférica (por la generación de nubes de polvo y emisión de partículas en suspensión) y suelo (compactación, erosión, alteración del perfil y contaminación del suelo y, por tanto, la alteración de la calidad de las aguas subterráneas).

El parque contempla una línea eléctrica subterránea de interconexión entre los aerogeneradores y que derivará a la SET de nueva construcción, generándose afecciones, principalmente, sobre la vegetación y el suelo.

El Proyecto contempla el acondicionamiento de caminos interiores para la circulación de la maquinaria pesada necesaria en las obras de construcción del parque.

Se producirá, por lo tanto, una alteración de la calidad del aire, debido al incremento de las emisiones de polvo y partículas, así como una afección directa a la vegetación circundante al camino de acceso por el efecto del desbroce, la creación de pequeños desmontes y terraplenes y la deposición de polvo en la superficie foliar.

Otro efecto derivado es el aumento de los niveles de ruido en la zona, así como la posible alteración de las condiciones del sustrato y el riesgo de erosión asociado. Se tendrá en cuenta, además, las posibles molestias para los vecinos o usuarios de los caminos existentes que dan acceso a las instalaciones.

Instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica

La instalación de los aerogeneradores y de los elementos de la línea de transmisión eléctrica incluye las siguientes acciones:

- Depósito de elementos del aerogenerador (torre, góndola, buje y aspas) y elementos constitutivos de grúas de grandes dimensiones
- Depósito de elementos de los apoyos y del cableado de la línea de transmisión eléctrica (fuste, armado, conductores, empalmes y antivibradores y puesta a tierra) y elementos constitutivos de grúas de grandes dimensiones
- Tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica
- Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa

Las operaciones de instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica tendrán como afección principal un incremento temporal de los niveles de ruido por la operación de la maquinaria, lo que podría producir a su vez molestias a la fauna y la población del entorno.

Desplazamiento de maquinaria y transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra

La actividad de la maquinaria de obra y el tráfico pesado producirán un efecto perjudicial en la atmósfera de la zona, al aumentarse la emisión de gases procedentes de los tubos de escape y al ruido debido al tránsito de vehículos, que podrían generar molestias en la fauna del entorno así como a vecinos de la zona.

El trasiego de la maquinaria puede producir cierta afección sobre los procesos fotosintéticos de la vegetación natural del entorno, debido al incremento de las emisiones de polvo durante la circulación de los vehículos.

También existe la posibilidad de contaminación del sustrato derivado de derrames accidentales de aceite y/o combustible.

Instalaciones temporales de obra

La ocupación del suelo, así como la alteración de sus condiciones edáficas y afección a la cubierta vegetal son los principales impactos sobre este factor del medio, derivados de la instalación de dichas estructuras y acciones durante el periodo de obras.

Disposición de material excedente

Los depósitos de material excedente de la excavación de las obras procederán fundamentalmente de las actividades de apertura de caminos, cimientos de los aerogeneradores y de las torres de la línea de transmisión eléctrica y construcción de la subestación elevadora.

Estos excedentes de tierra serán reutilizados en la propia obra o acumulados alrededor de los aerogeneradores para la restitución morfológica del terreno afectado por las obras de construcción.

Las operaciones de deposición de los excedentes de tierra producirán polvo, lo que alterará puntualmente la calidad del aire, así como un incremento temporal de los niveles de ruido por la operación de la maquinaria. También se podría producir una alteración de la geomorfología y de las características físico-químicas del suelo.

Requerimientos logísticos y demanda de mano de obra

Durante la fase de ejecución de las distintas actuaciones del Proyecto, se requerirá de mano de obra proveniente de los sectores primario, secundario y terciario, del intercambio de bienes y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona, lo que incrementará la actividad económica en la zona, siendo en este caso un efecto positivo.

Fase de operación

Se relacionan a continuación aquellas acciones que podrían ocasionar impactos durante la fase de operación:

Presencia de los aerogeneradores y de la línea de transmisión eléctrica

El principal impacto se deriva de la presencia de los aerogeneradores, al constituir los elementos más prominentes, que provocarán la intrusión de elementos antrópicos en el paisaje, alterando la percepción visual del mismo tal y como existe en la actualidad. Por lo que se refiere a la línea de transmisión eléctrica, al estar íntegramente dentro del parque, su efecto sobre el paisaje quedaría enmascarado por la presencia de los aerogeneradores, que son elementos mucho más grandes que los apoyos de la línea.

Por otra parte, se produce una afección sobre el componente suelo, como consecuencia de su ocupación por los elementos permanentes del parque eólico.

Otra alteración significativa podría ser el efecto barrera que supone la presencia de un parque en las rutas migratorias de distintas aves, modificando o alterando sus trayectorias, en caso de que en el área del parque eólico existieran estas rutas, las cuales, sin embargo, no se han identificado el área del Proyecto durante los trabajos realizados en la Línea Base Biológica.

Funcionamiento de los aerogeneradores

El riesgo de colisión por aves con las palas de los aerogeneradores es el efecto negativo más importante derivado de la actividad del parque, así como la generación de ruido que puede producir alteraciones sobre la fauna y la población.

Sin embargo, el funcionamiento de los aerogeneradores puede suponer un efecto beneficioso a nivel económico, principalmente sobre la población de los centros poblados próximos al área del Proyecto, como es el caso de San Juan de Marcona y la Asociación Justo Pastor, debido a la generación de empleo directo e indirecto.

Funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica

El riesgo de colisión y electrocución de las aves con el tendido eléctrico es el efecto negativo más importante derivado de la actividad de la línea de transmisión eléctrica, así como la generación de ruido que puede producir alteraciones sobre la fauna y la población.

Sin embargo, el funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica, al igual que se ha comentado para los aerogeneradores, puede suponer un efecto beneficioso a nivel económico, principalmente sobre la población de San Juan de Marcona y la Asociación Justo Pastor, debido a la generación de empleo directo e indirecto.

Producción de Energía Renovable

La producción de energía supondría un efecto beneficioso a escala global, al reducirse la emisión de gases como CO₂, NO_x y SO₂, y también la emisión de partículas.

La producción de energía supondría un efecto beneficioso a escala global, al generar energía eléctrica con una fuente renovable y reducirse la emisión de gases de efecto invernadero (como CO₂), así como beneficios a escala local al ser una fuente de generación que no emite contaminantes como NO_x y SO₂, y partículas.

Operaciones de mantenimiento

El uso de los caminos será necesario para acceder al parque y realizar el mantenimiento del mismo durante la fase de explotación del mismo, que pueden producir la emisión de gases, partículas y ruidos (por los vehículos que acceden al parque eólico), así como la deposición del polvo levantado sobre la vegetación circundante a las pistas. Además, se deberá contemplar la gestión de los residuos generados para evitar la posible contaminación del suelo y las aguas subterráneas (baterías, aceites usados, etc.).

Las operaciones de mantenimiento generarán un incremento en la actividad económica y empleo directo e indirecto en la zona.

Fase de abandono

Desmontaje

Las operaciones de desmontaje de los diferentes componentes del parque eólico, principalmente de los aerogeneradores (torre, góndola, buje, aspas, etc), tendrán como principal impacto un incremento temporal de los niveles de ruido por la operación de la maquinaria. El almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados, en caso de que se realice en zonas no habilitadas específicamente para esta función, podría alterar la calidad del suelo.

Para la ejecución de las operaciones de desmontaje se generará un incremento en la actividad económica y empleo en la zona.

Demolición

Las operaciones de demolición de las edificaciones y otros componentes del parque eólico, como la subestación elevadora, tendrán como afecciones principales la alteración de la calidad del aire por la generación de polvo y un incremento temporal de los niveles de ruido por la operación de la maquinaria. El almacenamiento temporal de los residuos sólidos producidos, podría alterar las características físico-químicas del suelo, si éstos fueran depositados en zonas no habilitadas concretamente para esta función.

Para la ejecución de las operaciones de demolición se generará un incremento en la actividad económica y empleo en la zona.

Desconexión y desenergización

La desconexión del parque eólico de la red eléctrica generará un impacto sobre las actividades económicas, dado que disminuirá la oferta de energía eléctrica del SEIN.

Retiro de estructuras y sistemas eléctricos

La retirada de los componentes eléctricos, fundamentalmente el cableado de la línea de transmisión eléctrica y los diferentes aparatos eléctricos de la subestación elevadora, tendrán como principal impacto un incremento temporal de los niveles de ruido por la operación de la maquinaria. El almacenamiento temporal de los residuos generados durante la retirada de los sistemas eléctricos, en caso de que se realice en zonas no habilitadas específicamente para esta función, podría alterar la calidad del suelo.

Estas operaciones generarán empleo en la zona.

Restauración del terreno

La restauración del terreno, una vez finalizadas las anteriores etapas de abandono del parque eólico, que comprende principalmente la restitución geomorfológica del terreno, devolverá a la zona a una situación lo más parecida posible a la anterior a la construcción del parque eólico.

Por tanto, los impactos serán positivos, restituyendo la geomorfología original del terreno, mejorando las características físico-químicas del suelo, lo que se traducirá a su vez en efectos positivos sobre el paisaje.

Estos trabajos tendrán un impacto positivo en la actividad económica de la zona.

A continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos, donde se sintetizan los impactos previsibles sobre los componentes del medio, en las fases de construcción, operación y abandono:

PARQUE EÓLICO NAZCA																
MATRIZ DE IDENTIFICACION DE POSIBLES IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES																
ACTIVIDADES DEL PROYECTO		COMPONENTES SOCIO-AMBIENTALES														
		MEDIO FÍSICO								MEDIO BIOLÓGICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
		NIVEL DE RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	RADIACIONES NO IONIZANTES	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SUELO	AGUAS SUBTERRANEAS	AGUAS SUPERFICIALES	PAISAJE	FLORA	FAUNA	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	POBLACIÓN	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	PATRIMONIO CULTURAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN	ROCE Y LIMPIEZA DE TERRENOS	X	X			X	X	O	X	O	X	O	X			
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (1)	X	X		X	X	X	O	X	O	X	O	X		X	X
	INSTALACIÓN DE LOS AEROGENERADORES	X	X					O	X	O	X	O	X			
	INSTALACIÓN DE LOS APOYOS Y TENDIDO DEL CABLEADO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	X	X					O	X	O	X	O	X			
	DESPLAZAMIENTO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE DE COMPONENTES DEL PE Y DE MATERIALES PARA LA OBRA (2)	X	X			X	X	O		O	X	O	X			
	INSTALACIONES TEMPORALES DE OBRA	X	X			X	X	O	X	O	X	O	X			O
	DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	X	X		X	X	X	O	X	O	X	O	X			O
	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS Y DEMANDA DE MANO DE OBRA													+		
FASE DE OPERACIÓN	PRESENCIA DE LOS AEROGENERADORES				O	X	O	O	X	O	X	O				O
	PRESENCIA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA				O	X	O	O	X	O	X	O				O
	FUNCIONAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES	X			O		O	O	X	O	X	O	X	+		O
	FUNCIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA			X	O		O	O		O	X	O	X	+		O
	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE		+											+		
	OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	X	X		O	X	X	O		O	X	O	X	+		O
FASE DE ABANDONO	DESMONTAJE	X	X			X	X	O	X	O	X	O	X	+		O
	DEMOLICIÓN	X	X			X	X	O	X	O	X	O	X	+		O
	DESCONEXIÓN Y DESENERGIZACIÓN									O		O		X		
	RETIRO DE ESTRUCTURAS Y SISTEMAS ELÉCTRICOS	X	X			X	X	O	X	O		O	X	+		O
	RESTAURACIÓN DEL TERRENO	X	X		+	+	+	O	+	O		O	X	+		O
EFECTOS NEGATIVOS		1) Se incluyen todas las actuaciones en las que se realizará movimiento de tierras (construcción de zanjas y conducciones eléctricas, adecuación de caminos de acceso, cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica y construcción de la subestación elevadora) O = Alteración poco significativa o no previsible X = Alteración previsible 2) Entre los componentes principales del PE se incluyen los aerogeneradores (torres, góndola y aspas) y los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica														
EFECTOS POSITIVOS		+ = Positivo														

4.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.4.1. Metodología

Una vez identificados los posibles impactos ambientales, sobre la base del análisis de interacción entre las actividades del Proyecto y los componentes ambientales, se construyó una matriz de importancia de impactos ambientales, que permitió obtener una valorización cualitativa de los impactos.

En esta matriz se colocan las actividades del Proyecto en filas y los componentes ambientales en columnas, midiéndose la importancia del impacto, a través de la fórmula que se indica más abajo, para aquellos impactos definidos previamente como significativos como resultado de la interacción de las actividades con los componentes (ver matriz de identificación de impactos). Así pues, esta matriz mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la importancia del impacto o índice de incidencia (Conesa, 2010).

El método utilizado para determinar la importancia del impacto define un número, por medio del cual se mide la importancia del impacto, el cual responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los cuales se enumeran a continuación:

Atributos para valorar la importancia del impacto	
Nombre	Abreviatura
Naturaleza	±
Intensidad	IN
Extensión	EX
Momento	MO
Persistencia	PE
Reversibilidad	RV
Recuperabilidad	MC
Sinergia	SI
Acumulación	AC
Efecto	EF
Periodicidad	PR

Tabla 125. Atributos utilizados para valorar la importancia del impacto

A continuación, se muestra la fórmula del índice de importancia (I).

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Figura 18. Fórmula del índice de importancia del impacto

En la siguiente tabla se muestra la categorización de los niveles de impacto en base a los valores del índice de importancia del impacto obtenido con la fórmula anterior:

Nivel de Impacto	Valor del Impacto Ambiental
Compatible	$I < 25$
Moderado	$25 \leq I < 50$
Severo	$50 \leq I < 75$
Crítico	$I \geq 75$

Tabla 126. Niveles de importancia de los impactos

Como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se clasifican como Compatibles, los que presentan un valor entre 25 y 50 como Moderados, cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 como Severos y cuando el valor sea superior como Críticos.

A continuación se presenta la tabla con la valoración de los atributos de impacto utilizados para obtener el valor de la importancia del impacto:

Valoración de los atributos de impacto			
NATURALEZA		INTENSIDAD	
Impacto beneficioso	+	(Grado de Destrucción)	
Impacto perjudicial	-	Baja o mínima	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN		MOMENTO	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Amplio o Extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD	
(Permanencia del efecto)		(Reconstrucción por medios naturales)	
Fugaz o efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	Medio plazo	2
Temporal o Transitorio	2	Largo plazo	3
Pertinaz o Persistente	3	Irreversible	4
Permanente y Constante	4		
SINERGIA		ACUMULACIÓN	
(Potenciación de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
Sin sinergismo o Simple	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO		PERIODICIDAD	

Valoración de los atributos de impacto			
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto o secundario	1	Irregular	1
Directo o primario	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)			
Recuperable de manera inmediata	1		
Recuperable a corto plazo	2		
Recuperable a medio plazo	3		
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible y compensable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 127. Valoración de los atributos de impacto

Se describe a continuación el significado de los atributos de impacto enumerados anteriormente.

NATURALEZA (±)

La naturaleza del impacto hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas actividades del Proyecto sobre los componentes socio-ambientales considerados. Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- El impacto se considera como positivo (+) cuando el resultado de la actividad sobre el componente considerado produce un beneficio o mejora ambiental de este último.
- El impacto se considera como negativo (-) cuando el resultado de la actividad sobre el componente considerado produce un perjuicio o disminución de la calidad ambiental de este último.

INTENSIDAD (IN)

La intensidad se refiere al grado de incidencia de la actividad del Proyecto sobre el componente ambiental en el ámbito específico en que se actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso de que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada.

- Si existe una destrucción total del componente en el área, la intensidad será total.
- Si la destrucción es mínima y poco significativa, la intensidad será baja o mínima.
- Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias ("muy alta", "alta" y "media").

EXTENSIÓN (EX)

La extensión se refiere a la fracción del componente ambiental afectado por la actividad del Proyecto, considerando, en sentido amplio, el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto donde se sitúa el componente ambiental. Se clasifica considerando:

- Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter "puntual".

- Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será "total".
- Las situaciones intermedias, según su graduación, se consideran "parcial" y "amplio".
- En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico se considerará un impacto de ubicación crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

MOMENTO (MO)

El momento es el plazo de manifestación del impacto, el cual alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la actividad del Proyecto y el comienzo o aparición del efecto sobre el componente ambiental considerado. Se clasifica considerando:

- Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será "inmediato".
- Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será "corto plazo".
- Si es un período de tiempo que va de uno a diez años, el momento será "medio plazo".
- Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, el momento será "largo plazo".
- Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se le atribuirá un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

PERSISTENCIA (PE)

La persistencia hace referencia al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el componente afectado retornaría a las condiciones iniciales previas al inicio de la actividad del Proyecto considerada. El impacto temporal permanece sólo por un tiempo limitado, haya finalizado o no la actividad del Proyecto en cuestión, mientras que el impacto permanente no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado. Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- Si la permanencia del efecto es mínima o nula, se considera "fugaz".
- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera momentáneo
- Si el efecto permanece sólo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años, haya finalizado o no la acción se considera "temporal".
- Si el efecto permanece entre once y quince años se considera "persistente".
- Si el efecto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado superior a los quince años, se considera como "permanente y constante".

REVERSIBILIDAD (RV)

La reversibilidad se refiere a la posibilidad de reconstrucción, es decir, de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que la actividad causante del impacto deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado, o sí puede serlo, pero al cabo de un largo periodo de tiempo. Se clasifica considerando:

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera "corto plazo".
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera "medio plazo".
- Si tiene lugar entre once y quince años, se considera el efecto "largo plazo".
- Si es mayor a quince años, se considera "irreversible".

SINERGIA (SI)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la esperada de la manifestación de efectos, cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.

Este atributo se clasifica de la siguiente manera:

- Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera "sin sinergismo".
- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera "sinérgico moderado".
- Si se potencia la manifestación de manera ostensible, se considera "muy sinérgico".

ACUMULACIÓN (AC)

La acumulación da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la actividad del Proyecto que lo genera. Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia, se considera acumulación "simple".
- Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto, se considera ocurrencia "acumulativa".

EFFECTO (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Se realiza la siguiente categorización:

- El efecto puede ser "directo o primario" si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta, sin intermediaciones anteriores.
- El efecto puede ser "indirecto o secundario" cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

PERIODICIDAD (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto, bien sea de manera continuada (las acciones que la producen permanecen constantes en el tiempo), discontinua (las acciones que la producen actúan de manera intermitente), irregular o esporádica. De acuerdo a este atributo se realiza la siguiente categorización:

- Si la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, se considera "irregular".
- Si el efecto discontinuo se manifiesta con una regularidad y una cadencia establecida, se considera "periódico".
- Constante en el tiempo, se considera "continuo".

RECUPERABILIDAD (MC)

La recuperabilidad es la posibilidad de reconstrucción total o parcial del componente ambiental afectado como consecuencia de la actividad del Proyecto considerada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medios humanos (considerando la introducción de medidas correctoras). Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- Si la recuperación se da en un periodo menor breve, se considera “inmediata”.
- Si la recuperación se da en un periodo menor a un año, el efecto se considera “corto plazo”.
- Si la recuperación se da en un periodo entre uno y diez años, el efecto se considera “mediano plazo”.
- Si la recuperación se da en un periodo entre once y quince años, el efecto se considera “largo plazo”.
- Si la alteración se da en un periodo mayor a quince años, el efecto es “irrecuperable”.
- En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras, el efecto se considera “mitigable”.

4.4.2. Matriz de importancia de impactos socio-ambientales

A continuación se presentan los resultados de evaluación de los impactos ambientales, correspondiente a la matriz de importancia de impactos socio-ambientales, para las etapas de construcción, operación y abandono.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		COMPONENTES SOCIO-AMBIENTALES																		TOTAL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL TOTAL
		MEDIO FÍSICO								MEDIO BIOLÓGICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL						
		NIVEL DE RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	RADIACIONES NO IONIZANTES	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SUELO	AGUAS SUBTERRANEAS	AGUAS SUPERFICIALES	PAISAJE	TOTAL MEDIO FÍSICO	FLORA	FAUNA	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	TOTAL MEDIO BIOLÓGICO	POBLACIÓN	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	PATRIMONIO CULTURAL	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	ROCE Y LIMPIEZA DE TERRENOS	-20	-19	0	0	-24	-20	0	-21	-104	0	-19	0	-19	-19	0	0	0	-19	-142
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (1)	-35	-24	0	-34	-29	-20	0	-28	-170	0	-30	0	-30	-22	0	-22	-29	-73	-273
	INSTALACIÓN DE LOS AEROGENERADORES	-29	-21	0	0	0	0	0	-19	-69	0	-24	0	-24	-22	0	0	0	-22	-115
	INSTALACIÓN DE LOS APOYOS Y TENDIDO DEL CABLEADO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	-29	-21	0	0	0	0	0	-19	-69	0	-24	0	-24	-22	0	0	0	-22	-115
	DESPLAZAMIENTO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE DE COMPONENTES DEL PE Y DE MATERIALES PARA LA OBRA (2)	-29	-24	0	0	-24	-20	0	0	-97	0	-22	0	-22	-22	0	0	0	-22	-141
	INSTALACIONES TEMPORALES DE OBRA	-20	-19	0	0	-24	-20	0	-26	-109	0	-19	0	-19	-19	0	0	0	-19	-147
	DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	-20	-19	0	-29	-24	-20	0	-28	-140	0	-19	0	-19	-19	0	0	0	-19	-178
	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS Y DEMANDA DE MANO DE OBRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	45	45
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	-182	-147	0	-63	-125	-100	0	-141		0	-157	0		-145	45	-22	-29			
FASE DE OPERACIÓN	PRESENCIA DE LOS AEROGENERADORES	0	0	0	0	-30	0	0	-44	-74	0	-24	0	-24	0	0	0	0	0	-98
	PRESENCIA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	-30	0	0	-38	-68	0	-25	0	-25	0	0	0	0	0	-93
	FUNCIONAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES	-30	0	0	0	0	0	0	-33	-63	0	-29	0	-29	-23	47	0	0	24	-68
	FUNCIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	-19	0	0	0	0	0	-19	0	-23	0	-23	-19	47	0	0	28	-14
	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	0	64	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	47	0	0	47	111
	OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	-23	0	0	0	-20	-20	0	0	-63	0	-21	0	-21	-19	36	0	0	17	-67
	TOTAL FASE DE OPERACIÓN	-53	64	-19	0	-80	-20	0	-115		0	-122	0		-61	177	0	0		
FASE DE ABANDONO	DESMONTAJE	-26	-19	0	0	-21	-20	0	-19	-105	0	-21	0	-21	-21	39	0	0	18	-108
	DEMOLICIÓN	-35	-24	0	0	-21	-20	0	-19	-119	0	-30	0	-30	-24	39	0	0	15	-134
	DESCONEXIÓN Y DESENERGIZACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34	0	0	-34	-34	
	RETIRO DE ESTRUCTURAS Y SISTEMAS ELÉCTRICOS	-22	-19	0	0	-12	-20	0	-19	-92	0	-21	0	-21	-21	36	0	0	15	-98
	RESTAURACIÓN DEL TERRENO	-22	-19	0	34	30	20	0	41	84	0	0	0	0	-21	38	0	0	17	101
	TOTAL FASE DE ABANDONO	-105	-81	0	34	-24	-40	0	-16		0	-72	0		-87	118	0	0		
	TOTAL IMPACTO PROYECTO	-340	-164	-19	-29	-229	-160	0	-272		0	-351	0		-293	340	-22	-29		

EFFECTOS NEGATIVOS

-50 ≤ I < -75: Severo
-25 ≤ I < -50: Moderado
I < -25: Compatible

EFFECTOS POSITIVOS

I ≥ 0: Positivo

1) Se incluyen todas las actuaciones en las que se realizará movimiento de tierras (construcción de zanjas y conducciones eléctricas, adecuación de caminos de acceso, cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica y construcción de la subestación elevadora)

2) Entre los componentes principales del PE se incluyen los aerogeneradores (torres, góndola y aspas) y los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica

4.4.3. Descripción de los impactos

En este capítulo se describen los impactos de acuerdo a los componentes ambientales impactados por las acciones del Proyecto en la etapa de construcción, operación y abandono, basándose en los resultados de la valoración de la metodología detallada anteriormente.

4.4.3.1. Fase de construcción

La fase de construcción es una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el Proyecto. A continuación se describen los efectos que previsiblemente ocasionarán las acciones de instalación del parque sobre el medio.

4.4.3.1.1 Nivel de ruidos

La utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el roce y limpieza de terrenos, para realizar los movimientos de tierras y para la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, así como el desplazamiento de maquinaria generado a causa del transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra en la zonas de instalaciones temporales de obra y de deposición de material excedente (tierras sobrantes fundamentalmente), conllevará un incremento de los niveles de intensidad sonora, que se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

En la siguiente tabla se incluyen los niveles de ruido generados por la maquinaria pesada que se suele emplear en obras del tipo del Proyecto en cuestión:

Fuente de ruido	Principales fuentes de contribución de ruido	Nivel de potencia del ruido (dB)	Medidas de reducción del ruido
Cargador frontal	Motor, admisión y escape de aire	110-120	Encerramiento del motor y silenciadores de emisión y escape
Tractor oruga	Motor, admisión y escape de aire	110-120	Encerramiento del motor y silenciadores de emisión y escape
Camión	Motor, admisión y escape de aire	110-120	Encerramiento del motor y silenciadores de emisión y escape

Tabla 128. Niveles de ruido generados por la maquinaria pesada. Fuente: Guía ambiental para el manejo de problemas de ruido en la industria minera.

Este aumento de los niveles sonoros podría afectar a la fauna y a la población del entorno del Proyecto. En cuanto a esta última, el centro poblado más cercano se corresponde con la "Asociación Justo Pastor", que se encuentra en la intersección entre la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, ubicado aproximadamente a 8 km al sureste del parque eólico. Sin embargo, hay que señalar que las construcciones de la "Asociación Justo Pastor", se encuentran más cercanas a la Panamericana Sur y a la carretera de acceso a San Juan de Marcona que a los propios aerogeneradores del parque eólico, los cuales no producirán un incremento significativo de los niveles sonoros actuales, los cuales superan los estándares de calidad ambiental (ECA) para zona residencial debido al tráfico vehicular existente. Además, la dirección dominante del viento corresponde al Suroeste, mientras que la "Asociación Justo Pastor" se encuentra al Sureste del parque eólico, por lo que los ruidos que se produzcan como consecuencia de las diferentes actividades de obra raramente llegarán hasta esta población.

De la distancia a la que se localiza el parque eólico de la “Asociación Justo Pastor”, de la dirección dominante del viento, de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de construcción serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Por lo que se refiere a la fauna, la afección sobre la misma se trata con detalle en el apartado 4.4.3.1.7.

El impacto sobre el nivel de ruidos se considera *Compatible* para las actividades de roce y limpieza de terrenos, funcionamiento de las instalaciones temporales de obra y disposición de material excedente y *Moderado* para las actividades de movimientos de tierras, instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica y desplazamiento de maquinaria para el transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra.

Sin embargo, tras la adopción de las medidas preventivas oportunas, como pueden ser el control y regulación de los niveles de emisión sonora de la maquinaria de obra, se pretende reducir este impacto hasta hacerlo compatible con el bienestar de los trabajadores del parque eólico y de la fauna que pudiera transitar ocasionalmente por el parque.

4.4.3.1.2 Calidad del aire

La utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el roce y limpieza de terrenos, para realizar los movimientos de tierras y para la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, así como el desplazamiento de maquinaria para el transporte de componentes del parque eólico y de materiales y las operaciones de carga y descarga de los mismos en las zonas de instalaciones temporales de obra y de deposición de tierras sobrantes, podrían presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión, como consecuencia de la generación de polvo.

Así, la afección sobre la calidad del aire durante el movimiento de tierras se producirá como consecuencia de las emisiones de polvo resultantes de las operaciones de manipulado de las tierras, como pueden ser las excavaciones necesarias para la apertura de zanjas y cimentaciones de las torres de los aerogeneradores conducciones eléctricas y la adecuación de los caminos de acceso al parque eólico.

Esta afección se mantendrá mientras dure la realización de los trabajos concretos que la originan, cesando con la finalización de éstos en sus manifestaciones más acusadas. No obstante, mientras la obra esté en fase de movimiento de tierras, la inexistencia de cobertura en el terreno y la existencia de extensiones de tierra al aire, será causa de emisiones de polvo, de pequeña magnitud, pero prácticamente permanentes, principalmente por acción del viento y de circulación de vehículos. No obstante, la zona objeto del Proyecto es una zona totalmente desprovista de vegetación, por lo que el aumento de la generación de polvo como consecuencia de la eliminación de cobertura vegetal del terreno será nulo.

Las operaciones de transporte, carga y descarga de materiales, así como las operaciones en las instalaciones temporales de obra y en las zonas de disposición de excedentes de tierras suponen el tránsito de vehículos cargados con materiales y tierras procedentes de las obras. Esto provocará la emisión de polvo y gases a la atmósfera. Asimismo la circulación de maquinaria pesada (excavadoras, camiones de gran tonelaje, transportes especiales, etc.) sobre la obra ejercerá un efecto de contaminación atmosférica, por efecto de las emisiones de gases residuales de los procesos de combustión de sus motores.

Sin embargo, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar. Además se adoptarán durante la fase de construcción medidas protectoras que

minimizarán las posibles emisiones, como la regulación de la velocidad y el control de los accesos utilizados para el tránsito de maquinaria y vehículos de obra, en caso de que fuese necesario.

También hay que señalar que el centro poblado más cercano se corresponde con la “Asociación Justo Pastor”, ubicado a 8 km del parque eólico. Además, la dirección dominante del viento corresponde al Suroeste, mientras que la “Asociación Justo Pastor” se encuentra al Sureste del parque eólico, por lo que los gases y polvo producidos por la maquinaria raramente llegarán hasta esta población.

Además de lo anterior, debe tenerse en cuenta que las labores de construcción tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. Por tanto el carácter temporal y la mínima intensidad de los efectos provocados sobre la calidad del aire permiten calificar el impacto como *Compatible*.

4.4.3.1.3 Geología y geomorfología

Las repercusiones sobre la geomorfología procederán de las tareas que requieren realizar movimiento de tierras, principalmente la apertura de nuevos caminos y acondicionamiento de los existentes, las excavaciones de las zanjas y de las cimentaciones para los aerogeneradores. Estas actividades podrían suponer un nuevo modelado de la morfología de la zona al crear superficies planas, taludes y en general formas geométricas que contrastarían con la actual fisiografía y geomorfología del lugar.

Sin embargo, las cimentaciones y las zanjas irán enterradas en el suelo, lo cual no implicará cambio en el relieve, ya que se restituirán a su estado anterior, dado que el terreno donde se asentará el parque eólico es una zona prácticamente plana, a excepción de suaves lomas en el extremo occidental del mismo.

Además, los accesos a los aerogeneradores se construirán a partir de los caminos existentes en la zona, que se acondicionarán para adaptarlos a las dimensiones y características constructivas necesarias para los transportes previstos, ejecutándose nuevos caminos sólo cuando no existan otras alternativas. Además, los caminos serán recuperados a su estado original al término de los trabajos, incluyendo la retirada de las posibles capas de subbase extendidas. Asimismo, se diseñan los nuevos caminos mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio, por lo que el volumen previsto de movimiento tierras no es elevado, como se aprecia en la siguiente tabla:

Obra	Estimación de material excavado (m ³)
Parque Eólico (incluye subestación elevadora)	485.000
Línea de Transmisión Eléctrica	5.000
Total excavaciones	490.000

Tabla 129. Estimación de volúmenes de excavaciones.

Por otra parte, los excedentes de tierra generados durante la actividad del movimiento de tierras serán reutilizados en la propia obra o acumulados alrededor de los aerogeneradores para la restitución morfológica del terreno afectado por las obras de construcción (ver ubicación de los depósitos de material excedente en el **Anexo N° 1, Mapa N° 3 – Planta general**). Dado, que la disposición de estos excedentes de tierras se realizará de manera que se dé un aspecto lo más natural posible al terreno, respetando los relieves planos o suavemente ondulados existentes en la zona, se estima que su afección sobre la geomorfología del terreno será mínima.

Debido a las características de la fisiografía del área de estudio, a que la zona presenta buena estabilidad física producto de la baja pendiente, a la escasa probabilidad de aguas subterráneas próximas a la superficie y a la existencia de procesos geodinámicos externos de baja magnitud, se prevé que la afección del Proyecto sobre la geomorfología tenga un carácter bajo. No obstante, una vez finalizadas las obras, la reconstitución morfológica

incluida en la Estrategia de Manejo Ambiental, permitirá recuperar las condiciones geomorfológicas iniciales, minimizando la afección sobre este elemento del medio físico.

Por todo ello, el impacto sobre la geología y la geomorfología se considera *Moderado*, pudiéndose reducir con las medidas que se incluyen en la Estrategia de Manejo Ambiental, hasta hacerlo compatible con la preservación de estos componentes del medio físico.

4.4.3.1.4 Suelo

La realización del movimiento de tierras, podría suponer la destrucción de la capa del suelo que contiene la materia orgánica y los elementos fértiles y la pérdida del mismo por erosión de viento o lluvia, en caso de que la capa superior de suelo tuviera una cierta fertilidad.

Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, los suelos de la zona de estudio se categorizan como de baja calidad agrológica, por su bajo nivel de fertilidad natural, consecuencia de su bajo contenido en materia orgánica y de su alto contenido en sales, lo que limita su uso para actividades agropecuarias.

En cualquier caso, los movimientos de tierra serán reducidos, ya que las reducidas pendientes existentes en la zona harán que no se necesite realizar desmontes y terraplenes importantes.

Además, como se ha comentado en el apartado 2.3. , la superficie de suelo afectada es de 64,8 hectáreas para el total de las instalaciones del parque, superficie que no es elevada en comparación con la disponibilidad de suelo en el entorno del parque eólico, por lo que el Proyecto no tendrá incidencia significativa sobre la conservación de los suelos del ámbito de estudio.

Por otra parte, las reducidas pendientes existentes en la zona, hacen previsible que el arrastre de los horizontes del suelo vaya a ser de escasa magnitud, por lo que las pérdidas de suelo por erosión serán mínimas.

La implantación de las instalaciones temporales de obra, el acopio de materiales y la disposición de excedentes de tierras, así como la adecuación de caminos de acceso a la zona de actuación ejerce una alteración sobre los suelos donde está prevista su ubicación, ya que puede producirse la compactación de los mismos. Igualmente, también debe considerarse la posible compactación producida como consecuencia del desplazamiento de maquinaria pesada. No obstante, teniendo en cuenta que durante las obras se restringirá la circulación y estacionamiento de vehículos a las zonas previamente delimitadas, así como la baja calidad del suelo existente en el área del Proyecto, los efectos sobre el mismo serán mínimos.

En cuanto al uso actual de las tierras, éste se corresponde con la categoría llamada *sin uso y/o improductivos* y a la unidad denominada *terrenos sin vegetación o escasa vegetación*, como se ha comentado en el apartado correspondiente de la Línea Base. El uso principal de los suelos es el de medio de paso de infraestructura de transmisión eléctrica, no existiendo ninguna actividad productiva o asentamiento humano alguno dentro de la poligonal del parque eólico. Por tanto, teniendo en cuenta el bajo uso del suelo que se produce en la actualidad y la naturaleza del Proyecto, consistente en la generación de energía eléctrica, el cambio de uso del suelo será de escasa importancia.

Además, existiría un cierto riesgo de contaminación del suelo como consecuencia de derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles u otro tipo de residuos por parte de la maquinaria y vehículos de obra, que pueden tener lugar por situaciones fortuitas y/o por malas prácticas constructivas. Sin embargo, en caso que se produjeran derrames de sustancias contaminantes, éstos se limitarían a la zona concreta donde esté trabajando la maquinaria y vehículos de obra, por lo que la extensión del efecto sería reducida. No obstante, con la adopción de las medidas preventivas que se indican en el Plan de Manejo de Residuos se minimizará el riesgo de contaminación del suelo.

Por todo ello, el impacto sobre el suelo se considera *Compatible* para las actividades de roce y limpieza de terrenos, desplazamiento de maquinaria y transporte de materiales y componentes del parque eólico, trabajos en la zona de instalaciones temporales de obra y disposición de material excedente y *Moderado* para la actividad del movimiento de tierras.

4.4.3.1.5 Aguas subterráneas

La afección potencial sobre el acuífero Valle de Nasca, sobre la cual se asienta el futuro parque eólico, se puede agrupar en dos tipologías: una relacionada con la afección al grado de infiltración y otra relacionada con la contaminación de los acuíferos.

En primer lugar, el roce y limpieza del terreno necesario previo a la ejecución de la obra puede suponer la eliminación de los sistemas radicales de la vegetación existente, lo que podría producir un aumento de la escorrentía superficial y una menor infiltración del agua de lluvia.

Sin embargo, dado que la vegetación existente es nula en el área del parque eólico (únicamente pequeñas manchas dispersas de tillandsial al oeste y sur del Proyecto con un sistema radicular superficial) y que las precipitaciones en la zona son prácticamente inexistentes, se estima que la variación en la tasa de infiltración del agua no será significativa a escala hidrogeológica.

Por otra parte, existiría un riesgo potencial de fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., como consecuencia del desplazamiento de la maquinaria de obras, el transporte de materiales y componentes del parque eólico y de las operaciones a realizar para el movimiento de tierras, en las zonas de instalaciones temporales de obras y en las zonas de disposición de tierras excedentes, lo que podría alterar la calidad de las aguas subterráneas. Dicha afección vendría dada por la infiltración, lixiviado y percolación en profundidad a través de los suelos de tales fugas o derrames, hasta alcanzar el nivel freático.

Por otra parte, es muy poco probable que, aunque se diesen de forma puntual las fugas de hidrocarburos y aceites antes comentadas, los contaminantes pudieran llegar a alcanzar el nivel freático y contaminar el acuífero de Valle de Nasca.

Aunque la probabilidad de que se produzca afección a las aguas subterráneas es incierta, ya que depende de que se produzcan vertidos accidentales, el riesgo de esta afección se estima mínimo y de carácter temporal, por lo que el impacto se considera *Compatible*. Sin embargo, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, para minimizar la probabilidad de que se produzcan fugas que puedan alterar la calidad de las aguas subterráneas.

4.4.3.1.6 Paisaje

La construcción del parque producirá efectos sobre el paisaje debido a la presencia en la zona de maquinaria y vehículos, para la disposición de tierras excedentes, instalaciones temporales de obra y elementos destinados a la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, que suponen la intrusión de estructuras perpendiculares a las líneas del paisaje.

De igual forma, el roce y limpieza del terreno y los movimientos de tierra provocarían un cambio en los colores, formas y texturas que incidirán negativamente en el paisaje de la zona en esta fase de construcción. Sin embargo, hay que destacar que la afección paisajística será mínima, al estar el área del Proyecto totalmente desprovista de vegetación, teniendo además una duración temporal, desapareciendo cuando terminen las obras.

Respecto a las unidades de paisaje afectadas, las actuaciones en las que se realizará movimiento de tierras (construcción de zanjas y conducciones eléctricas, adecuación de pistas y accesos, cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y plataformas de montaje y localización de la subestación elevadora), supondrán una alteración de la calidad paisajística de la Unidad de Paisaje "Pampa desértica", en cuya superficie se ubican la práctica totalidad de instalaciones del Proyecto. Respecto a la unidad paisajística "Colinas y lomadas desérticas",

sólo dos aerogeneradores se ubican en el límite occidental de la superficie ocupada por esta unidad y únicamente una pequeña parte de las instalaciones no permanentes del parque eólico se ubica en el límite oriental de la misma, por lo que la afección paisajística a esta unidad se estima que será mínima.

Los recursos paisajísticos de interés ambiental “Reserva Nacional San Fernando” y “Quebrada Las Trancas” se sitúan fuera del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto, a 1,7 km y 5,5 km respectivamente del parque eólico, por lo que se considera que no sufrirán impacto paisajístico.

Respecto al Recurso Paisajístico de interés cultural “Zona Intangible Arqueológica”, éste se ubica dentro del Área de Influencia Directa del Proyecto, aunque son elementos superficiales difícilmente perceptibles para un transeúnte no experto en arqueología, por lo que se estima que la afección paisajística a los mismos no será significativa. Además, tal y como se ha comentado anteriormente, dicho impacto tendrá carácter temporal.

En cuanto a los recursos paisajísticos de interés visual, éstos se verán afectados como consecuencia de la ejecución de las obras, ya que desde los mismos se percibirán los cambios a los que se verá sometido el paisaje durante las mismas. La afección paisajística será mayor para el caso de la “Panamericana Sur”, por su proximidad a la alineaciones de aerogeneradores (1 km aproximadamente en su punto más cercano), mientras que será menor para la “Carretera a San Juan de Marcona” y la “Asociación Justo Pastor”, dado que ambos se encuentran a distancias respectivas de 9 y 8 km respecto a los aerogeneradores más cercanos. En cualquier caso, como se ha indicado anteriormente, la alteración paisajística será temporal.

Tras el análisis visual realizado, la visibilidad del parque afecta a la práctica totalidad de la zona de estudio, así pues queda patente que las actuaciones del Proyecto se encuentran en zonas visibles, por lo que durante las fase de construcción el impacto visual será relevante en todos los lugares del territorio que han sido identificados como puntos de observación, especialmente desde los puntos de observación ubicados en la Panamericana Sur y carretera de San Juan de Marcona, considerados como principales, por el mayor número de observadores potenciales, proximidad a la zona de actuación y por la duración de la vista.

Por todo ello, el impacto puede considerarse como *Moderado* para las actividades de movimiento de tierras, instalaciones temporales de obra y disposición de excedentes de tierras y *Compatible* para el roce y limpieza de terrenos e instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión.

4.4.3.1.7 Fauna

La ejecución de las obras de implantación del parque eólico e instalaciones anexas implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) pueden inducir una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Sin embargo, la duración de las obras es limitada en el tiempo.

El roce y limpieza de terrenos y el movimiento de tierras podría comportar la transformación o pérdida de hábitat, siendo, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna, pues la inexistencia temporal de vegetación supone una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna. Sin embargo, en este caso, los componentes del parque eólico se ubican en desprovistas de vegetación, por lo que no se producirá pérdida de hábitat para la avifauna.

No se prevé que el parque eólico incida de forma significativa a las poblaciones de reptiles de la zona, dado que aquellos inventariados (dos geckos *Phyllodactylus gerrhopygus* y *Phyllodactylus angustidigitus* y una culebra *Colubridae* sp.) se encontraron en las formaciones de Tillandsia situadas al sur del Área del Proyecto, sobre las cuales no se ubicará ninguna de las instalaciones del parque eólico, como se ha comentado anteriormente.

Por lo que se refiere al grupo de los mamíferos, la construcción del parque eólico tampoco supondrá una reducción del hábitat de este grupo faunístico, dada la prácticamente nula cobertura vegetal dentro del Área del

Proyecto. Por lo que respecta a la conectividad biológica de sus poblaciones, la naturaleza de esta infraestructura no supone un impacto significativo para las especies inventariadas en la zona, en este caso el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) o potencialmente presentes en ella, como podría ser el guanaco (*Lama guanicoe*).

Cabe destacar que durante los trabajos de campo no se han encontrado evidencias directas (avistamientos) ni indirectas (huellas, fecas, restos fósiles) de guanaco en el área donde se ubican las instalaciones del parque eólico, encontrándose los corredores biológicos de guanaco fuera del área ocupada por el Proyecto.

Sin embargo, en base a revisión bibliográfica, se han encontrado evidencias directas e indirectas de guanaco, las cuales se sitúan a unos 2 km al suroeste del área del Proyecto. Así mismo, Lleellish y Hoces (2008) proponen un corredor de migración para el Guanaco que va desde la Reserva Nacional Pampa Galeras a la Reserva Nacional San Fernando, pasando a 11 km al Sur del área del Proyecto, como se muestra en el **Anexo N° 1, Mapa N° 21 – Plan de prevención, corrección y mitigación ambiental**. Según las observaciones realizadas por los biólogos Lleellish y Hoces (2008), los guanacos utilizarían este corredor de migración aprovechando las zonas de lomas y gramadales.

En cualquier caso, es poco probable que estos desplazamientos de guanaco se produjeran dentro del área del parque eólico, dada la distancia del corredor biológico de la especie a las instalaciones del parque eólico y a la inexistencia de vegetación dentro del área del Proyecto de la cual pueda alimentarse el guanaco.

Aunque el parque eólico no interfiere en los corredores de migración del guanaco, se seguirán las medidas incluidas en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental, con el objetivo de evitar cualquier afección a esta especie.

En cuanto a la avifauna, las operaciones de roce y limpieza de terrenos y movimiento de tierras podrían dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas, pero dado que la vegetación es casi inexistente, esta afección no se considera significativa.

Además, se registró únicamente la presencia de dos especies de aves pertenecientes a 2 órdenes y 2 familias. La práctica inexistencia de aves en la zona se debe a las duras condiciones para la vida que impone el desierto del Pacífico, con una aridez extrema, ausencia de agua y casi nula vegetación. Ello condiciona y limita de forma notable la presencia de avifauna, que en el área ocupada por el parque eólico y zonas adyacentes es completamente nula.

Los registros de aves obtenidos durante los trabajos de campo se limitaron únicamente a la observación de un Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*) y 3 ejemplares indeterminados de colibrí o picaflor (posiblemente *Amazilia amazilia*, *Rhodopsis vesper*, *Myrtis fanny* y *Thaumastura cora*), aunque todos ellos se registraron en los puntos de muestreo más alejados del parque eólico.

Por tanto, hay que destacar, en base al trabajo de campo realizado, la práctica ausencia de avifauna en el área del parque eólico. No obstante, algunas zonas próximas al parque podrían actuar como áreas potenciales para la presencia de algunas especies características del desierto costero peruano y, por tanto, adaptadas a las duras condiciones que impone este ecosistema. Entre estas aves cabría destacar distintas especies del género *Geositta* sp. (mineros o pamperos), como el Minero Peruano (*G. peruviana*), el Minero Gris (*G. maritima*), el Minero Común (*G. cunicularia*), y otras como el Alcaraván Huerequeque (*Burhinus superciliaris*), el Chorlo de Campo (*Oreopholus ruficollis*), la Agachona Chica (*Thinocorus rumicivorus*), la Lechuza de los Arenales (*Athene cunicularia*), etc. Ninguna de estas especies fue reportada en el área de estudio durante los monitoreos realizados en el marco de la línea base biológica del Proyecto.

Por tanto, dado que el número de especies de avifauna presentes en los alrededores del parque eólico es muy escasa y que la vegetación en el entorno del mismo donde podrían anidar es casi inexistente en el área del parque eólico y completamente inexistente en los sitios precisos donde se ubican los componentes permanentes

y temporales del Proyecto, no se considera significativa la afección sobre las aves como consecuencia de la destrucción de nidadas como consecuencia de las actividades del Proyecto.

Además, ninguna de las especies de reptiles, mamíferos y avifauna se encuentran categorizadas de acuerdo a las normas internacionales de la IUCN y CITES ni tampoco de acuerdo al D.S. N°. 4-2014-MINAGRI, que actualiza la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Tampoco se registraron especies endémicas para el área de evaluación.

Por otra parte, como se ha comentado anteriormente, se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones roce y limpieza del terreno, movimiento de tierras, montaje de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones temporales de obra y de disposición de excedentes de tierras.

Además, el tránsito de vehículos y maquinaria pesada, pueden provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de ocasiones las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación, aunque esto sería complicado en el caso de periodo de incubación de pollos.

Sin embargo, dado que la fauna presente en el entorno del parque eólico es muy escasa y que todas las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras, el impacto se considera *Compatible* para todas las actividades de la etapa de construcción del Proyecto, a excepción del movimiento de tierras, el cual dará lugar a los efectos sobre la fauna con una intensidad sensiblemente mayor que el resto de actividades, por lo que su impacto sobre la fauna se considera *Moderado*. No obstante, las afecciones sobre la fauna se minimizarán adoptando las medidas del Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental.

4.4.3.1.8 Población

Como se ha comentado anteriormente, la utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el roce y limpieza de terrenos, para realizar los movimientos de tierras y para la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, así como el desplazamiento de maquinaria generado a causa del transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra en las zonas de instalaciones temporales de obra y de deposición de material excedente (tierras sobrantes fundamentalmente), podría conllevar un ligero incremento de los niveles de intensidad sonora, que podría afectar a la "Asociación Justo Pastor", por encontrarse en la intersección entre la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, ubicado aproximadamente a 8 km del parque eólico.

Sin embargo, de la distancia a la que se localiza el parque eólico de la "Asociación Justo Pastor", de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de construcción serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Por tanto, se estima que la afección sobre la población por el aumento de la intensidad sonora no será significativa, por lo el impacto se considera *Compatible*. No obstante, se respetarán los horarios establecidos para cada trabajo, así como otras medidas para minimizar la emisión de ruidos durante las obras.

4.4.3.1.9 Actividades económicas

Se estima que la implementación del Proyecto condicione una serie de actividades indirectamente relacionadas. Uno de los efectos esperados que se producirían está relacionado al incremento de las actividades comerciales, que a su vez propiciarían la necesidad, de parte de comercios locales de ampliar en algunos casos su demanda de empleos. El proceso constructivo incidirá en el incremento progresivo de la demanda comercial y servicios locales por la presencia de trabajadores foráneos que estén trabajando en el parque eólico (hospedaje, alimentación, transporte, entre otros).

En cuanto a la creación de empleo, la presencia de un Proyecto de estas características deriva en la creación de puestos de trabajo.

Los requerimientos del personal, estarán directamente relacionados a las actividades de la etapa de construcción, por lo que se estima que la mayor proporción de personal local con potencial de contratación contratado sea considerado como mano de obra no calificada. Sin embargo, no se descarta que parte de la población local sea considerada como mano de obra técnica según su grado de especialización.

El acceso a empleo temporal de parte de un segmento de la población contribuirá a mejorar las condiciones de vida de algunas familias por un determinado periodo de tiempo, dinamizando la economía local.

La contratación de personal local, así como los requerimientos de la población foránea propiciará un incremento en las necesidades de bienes y servicios. En el caso, de la población local, la mejora de sus ingresos se vería reflejada principalmente en un mayor acceso a bienes locales y prestación de servicios educativos y salud.

Asimismo, es probable que una parte de los requerimientos y/o insumos de construcción, principalmente relacionados a obras civiles y/o servicios de saneamiento, sean adquiridos de los comercios locales de la zona. Los establecimientos seleccionados deberán estar adecuadamente constituidos y autorizados para la comercialización de los productos a adquirir.

En resumen, las diferentes actividades de la etapa de construcción del Proyecto, requerirán de mano de obra local y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona. Esto se traducirá en un incremento de los beneficios generados en las poblaciones colindantes, lo que provocará un crecimiento de la renta y el empleo del municipio, constituyendo, por tanto, un efecto positivo de importancia moderada sobre las actividades económicas.

4.4.3.1.10 Servicios e infraestructuras

El movimiento de tierras podría afectar a algunos servicios existentes en su entorno, como la subestación elevadora Marcona, las líneas de transmisión eléctrica que parten de ella y el gasoducto Humay – Marcona ramal Nasca. No obstante, antes de ejecutar las obras que pudieran afectarlos, se procederá a detectarlos y respetar su área de servidumbre, tomándose las medidas adecuadas de manera que no se produzcan cortes ni interrupciones, manteniendo la funcionalidad de los mismos durante la ejecución de las obras del Proyecto. Tras las obras se procederá a reponerlos, en caso de que haya sido imprescindible su corte temporal.

Por todo ello, el impacto sobre los servicios e infraestructuras existentes se considera *Compatible*.

4.4.3.1.11 Patrimonio Cultural

El movimiento de tierras, en caso de no tomarse las medidas necesarias, podría afectar a los sitios arqueológicos existentes en el entorno del parque eólico.

En base al análisis arqueológico de superficie realizado para la solicitud de aprobación del Proyecto de Evaluación Arqueológica (PEA), la mayor parte de instalaciones del parque eólico se encuentran ubicadas fuera de los sitios arqueológicos inventariados durante los trabajos sobre el terreno.

Así, en base a lo determinado en el análisis arqueológico de superficie realizado hasta el momento, y tal como se aprecia en el En el **Anexo N° 1, Mapa N° 20 – Arqueológico**, ninguna instalación del parque eólico se ubica sobre los sitios arqueológicos identificados.

En cualquier caso, cuando se hagan las excavaciones en el marco de los trabajos del PEA, se dispondrá de información más precisa al respecto. Los resultados del informe final del PEA, una vez sea aprobado por el Ministerio de Cultura, se integrarán convenientemente en el Proyecto constructivo.

En el **Anexo N° 4.5 Proyecto de Excavación Arqueológica** se incluyen los trámites realizados hasta la fecha en relación al PEA.

Por todo lo expuesto anteriormente, el impacto del movimiento de tierras sobre el patrimonio cultural se considera *Compatible*.

No obstante, una vez obtenido el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) este será enviado al Ministerio de Energía y Minas.

4.4.3.2. Fase de operación

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal lo que les confiere una importante relevancia ambiental. Las afecciones del Proyecto durante la fase de operación se describen a continuación.

4.4.3.2.1 Nivel de ruidos

Se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores. El origen de este ruido es doble: mecánico y aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, mientras que el ruido aerodinámico es el producido por el movimiento de las palas.

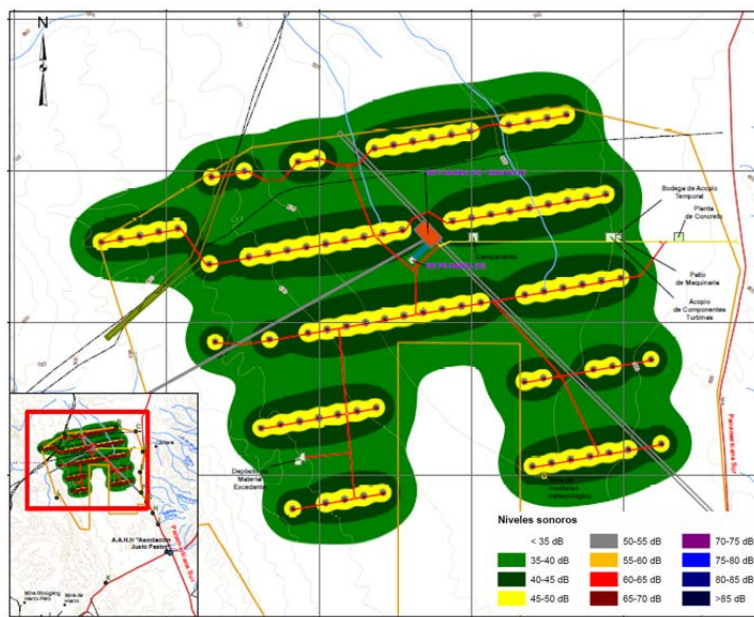
Para el cálculo de los niveles sonoros del parque eólico, se ha considerado cada aerogenerador como una fuente sonora puntual suspendida en el aire a su altura real, y con unos datos de emisión correspondientes al caso más desfavorable, que es el de máxima carga: donde la emisión de cada aerogenerador es la máxima suministrada por el fabricante, en función de la velocidad del viento y altura de la fuente, y considerando una emisión constante a lo largo de las 24 h. En este caso se ha supuesto una emisión de 105 db(A) de cada aerogenerador. En esta modelización se ha tenido en cuenta la influencia de los vientos.

Utilizando el programa de simulación acústica se han elaborado mapas de ruido representando líneas isófonas que permiten caracterizar de forma precisa la distribución del ruido sobre el territorio.

Se han tenido en cuenta en este estudio los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana.

En esta norma se establece como horario diurno el período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas, y como horario nocturno el período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.

A continuación se muestra una imagen de los resultados obtenidos para la simulación del ruido del parque eólico, cuyo plano se puede consultar en el **Anexo N° 5, Mapa N° 2 - Niveles de ruido del Parque eólico Nazca:**



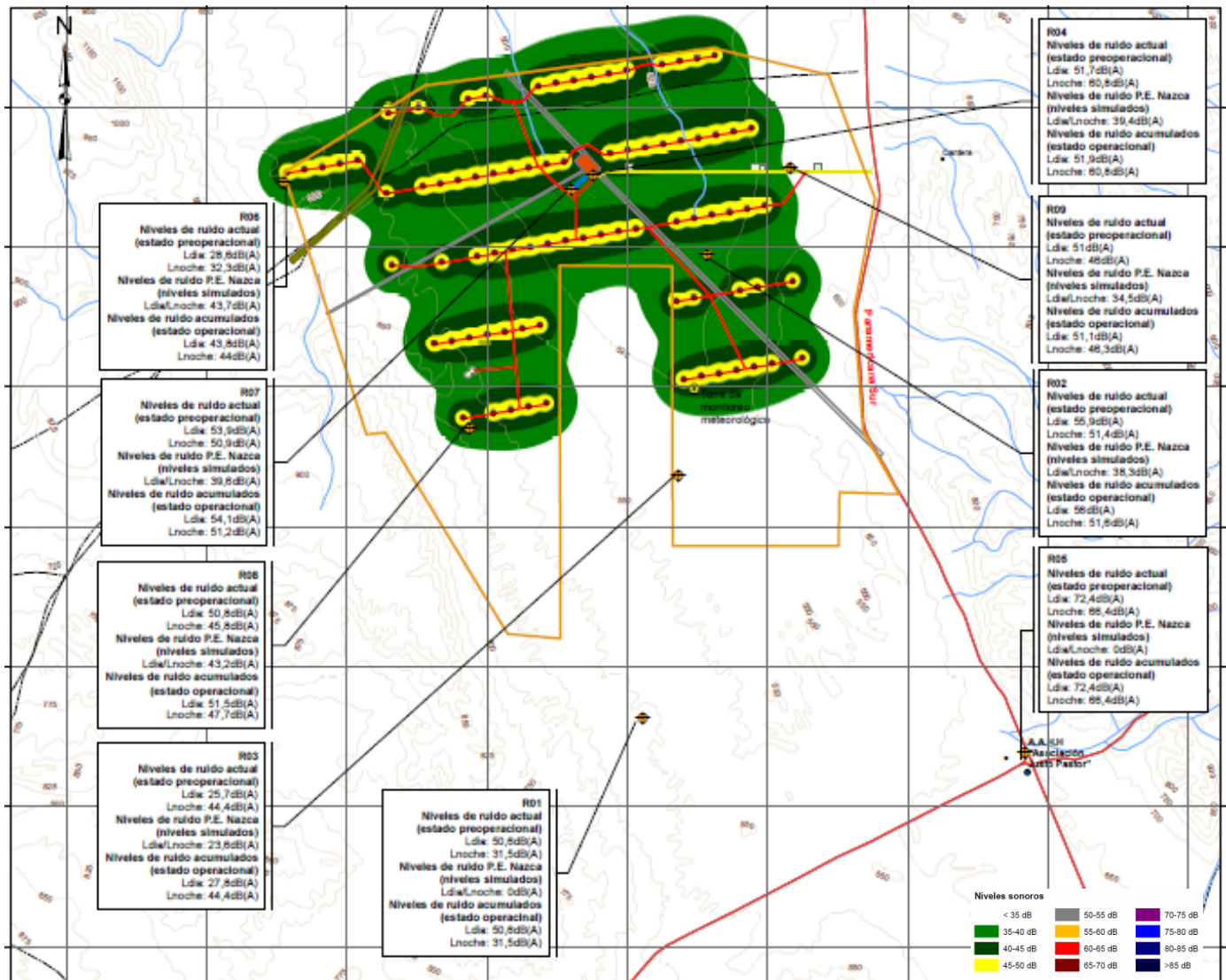
Elaboración propia

Figura 19. Imagen de valores de inmisión generados por el Parque Eólico Nazca

Para la estimación de los valores de ruido que soportará la zona una vez esté en funcionamiento el parque eólico se ha calculado el efecto acumulativo que existirá de los niveles actuales y el aporte dado por la actividad del parque eólico.

En la siguiente imagen se muestra un detalle de plano del **Anexo N° 5, Mapa N° 2 - Comparativa de Niveles de ruido**: en el que se representan las isófonas a 1,5m (altura de realización de las mediciones acústicas, junto con los puntos de medición, así como un cuadro resumen con los resultados del estudio acústico en el que se indica:

- Nombre del receptor
- Valor medido en campo.
- Valor simulado, valor generado por el P.E., valor calculado mediante software acústico.
- Suma logarítmica de los dos valores anteriores (ruido de fondo y niveles que generarán los aerogeneradores)



Elaboración propia

Figura 20. Imagen mapa de comparación de niveles sonoros

Así, los niveles de ruido producidos por los 80 aerogeneradores en su conjunto no aportarán en ninguno de los puntos de interés niveles superiores al nivel más restrictivo en los límites de inmisión marcado por la legislación para su uso. Además tras la suma logarítmica del ruido de fondo con el simulado, se obtiene que con la implantación del parque, los valores acústicos que se alcanzarán en los puntos de medición aumentarán en el peor de los casos en torno a 15 dB(A) con respecto al nivel sonoro actual, estando muy por debajo de los niveles máximos establecidos en la ECA.

Se puede apreciar que en el caso del punto R05 los niveles de ruido superan los límites para zona residencial, sin embargo, como se explica en el *Anexo 5 Estudio de los niveles sonoros*, estos niveles de ruido proceden íntegramente de fuentes actuales de ruido, como es la carretera Panamericana Sur y en ningún caso la implantación del parque eólico aportará niveles de ruido en este punto.

Por tanto, se puede decir que la influencia acústica de la nueva situación será totalmente compatible con la legislación medioambiental de aplicación a la zona de estudio, pudiéndose implantar el parque sin ocasionar niveles de ruido que puedan considerarse perjudiciales, resultando consecuentemente innecesario implantar medidas correctoras de atenuación acústica.

Por otra parte, la alteración sonora durante las operaciones de mantenimiento como consecuencia del tráfico de vehículos se producirá de manera puntual y con una intensidad mínima.

Así pues, una vez puesto en funcionamiento los aerogeneradores se cumplirán los objetivos de calidad según la normativa acústica vigente, considerándose que el impacto acústico en la fase de funcionamiento tiene una intensidad mínima y se clasifica como *Moderado*.

No obstante, las estimaciones realizadas en la simulación acústica deben comprobarse mediante el programa de medición de ruidos durante la fase de operación que se propone en el Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental.

4.4.3.2.2 Calidad del aire

En la fase de funcionamiento la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones a la atmosfera de gases emitidos por la circulación de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera poco significativo, clasificándose como Compatible.

Sin embargo, la puesta en funcionamiento del parque eólico tiene como consecuencia la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases contaminantes a la atmósfera, asociadas al uso de energías fósiles, contribuyendo de esta manera a mitigar el efecto invernadero y a la conservación del medio ambiente a una escala regional y global.

Según el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético en España, <http://www.idae.es/>), la energía producida por un parque eólico de 50 MW evita el consumo de 12.235 toneladas equivalentes de petróleo (Teqp), evita la emisión de 142.250 toneladas/año de CO₂ y genera electricidad para 55.000 familias. Además, el ahorro de combustible que supone (como se ha mencionado del orden de las 12.235 Teqp) significa evitar una emisión anual equivalente de dióxidos de azufre (SO₂) de aproximadamente 3.450 Tm, de 1.860 Tm de óxidos de nitrógeno (NOx) y de 190 Tm de partículas.

Precisamente, la producción energética sin emisión de gases de efecto invernadero y sustentada en fuentes renovables supone un objetivo ambiental estratégico de importancia prioritaria que justifica grandes esfuerzos de inversión económica por parte de la iniciativa privada con el apoyo de los recursos públicos. La productividad y los impactos residuales que generan estos proyectos van optimizándose a fuerte ritmo gracias a las mejoras que se aportan en cada nueva instalación.

Por todo ello, se puede clasificar como Positivo el impacto sobre la calidad del aire como consecuencia de la energía eólica producida por el parque eólico. Además, se trata de un efecto de intensidad notable, permanente en el tiempo.

4.4.3.2.3 Radiaciones no ionizantes

Como consecuencia del funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y de la subestación elevadora se producirán radiaciones no ionizantes, las cuales podrían afectar a la salud humana, en caso de producirse en niveles altos.

En el marco de la realización de la Línea Base física, se realizó la evaluación de radiaciones no ionizantes (Electromagnética) en las zonas destinadas a las instalaciones de los componentes del Proyecto y el análisis de los resultados fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM, que establece los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente, en su calidad de cuerpo receptor, es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente.

Como se comenta en el apartado “Radiaciones No Ionizantes” de la Línea Base física, la radiación medida durante los trabajos de campo en la estación elevadora Poroma, actualmente en funcionamiento, arroja valores de radiación no ionizante muy inferiores a los exigidos por el D.S N° 010-2005-PCM, ya que sus características de diseño evitan una generación importante de este tipo de radiación, cumpliendo con la legislación peruana y los límites de la Comisión internacional para la protección contra radiaciones no ionizantes (ICNIRP).

Por tanto, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Nazca, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones no ionizantes.

Por otra parte, las instalaciones del Proyecto, con capacidad para producir radiaciones no ionizantes se encuentran alejadas del único centro poblado existente en el área de estudio, ya que la “Asociación Justo Pastor” se encuentra a aproximadamente 12 km de la subestación elevadora Nazca y del tramo más cercano de la línea de transmisión eléctrica que parte desde esta subestación elevadora hasta la de Poroma. Dado que, la radiación no ionizante se dispersa rápidamente, toma un valor nulo a escasos metros de su fuente, la afección al “Asociación Justo Pastor” será inexistente.

Por todo ello, el impacto del funcionamiento de la subestación elevadora y la línea de transmisión eléctrica, sobre el nivel de radiaciones no ionizantes en el medio, se considera *Compatible*.

4.4.3.2.4 Suelo

Los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos por los caminos de nueva construcción, por las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica y por la subestación elevadora.

No obstante, como se ha comentado anteriormente, el uso actual de las tierras sirve como medio de paso de infraestructura de transmisión eléctrica y de gases, por encontrarse ya en funcionamiento la subestación elevadora Poroma y el gasoducto Humay-Marcona, ramal Nasca, no existiendo ninguna otra actividad productiva o asentamiento humano alguno dentro del área del parque eólico debido a la nula fertilidad de las tierras. Por tanto, teniendo en cuenta el bajo uso del suelo que se produce en la actualidad y la naturaleza del Proyecto, consistente en la generación de energía eléctrica, el cambio de uso del suelo no supone una afección significativa.

La ocupación del suelo por las instalaciones del parque eólico se producirá durante toda la vida útil del parque eólico, es decir 25 años, por lo que se trata de un efecto permanente en cuanto a la duración del efecto, continuo en cuanto a su manifestación en el tiempo e irreversible en cuanto su reconstrucción por medios naturales.

Además, existe un cierto riesgo de contaminación del suelo como consecuencia de derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles u otro tipo de residuos por parte de la realización de operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores y como consecuencia del tráfico de los vehículos de mantenimiento, que pueden tener lugar por situaciones fortuitas y/o por malas prácticas de mantenimiento.

La inadecuada gestión de los residuos generados o el inapropiado almacenamiento de aceites u otros insumos necesarios para el funcionamiento del parque eólico, daría lugar a un riesgo de contaminación del suelo. Sin embargo, este riesgo se mitigará con la adopción de las medidas preventivas que se indican en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental y en el Plan de Manejo de residuos.

Por todo ello, el impacto sobre el suelo como consecuencia de su ocupación por las instalaciones del parque eólico durante la fase de operación del parque eólico, se considera *Moderado*. No obstante, se trata de un impacto recuperable por medios humanos, ya que una vez cese la vida útil del parque eólico, se recuperará y restaurará la superficie de suelo ocupada por el mismo.

4.4.3.2.5 Aguas subterráneas

Existe un riesgo potencial de fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., como consecuencia de las operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores y como consecuencia del tráfico de los vehículos de mantenimiento, lo que podría alterar la calidad de las aguas subterráneas. Dicha afección vendría dada por la infiltración, lixiviado y percolación en profundidad a través de los suelos de tales fugas o derrames, hasta alcanzar el nivel freático.

Por otra parte, es muy poco probable que, aunque se diesen de forma puntual las fugas de hidrocarburos y aceites antes comentadas, los contaminantes pudieran llegar a alcanzar el nivel freático y contaminar el acuífero de Valle de Nasca.

Aunque la probabilidad de que se produzca afección a las aguas subterráneas es incierta, ya que depende de que se produzcan vertidos accidentales, el riesgo de esta afección se estima mínimo y de carácter temporal, por lo que el impacto se considera *Compatible*. Sin embargo, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, para minimizar la probabilidad de que se produzcan fugas que puedan alterar la calidad de las aguas subterráneas.

4.4.3.2.6 Paisaje

El impacto paisajístico deriva de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de la presencia de los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica, elementos que dada sus grandes dimensiones resultan muy visibles.

Por las características de este tipo de infraestructuras, los aerogeneradores se ubican en zonas expuestas a los vientos y, por lo tanto, abiertas. Estas zonas coinciden con zonas donde la cuenca visual es muy grande y visible, uno de los motivos por el cual hay cierta polémica en cuanto al impacto que estas infraestructuras generan.

El impacto que generan los aerogeneradores sobre el paisaje es de carácter permanente, pero, a diferencia de otro tipo de impacto, es un impacto recuperable por medios humanos una vez termine la vida útil del parque eólico.

Los aerogeneradores y apoyos de la línea de transmisión eléctrica aparecen a los ojos del observador como perpendiculares al terreno, obteniendo una forma muy visible. Además, en el caso de los aerogeneradores, son estructuras que en funcionamiento aparecen en movimiento, lo que fomenta que sean unos elementos con una potencial atracción de vistas. Que la percepción sea positiva o negativa depende del observador, por tanto, es una apreciación subjetiva.

Los primeros aerogeneradores que se montaron en los parques eólicos, eran de baja potencia y no tenían fuste, se montaban sobre apoyos de celosía. A medida que avanzaba la tecnología la potencia aumentó y el apoyo de celosía se sustituyó por un fuste semejante a los actuales. En estos primeros parques eólicos, los transformadores no iban incorporados al aerogenerador, sino que se instalaban en casetas anexas a ellos.

Todas estas modificaciones redundaron en una mejora del aspecto general del parque eólico aunque como contrapartida su tamaño y altura aumentó considerablemente.

En la actualidad los parques eólicos tienen una mayor potencia con un menor número de aerogeneradores. Esta modificación ha supuesto que los actuales aerogeneradores sean más visibles, por su mayor tamaño. Por el contrario, su menor número y menor velocidad de rotación, hace que sean menos perceptibles en la lejanía.

Así pues durante la fase de operación, los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica ocuparán parte de la superficie de las Unidades de Paisaje "Pampa desértica" y "Colinas y lomas desérticas", produciendo como efecto esencial una variación permanente en el paisaje. Sin embargo, tal y como se ha comentado la alteración será recuperable por medios humanos.

En cuanto a la visibilidad desde infraestructuras viarias consideradas, desde la totalidad del recorrido de las mismas, son visibles los aerogeneradores y apoyos de la línea de transmisión eléctrica, siendo la más destacable la Panamericana Sur, especialmente por la proximidad a la zona de actuación, por el número potencial de observadores y por la duración de las vistas desde esta carretera.

Se ha realizado un fotomontaje a escala desde un punto de análisis de la cuenca visual, concretamente desde la carretera Panamericana Sur, para las posiciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica, que dan un fiel reflejo de las visuales encontradas por los observadores que discurren durante su tránsito por la carretera.



Figura 21. Montaje de fotografía panorámica con la simulación de la vista de los aerogeneradores desde la Panamericana Sur

Por lo tanto, la zona de estudio presenta una incidencia visual amplia derivada de la topografía llana y ausencia de accidentes topográficos, por lo que el promedio de incidencia visual es elevada. Sin embargo la zona de actuación se emplaza en una zona desértica de escasa calidad visual, siendo el único elemento con cierto interés visual las estribaciones de las montañas de la Reserva Nacional San Fernando.

Además, el parque eólico que se pretende construir se dispondrá en alineaciones, en un número de 8 de ellas, que albergan un total de 80 generadores. La disposición en hilera genera un menor efecto visual que si estos estuvieran colocados de forma aleatoria, ya que, debido a la perspectiva del observador, no serán visibles la totalidad de los aerogeneradores, sino únicamente el primer aerogenerador de la alineación, por lo que el impacto paisajístico será menor.

Adicionalmente, el desarrollo de un parque eólico se presenta visualmente como una matriz perceptual permeable desde vistas lejanas, mientras que desde vistas cercanas, es decir, desde un entorno inmediato como vías formales de tránsito, ya no es percibido totalmente en su altura, sino sólo las bases de los aerogeneradores. Ambas instancias no constituyen una obstrucción visual ni una pérdida de atributos de mayor interés.

Además los apoyos de la línea de transmisión eléctrica se colocarán siempre que sea posible, en las zonas orográficas más bajas, lo más llanas posibles, evitando zonas de mayor pendiente, de modo que la afección paisajística de los apoyos sea mínima.

Por otra parte, es posible que se produzca una cierta distorsión en la percepción del paisaje derivada de la contaminación lumínica generada por señalización luminosa que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, competente en materia de seguridad aérea de la aeronáutica civil, a todos aquellos elementos considerados obstáculos al tráfico aéreo, entre los que se

encuentran los aerogeneradores. Sin embargo, adoptando el sistema de balizaje, que se especifica en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental, se favorecerá la integración paisajística de los aerogeneradores.

Cabe destacar que el potente efecto enmascarante de la propia contaminación lumínica producida por el alumbrado de los vehículos que circulan por la Panamericana Sur y la carretera de San Juan de Marcona, por lo que resulta difícil calcular con precisión la contribución de los aerogeneradores a dicha contaminación, dada su muy baja aportación.

A todo esto, habría que añadir el efecto atenuante producido por las nieblas, las cuales son frecuentes en el área del parque eólico, como puede observarse en estas fotos tomadas durante los trabajos sobre el terreno, lo que disminuirá la visibilidad de los aerogeneradores y de los apoyos y el cableado de la línea de transmisión eléctrica por parte de la población, como se aprecia en la siguiente fotografía.



Foto 40. Niebla en el área del parque eólico, la cual produciría un efecto enmascarante de los aerogeneradores

Así, los aerogeneradores presentarán rasgos altamente contrastantes y artificiales respecto a los restantes elementos paisajísticos. Sin embargo, el mismo contraste entre los elementos naturales homogéneos presentes, las unidades paisajísticas existentes y las nuevas estructuras del Proyecto, transformarán el paisaje, una vez en operación, en un hito visual atractivo debido principalmente a su envergadura, forma y a su connotación de obra de alta modernidad y energía limpia. Por lo anterior, podemos señalar que el parque eólico se traducirá en un hito paisajístico que concitará la atención de nuevos visitantes a la zona. A esto se agrega que el principal efecto se generaría en observadores fijos, siendo éstos el menor porcentaje, ya que la mayor parte de observadores potenciales del Proyecto serán móviles, por ende, será un punto visualmente atractivo en ruta, no tan solo por su singularidad visual, sino también por su connotación de innovación energética y desarrollo sustentable.

Por todo lo expuesto anteriormente, la afección sobre el paisaje se califica *Moderado*.

4.4.3.2.7 Fauna

Los impactos sobre la fauna durante la fase de operación pueden producirse fundamentalmente por las colisiones contra los aerogeneradores y el cableado de la línea de transmisión eléctrica y por el efecto barrera que los aerogeneradores tienen para el desplazamiento de la avifauna.

Se podría producir la pérdida ocasional de individuos de avifauna por colisión con las aspas de los aerogeneradores en movimiento, siendo causas de mortalidad directa. Además, los rotores pueden causar lesiones debidas a las turbulencias que producen.

Por otra parte, la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, podría suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que podrían fragmentar la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, reproducción y muda.

En el caso de las líneas de transmisión eléctrica de alta tensión, el principal riesgo para la avifauna se debería a los accidentes por colisión que se producen con cualquier tipo de línea como consecuencia de la incapacidad de un ave en vuelo para evitar el obstáculo que supone la presencia de los cables. En este caso, el voltaje es indiferente, como se demuestra por las muertes que también ocasionan las líneas de telecomunicaciones (teléfonos y telégrafos). Se ha constatado que en las líneas de alta tensión, como la que se está analizando, los cables de tierra son los responsables de la mayoría de los accidentes por colisión. Esta afección quedaría minimizada mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

La mayoría de los accidentes por impacto ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo así más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas.

No existe riesgo de electrocución ya que, para líneas de 220 kV, la separación entre los conductores, o entre éstos y el apoyo, hace imposible que las aves formen un puente entre cualquiera de los elementos mencionados, dada la envergadura de las aves existentes en la zona, y las distancias que separan a los conductores de las distintas fases entre sí o de las partes metálicas del apoyo.

Sin embargo, como se comentó anteriormente, hay que destacar, en base al trabajo de campo realizado, la práctica ausencia de avifauna en el área del parque eólico. Esto se debe a las duras condiciones para la vida que impone el desierto del Pacífico, con una aridez extrema, ausencia de agua y casi nula vegetación, lo que condiciona y limita de forma notable la presencia de avifauna.

Así, Los registros de aves obtenidos durante los trabajos de campo se limitaron únicamente a la observación de un Gallinazo de Cabeza Roja (*Cathartes aura*) y 3 ejemplares indeterminados de colibrí o picaflor (posiblemente *Amazilia amazilia*, *Rhodopsis vesper*, *Myrtis fanny* y *Thaumastura cora*), siendo registrados todos ellos en los puntos más alejados del parque eólico. Además, la altura y forma de vuelo de estas especies, hacen que el riesgo de colisión con las aspas de los aerogeneradores sea bajo, dado que los colibríes hicieron vuelos rectilíneos a unos 10 m de altura (muy por debajo de la superficie barrida por las aspas) y el gallinazo de cabeza roja fue registrado haciendo vuelos de ciclo a una altura de unos 300 m (muy por encima de la superficie barrida por las aspas). Así, a pesar de que estas especies pudieran cruzar esporádicamente las alineaciones de aerogeneradores del parque eólico, el riesgo de colisión con los aerogeneradores sería bajo dado su tipo de vuelo.

No obstante, algunas zonas próximas al parque podrían actuar como áreas potenciales para la presencia de algunas especies características del desierto costero peruano y, por tanto, adaptadas a las duras condiciones que impone este ecosistema. Entre estas aves cabría destacar distintas especies del género *Geositta* sp. (mineros o pamperos), como el Minero Peruano (*G. peruviana*), el Minero Gris (*G. maritima*), el Minero Común (*G. cunicularia*), y otras como el Alcaraván Huerequeque (*Burhinus superciliosus*), el Chorlo de Campo (*Oreopholus ruficollis*), la Agachona Chica (*Thinocorus rumicivorus*), la Lechuza de los Arenales (*Athene cunicularia*), etc. Sin embargo, ninguna de estas especies fue reportada en el área de estudio durante los monitoreos realizados en el marco de la línea base biológica del Proyecto. Además, estas especies suelen volar por debajo de la altura barrida por las aspas de los aerogeneradores, por lo que el riesgo de colisión para ellas se considera bajo en caso de que ocasionalmente cruzaran las alineaciones de aerogeneradores del parque eólico.

Además, ninguna de las especies de avifauna inventariadas en la zona se encuentran categorizadas de acuerdo a las normas internacionales de la IUCN y CITES ni tampoco de acuerdo al D.S. N°. 004-2014-MINAGRI, que actualiza la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Tampoco se registraron especies endémicas para el área de evaluación.

Por tanto, debido a la práctica ausencia de avifauna en el área del parque eólico, así como la total inexistencia de especies amenazadas según el Decreto Supremo D.S. N°. 004-2014-MINAGRI, el impacto sobre la fauna se considera como *Moderado* como consecuencia del riesgo de colisión de las aves derivado de la presencia de la línea de transmisión eléctrica y del funcionamiento de los aerogeneradores. El impacto sobre la fauna como consecuencia del efecto barrera producido por la presencia de los aerogeneradores y la afección sobre la avifauna como consecuencia del riesgo de electrocución inducido por el funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica se estiman *Compatible*, dada la menor intensidad de estos efectos.

Por otra parte, se puede producir la pérdida ocasional de efectivos de avifauna por atropellos en los caminos de acceso al parque eólico durante las operaciones de mantenimiento del mismo.

Por otra parte, se producirán molestias por el ruido producido por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento del parque eólico.

Dado que las operaciones de mantenimiento se realizarán de forma puntual, y que la intensidad de la afección se estima mínima, el impacto se considera *Compatible*.

4.4.3.2.8 Población

Las molestias derivadas del ruido causado por el funcionamiento de los aerogeneradores, así como por el tránsito de los vehículos de mantenimiento, no serán significativas para la población del entorno, pues el aumento de los niveles sonoros apenas será perceptible por la misma.

Por lo que se refiere a las radiaciones no ionizantes, como se ha indicado previamente, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Nazca, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones. Además, las instalaciones del Proyecto, con capacidad para producir radiaciones no ionizantes se encuentran alejadas del único centro poblado existente en el área de estudio, ya que la "Asociación Justo Pastor" se encuentra a aproximadamente 12 km de la subestación elevadora Nazca y del tramo más cercano de la línea de transmisión eléctrica que parte desde esta subestación elevadora hasta la de Poroma. Dado que, la radiación no ionizante se dispersa rápidamente, tomando un valor nulo a escasos metros de su fuente, la afección a la "Asociación Justo Pastor" será inexistente.

Por otra parte, también hay que tener en cuenta las posibles molestias para la población (que habita en las poblaciones cercanas y que utiliza las vías de comunicación próximas), derivadas de la contaminación lumínica como consecuencia de la señalización luminosa que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, competente en materia de seguridad aérea de la aeronáutica civil, a todos aquellos elementos considerados obstáculos al tráfico aéreo, entre los que se encuentran los aerogeneradores. Sin embargo, adoptando el sistema de iluminación, que se especifica en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental, se favorecerá la integración paisajística de los aerogeneradores. Además, estudios recientes han demostrado que la iluminancia registrada en las proximidades de los aerogeneradores no supone ningún riesgo para la salud humana.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que la población más cercana se encuentra alejada del parque eólico, ya que la "Asociación Justo Pastor" se ubica a 8 km del parque eólico. Hay que señalar también que dicha población se encuentra en la intersección entre la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, con las consiguientes molestias que se producen actualmente para sus habitantes por el nivel de ruidos

y de la contaminación lumínica que genera el elevado tráfico que se produce en estas carreteras, por lo que las molestias que pueda producir el parque eólico no serán significativas en comparación a las que ya están produciendo las carreteras antes mencionadas.

El Proyecto contempla las medidas de seguridad preceptivas en referencia a la solución técnica de la línea de transmisión eléctrica, como son las distancias de seguridad entre conductores, entre conductores y apoyos, así como su señalización y balizaje. De este modo, los riesgos previsibles para la salud y seguridad ambiental resultan mínimos siempre que se realice un uso razonable y un correcto mantenimiento de la infraestructura.

Además, para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades de los aerogeneradores de personas ajenas al parque eólico, se instalarán en los accesos al parque eólico carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad a adoptar.

En base a lo expuesto anteriormente, la afección a la población durante la fase de operación, como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores y de la línea de transmisión eléctrica, así como debido a las operaciones de mantenimiento de las instalaciones del parque eólico, será mínima, considerándose este impacto como *Compatible*.

4.4.3.2.9 Actividades económicas

Por lo que se refiere a la generación de empleo, como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores y de la línea de transmisión eléctrica, de la producción de la energía renovable y de la realización de las operaciones de mantenimiento necesarias, se generará un beneficio en la economía de la zona, debido tanto a la creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos.

Las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto requerirán de la contratación de personal profesional capacitado y especializado para el desarrollo de las actividades de generación de energía eléctrica y mantenimiento. Además de la mano de obra calificada, será necesario que se contrate mano de obra local no calificada, para que realice actividades complementarias como personal de las oficinas administrativas locales y personales de seguridad.

El equipo profesional y técnico que se encargará de desarrollar las actividades de control y de la generación de energía será capacitado para poder garantizar un adecuado funcionamiento de los equipos, así como de su mantenimiento, vigilancia y control, a fin de poder ofrecer una respuesta rápida ante cualquier eventualidad.

Así, la presencia de un parque eólico de estas características deriva en la posibilidad de creación de puestos de trabajo especializados.

En cuanto a la dinamización económica, la comercialización de la energía eléctrica generada permitiría satisfacer la demanda existente a nivel regional y nacional. Esta mayor oferta de energía eléctrica propiciará el desarrollo de actividades industriales y/o comercios que en ciertas ocasiones se encuentran limitadas por el abastecimiento de energía.

A nivel local, se considera que parte de la dinamización de los comercios se verá reflejada por la adquisición de productos y servicios locales, entre los que se consideran los servicios alimenticios y de limpieza, los cuales se realizarían a través de empresas adecuadamente constituidas y que presenten estándares de servicios que satisfagan los requerimientos de la empresa.

En menor proporción se considera la mejora de los ingresos de las estaciones de servicios seleccionados para el abastecimiento de combustibles de los vehículos empleados para el traslado de personal y visitas técnicas de inspección de las obras interiores y exteriores.

Asimismo, las actividades de mantenimiento de las estructuras del Proyecto implicarían la adquisición de algunos productos locales, principalmente aquellos relacionados a las obras civiles, entre los que se consideran los productos ferreteros.

Se estima que la generación de la energía eléctrica, permitirá, a través de actividades complementarias de distribución, el abastecimiento de energía eléctrica en vivienda, situación que se vería reflejada en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

Por lo que se refiere al incremento de la energía eléctrica disponible para el Sistema de Interconexión Nacional (SEIN), la producción de energía renovable de origen eólico propiciará una mayor oferta de energía eléctrica a nivel nacional. Se considera que este incremento de energía eléctrica tendrá una importante repercusión en el abastecimiento de este servicio. De acuerdo a la información publicada por el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES – SINAC), la producción de energía eléctrica del SEIN en el año 2012 fue de 37617.57 GWh, correspondiendo a un incremento de 6.81% respecto al año 2011. Esta tendencia se ha mantenido durante los últimos años como reflejo del incremento de la demanda eléctrica del Perú debido al auge económico, tecnológico y poblacional del país. Por tanto, dado que es necesario responder a este incremento permanente de la demanda, la producción de nueva oferta de generación eléctrica constituye un notable efecto positivo para la economía peruana.

Por otra parte, tendrá lugar un incremento de los ingresos fiscales como consecuencia de las aportaciones económicas anuales derivadas de la operación del parque, durante el período de vida del mismo, en cumplimiento del régimen tributario vigente en el Perú.

De manera indirecta también se producirá un incremento de los ingresos fiscales por el aporte de las empresas proveedoras de bienes y servicios del parque eólico. En menor proporción este aporte se incrementará por los impuestos del personal que labore en el parque.

También hay que destacar las aportaciones medioambientales que se realizarán durante el funcionamiento del parque, en forma de medidas compensatorias y otras medidas, cuyo objetivo es el de mejorar el entorno ambiental de las zonas de afección de los parques eólicos.

De esta manera, se considera que el impacto las actividades económicas durante la fase de operación será Positivo y de intensidad notable, extendiéndose a la vida útil del parque eólico.

4.4.3.3. Fase de abandono

La vida media de un parque eólico está, en gran medida, condicionada por la duración de los componentes de los aerogeneradores y, de modo especial las palas, cuya duración está prevista para 20 - 30 años, considerando para el presente Proyecto una vida útil de 25 años.

La fase de abandono lleva implícita una nueva fase de obra, si bien de menor magnitud que la pre-operacional, que engloba el desmantelamiento de los aerogeneradores, la línea de transmisión eléctrica, la subestación elevadora, así como el traslado de todo el material retirado del parque y la restauración del terreno para devolverlo a un estado lo más próximo al estado que tenía antes de la ejecución del Proyecto.

4.4.3.3.1 Nivel de ruidos

Las operaciones de desmontaje de los diferentes componentes del parque eólico, principalmente de los aerogeneradores (torre, góndola, buje, aspas, etc), de la demolición de las edificaciones y otros componentes del parque eólico (subestación elevadora) y de retirada de los componentes eléctricos, (cableado de la línea de transmisión eléctrica y los diferentes aparatos eléctricos de la subestación elevadora) conllevará un incremento de los niveles de intensidad sonora, que se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Como se ha comentado anteriormente, este aumento de los niveles sonoros podría afectar a la "Asociación Justo Pastor", por encontrarse en la intersección entre la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, ubicado aproximadamente 8 km del parque eólico. Sin embargo, hay que señalar que las construcciones de la "Asociación Justo Pastor", se encuentran más cercanas a la Panamericana Sur y a la carretera de acceso a San Juan de Marcona que a los propios aerogeneradores del parque eólico, por lo que estos últimos no producirán un incremento significativo de los niveles sonoros.

De la distancia a la que se localiza el parque eólico de la "Asociación Justo Pastor", de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de construcción serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

El impacto sobre el nivel de ruidos se considera *Compatible* para las actividades de retirada de estructuras y sistemas eléctricos, así como para las operaciones de restauración del terreno y *Moderado* para las actividades de desmontaje y demolición del resto de componentes del parque eólico, como consecuencia de su mayor intensidad, siendo en cualquier caso una afección temporal, que cesará una vez finalice el desmantelamiento del parque eólico.

Sin embargo, tras la adopción de las medidas preventivas oportunas, como pueden ser el control y regulación de los niveles de emisión sonora de la maquinaria de obra, se pretende reducir este impacto hasta hacerlo compatible con el bienestar de la población y la fauna.

4.4.3.3.2 Calidad del aire

Las operaciones de desmontaje de los diferentes componentes del parque eólico, principalmente de los aerogeneradores, de demolición de las edificaciones y otros componentes del parque eólico y de retirada de estructuras y sistemas eléctricos, pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada, así como un incremento de las partículas en suspensión, como consecuencia de la generación de polvo.

Así, la afección sobre la calidad del aire se producirá como consecuencia de las emisiones de polvo resultantes de las operaciones de demolición de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica y de las edificaciones del parque eólico, fundamentalmente la subestación elevadora. Esta afección tendrá sin embargo una intensidad mínima, además de mantenerse únicamente mientras dure la realización de los trabajos concretos que la originan, cesando con la finalización de éstos.

Las operaciones de transporte, carga y descarga de materiales, escombros y otros residuos procedentes del desmantelamiento del parque eólico, provocará la emisión de polvo y gases a la atmósfera. Asimismo la circulación de maquinaria pesada (excavadoras, camiones de gran tonelaje, transportes especiales, etc.) ejercerá un efecto de contaminación atmosférica, por efecto de las emisiones de gases residuales de los procesos de combustión de sus motores.

Sin embargo, se adoptarán durante la fase de desmantelamiento medidas protectoras que minimizarán las posibles emisiones, como el riego de áreas de trabajo y control de los accesos utilizados para el tránsito de maquinaria y vehículos de obra, en caso de que fuese necesario.

Además de lo anterior, debe tenerse en cuenta que las labores de desmantelamiento del parque eólico tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. Por tanto el carácter temporal y la mínima intensidad de los efectos provocados sobre la calidad del aire permiten calificar el impacto como *Compatible*.

4.4.3.3.3 Geología, geomorfología y sismología

La restauración del terreno, una vez finalizadas las anteriores etapas de abandono del parque eólico, comprende, entre otras, la restitución geomorfológica del terreno, recuperando los relieves existentes en la zona previamente a la construcción del parque eólico, con formas y pendientes más naturales que aquellas impuestas por el Proyecto, lo que se traducirá en un efecto positivo de importancia moderada sobre la geomorfología del terreno, el cual será permanente.

4.4.3.3.4 Suelo

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados por las operaciones de desmontaje y demolición de las diferentes instalaciones del parque eólico, así como de aquellos procedentes de la retirada de estructuras y sistemas eléctricos, fundamentalmente el cableado de la línea de transmisión eléctrica y los diferentes aparatos eléctricos de la subestación elevadora, en caso de que se realice en zonas no habilitadas específicamente para esta función, podría alterar la calidad del suelo.

Sin embargo, hay que indicar que hoy en día, la mayoría de los componentes de un aerogenerador son reciclables. A continuación se indica el posible destino de los mismos:

- Palas. Actualmente se siguen dos líneas: valorización para combustible y materia prima, y reciclado para la fabricación de otros componentes.
- Buje (reciclado como chatarra), eje lento (reciclado como chatarra), multiplicadora (si está en buen estado se puede usar como recambio para otros aerogeneradores, aceites y filtros para gestor autorizado), eje de alta velocidad (reciclado como chatarra), generador (reciclado como chatarra).
- Torre.- Reciclado como chatarra.
- Aceites y líquidos refrigerantes (hidráulicos y mecánicos).- Se pueden recuperar de forma adecuada y usados como combustibles en otras plantas.

Los residuos que se generen de las construcciones, que no sean aptos para su reciclado, se gestionarán como residuos inertes en botadero.

Por todo ello, se considera que el impacto de las actividades de desmontaje, demolición y retirada de estructuras y sistemas eléctricos de los diferentes componentes del parque eólico sobre el suelo será *Compatible*.

Por otra parte, la restauración del terreno, una vez finalizadas las anteriores etapas de abandono del parque eólico, que comprende, entre otras, la restitución geomorfológica del terreno, que recuperará en la medida de lo posible las formas originales del relieve y disminuirá la pérdida de suelo por erosión, se traducirá en un efecto positivo de importancia moderada sobre este componente del medio físico.

4.4.3.3.5 Aguas subterráneas

Existe un riesgo potencial de fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., como consecuencia del desplazamiento de la maquinaria para el desmontaje y demolición de componentes del parque eólico y para la retirada de estructuras y sistemas eléctricos, así como de aquellos vehículos que transporten los materiales desmontados y los residuos generados en estas actividades, lo que podría alterar la calidad de las aguas subterráneas. Dicha afección vendría dada por la infiltración, lixiviado y percolación en profundidad a través de los suelos de tales fugas o derrames, hasta alcanzar el nivel freático.

Por otra parte, es muy poco probable que, aunque se diesen de forma puntual las fugas de hidrocarburos y aceites antes comentadas, los contaminantes pudieran llegar a alcanzar el nivel freático y contaminar el acuífero de Valle de Nasca.

Aunque la probabilidad de que se produzca afección a las aguas subterráneas es incierta, ya que depende de que se produzcan vertidos accidentales, el riesgo de esta afección se estima mínimo y de carácter temporal, por lo que el impacto se considera *Compatible*. Sin embargo, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, para minimizar la probabilidad de que se produzcan fugas que puedan alterar la calidad de las aguas subterráneas.

Por otro lado, la restauración del terreno, una vez finalizadas las anteriores etapas de abandono del parque eólico, comprende, entre otras, el escarificado del terreno para conseguir su descompactación, dando lugar a una mejora de las características físico-químicas del suelo, lo que aumentará mínimamente la tasa de infiltración en el terreno, incrementándose ligeramente la recarga del acuífero del Valle de Nasca, lo que se traducirá en un efecto positivo de importancia baja sobre las aguas subterráneas del acuífero del Valle de Nasca.

4.4.3.3.6 Paisaje

Las operaciones de desmontaje de los diferentes componentes del parque eólico, las de demolición de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica, así como edificaciones como la subestación elevadora, y las de retirada de estructuras y sistemas eléctricos, suponen la intrusión de estructuras perpendiculares a las líneas del paisaje, afectando a las unidades paisajísticas "Pampa desértica" y "Colinas y lomas desérticas", al recurso paisajístico de interés cultural "Zona Intangible Arqueológica" y a los recursos paisajísticos de interés visual "Panamericana Sur", carretera a San Juan de Marcona y "Asociación Justo Pastor", por ser aquellos elementos del paisaje que se encuentran dentro del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto.

En cualquier caso, como se ha indicado anteriormente, la alteración paisajística será de intensidad mínima y de carácter temporal, censando una vez haya sido desmantelado el parque eólico, por lo que el impacto sobre el paisaje de las operaciones de desmontaje, demolición y retirada de estructuras y sistemas eléctricos se considera *Compatible*.

Por otra parte, la restauración del terreno, una vez terminadas las etapas preliminares de la fase de abandono del parque eólico, incluye, entre otras, la restitución morfológica de la superficie ocupada por el parque eólico, recuperando en la medida de lo posible el paisaje existente antes de la ejecución del Proyecto.

De esta manera, se mejorará la calidad paisajística de las unidades "Pampa desértica" y "Colinas y lomas desérticas", en cuya superficie se ubican las instalaciones del parque eólico. Los recursos paisajísticos de interés visual "Panamericana Sur", carretera a San Juan de Marcona y "Asociación Justo Pastor", también se verán afectados positivamente, dado que son sitios desde donde es visible el parque eólico, percibiéndose desde los mismos la mejora que experimentará el paisaje tras el desmantelamiento del parque eólico y posterior restauración del terreno.

Por todo ello, se producirá un impacto positivo de importancia notable sobre el paisaje como consecuencia del desmantelamiento y restauración del terreno, el cual será permanente.

4.4.3.3.7 Fauna

Las operaciones de desmontaje de los diferentes componentes del parque eólico, las de demolición de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica, así como edificaciones como la subestación elevadora, y las de retirada de estructuras y sistemas eléctricos, podrían inducir una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Sin embargo, la duración de las obras es limitada en el tiempo.

Se pueden producir molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por la maquinaria utilizada para las operaciones de desmontaje, demolición y retirada de estructuras y sistemas eléctricos, lo que daría lugar a un ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre.

Además, el tránsito de vehículos y maquinaria pesada, pueden provocar un aumento del material particulado en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

En vertebrados provocaría una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de ocasiones las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación, aunque esto sería complicado en el caso de periodo de incubación de pollos.

Sin embargo, dado que la fauna presente en el entorno del parque eólico es muy escasa y que todas molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras, el impacto se considera *Compatible* para todas las actividades de la etapa de abandono del Proyecto, salvo para la actividad de demolición, el cual dará lugar a los efectos sobre la fauna con una intensidad sensiblemente mayor que el resto de actividades, por lo que su impacto sobre la fauna se considera *Moderado*. No obstante, las afecciones sobre la fauna se minimizarán adoptando las medidas preventivas y correctoras que se definen en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental.

4.4.3.3.8 Población

Como se ha comentado anteriormente, las operaciones de desmontaje de los diferentes componentes del parque eólico, las de demolición de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica, así como edificaciones como la subestación elevadora, las de retirada de estructuras y sistemas eléctricos y aquellas relacionadas con la restauración del terreno, conllevará un ligero incremento de los niveles de intensidad sonora, que podría afectar a la "Asociación Justo Pastor", por encontrarse en la intersección entre la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, ubicado a aproximadamente 8 km al sureste del parque eólico.

Sin embargo, de la distancia a la que se localiza el parque eólico de la "Asociación Justo Pastor", de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de abandono serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Por tanto, se estima que la afección sobre la población por el aumento de la intensidad sonora no será significativa, por lo el impacto se considera *Compatible*. No obstante, se respetarán los horarios establecidos para cada trabajo, así como otras medidas para minimizar la emisión de ruidos durante las obras.

4.4.3.3.9 Actividades económicas

Las diferentes actividades de la etapa de desmantelamiento del Proyecto, requerirán de mano de obra local y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona. Esto se traducirá en un incremento de los beneficios generados en las poblaciones colindantes, lo que provocará un crecimiento de la renta y el empleo del municipio, de manera similar a lo que sucede en la etapa de construcción, aunque con una magnitud inferior.

Además, se estima que las operaciones de desmantelamiento del parque eólico generen una serie de actividades económicas indirectamente relacionadas, aunque también con una intensidad menor a lo que ocurre en la etapa de construcción. Uno de los efectos esperados que se producirían está relacionado al incremento de las actividades comerciales, que a su vez propiciarían la necesidad, de parte de comercios locales de ampliar en algunos casos su demanda de empleos. El proceso de desmantelamiento incidirá en el incremento progresivo de la demanda comercial y servicios locales por la presencia de trabajadores foráneos que estén trabajando en el parque eólico. La contratación de personal local, así como los requerimientos de la población foránea propiciará

un incremento en las necesidades de satisfacción de bienes y servicios. En el caso, de la población local, la mejora de sus ingresos se vería reflejada principalmente en un mayor acceso a bienes locales y prestación de servicios educativos y salud.

En base a lo argumentado, el impacto de las diferentes operaciones de desmantelamiento del Proyecto se estima como un efecto positivo de importancia moderada sobre las actividades económicas.

La desconexión del parque eólico de la red eléctrica generará un impacto sobre las actividades económicas, dado que disminuirá el suministro de energía eléctrica al SEIN, lo que propiciaría la reducción de la oferta de energía eléctrica a nivel nacional.

Además, la finalización de las actividades de producción de energía, dará lugar a una disminución de los ingresos fiscales que eran consecuencia de aportaciones económicas anuales derivadas de la operación del parque, en cumplimiento del régimen tributario vigente en el Perú.

Sin embargo, se prevé que para el momento de finalización de vida útil del parque eólico (25 años), el desarrollo de la energía renovable en el Perú haya experimentado un notable aumento, principalmente por medio de la energía la eólica, solar, geotérmica, hidráulica y biomasa, existiendo una oferta suficiente de energía eléctrica en el país, haciendo que la reducción de suministro de energía al SEIN por parte del Parque Eólico Nazca no sea significativa a nivel nacional.

Por todo ello, el impacto sobre las actividades económicas, debido al cese de la producción de energía eléctrica una vez desmantelado el parque eólico, se considera de importancia *Moderada*.

5. ESRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

La Estrategia de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión ambiental mediante la cual se definen las actividades y compromisos que Enel Green Power Perú tendrá en cuenta para la debida implementación, seguimiento y control interno del Plan de Manejo Ambiental, Plan de Vigilancia Ambiental, Plan de Compensación, Plan de Capacitación y Educación Ambiental, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de Contingencias y Plan de Cierre o Abandono.

Los objetivos de la Estrategia de Manejo Ambiental son:

- Proponer las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales generados por el Proyecto durante las fases de construcción, operación y abandono del Proyecto.
- Implementar los mecanismos de control para que estas medidas se desarrollen correctamente durante todo el Proyecto.
- Definir acciones para abordar las situaciones de riesgo que puedan ocasionarse durante el desarrollo del Proyecto.
- Establecer lineamientos para responder de forma adecuada a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- Sensibilizar ambientalmente todo el personal implicado en el desarrollo del Proyecto.

La Estrategia de Manejo Ambiental se presenta a través de planes y programas específicos para su implementación y control, de acuerdo a las actividades que se realizarán durante las diferentes fases del Proyecto. Estos son los siguientes:

- a) Plan de Manejo Ambiental, que identifica y caracteriza todas las medidas que se realizarán para prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales identificados.
- b) Plan de vigilancia ambiental, que incluye los mecanismos de implementación del sistema de vigilancia ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de las medidas contenidas en el Plan de manejo ambiental, considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia mediante

indicadores de desempeño. Asimismo, este Plan incluye el Programa de monitoreo ambiental, el cual señala las acciones de monitoreo para el cumplimiento de los límites máximos permisibles u otros establecidos en las normas nacionales vigentes o normas de nivel internacional.

- c) Plan de relaciones comunitarias, que considera las medidas y acciones a desarrollar para garantizar una relación armoniosa con las comunidades adyacentes a su área de influencia del Proyecto, durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cierre o abandono.
- d) Plan de contingencias, que considera las medidas para la gestión de riesgos y respuesta a los eventuales accidentes que afecten a la salud, ambiente, e infraestructura, y para las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cierre o abandono; asimismo, especifica las acciones y comunicaciones que desarrollará en caso de una emergencia y las acciones para organizar y preparar a la población susceptible de ser afectada para actuar en caso de una emergencia. Asimismo, las acciones para gestionar los riesgos en casos de almacenamiento, uso, transporte y disposición final de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- e) Plan de abandono o cierre, conteniendo las acciones a realizar, cuando se termine el Proyecto, en cada una de sus etapas, de manera de que el ámbito del Proyecto y su área de influencia queden en condiciones similares a las que se tuvo antes del inicio del Proyecto. Este plan se efectuará de acuerdo a las características del Proyecto y las disposiciones que determine la autoridad competente.

A parte, incluye el cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental y un cuadro resumen conteniendo los compromisos ambientales señalados en los Planes establecidos en la Estrategia de Manejo Ambiental, así como la identificación del responsable y los costos asociados.

5.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1.1. Objetivos y contenido

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento de gestión ambiental en el que se definen las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar (de ser el caso) los impactos ambientales generados por el Proyecto, además de establecer adecuados programas de manejo de residuos, de manejo arqueológico y de gestión de excedentes de tierras procedentes de la obra, todo ello durante las fases de construcción, operación y abandono del Proyecto. Para cada impacto identificado se ha formulado como mínimo un programa y/o medida de mitigación, el cual se ha establecido por cada etapa y actividades del Proyecto, en función de los componentes ambientales impactados.

Los planes y programas que se definen en los siguientes apartados contienen los siguientes puntos: impacto a controlar, objetivos, tipo de medida y acciones a desarrollar, lugar de aplicación, responsable de la ejecución, indicadores de desempeño y monitoreo, temporalidad, impactos a controlar y presupuesto estimado de cada programa y del PMA en su totalidad. Los programas del PMA deben corresponder a cada uno de los impactos negativos que fueron identificados.

El Plan de Manejo Ambiental comprende los siguientes programas:

- Programa de Prevención, Corrección y/o Mitigación Ambiental.
- Programa de Manejo de Residuos.
- Programa de Gestión de Excedentes de Tierras
- Programa de Manejo Arqueológico.

5.1.2. Programa de Prevención, Corrección y/o Mitigación Ambiental

Este programa tiene por finalidad la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del Proyecto durante la construcción y operación. Para ello se definen las medidas a desarrollar que permitirán un manejo adecuado de los aspectos ambientales, sociales y culturales.

Las medidas propuestas establecerán buenas prácticas operativas con el fin de prevenir, controlar, corregir, evitar o mitigar los impactos potenciales del desarrollo del Proyecto.

5.1.2.1. Fase de construcción

5.1.2.1.1 Protección de los niveles de ruido

Impacto a controlar

Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras.

Objetivos

Minimización del aumento de los niveles de ruido como consecuencia de las obras para cumplir los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido que figuran en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, por el que se establecen los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible y se especifican distintas zonas de aplicación para establecer cuál es el nivel máximo de ruido tolerable en cada una de ellas para proteger la salud humana.

Medidas y acciones a desarrollar

Se velará por el buen estado de la maquinaria de obra para minimizar la emisión de ruidos.

Las personas que se encuentren en el interior de las obras y estén expuestos a niveles de ruido elevados deberán utilizar protectores auditivos. Se señalizarán aquellas zonas en las que su uso es obligatorio.

Se prohibirá el uso innecesario de bocinas y sirenas, especialmente en las inmediaciones de las zonas habitadas.

Los niveles de emisión sonora durante las obras se medirán periódicamente en base al Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Lugar de aplicación

Puntos indicados en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido y frentes de trabajo activos.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria del contratista.

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Fichas de control de maquinaria.

Reportes de incidentes.

Temporalidad

La medición de los niveles de ruido se efectuará de forma trimestral.

El control de maquinaria y reportes de incidentes será permanente durante la construcción.

5.1.2.1.2 Protección de la calidad del aire

Minimización de la producción de polvo

Impacto a controlar

Una de las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra deriva del polvo generado por la excavación, carga y transporte de materiales y el tránsito de la maquinaria.

Objetivos

Minimización del aumento de la producción de polvo como consecuencia de las obras para cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Medidas y acciones a desarrollar

Se ejecutarán las siguientes medidas:

Para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivados de los trabajos de construcción, siempre que fuera necesario, se procederá a efectuar riegos en áreas de construcción (fundamentalmente donde haya movimiento de tierras. Los riegos se realizarán dependiendo del tipo de actividad y del avance de los frentes de trabajo.

El transporte de material se realizará en camiones cubiertos por lonas, las cuales deberán cubrir totalmente el platón del camión, cayendo unos 30 cm a cada lado del mismo, con el objetivo de minimizar las emisiones de polvo y partículas no sólo en el área de actuación, sino también fuera de la misma y en la circulación por las carreteras de la zona.

Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera.

Se limitará la velocidad de los vehículos de obra a 30 km/h. Se instalarán señales de limitación de velocidad en los caminos y accesos, especialmente en las proximidades de zonas habitadas.

Se suministrarán mascarillas o respiradores al personal de obra expuesto a emisiones de polvo durante el movimiento de tierras.

Lugar de aplicación

Zonas indicadas en el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.

Zonas del parque eólico donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Nubes de polvo; no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de zonas habitadas.

Medición de la concentración de material particulado.

Temporalidad

Se realizarán inspecciones visuales diarias.

Los monitoreos de la calidad del aire serán trimestrales.

Minimización de la emisión de gases de combustión

Impacto a controlar

Otra de las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra deriva de los contaminantes de combustión derivados del tráfico de vehículos, pudiéndose ser los efectos de la emisión de estos contaminantes molestos para la población que habita en las cercanías.

Objetivos

Minimización de la emisión de gases contaminantes como consecuencia de las obras para cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Medidas y acciones a desarrollar

Se velará porque el funcionamiento de los motores de los vehículos esté siempre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas de emisión de vehículos automotores (DS 047-2001-MTC).

Se comprobarán los niveles de emisión de gases a la atmósfera durante la obra, mediante el control del cumplimiento de los LMPs de vehículos que apliquen, a través de la obtención del certificado de Revisión Técnica.

Lugar de aplicación

En toda el área del Proyecto.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Medición de la concentración de gases de combustión.

Certificados que acrediten la revisión técnica vehicular.

Hojas de mantenimiento preventivo.

Temporalidad

Las mediciones de monitoreo de la calidad del aire serán trimestrales.

El control de maquinaria y reportes de incidentes será permanente durante la construcción, cada vez que aplique para cada tipo de vehículo y maquinaria.

5.1.2.1.3 Protección de la geomorfología y geología y sismología

Impacto a controlar

Respecto a la sismología, el área objeto del Proyecto se encuentra dentro de la zona de intensidad IX del Mapa de Intensidades Sísmicas elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), por lo que el área presenta un alto riesgo sísmico tanto en severidad como en la frecuencia, por lo que es necesario diseñar medidas preventivas de desastres durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento del parque eólico, con las adecuadas características estructurales, que permitan hacer frente a eventos de naturaleza sísmica que pudieran ocurrir.

Objetivos

Minimizar los efectos sobre el personal de obra, la población en general y el medio ambiente como consecuencia de sucesos de naturaleza sísmica que pudieran producirse.

Medidas y acciones a desarrollar

El diseño de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión respetará la Norma Técnica de edificación NTE 030 -Diseño de sismo resistente.

Lugar de aplicación

Toda la zona ocupada por el parque eólico.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista

Indicadores de desempeño

Parámetros que figuran en la Norma Técnica de edificación NTE 030 -Diseño de sismo resistente.

Temporalidad

Durante la ejecución de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica.

5.1.2.1.4 **Protección del suelo**

Adecuada gestión de las tierras excedentes

Impacto a controlar

La realización del movimiento de tierras supondrá la generación de excedentes de tierras, los cuales deberán ser gestionados, para minimizar la alteración directa del recurso suelo e indirecta del recurso paisaje.

Objetivos

Evitar una inadecuada gestión de los excedentes de tierras, evitando, entre otras cosas, su acumulación en zonas no habilitadas para ello.

Medidas y acciones a desarrollar

Los excedentes de tierras serán reutilizados, en la medida del posible, en el entorno de los aerogeneradores, suavizando las formas del terreno terminadas una vez las obras hayan finalizado. Además, estas tierras sobrantes también se distribuirán en los bordes de los caminos, delimitando claramente su trazado con el fin de evitar la circulación de maquinaria de obra y vehículos fuera de los caminos habilitados para ello. Por último, los excedentes de tierras no reutilizados se ubicarán en la zona que se indica en el **Anexo n° 1, Mapa n° 3 – Planta General**.

Estas medidas se detallan en el Programa de Gestión de Excedentes de Tierras.

Lugar de aplicación

Zonas donde se realice movimiento de tierras, entorno de los aerogeneradores, bordes de caminos y zona de depósito de excedentes de tierras que se indica en el **Anexo n° 1, Mapa n° 3 – Planta General**.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista

Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño que se indican en el Programa de Gestión de Excedentes de Tierras.

Temporalidad

Durante el movimiento de tierras.

5.1.2.1.5 **Prevención de la contaminación de aguas subterráneas**

Impacto a controlar

Existe un riesgo potencial de fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., como consecuencia del desplazamiento de la maquinaria de obras, el transporte de materiales y componentes del parque eólico y línea

de transmisión y de las operaciones a realizar para el movimiento de tierras, en las zonas de instalaciones temporales de obras y en las zonas de disposición de tierras excedentes, lo que podría alterar la calidad de las aguas subterráneas. Dicha afección vendría dada por la infiltración, lixiviado y percolación en profundidad a través de los suelos de tales fugas o derrames, hasta alcanzar el nivel freático.

Objetivos

Evitar la generación de vertidos que puedan infiltrarse en el suelo y alcanzar las aguas subterráneas del acuífero del Valle de Nasca.

Medidas y acciones a desarrollar

Durante la fase de ejecución de las obras, se extremarán las medidas preventivas para no realizar ningún tipo de vertido. El patio de maquinaria deberá estar convenientemente impermeabilizado para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y mixers.

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Para el repostaje de equipos y maquinaria que no pueda trasladarse hasta las zonas designadas para ello, el combustible será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor. Se utilizarán sistemas de contención como bandejas de plástico para contener cualquier fuga.
- El cambio de aceite de la maquinaria de obra se realizará preferiblemente en talleres autorizados; en el caso de que los cambios de aceite y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra se realicen dentro del perímetro de la misma, se harán sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado.
- Los aceites y demás sustancias peligrosas serán almacenadas temporalmente en bidones correctamente etiquetados según la normativa vigente, en un lugar destinado específicamente para ellos a fin de ser retirados posteriormente por la EPS autorizado de residuos peligrosos.
- El terreno en el que se realice el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos deberá impermeabilizarse y señalarse convenientemente.
- El almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se realizará en la bodega de acopio temporal. Esta estará impermeabilizada y señalizada convenientemente. Estará provista de un techado y de un dique perimetral o sistema de contención de derrames.
- En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido y transportado por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), debidamente registrada en el Ministerio de Salud, para su disposición final.
- Los residuos líquidos generados serán retirados por una empresa debidamente autorizada que será contratada cuando el Proyecto se encuentre en esa etapa. El agua tratada será utilizada para humedecer los caminos de acceso en caso de ser necesario.
- La limpieza de los baños químicos portátiles se llevará a cabo por una empresa proveedora registrada ante la DIGESA.
- Se realizarán acciones formativas al personal de la obra sobre cómo proceder para prevenir derrames de hidrocarburos, aceites, etc.

La gestión de los residuos sólidos y líquidos procedentes de la obra se detalla en el Programa de Manejo de Residuos.

Lugar de aplicación

Instalaciones de faena, campamento y frentes de trabajo.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Se controlará la presencia de materiales susceptibles de producir infiltración de contaminantes en el terreno. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose el incumplimiento de lo dispuesto en el Programa de Manejo de Residuos.

Temporalidad

Controles mensuales durante todo el periodo de obra.

5.1.2.1.6 Protección del paisaje

Adecuación paisajística de las instalaciones temporales de obra

Impacto a controlar

La construcción del parque eólico producirá efectos sobre el paisaje debido a la presencia en la zona de instalaciones temporales de obra y elementos destinados a la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, que suponen la intrusión de estructuras perpendiculares a las líneas del paisaje.

Objetivos

Minimizar la alteración paisajística producida por las obras, favoreciendo la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a las características de la zona.

Medidas y acciones a desarrollar

Para la adecuación paisajística de las instalaciones del parque eólico se han tenido en cuenta las siguientes medidas:

- Las casetas prefabricadas utilizadas durante la fase de ejecución como edificios de almacenamiento o montaje de piezas, serán de colores mates, no reflectantes y se retirarán en el momento que termine la obra, así como cualquier indicación, cartel, etc.
- Accesos. Se utilizarán materiales en la mejora del firme de caminos y accesos que no supongan un contraste con las gamas cromáticas del terreno.
- Se eliminarán los restos de estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales propias de las obras tras la finalización de estas, así como de cualquier otro residuo (palets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.)

Lugar de aplicación

Obras temporales.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., de las instalaciones temporales de obra que sean discordantes con el entorno y las edificaciones tradicionales existentes en la zona.

Temporalidad

Al inicio de las obras se comprobará que las zonas de instalaciones temporales se ubican en el lugar y de la manera prevista, lo cual se revisará mensualmente durante el periodo de construcción.

5.1.2.1.7 **Protección de la fauna**

Minimización de la afección a los hábitats de fauna

Impacto a controlar

El roce y limpieza de terrenos y el movimiento de tierras podría comportar la transformación o pérdida de hábitat, pues la inexistencia temporal de vegetación supondría una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna. Sin embargo, en este caso, los componentes del parque eólico se ubican en zonas desprovistas de vegetación, por lo que no se producirá pérdida de hábitat para la fauna.

Objetivos

Evitar la alteración de las superficies cubiertas por vegetación en el entorno de las obras que pueden servir de refugio y alimentación para las especies de fauna que habitan en la zona.

Medidas y acciones a desarrollar

Se implementarán las medidas de manejo determinadas en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental para la fauna. Adicionalmente se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Aprovechamiento de las zonas ya intervenidas en el área, en especial los accesos existentes, para evitar cambios en zonas aledañas.
- Limitar el área de tránsito al mínimo necesario, en donde sea posible.
- Las actividades de excavación se efectuarán de forma rápida y segura, para evitar dejar zonas descubiertas por mucho tiempo.
- De ser posible se utilizará el mínimo personal necesario para la realización de las actividades de excavación, evitando la excesiva presencia de personal dentro de la zona.
- Se tendrá especial cuidado en retirar del área todos los residuos que sean generados por los frentes de trabajo, dejando siempre el área en las condiciones en que se encuentra
- Registro de acciones referidas a incidencias con guanacos en el Área del Proyecto, con emisión de informes al respecto, si fuera necesario se remitirán a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre de Ministerio de Agricultura, y/o al SERNANP.

Se realizarán actividades para prevenir efectos no deseados sobre el guanaco, Estas acciones se fundamentan en la concientización, capacitación, sensibilización y educación ambiental. Esta medida se orientará a que los trabajadores comprendan la importancia de la protección del guanaco, como una de las especies animales en peligro de extinción. En estos aspectos, se hará énfasis en:

- La importancia de la función del componente guanaco para el equilibrio del medio. Asimismo, el valor intangible y el legado que otorga la naturaleza con la presencia de estos animales.
- Capacitar al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros potenciales con guanacos.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y tráfico de guanacos.
- Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales.

- Velar porque el resto de los trabajadores interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y proteger al guanaco.
- Se establecerán sanciones a las personas que molesten, perturben o capturen especímenes de guanaco.

Lugar de aplicación

Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra, caminos y accesos del Área del Proyecto.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Ausencia de vehículos y maquinaria de obras fuera de los caminos y accesos definidos para el Área del Proyecto y ausencia de ejemplares de flora deteriorados por el pisoteo de la maquinaria y vehículos de obra.

Temporalidad

Las inspecciones, que se realizarán durante toda la obra, serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad.

Protección del guanaco

Impacto a controlar

Alteración de las poblaciones de guanaco como consecuencia de las diferentes actividades de la fase de construcción del Proyecto

Objetivos

Prevenir, mitigar y controlar los potenciales impactos a los guanacos en caso de que éstos penetren de manera ocasional dentro del Área del Proyecto.

Medidas y acciones a desarrollar

Se implementarán las medidas de manejo determinadas en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental para la fauna. Adicionalmente se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Aprovechamiento de las zonas ya intervenidas en el área, en especial los accesos existentes, para evitar cambios en zonas aledañas.
- Limitar el área de tránsito al mínimo necesario, en donde sea posible.
- Las actividades de excavación se efectuarán de forma rápida y segura, para evitar dejar zonas descubiertas por mucho tiempo.
- De ser posible se utilizará el mínimo personal necesario para la realización de las actividades de excavación, evitando la excesiva presencia de personal dentro de la zona.
- Se tendrá especial cuidado en retirar del área todos los residuos que sean generados por los frentes de trabajo, dejando siempre el área en las condiciones en que se encuentra
- Registro de acciones referidas a incidencias con guanacos en el Área del Proyecto, con emisión de informes al respecto, si fuera necesario se remitirán a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre de Ministerio de Agricultura.

Se realizarán actividades para prevenir efectos no deseados sobre el guanaco, Estas acciones se fundamentan en la concientización, capacitación, sensibilización y educación ambiental. Esta medida se orientará a que los trabajadores comprendan la importancia de la protección del guanaco, como una de las especies animales en peligro de extinción. En estos aspectos, se hará énfasis en:

- La importancia de la función del componente guanaco para el equilibrio del medio, así mismo el valor intangible y el legado que otorga la naturaleza con la presencia de estos animales.
- Capacitar al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros potenciales con guanacos.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y tráfico de guanacos.
- Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales.
- Velar porque el resto de los trabajadores interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y proteger al guanaco.
- Se establecerán sanciones a las personas que molesten, perturben o capturen especímenes de guanaco.

Lugar de aplicación

En toda el Área del Proyecto, especialmente en aquellas zonas más próximas al corredor biológico del guanaco identificado en el **Anexo N° 1, Mapa N° 21 – Plan de prevención, corrección y mitigación ambiental**.

Responsable de la ejecución

Responsable ambiental de Enel Green Power

Indicadores de desempeño

Ausencia de incidencias con guanacos en el Área del Proyecto. En caso contrario, emisión del correspondiente informe registrando el incidente.

Realización de la capacitación para la protección del guanaco a los trabajadores de la obra.

Temporalidad

Las actividades de sensibilización y capacitación a los trabajadores se realizarán previamente al inicio de las obras para recordar las acciones establecidas para el cuidado del guanaco.

Prevención de atropellos

Impacto a controlar

Riesgo de atropello de fauna durante toda la fase de obras como consecuencia del tráfico de vehículos y maquinaria pesada, aunque éste será bajo debido a la escasez de fauna en el Área del Proyecto.

Objetivos

Evitar el atropello de ejemplares de fauna como consecuencia del tráfico de vehículos y maquinaria pesada.

Medidas y acciones a desarrollar

Una manera de minimizar el riesgo de atropello consistirá en limitar la velocidad de los vehículos en toda el área de obras, viales internos y camino de acceso a 30 km/h, de manera que se mejore el tiempo de respuesta de animal y conductor en caso de encuentro.

Además, se señalizarán los accesos o tramos en los que pueda haber riesgo de atropello de animales. Adicionalmente, los caminos contarán con una sección tipo con una anchura suficiente y con sobreancho en las curvas de radio reducido, para dejar cierto margen de maniobra y respuesta al conductor.

Lugar de aplicación

Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Ausencia de ejemplares de fauna deteriorados atropellados por el tránsito de la maquinaria y vehículos de obra.

Temporalidad

Las inspecciones, que se realizarán durante toda la obra, serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad.

5.1.2.1.8 **Protección de la población**

Impacto a controlar

La utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo las obras asociadas al parque eólico, conllevaría un ligero incremento de los niveles de intensidad sonora y emisiones de polvo, que podría afectar a la "Asociación Justo Pastor", por encontrarse en la intersección entre la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona.

Objetivos

Minimizar la emisión de ruidos y polvo durante las obras y evitar molestias a la población del entorno del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

Se adoptarán las medidas para minimizar la emisión de ruidos durante las obras que se citan en el apartado 5.1.2.1.1

Se adoptarán las medidas para minimizar la producción de polvo que se citan en el apartado 5.1.2.1.2.

Lugar de aplicación

Zonas del parque eólico donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra y la "Asociación Justo Pastor".

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Medición de la concentración de material particulado.

Temporalidad

La inspección de los niveles de ruido y calidad del aire se realizarán de forma trimestral.

5.1.2.1.9 **Protección de servicios e infraestructuras**

Impacto a controlar

El movimiento de tierra, en caso de no realizarse correctamente, podría afectar a algunos servicios existentes en su entorno, como la subestación Poroma, las líneas de transmisión eléctrica que parten y van hacia ella y el gasoducto existente.

Objetivos

Evitar afecciones al funcionamiento de los servicios existentes en el entorno del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

Antes de ejecutar las obras que pudieran afectar a los servicios existentes en el entorno del Proyecto, se procederá a detectarlos y tomar las medidas adecuadas de manera que no se produzcan cortes ni interrupciones, manteniendo la funcionalidad de los mismos durante la ejecución de las obras del Proyecto. Tras las obras se procederá reponerlos en caso de que fuera necesario.

Lugar de aplicación

Zonas donde se realice movimiento de tierras en las inmediaciones a la infraestructura existente.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Informes de supervisión de obra específicos sobre las acciones llevadas a cabo cercanas a la infraestructura existente.

Temporalidad

En cualquier momento durante la duración del movimiento de tierras.

5.1.2.1.10 Protección del patrimonio cultural

Impacto a controlar

En base a lo determinado en el análisis arqueológico de superficie realizado hasta el momento no hay sitios arqueológicos afectados por la ubicación actual de las instalaciones del parque eólico.

En cualquier caso, cuando se hagan las excavaciones en el marco de los trabajos del PEA, se dispondrá de información más precisa al respecto. Los resultados del informe final del PEA, una vez sea aprobado por el Ministerio de Cultura, se integrarán convenientemente en el Proyecto constructivo.

El movimiento de tierras, en caso de no tomarse las medidas necesarias, podría afectar a los sitios arqueológicos existentes en el entorno del parque eólico.

Objetivos

Evitar el deterioro de los sitios arqueológicos que se delimiten en el PEA.

Medidas y acciones a desarrollar

Se llevarán a cabo las medidas de protección arqueológica que se determinen en el Plan de Monitoreo Arqueológico aprobado por el Ministerio de Cultura. Dicho plan de monitoreo se presentará al MC una vez se apruebe el informe final del PEA y emita el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).

Las medidas de protección arqueológica que se incluirán en el Plan de Monitoreo Arqueológico, son las siguientes:

- Se delimitarán la superficie ocupada por los sitios arqueológicos existentes y zonas arqueológicas intangibles registradas por el Ministerio de Cultura, para evitar su deterioro por la maquinaria de obra o vehículos de obra.
- Se prohibirá al personal de obra la manipulación, recolecta o daño de cualquier evidencia arqueológica inventariada o que se encuentre durante las obras.
- Durante las excavaciones para la cimentación de los aerogeneradores y canales se tendrá la supervisión de un arqueólogo.
- Se capacitará al personal de obra en como actuar en caso de hallazgos arqueológicos durante las excavaciones.

Lugar de aplicación

Sitios arqueológicos y zonas intangibles que se muestran en el *Anexo N° 1 Mapas, Mapa N° 21 – Plan de prevención, corrección y mitigación ambiental*.

Toda el área del Proyecto donde se realizarán excavaciones.

Responsable de la ejecución

Arqueólogo responsable del monitoreo.

Indicadores de desempeño

Ausencia de afección a los sitios arqueológicos delimitados en el PEA e incluidos en el Plan de Manejo Arqueológico.

Ausencia de alteración a las zonas arqueológicas intangibles registradas por el Ministerio de Cultura

Temporalidad

El arqueólogo realizará en las zonas donde se realice movimiento de tierras durante toda la duración de las mismas, con la frecuencia que se indica en el Plan de Manejo Arqueológico.

5.1.2.2. Fase de operación

5.1.2.2.1 Protección de los niveles de ruido

Impacto a controlar

Se puede producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores.

Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, una vez puesto en funcionamiento los aerogeneradores se cumplirán los objetivos de calidad según la normativa acústica vigente, pudiéndose implantar el parque sin ocasionar niveles de ruido que puedan considerarse perjudiciales, resultando consecuentemente innecesario implantar medidas correctoras de atenuación acústica.

No obstante, las estimaciones realizadas en la simulación acústica deben comprobarse mediante el programa de medición de ruidos durante la fase de operación que se propone en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Además, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona debido al uso de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de las instalaciones.

Objetivos

Comprobar que los niveles de ruido en la zona tras la entrada en funcionamiento de los aerogeneradores se mantienen dentro de los niveles estimados en la simulación acústica.

Minimización del aumento de los niveles de ruido como consecuencia de las obras para cumplir los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido que figuran en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM,

Medidas y acciones a desarrollar

Las estimaciones realizadas en la simulación acústica deben comprobarse mediante el programa de medición de ruidos durante la fase de operación que se propone en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Las personas que se encuentren en el interior del parque y estén expuestos a niveles de ruido elevados deberán utilizar protectores auditivos.

Lugar de aplicación

Zonas del parque eólico donde se ubican los aerogeneradores y en el entorno de la "Asociación Justo Pastor".

Zonas definidas en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power.

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Temporalidad

La medición de los niveles de ruido se efectuará de manera anual.

5.1.2.2.2 Protección frente a la emisión de radiaciones no ionizantes

Impacto a controlar

Como consecuencia del funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y de la subestación elevadora se producirán radiaciones no ionizantes, las cuales podrían afectar a la salud humana, en caso de producirse en niveles altos.

Sin embargo, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Nazca, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones no ionizantes.

No obstante, estas estimaciones deben comprobarse durante la fase de operación mediante las mediciones previstas en el Programa de Monitoreo de las Radiaciones No Ionizantes.

Objetivos

Comprobar que los niveles de radiaciones no ionizantes cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

Medidas y acciones a desarrollar

Mediación de los niveles de radiaciones no ionizantes durante la fase de operación de acuerdo a lo previsto en el Programa de Monitoreo.

Lugar de aplicación

Línea de transmisión eléctrica, subestación elevadora y en el entorno de la "Asociación Justo Pastor".

Responsable de la ejecución

Enel Green Power.

Indicadores de desempeño

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

Temporalidad

La medición de los niveles de radiaciones no ionizantes se efectuará de manera anual.

5.1.2.2.3 Protección del paisaje

Diseño de las instalaciones del parque eólico

Impacto a controlar

El impacto paisajístico deriva de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de la presencia de los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica, elementos que dada sus grandes dimensiones resultan muy visibles.

Objetivos

Integración paisajística de las instalaciones del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

Se ha previsto una adecuación cromática y estructural de las instalaciones y aerogeneradores a través de la instalación de aerogeneradores de bajo impacto cromático (tonalidades blanco o gris mate), evitando la generación de reflejos.

Además, las edificaciones que son accesorias a los aerogeneradores (edificio de control y subestación elevadora) mantendrán las tipologías constructivas, colores y acabados acordes con las tradicionalmente existentes y propias del entorno. Se evitarán las superficies de colores brillantes o que produzcan reflejos, salvo que por razones de seguridad se requieran.

Lugar de aplicación

Aerogeneradores y edificaciones accesorias (edificio de control y subestación elevadora).

Responsable de la ejecución

Enel Green Power.

Indicadores de desempeño

Colores y tipologías estructurales utilizadas para las instalaciones del parque eólico.

Temporalidad

Las medidas de integración paisajística de las instalaciones del parque eólico se mantendrán durante toda la vida útil de parque eólico.

Minimización de la contaminación lumínica

Impacto a controlar

Por otra parte, es posible que se produzca una cierta distorsión en la percepción del paisaje derivada de la contaminación lumínica generada por señalización luminosa que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, competente en materia de seguridad aérea de la aeronáutica civil, a todos aquellos elementos considerados obstáculos al tráfico aéreo, entre los que se encuentran los aerogeneradores.

Objetivos

Minimizar la afección paisajística causada por la señalización luminosa de los aerogeneradores.

Medidas y acciones a desarrollar

Se propondrá en el Proyecto la ejecución de un sistema de luces de balizaje o del tipo Dual Media A/Media C, aunque la decisión del tipo de señalización luminosa a instalar lo determinará en última instancia de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Lugar de aplicación

El sistema de luces de balizaje antes mencionado se instalará en los aerogeneradores del parque eólico que la Dirección General de Aeronáutica Civil considere necesario.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power será responsable de la instalación del sistema de luces de balizaje que la Dirección General de Aeronáutica Civil indique.

Indicadores de desempeño

La Dirección General de Aeronáutica Civil comprobará que se ha instalado el sistema de luces de balizaje indicado.

Temporalidad

El sistema de luces de balizaje funcionará durante toda la vida útil de parque eólico.

Puesta en valor del interés paisajístico del parque eólico

Impacto a controlar

Posible percepción negativa desde el punto de vista paisajístico de una parte de la población como consecuencia de la presencia del parque eólico.

Objetivos

Puesta en valor del parque eólico desde el punto de vista paisajístico destacando las connotaciones subjetivas que puede causar en los observadores potenciales, tanto por la generación de energías limpias y renovables como por la percepción de desarrollo y modernidad que puede aportar al entorno.

Medidas y acciones a desarrollar

Se establecerá un punto de observación hacia el nuevo elemento de interés paisajístico que supone el parque eólico, con el objetivo de introducir y educar al visitante para el encuentro visual con el Proyecto.

Además, se facilitará y fomentará información ambiental con respecto a las tecnologías de generación de energía renovables no convencionales. Entre las posibles medidas estaría la puesta de un panel informativo en el punto de observación del paisaje y la realización de visitas guiadas al parque eólico para las personas interesadas.

Lugar de aplicación

Punto de observación hacia el parque eólico que se defina en base a su interés panorámico.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power

Indicadores de desempeño

Indicación de la situación del punto de observación.

Temporalidad

Indicación de la situación del punto de observación al inicio de la fase de operación del parque eólico.

Posibilidad de visitas guiadas durante la vida útil de parque eólico.

5.1.2.2.4 **Protección de la fauna**

Minimización de la colisión de aves con los aerogeneradores

Impacto a controlar

Se puede producir la pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con las aspas de los aerogeneradores en movimiento, siendo causa de mortalidad directa.

Objetivos

Minimizar el riesgo de colisión de la avifauna con los aerogeneradores.

Medidas y acciones a desarrollar

El diseño del layout del parque eólico (distancias entre aerogeneradores - 300 m- y entre alineaciones de aerogeneradores- 1300 m-) permite la existencia de corredores para las aves, lo cual minimizará el riesgo de colisión de las aves con las aspas de los aerogeneradores

Lugar de aplicación

Alineaciones de aerogeneradores.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power.

Indicadores de desempeño

Distancia entre aerogeneradores en una misma alineación y distancia entre alineaciones de aerogeneradores.

Temporalidad

Durante la fase de diseño del Proyecto.

Minimización de la colisión de aves con el cableado de la línea de transmisión eléctrica

Impacto a controlar

Existe el riesgo de ocurrencia de accidentes por colisión que con cualquier tipo de línea como consecuencia de la incapacidad de un ave en vuelo para evitar el obstáculo que supone la presencia de los cables.

Objetivos

Minimizar el riesgo de colisión de la avifauna con cableado de la línea de transmisión eléctrica.

Medidas y acciones a desarrollar

La línea de transmisión eléctrica se proveerá de salvapájaros o señalizadores visuales, como medida de prevención contra la colisión de las aves.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que diámetro sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, podrá reducir las anteriores distancias.

Los salvapájaros o señalizadores serán de las siguientes características:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.
- Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves.

- Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

Lugar de aplicación

Cableado de la línea de transmisión eléctrica.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power

Indicadores de desempeño

Distancia entre salvapájaros y características de los mismos definidas en el apartado "Medidas y acciones a desarrollar".

Temporalidad

Al inicio de la etapa de operación.

Minimización de la colisión de aves con las torres de monitoreo

Impacto a controlar

El principal riesgo para la avifauna es debido a los accidentes por colisión contra los componentes de amarre de las torres de monitoreo de viento como consecuencia de la incapacidad de un ave en vuelo para evitar el obstáculo.

Objetivos

Minimizar el riesgo de colisión de la avifauna con los tirantes de fijación de las torres de monitoreo.

Medidas y acciones a desarrollar

En este sentido, se recomienda que las torres de monitoreo de vientos carezcan de tirantes de fijación. En caso de que se utilice este sistema de anclaje, los tirantes serán señalizados con medidas anticolidión de aves o salvapájaros, preferiblemente tiras de neopreno. El sistema de vientos de las torres deberá disponer cada 5 m lineales de salvapájaros o señalizadores visuales efectivos, a fin de evitar la colisión de la avifauna. Éstos pueden ser tiras de neopreno en "x" de 5x35 cm.

Lugar de aplicación

Tirantes de fijación de las torres de monitoreo de viento.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power

Indicadores de desempeño

Distancia entre salvapájaros y características de los mismos definidas en el apartado "Medidas y acciones a desarrollar".

Temporalidad

Al inicio de la etapa de operación.

Seguimiento de avifauna

Impacto a controlar

El funcionamiento de los aerogeneradores y la presencia de la línea de transmisión eléctrica y torre de monitoreo meteorológico, podría suponer un aumento del riesgo de colisión de las aves contra estos elementos del parque eólico.

Objetivos

Con el objeto de verificar la eficacia de las medidas señaladas anteriormente para reducir el riesgo potencial de colisión de algunas especies contra los aerogeneradores, línea de transmisión eléctrica y torre de monitoreo meteorológico, se realizará, durante la fase de operación, un seguimiento de las incidencias registradas en el parque eólico por parte de la avifauna.

Medidas y acciones a desarrollar

En el caso de detectarse episodios de mortandad de aves incluidas en el especies amenazadas según el Decreto Supremo DS-004-2014-MINAGRI por causas imputables al funcionamiento del Proyecto, o un número significativo de accidentes de aves no catalogadas, el responsable del plan de seguimiento de avifauna dará cuenta de esta incidencia al Ministerio del Ambiente.

Además, se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o silvestres que se localicen en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Ministerio del Ambiente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento del parque eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies animales hasta que se retire definitivamente el cadáver. Previamente, registrará la ubicación de la especie y sus características, en fichas de registro.

Lugar de aplicación

En toda el área del Proyecto.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power

Indicadores de desempeño

Indicadores de desempeño que se detallan en el Programa de Monitoreo de Avifauna, como el registro de posibles cadáveres encontrados como consecuencia de la colisión contra los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica.

Temporalidad

Durante la vida útil del parque eólico, con la periodicidad que se indica en el Programa de Monitoreo de Avifauna.

Protección del guanaco

Impacto a controlar

Alteración de las poblaciones de guanaco como consecuencia de las diferentes actividades de la fase de operación del Proyecto.

Objetivos

Prevenir, mitigar y controlar los potenciales impactos a los guanacos en caso de que éstos penetraran de manera ocasional dentro del Área del Parque Eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

Se implementarán las medidas de manejo determinadas en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental para la fauna. Adicionalmente se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Se tendrá especial cuidado en retirar del área todos los residuos que sean generados durante las actividades de mantenimiento.
- Registro de acciones referidas a incidencias con guanacos en el Área del Parque Eólico, con emisión de informes al respecto, si fuera necesario se remitirán al MINAM.

Se realizarán actividades para prevenir efectos no deseados sobre el guanaco, Estas acciones se fundamentan en la concientización, capacitación, sensibilización y educación ambiental. Esta medida se orientará a que los trabajadores comprendan la importancia de la protección del guanaco, como una de las especies animales en peligro de extinción. En estos aspectos, se hará énfasis en:

- La importancia de la función del componente guanaco para el equilibrio del medio, así mismo el valor intangible y el legado que otorga la naturaleza con la presencia de estos animales.
- Capacitar al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros potenciales con guanacos.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y tráfico de guanacos.
- Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales.
- Velar porque el resto de los trabajadores interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y proteger al guanaco.
- Se establecerán sanciones a las personas que molesten, perturben o capturen especímenes de guanaco.

Lugar de aplicación

En toda el Área del Parque Eólico, especialmente en aquellas zonas más próximas al corredor biológico del guanaco identificado en el **Anexo N° 1, Mapa N° 21 – Plan de prevención, corrección y mitigación ambiental.**

Responsable de la ejecución

Enel Green Power.

Indicadores de desempeño

Ausencia de incidencias con guanacos en el Área del Proyecto. En caso contrario, emisión del correspondiente informe registrando el incidente.

Realización de la capacitación para la protección del guanaco a los trabajadores de mantenimiento del parque eólico.

Temporalidad

Durante la vida útil del Proyecto, con la periodicidad que se indica en el Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental.

Prevención de Molestias por Ruido

Impacto a controlar

Se producirán molestias por el ruido a la fauna presente en el ámbito de la actuación por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento del parque eólico.

Objetivos

Evitar molestias a la fauna del entorno del Proyecto como consecuencia del aumento del nivel sonoro derivado del movimiento de los vehículos de mantenimiento.

Medidas y acciones a desarrollar

Se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación acústica descritas en el apartado 5.1.2.2.1.

Lugar de aplicación

Caminos del parque eólico.

Responsable de la ejecución

Enel Green Power.

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Temporalidad

Durante la vida útil del parque eólico, con la periodicidad que se indica en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

5.1.2.2.5 **Protección de la población**

Prevención de molestias a la población

Impacto a controlar

El ruido causado por el funcionamiento de los aerogeneradores y por el tránsito de los vehículos de mantenimiento, la emisión, la emisión de polvo y de radiaciones no ionizantes por parte de la subestación elevadora y la línea de transmisión eólica, la contaminación lumínica producida como consecuencia de la señalización luminosa para los aerogeneradores que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil, podrían causar ciertas molestias a la población de la "Asociación Justo Pastor". No obstante, la afección a la población durante la fase de operación, como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores y de la línea de transmisión eléctrica, así como debido a las operaciones de mantenimiento de las instalaciones del parque eólico, será mínima, como se ha comentado anteriormente.

Medidas y acciones a desarrollar

Las medidas de prevención del ruido, de la emisión de radiaciones no ionizantes y de la contaminación lumínica se citan en los apartados 5.1.2.2.1, 5.1.2.2.2 y 5.1.2.2.3.

5.1.2.2.6 **Medidas de seguridad**

Impacto a controlar

Accidentes en los que se vea involucrada la población del entorno del parque eólico, como consecuencia de las actividades de funcionamiento y mantenimiento del mismo.

Objetivos

Prevenir la ocurrencia de accidentes a la población del entorno del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

El Proyecto contempla las medidas de seguridad preceptivas en referencia a la solución técnica de los aerogeneradores, la subestación elevadora y la línea de transmisión eléctrica, como son las distancias de seguridad entre conductores, entre conductores y apoyos, así como su señalización y balizamiento. De este modo, los riesgos previsibles para la salud y seguridad ambiental resultan mínimos siempre que se realice un uso razonable y un correcto mantenimiento de la infraestructura.

Además, para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades de los aerogeneradores de personas ajenas al parque eólico, se instalarán en los accesos al parque eólico carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad a adoptar.

Se tendrán en cuenta todas las medidas que se detallan en el Plan de Contingencias.

Lugar de aplicación

Área de Influencia Directa del parque eólico, incluyendo toda la superficie del mismo y la "Asociación Justo Pastor".

Responsable de la ejecución

Enel Green Power.

Indicadores de desempeño

Indicadores que figuran en el Plan de Contingencias.

Temporalidad

Durante la vida útil del parque eólico, con la periodicidad que se indica en el Plan de Contingencias.

5.1.2.3. Fase de abandono

La fase de abandono lleva implícita una nueva fase de obra, si bien de menor magnitud que la pre-operacional, que engloba el desmantelamiento de los aerogeneradores, la línea de transmisión eléctrica, la subestación elevadora, así como el traslado de todo el material retirado del parque y la restauración del terreno para devolverlo a un estado lo más próximo al estado que tenía antes de la ejecución del Proyecto, por lo que las medidas de prevención, mitigación y control ambiental en la fase de abandono serían similares a las descritas para la fase de construcción en el apartado 5.1.2.1.

No obstante, en el Plan de Abandono se incluyen las medidas específicas de prevención, mitigación y control ambiental en la fase de abandono (ver apartado 5.6.).

5.1.3. Programa de Manejo de Residuos

5.1.3.1. Generalidades

El programa de manejo de residuos tiene carácter técnico operativo, señala las responsabilidades y describe las acciones con respecto al manejo de los residuos sólidos en el ámbito de las oficinas, instalaciones y servicios, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, clasificación, recolección, almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición final de los residuos.

5.1.3.2. Objetivos

El objetivo de este plan es describir el manejo y disposición final de los residuos domésticos, industriales y peligrosos que se generarán en la construcción, operación y cierre del Proyecto.

5.1.3.3. Marco Normativo

Para un adecuado manejo de los residuos sólidos, todas las actividades están enmarcadas en la legislación vigente, como son:

- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 057-2004-PCM Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Ley N° 28256. Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC. Aprueban reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

5.1.3.4. Responsables

El responsable de hacer cumplir el programa es la empresa Enel Green Power, a través de su contratista, que tiene a su cargo velar por el cumplimiento de las acciones de protección ambiental dentro de las actividades que se realicen. Asimismo, la supervisión directa a los subcontratistas para el cumplimiento del presente Plan, además de realizar las inspecciones periódicas y llenar los formatos correspondientes.

5.1.3.5. Generación de Residuos Sólidos

De acuerdo con las características de los residuos, se espera que durante las diferentes fases del Proyecto, se generen los siguientes residuos:

5.1.3.5.1 Fase de construcción

Los principales residuos producidos durante esta fase son los sobrantes de los movimientos de tierra, los materiales de construcción, los restos de embalajes y cableados.

Calificación	Residuo	Descripción
No peligroso	Excedentes del movimiento de tierras	Fragmentos de caliza, horizontes inorgánicos del suelo.
	Concreto	Restos de hormigón utilizado para cimentaciones y otras instalaciones.
	Plástico	Botes de tornillería, tubos de cableado, etc
	Acero/cobre	Fragmentos de conductor
	Acero	Restos de fierro de estructuras
	Madera, plástico, poliestireno, cartón	Restos de los embalajes
	Residuos sólidos comerciales	Procedentes de actividades de la oficina temporal de obras, tales como papel, cartón, plástico, etc.
	Residuos sólidos domiciliarios	Restos de comida, papel higiénico, papel toalla, cáscaras de frutas, etc.
Peligroso	Filtros de aceite e hidráulicos	Filtros provenientes de equipos de construcción, maquinarias, bombas u otros equipos mecánicos
	Aceite usado	Aceite de motores
	Baterías usadas	Baterías de vehículos
	Suelo contaminado con combustible	Derrames de hidrocarburos durante la construcción
	Absorbentes contaminados	Trapos, plásticos contaminados con aceites e hidrocarburos
	Aerosoles vacíos	
	Envases vacíos de metal o plástico contaminados	

Tabla 130. Residuos producidos en la fase de construcción

5.1.3.5.2 Fase de operación

En esta fase los residuos producidos se limitan al aceite de los aparatos de la subestación y a los aceites usados en los engranajes mecánicos, así como otros residuos provenientes de trabajos de mantenimiento de equipos y maquinarias, como trapos con grasas, aceites, etc.

Asimismo la producción de residuos domiciliarios como restos de comida, papel higiénico, papel toalla, cáscaras de frutas, etc. y residuos sólidos comerciales provenientes de actividades de oficina, tales como papel, cartón, plástico, etc.

Calificación	Residuo	Descripción
No peligroso	Residuos sólidos comerciales	Procedentes de actividades de la oficina temporal de obras, tales como papel, cartón, plástico, etc.
	Residuos sólidos domiciliarios	Restos de comida, papel higiénico, papel toalla, cáscaras de frutas, etc.
	Materiales de mantenimiento	Acero estructural, tubos, sellantes, cables
	Papel, vidrio, plástico, cartón, restos orgánicos	Restos procedentes de las oficinas temporales de obra
Peligroso	Elementos de filtros	Elementos saturados de aceite, parte de cartuchos
	Aceite usado	Aceite de motores
	Baterías	Baterías provenientes de la Sala de Baterías ubicada dentro de la Sala de Control
	Aceite y grasas/materiales impregnados con aceites y grasas (envases, trapos, waypes, etc.)	Aceite de los aparatos de la subestación y los usados en los engranajes mecánicos. Aceites y grasas provenientes de trabajos de mantenimiento de equipos y maquinarias, etc.)
	Envases vacíos de metal o plástico contaminados	

Tabla 131. Residuos producidos en la fase de operación

5.1.3.6. Manejo de residuos

5.1.3.6.1 Reducción de residuos

La reducción del volumen de residuos permitirá reducir la cantidad de residuos que serán tratados, transportados y dispuestos en los rellenos sanitarios o lugares adecuados, posibilitando beneficios ambientales y reducción del riesgo de contaminación por desechos.

Minimización

La minimización consiste en la reducción del volumen de residuos en el punto donde se genera. Para la disposición de estos residuos se priorizará el uso de recipientes de mayor capacidad en lugar de envases pequeños, buscando preferentemente proveedores que vuelvan a recibir los envases de sus productos.

Se mantendrá un listado con todos los materiales e insumos con posibilidad de ser reemplazados por otros que no generen o generen un nivel inferior de residuos. Este listado deberá ir acompañado de las fichas técnicas y de seguridad correspondientes.

Reutilización

La reutilización de materiales se realizará en las distintas etapas constructivas y operativas del Proyecto a fin de alargar su duración y minimizar la generación de más residuos. El cumplimiento de las siguientes medidas asegurará un control y manejo adecuado de los residuos:

Usar los cilindros vacíos para transportar los residuos contaminados.

La madera de los embalajes podrá reutilizarse en el Proyecto.

El material inerte, procedente de las labores de construcción, podrá reutilizarse como material de relleno durante el cierre de la construcción.

El personal de oficina deberá utilizar el papel por ambas caras antes de ser eliminado.

Las cajas de cartón y similar de embalajes deberán ser reutilizadas con el mismo fin, siempre que sea posible, con el objeto de evitar su eliminación inútil.

Reciclaje

Esta práctica incluye la conversión de los desperdicios en materiales reutilizables. Con el reciclaje se disminuirá la cantidad de residuos que se tienen que disponer en los rellenos sanitarios. Entre los residuos que serán reciclados están el vidrio, plástico, residuos metálicos y baterías de Pb/ácido, los cuales serán reutilizados en el Proyecto.

5.1.3.6.2 Fase de construcción

El manejo de los residuos generados será realizado según su origen, grado de inflamabilidad, peligrosidad y toxicidad. Para ello, se describirá el procedimiento a seguir durante la gestión y manejo de los residuos generados en esta etapa del Proyecto.

La gestión y manejo de los residuos peligrosos se realizará por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) inscrita en el registro que administra la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

En todo momento se aplicará lo indicado en el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM).

Se llevará un registro de los residuos generados, donde se indicará el tipo de residuo, el origen, la cantidad y el lugar de disposición final. Las empresas encargadas de la disposición final al relleno de seguridad, entregarán los certificados de disposición final a EGPP para su registro y control. En este certificado se registrará el tipo de residuo, volumen y tratamiento.

Almacenamiento

Residuos no peligrosos

Para la correcta segregación se instalarán varios depósitos de distintos colores los cuales ayudarán a la clasificación.

Color de depósito	Tipo de depósito	Tipo de residuo	Descripción
Verde	Tacho/cilindro	No peligroso	Para vidrio: botellas de bebidas, gaseosas, vasos, envases de alimentos, etc.
Azul	Tacho/cilindro	No peligroso	Para papel y cartón: revistas, folletos, catálogos, cajas de cartón, etc.
Blanco	Tacho/cilindro	No peligroso	Para plástico: Envases de plástico y bolsas de

Color de depósito	Tipo de depósito	Tipo de residuo	Descripción
			plástico.
Amarillo	Tacho/cilindro	No peligroso	Para metales: Toda clase de elementos metálicos
Marrón	Tacho/cilindro	No peligroso	Restos de alimentos, jardinería o similares.
Rojo/Plomo	Tacho/cilindro	No peligroso	Residuos metálicos no contaminados. Chatarra pequeña como candados, herramientas, alambres, entre otros.

Tabla 132. Clasificación de Residuos Sólidos

Fuente: Norma Técnica 900.058:2005 Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de colores INDECOPI

La ubicación de los depósitos de almacenamiento serán en puntos estratégicos del área del Proyecto, tales como: Oficinas, almacén, frentes de trabajo, etc.

Se habilitará una zona de almacenamiento de residuos en las instalaciones de faena, cerrada y señalizada, donde se acopiarán los residuos generados en cada tacho o cilindros para posteriormente ser recogidos por empresa autorizada.

Residuos peligrosos

Los residuos generados serán adecuadamente acondicionados en recipientes herméticos y separados según su composición y origen. Estos recipientes serán debidamente rotulados.

Se utilizarán diferentes colores para ser fácilmente identificados:

Contenedor rojo. Residuos contaminados con reactivos químicos, solventes, envases de pintura, tóner y cartuchos de tinta, colillas de soldadura y filtros, aerosoles vacíos.

Contenedor negro. Residuos contaminados con hidrocarburos, aceites, grasas, combustibles fuera de especificación, lubricantes, aceite de motor usado, filtros de aceite, residuos oleosos, aceites usados de cocina, suelo impregnado con hidrocarburo.

Para el almacenamiento temporal de estos residuos se designará una bodega de acopio temporal, cuyas características se han descrito en el punto 2.4.1.

Esta área de almacenamiento estará correctamente identificada, alejada en lo posible del resto del campamento y contará con señalización de seguridad (*entre ello, cartel de prohibición de fumar*). Se colocarán paneles con hojas de seguridad de los residuos a almacenarse. Habrá un operador responsable del registro de los ingresos y salidas.

Los residuos peligrosos que se generan durante la construcción, se acumularán en estas áreas y su retiro y disposición final se hará a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrada por la DIGESA.

Recolección y transporte

Los residuos sólidos serán dispuestos en cada cilindro o tacho designado para el tipo de residuo por los operadores, supervisores, o jefes presentes en el Proyecto. De acuerdo a la cantidad generada el mismo personal de limpieza trasladará los residuos de los cilindros a la zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos.

De acuerdo a la naturaleza de los residuos generados, este será reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento y disposición final. Según el volumen generado se coordinará para que los residuos almacenados

sean transportados para disposición final o comercialización por empresas registradas (EPS-RS y/o EC-RS) ante DIGESA.

Los residuos peligrosos, como trapos impregnados con grasas e hidrocarburos serán confinados en recipientes rotulados y dispuestos adecuadamente en el medio de transporte. Se evitará la mezcla de este tipo de residuos con otros de carácter combustible o inflamable. Los vehículos recolectores serán cerrados o contarán con toldos completos para cubrir los residuos.

Además todas las personas involucradas en la carga y descarga de los residuos cuentan con equipos de protección personal (EPP) que deben usar de manera obligatoria y el uso de equipos de radio comunicación de manera permanente.

Disposición final

La disposición final de los residuos se llevará a cabo de la siguiente manera:

Los residuos no peligrosos domésticos e industriales (orgánicos e inorgánicos) que no han sido utilizados para el reciclaje serán dispuestos adecuadamente a través de EPS-RS en los rellenos sanitarios autorizados por DIGESA.

Los residuos peligrosos, menos las baterías y los aceites usados serán gestionados por EPS-RS registradas. Se transportarán a un relleno de seguridad autorizado por DIGESA. Dentro de los residuos que se llevarán, se incluirán los materiales y trapos contaminados con aceite.

En la siguiente tabla se muestra el destino final de los residuos generados en la fase de construcción.

Calificación	Residuo	Disposición final
No peligroso	Excedentes del movimiento de tierras	Relleno y restitución morfológica en obra
	Plástico	Reciclaje EC-RS
	Acero/cobre	
	Acero	
	Madera, plástico, poliestireno, cartón	
	Residuos sólidos comerciales	Relleno sanitario
	Residuos sólidos domiciliarios	
Peligroso	Filtros de aceite e hidráulicos	EPS-RS
	Aceite usado	
	Baterías usadas	
	Suelo contaminado con combustible	
	Absorbentes contaminados	
	Aerosoles vacíos	
	Envases vacíos de metal o plástico contaminados	

Tabla 133. Residuos producidos en la fase de construcción

EGPP realizará una evaluación de los lugares de disposición final y tramitará los respectivos permisos. Se prohíbe el uso de botaderos clandestinos para la disposición de cualquier tipo de RRSS.

Las empresas encargadas del transporte y disposición final presentarán a la supervisión ambiental los certificados de disposición final emitidos por el relleno sanitario autorizado.

5.1.3.6.3 Fase de operación

En todo momento se aplicará lo indicado en el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM).

La gestión y manejo de los residuos peligrosos se realizará por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) inscrita en el registro que administra la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

Recolección in situ y segregación

Los materiales que no puedan ser reutilizados, especialmente los aceites y lubricantes usados, serán segregados para su posterior reciclaje o disposición final. Estos recolectores estarán debidamente rotulados e identificados por colores. Se cumplirá lo establecido en el artículo 16 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

Almacenamiento

Los residuos recolectados o segregados se depositarán temporalmente en una bodega para el almacenamiento transitorio de residuos para posteriormente entregarlos a la EPS-RS para su disposición final. Esta se situará junto al edificio de operación y mantenimiento.

El almacenamiento de los residuos cumplirá lo establecido en los artículos 38, 39 y 40 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

Disposición final

Los residuos no peligrosos almacenados temporalmente serán trasladados a rellenos sanitarios autorizados o comercializados por EC-RS registradas ante la DIGESA.

Los residuos peligrosos serán transportados por una EPS-RS registrada ante la DIGESA.

Según la Ley General de Residuos Sólidos, trimestralmente para residuos peligrosos y anualmente para residuos no peligrosos, el responsable ambiental de la empresa Enel Green Power deberá verificar los contenidos de los cilindros, las características del material y el volumen o peso, de acuerdo a lo señalado en los formatos: *"Declaración de Manejo de Residuos Sólidos"* y *"Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos"* que es de carácter obligatorio.

Se cumplirá lo indicado en los artículos 42 y 43 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos. La disposición final se realizará cumpliendo lo establecido en el artículo 51 del reglamento.

5.1.4. Programa de Gestión de Excedentes de Tierras

Los depósitos de material excedente de la excavación de las obras, procederán fundamentalmente de las actividades de apertura de caminos, cimientos de los aerogeneradores y de las torres de la línea de transmisión eléctrica y construcción de la subestación elevadora.

Este material excedente consiste en tierras sobrantes del movimiento de tierras necesario para la obra, que no suponen un gran volumen, dada la topografía llana de la zona.

Los excedentes de tierras serán reutilizados, en la medida del posible, en el entorno de los aerogeneradores, suavizando las formas del terreno terminadas una vez las obras hayan finalizado. Además, estas tierras sobrantes también se distribuirán en los bordes de los caminos, delimitando claramente su trazado con el fin de evitar la circulación de maquinaria de obra y vehículos fuera de los caminos habilitados para ello. Por último, los

excedentes de tierras no reutilizados se ubicarán en la zona que se indica en el **Anexo n° 1, Mapa n° 3 – Planta General**.

El acopio temporal de las tierras sobrantes, hasta que se reutilicen en la propia obra para la restauración del terreno, se realizará en las zonas acondicionadas para acopios, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

Se procurará que la zona de ubicación del acopio de material excedente cuente con la menor pendiente posible y no se vea afectada por tránsito de vehículo alguno.

La ubicación de los depósitos de material excedente contará con protección frente a la erosión hídrica y principalmente eólica.

Se hará formando montículos (de sección trapezoidal) y en forma de cordón, su altura no excederá de 2 metros y los taludes de 45° aproximadamente.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del montículo, a fin de evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Una vez se haya finalizado la obra civil del parque eólico, se procederá al extendido de las tierras sobrantes en los lugares anteriormente especificados.

Cuando se proceda al extendido de las capas acopiadas de tierras sobrantes, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Las operaciones de extendido se han de programar, en la medida de lo posible, de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y el de almacenamiento de los materiales.

No se realizará el extendido de tierras sobrantes sobre las superficies de terreno que deban ser nuevamente ocupadas o afectadas parcialmente por alguna operación de obra.

El extendido de las tierras sobrantes se llevará a cabo con maquinaria que ocasione una compactación mínima, además de evitar la circulación de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

La carga y la distribución de los excedentes de tierra se hacen generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Se procederá a remodelar los volúmenes existentes en el terreno al finalizar las obras mediante el aporte de tierras sobrantes para obtener formas técnicamente estables para asegurar el equilibrio mecánico inicial.

El extendido de las tierras sobrantes se realizará colocando capas de una profundidad máxima de 2 m.

Dada que las actuaciones del Programa de Gestión de Excedentes de Tierras se enmarcan dentro de las actividades de la obra relacionadas con el movimiento de tierras, el presupuesto de este programa se incluye dentro del monto de construcción del parque eólico.

5.1.5. Programa de Manejo Arqueológico

5.1.5.1. Generalidades

El Programa de Manejo Arqueológico (PMA) se ha preparado entre Pacific PIR y el equipo de ingeniería del Proyecto. Asimismo, se tomaron en cuenta las consideraciones incluidas en el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas del Ministerio de Cultura, (antes Instituto Nacional de Cultura del Perú) y la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 28296).

Ante la necesidad de compatibilizar la actividad económica con la Cultural, Enel Green Power se compromete a actuar dentro del marco legal nacional y de las recomendaciones pertinentes, para lograr que, durante la

construcción y operación del Parque Eólico Nazca se preserve, conserve y proteja los sitios y/o materiales arqueológicos encontrados como hallazgos fortuitos, en la zona de influencia del Proyecto.

El presente programa presenta las medidas de prevención y mitigación y el Programa de Manejo Arqueológico que Enel Green Power y sus contratistas deberán poner en práctica durante las fases de construcción y operación del Parque Eólico Nazca.

Este programa será ampliado con procedimientos y formatos de registro más específicos una vez se cumpla con todos los procedimientos exigidos por el Ministerio de Cultura y las disposiciones de la Dirección General de Patrimonio Arqueológico.

5.1.5.2. Objetivos

5.1.5.2.1 Objetivo General

El objetivo principal del Programa de Manejo Arqueológico es minimizar la afectación que pudiera provocarse por la construcción y operación del parque eólico sobre los sitios arqueológicos existentes en el entorno del Proyecto, y aquellos potenciales de ser encontrados al momento de las excavaciones.

5.1.5.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos que se persiguen con este programa son los siguientes:

Presentar medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación para evitar o minimizar los impactos negativos sobre los sitios arqueológicos durante la construcción y operación del parque eólico.

Proporcionar las herramientas que permitan que el personal involucrado en la obra tenga conocimiento de la existencia de vestigios arqueológicos en las zonas de influencia directa e indirecta del Proyecto y de las características de los materiales culturales que se encuentran subyacentes a la superficie, con el fin de poder identificarlos y preservarlos.

Establecer los procedimientos para responder de forma adecuada, oportuna y rápida, a cualquier contingencia relacionada con los bienes del patrimonio cultural y el hallazgo fortuito de materiales arqueológicos durante la construcción del parque eólico.

Lograr una cultura de manejo y respeto de los bienes culturales para armonizar el desarrollo de las actividades de construcción con estos bienes.

5.1.5.3. Lineamientos normativos

El Estado peruano, a través del Ministerio de Cultura (MC), está a cargo de la protección, inventario y catalogación de los recursos integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación. Debido a la gran riqueza arqueológica y cultural del Perú, no existe un inventario completo de las evidencias arqueológicas y culturales existentes sobre el territorio nacional, por este motivo, las medidas exigidas por el MC garantizan no sólo la integración de nuevos sitios al inventario de sitios arqueológicos sino la preservación de los sitios conocidos y por conocer.

Para el desarrollo del Programa de Manejo Arqueológico se consideró las recomendaciones establecidas en el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas del Ministerio de Cultura (antes INC don R.S. N° 004-2000-EO). Este reglamento establece los procedimientos requeridos para la ejecución de evaluaciones arqueológicas en el marco de los EIA.

5.1.5.4. Prevención y mitigación arqueológica y cultural

5.1.5.4.1 Normativa General

Las medidas de prevención y mitigación para la protección del Patrimonio Cultural aplicables para el Proyecto son:

Todas las áreas que serán objeto de remoción de tierra, vegetación o modificación superficial deberán contar con el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), emitido por el MC, antes de inicio de la obra. Estas áreas incluyen las instalaciones, los caminos y accesos, instalaciones de faena, plataformas y toda otra área involucrada en el Proyecto.

Cualquier incursión fuera de la zona evaluada arqueológicamente y que involucre la posible generación de un impacto por razones técnicas de la obra, deberá ser evaluada previamente por un arqueólogo y deberá contar con la aprobación del MC y/o de su supervisor en el campo.

Todos los sitios arqueológicos colindantes con el área del Proyecto deberán ser delimitados y señalizados, de acuerdo a la normativa del MC. Adicionalmente, se colocará una señalización visible que permanecerá durante los trabajos de construcción.

5.1.5.4.2 Normativa Específica

La normativa específica presenta las medidas aplicables para cada actividad en la que pueda afectarse a algún componente del Patrimonio Cultural, principalmente los sitios arqueológicos. La normativa específica es complementaria a la normativa general mencionada líneas arriba.

5.1.5.4.3 Etapa de construcción

Las áreas destinadas a instalaciones de faena, plataformas de montaje, plataforma de mantenimiento, plataforma de recarga de combustible, cimentación de aerogeneradores del parque eólico y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica se deberán evaluar previamente por un arqueólogo y deberán contar con el respectivo CIRA, como parte de todo el Proyecto, aun cuando se trate de áreas disturbadas anteriormente.

Cualquier variante en el Proyecto debe ser notificada por el supervisor de Enel Green Power al supervisor de arqueología, quien a su vez notificará al MC.

El personal técnico y obrero de las empresas contratistas, incluyendo personal de Enel Green Power, deberá recibir regularmente charlas de inducción, instructivas para el reconocimiento de materiales arqueológicos, su cuidado y la forma de actuar ante una contingencia arqueológica. Las charlas de inducción deberán realizarse mensualmente durante la ejecución de la obra en incluirán al personal que ingresa en ella por primera vez. Las charlas estarán a cargo del arqueólogo supervisor. También se distribuirán manuales para los contratistas.

De producirse alguna afección a un resto arqueológico durante la fase de construcción, se deberán seguir los siguientes lineamientos:

- Se aplicarán los requerimientos legales y de protección establecidos por la normativa aplicable del MC.
- Aplicar el sistema de aviso y respuesta a la jefatura inmediata, supervisor arqueológico y las áreas implicadas. Se constituirá el Comité de Emergencias.
- Demarcar el área afectada.
- Inspeccionar el área afectada.
- Restablecer las operaciones.
- Realizar una investigación de la afectación con el objeto de detectar las potenciales causas que generaron el acontecimiento considerando la búsqueda de las causas originales del problema.

- Enviar al MC y al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) la investigación final antes de los siete días posteriores al evento.

5.1.5.4.4 Etapa de operación

Los sitios arqueológicos que se encuentren cerca de las instalaciones permanentes deberán tener señalización definitiva.

Enel Green Power deberá incluir en todos sus planos las poligonales de los sitios arqueológicos colindantes con el área del Proyecto, así como zonas intangibles, para evitar el tránsito de su personal y vehículos por las áreas delimitadas durante los patrullajes de mantenimiento del parque eólico, la línea de transmisión eléctrica y la subestación elevadora.

5.1.5.4.5 Medidas preventivas y correctivas

Medidas generales

Las medidas que deberán ser aplicadas están estrechamente relacionadas con los trabajos de construcción del área de estudio. Las medidas de mitigación que deberán ser consideradas para cada sitio antes del inicio de la obra y previa solicitud del CIRA, son las siguientes:

Reducir el área del terreno con la finalidad de dejar fuera de éste y a una distancia prudente cualquier evidencia arqueológica existente.

El área de servidumbre de la línea de transmisión eléctrica deberá ser reducida al mínimo necesario, con la finalidad de evitar un rescate arqueológico innecesario.

El ancho del área de servidumbre no podrá ser definido hasta que se realice la delimitación formal del sitio arqueológico.

La evaluación con excavaciones se realiza con el fin de definir la filiación cultural del sitio, su extensión, la existencia o inexistencia de vestigios debajo de la superficie y para tomar las medidas de mitigación que sean pertinentes. Se aplica en aquellos lugares donde la filiación cultural no es clara o donde la configuración superficial del terreno hace presumir la existencia de vestigios debajo de la superficie. Finalmente, se aplica para aquellas zonas de delimitación de aquellas áreas arqueológicas colindantes o muy cercanas al área de influencia directa.

La maquinaria y herramientas a utilizar deberán contar con dispositivos de seguridad: alarmas de retroceso, circulina, extintor, cinturones de seguridad, etc.

Otras medidas como la señalización, monitoreo, cubrir el sitio arqueológico durante la ejecución de la obra, se decidirá en coordinación con el supervisor de la Dirección Desconcentrada de Cultura (DDC) de Ica, según el caso concreto.

Áreas que deberán ser evaluadas con excavaciones durante la etapa de construcción

De acuerdo a legislación vigente, el área del Proyecto deberá ser evaluada en las zona donde exista presencia de restos arqueológicos bajo la modalidad de Evaluación Arqueológica con Excavaciones, con la finalidad de delimitar las evidencias arqueológicas registradas, verificar su filiación cultural y presentar el Programa de Manejo de las mismas al Ministerio de Cultura. En este sentido, todas las evidencias registradas colindantes al área deberán ser evaluadas al menos con fines de delimitación.

Rescates arqueológicos durante la etapa constructiva

El rescate arqueológico es el procedimiento por el cual todo el material cultural y por lo tanto toda la información arqueológica, es recuperado y registrado mediante una investigación científica, permitiendo dejar áreas libres donde antes existían evidencias arqueológicas. El rescate arqueológico supone conservar y presentar la

información en medios escritos, gráficos y fotográficos y el análisis de los materiales recuperados en el laboratorio. Los rescates arqueológicos se realizan sólo debido a razones técnicas ineludibles que justifiquen la desaparición parcial o total de un sitio arqueológico.

Para solicitar el rescate, Enel Green Power deberá presentar al Ministerio de Cultura una justificación técnica que explique por qué el área ocupada por las instalaciones del parque eólico no puede ser modificada. Esto también puede ser tratado mediante un convenio entre el Ministerio de Cultura y la empresa, con la finalidad de aligerar los trámites burocráticos. De acuerdo a los precedentes de proyectos anteriores y a las normas legales Vigentes, el Ministerio de Cultura ha determinado que los rescates arqueológicos deberán realizarse siguiendo los siguientes lineamientos generales:

No se realizarán rescates en sitios monumentales o de características únicas.

Se dará prioridad a los rescates totales.

Los rescates parciales deberán realizarse manteniendo la integridad de los contextos arqueológicos.

Se recuperará la totalidad de los contextos arqueológicos que se encuentren en el área donde se realizarán los trabajos de rescate.

El rescate deberá exceder el área de servidumbre encontrado con el fin de otorgar al sitio una zona de amortiguamiento proporcional a las evidencias remanentes.

El rescate incluirá el levantamiento topográfico y planimétrico de las evidencias superficiales de todo el sitio arqueológico (cuando esto sea posible).

Una vez realizados los rescates arqueológicos, no se deberá realizar variante alguna.

Luego de los trabajos de rescate se deberá realizar necesariamente una etapa de trabajos de gabinete para analizar, registrar y conservar los materiales arqueológicos que fueron recuperados. Además se elaborarán los informes de excavación y gabinete y el inventario de evidencias culturales recuperadas para su depósito posterior a donde señale el Ministerio de Cultura.

Señalización de zonas arqueológicas durante la etapa constructiva

De acuerdo a la legislación vigente y a la normatividad internacional, se debe tomar en consideración dos fases importantes para la protección de los sitios una vez que estos se encuentren delimitados mediante proyectos arqueológicos de evaluación.

Primera fase: Señalización preventiva

Una vez aprobado el informe de prospección arqueológica para el reconocimiento de sitios en superficie por el Ministerio de Cultura, se deberá establecer una señalización preventiva de los sitios arqueológicos identificados, a fin de advertir al personal involucrado en las labores que realizará Enel Green Power sobre la existencia de patrimonio arqueológico en el lugar. La señalización preventiva se puede realizar mediante chutas, cercos, colocación de cintas o letreros temporales.

Segunda fase: Señalización permanente

Se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos:

Una vez que el Ministerio de Cultura haya aprobado los informes correspondientes a las evaluaciones arqueológicas con excavaciones se podrá proceder a la señalización permanente de los sitios colindantes al Proyecto.

Los sitios que tengan que ser rescatados parcialmente se señalarán después del rescate arqueológico para delimitar el área que quedará protegida.

La señalización permanente tendrá el formato oficial del Ministerio de Cultura, tanto para los letreros como para los hitos y ambos se colocan según especificaciones de la DDC de Ica con los materiales concordados con el arqueólogo supervisor.

La señalización debe contar con la aprobación del Ministerio de Cultura.

Los sitios que se rescatan completamente no son señalizados, pues no queda ningún tipo de evidencia arqueológica.

El Arqueólogo Supervisor realizará la supervisión del cumplimiento de las medidas dispuestas en este documento. Esta información será consignada en el Informe de la Supervisión Ambiental y en el Informe de Cumplimiento ante la autoridad ambiental competente. Se incluirán los instrumentos para el control y registro de todas y cada una de las acciones a desarrollar (Registro fotográfico, Reporte al Ministerio de Cultura, etc.).

5.2. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) incluye los mecanismos de implementación del sistema de vigilancia ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia mediante indicadores de desempeño. Asimismo, este Plan incluye el programa de monitoreo ambiental, el cual señala las acciones de monitoreo para el cumplimiento de los límites máximos permisibles u otros establecidos en las normas nacionales vigentes o normas de nivel internacional, y el programa de monitoreo socio económico que indica las acciones de monitoreo de las variables indicadores que fueron identificados en la línea base.

Este plan permitirá conocer la necesidad de introducir mejoras o nuevas medidas para corregir impactos de magnitud mayor a la prevista o no contemplados en el Proyecto original por desconocimiento o falta de datos suficientes. El seguimiento y control se dirigirá a todas aquellas superficies afectadas por la construcción del parque eólico.

5.2.1. Objetivos

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Verificar que las medidas de prevención, corrección o mitigación propuestas sean cumplidas, proporcionando advertencias inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del ambiente.
- Supervisar la evolución del medio, para comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Describir el tipo de informes a redactar sobre el seguimiento ambiental, así como su frecuencia y período de emisión.
- Establecer los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.
- Cumplir con la legislación ambiental del subsector electricidad del MEM.

5.2.2. Metodología y fases

La metodología a seguir durante la vigilancia ambiental será la siguiente:

- Recogida y análisis de datos, utilizando los procedimientos previamente diseñados.
- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas preventivas y correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los

parámetros anteriormente referidos frente a la situación preoperacional, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.

- Elaboración de informes periódicos que reflejen todos los procesos del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Retroalimentación, utilizando los resultados que se vayan extrayendo, para efectuar las correcciones necesarias en el mismo, adaptándolo lo máximo posible a la problemática ambiental suscitada.

El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase de construcción. Se extiende a todo el periodo de ejecución de las obras.
- Fase de operación. Se extiende desde la finalización de las obras hasta el final de la vida útil del parque.
- Fase de abandono. Se extiende a todo el periodo de desmantelamiento del parque.

5.2.3. Fase de construcción

Durante la fase de construcción, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del Proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. En el caso de detectarse impactos no previstos o ineficacia de las medidas aplicadas, se propondrá la adopción de medidas complementarias.

Se definen los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

El personal designado para esta labor se encargará de supervisar el nivel de cumplimiento de sus contratistas y evaluar la eficiencia de las medidas del Plan de Manejo Ambiental. Se deberá informar a la gerencia del parque de los resultados de los monitoreos realizados.

5.2.3.1. Monitoreo de actividades generales

Los parámetros de las actividades generales, los puntos de monitoreo y la frecuencia, se presentan en la siguiente tabla.

Actuaciones	Parámetro	Lugar	Periodicidad
Revisión de los equipos y maquinarias	Inspección del correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria, así como del registro de mantenimiento	En el área de aparcamiento de maquinarias y vehículos	Inspección visual diaria. Registro quincenal
Revisión de la humedad de las vías de tráfico	Riego de los caminos interiores y frente de trabajo, de acuerdo a las necesidades	Inspección del lugar de construcción	Inspección diaria Registro semanal
Verificar que los trabajadores cuenten con los respectivos implementos de seguridad	Uso de indumentaria (cascos, guantes, botas, protector de vista, ropa de trabajo)	Frente de trabajo	Inspección diaria
Revisión de quejas	Implementar un buzón de quejas	En el interior de la zona de trabajo (operarios) y en el exterior (para la población)	Según se requiera
Inspección de la gestión de residuos	Cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos. Registro de cantidad y destino de eliminación de desechos. Exigencia de los certificados de disposición final	Área de disposición de residuos y lugar de las actividades constructivas	Según se requiera
Inspección de la gestión de residuos de hormigón	Inspección del correcto funcionamiento de los pozos de lavado de hormigón	En las plataformas de los aerogeneradores, la subestación y en los lugares de ubicación de las torres de medición y, en definitiva, aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.	Inspección visual diaria
Revisión de la correcta eliminación de efluentes	Registro de eliminación de aguas residuales	Instalaciones de faena, campamento, frente de trabajo	Según se requiera
Revisión de la delimitación del perímetro de los sitios arqueológicos	Verificación del buen estado de la delimitación	Entorno de los sitios arqueológicos	Previo al inicio de las obras e inspección visual semanal

Tabla 134. Parámetros de actividades generales

5.2.3.2. Monitoreo de los niveles de ruido

Objetivo

Comprobar la aplicación y efectividad de las medidas incluidas del programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental respecto a los niveles de ruido generados.

Actuaciones

Se realizará el monitoreo de ruido ambiental considerando la ubicación de los (09) puntos de medición realizados en la línea base. La selección de puntos de medición o estaciones de muestreo se realizó considerando la cercanía de la población al Proyecto. Asimismo, se consideró la proximidad a potenciales fuentes de generación de ruido del Proyecto; como vías de acceso.

El parámetro de monitoreo, método de muestreo y equipo se describen en la siguiente tabla.

Parámetros	Método	Equipo	Rango
Intensidad de ruido	Instrumental	Sonómetro	0-140 dBA

Tabla 135. Parámetro, método de muestreo y equipo para determinar intensidad de ruido

Se tomarán como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM), aplicable para Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial y Zona de Protección Especial definidas por los gobiernos locales.

Zonas de Aplicación	Valores expresados en L_{aeqT}^*	
	Horario diurno Desde 07:01 h hasta las 22:00 h	Horario nocturno Desde 22:01 h hasta las 07:00 h
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(*): Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Total

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

Tabla 136. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Lugar de inspección y frecuencia

Cabe mencionar que el área donde se ubica el parque eólico no está zonificada por la municipalidad bajo ninguno de esos conceptos ya que se encuentra en una pampa desértica, sin embargo se han definido por el uso actual que presentan dichas zonas. Para la estación R-05 que se encuentra en la "Asociación Justo Pastor" se utilizará el valor de la Zona Residencial y para el resto de estaciones se utilizará el valor perteneciente a la Zona Industrial ya que en dichas zonas no existen poblados cercanos y más bien sí se presenta una edificación industrial que es la S.E. Poroma.

Estación de muestreo	Descripción del lugar	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud (m.s.n.m.)
		Norte	Este	
R-01	Ubicada a 3.80 km al norte de la carretera que va hacia San Juan de Marcona, a 620 m del aerogenerador N° 5.	8 326 594	495 281	597
R-02	A 1.45 km al sur del acceso que llega a la S.E. Poroma, a 790 m del aerogenerador N° 80	8 334 872	496 419	508
R-03	En la zona central del P.E. Nazca, cerca del aerogenerador N° 52.	8 330 914	495 913	530
R-04	Ubicada en la S.E. Poroma	8 336 287	494 390	506
R-05	En la "Asociación Justo Pastor"	8 325 965	502 092	642
R-06	En el extremo noroeste del P.E. Nazca, en el vértice M del polígono.	8 336 160	488 871	643
R-07	Ubicada en la futura SE Nazca	8 336 020	494 004	640
R-08	Ubicado en las zonas donde se emplazarán las instalaciones auxiliares	8 331 766	492 182	520
R-09	Ubicada donde se encontrará el aerogenerador N° 80	8 336 414	497 897	610

Elaboración propia

Tabla 137. Puntos de Muestreo de niveles sonoros

En estos se efectuarán series de mediciones en cada uno de los puntos dentro del mismo día, una en período diurno y otra en periodo nocturno.

La frecuencia de las mediciones será trimestral durante la fase de construcción y abandono.

Medidas de prevención y corrección

Se adoptarán las medidas incluidas en el programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.

Documentación

Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

5.2.3.3. Monitoreo de la calidad del aire

Objetivo

Comprobar la aplicación y efectividad de las medidas incluidas en el programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental respecto a la calidad del aire.

Actuaciones

Se realizarán muestreos sobre el material particulado y principales gases de emisión.

Los estándares de calidad del aire son aplicables a las emisiones gaseosas y partículas en suspensión generadas por las actividades de construcción.

Los valores obtenidos en el monitoreo serán comparados con los valores establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM) y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM).

Lugar de inspección

Las estaciones de muestreo se pueden observar en el *Anexo N° 1, Mapa N°5 – Muestreo físico*

Las mediciones de material particulado y principales gases de emisión se realizarán en cuatro estaciones de muestreo, ubicados en lugares aproximados al área de influencia del Proyecto, tomando como criterio la dirección del viento siguiendo los datos de la estación meteorológica de Copara. Las coordenadas y descripción de las estaciones de muestreo se detallan en la siguiente tabla.

Puntos de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
A-01	Nasca	495281.00	8326594.00
A-02	Marcona	496419.94	8334872.75
A-03	SE PE Nazca	494020.00	8336028.00
A-04	Depósito de material excedente	492129.00	8331781.00

Elaboración propia

Tabla 138. Puntos de Muestreo de Calidad de Aire

Periodicidad de la inspección

La frecuencia del monitoreo de calidad de aire durante la etapa de construcción será trimestral. Durante la etapa de abandono se realizarán controles trimestrales.

Medidas de prevención y corrección

Se adoptarán las medidas incluidas en el programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Además se tendrán en cuenta los siguientes controles:

5.2.4. Fase de operación

Esta fase se extiende durante toda la vida útil del parque eólico. Se centrará en verificar la correcta implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. En el caso de detectarse impactos no previstos o ineficacia de las medidas aplicadas, se propondrá la adopción de medidas complementarias. El personal designado para esta labor se encargará de supervisar el nivel de cumplimiento de sus contratistas y evaluar la eficiencia de las medidas del Plan de Manejo Ambiental. Se deberá informar a la gerencia del parque de los resultados de los monitoreos realizados.

A continuación, se definen los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

5.2.4.1. Monitoreo de los niveles de ruido

Objetivo

Comprobar la aplicación y efectividad de las medidas incluidas del programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental respecto a los niveles de ruido generados.

Actuaciones

A fin de verificar la valoración del impacto sonoro derivado del ruido generado por los aerogeneradores, se plantea realizar campañas de medición. Se realizará el monitoreo de ruido ambiental considerando la ubicación de los (09) puntos de medición realizados en la línea base y utilizados en el monitoreo en la etapa de la construcción.

Se tomarán como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM), aplicable para Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial y Zona de Protección Especial definidas por los gobiernos locales.

Lugar de inspección y frecuencia

Los puntos de monitoreo se incluyen en la Tabla 139. En los mismos se efectuarán series de mediciones en cada uno de los puntos dentro del mismo día, una en período diurno y otra en periodo nocturno.

La frecuencia de las mediciones será anual.

Documentación

Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

5.2.4.2. Monitoreo de radiaciones no ionizantes

Como consecuencia del funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y de la subestación elevadora se producirán radiaciones no ionizantes, las cuales podrían afectar a la salud humana, en caso de producirse en niveles altos.

Sin embargo, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Nazca, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones no ionizantes.

No obstante, estas estimaciones deben comprobarse durante la fase de operación mediante la medición de radiaciones no ionizantes.

Objetivo

Comprobar que los niveles de radiaciones no ionizantes cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

Actuaciones

Se realizarán mediciones para el monitoreo de radiaciones no ionizantes generadas por las instalaciones del Proyecto, especialmente la línea de transmisión eléctrica y la subestación elevadora. La metodología del muestreo es la misma utilizada para la línea base física del estudio de impacto ambiental. Se utilizará como referencia el estándar IEEE 644 *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* (1994).

Lugar de inspección

Los puntos de monitoreo de las radiaciones no ionizantes serán los mismos que los utilizados en la línea base física del estudio de impacto ambiental. En la siguiente tabla se incluye su ubicación.

Estación de muestreo	Descripción del lugar	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud (m.s.n.m.)
		Norte	Este	
RNI-01	Zona central del parque eólico, lugar donde se ubicará la futura S.E. P.E. Nazca	8330914	495913	530
RNI-02	S.E. Poroma	8336317	494457	507

Elaboración propia

Tabla 139. Puntos de Muestreo de Radiaciones no Ionizantes

Se pueden observar en el **Anexo N° 1, Mapa N°5 – Muestreo físico.**

Parámetros de control y umbrales

Los resultados obtenidos se compararán con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

El D.S. N° 010-2005-PCM aprobó los Estándares de calidad ambiental para Radiaciones No Ionizantes, los cuales se basaron en las recomendaciones establecidas por la Comisión internacional para la protección contra radiaciones no ionizantes - ICNIRP. Las mediciones de radiación no ionizantes se han llevado a cabo tomando en cuenta estos estándares.

En la siguiente tabla se presenta el ECA para exposición a las radiaciones no ionizantes producidas por las líneas eléctricas de 60Hz y los límites señalados por el ICNIRP. Este último especifica la diferenciación para exposición de tipo ocupacional y de tipo poblacional.

Frecuencia "f" (Hz)		E (V/m)	H(A/m)	B (μT)
Limites ECA	60 Hz	250/f	4/f	5/f
Limites ICNIRP para exposición ocupacional		8.3	336	420
Limites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83

Fuente: "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones no Ionizantes" D.S. N° 010-2005-PCM, aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, Monitores de video.

Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes ICNIRP

Dónde:

- E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en Voltios/metro (V/m)
- H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)
- B: Inducción Magnética (μT)

Elaboración propia

Tabla 140. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones de baja frecuencia- (60-Hz)

Intensidad de Campo Eléctrico	250/f	60 hercios=0.06 Kilohercios	Entonces 250/f resulta ser $250/0.06 = 4166.67$ V/m
Intensidad de Campo Magnético	4/f		Entonces 4/f resulta ser $4/0.06 = 66.67$ A/m
Densidad de Flujo Magnético	5/f		Entonces 5/f resulta ser $5/0.06 = 83.33$ μT

f= 60 hercios=0.06 Kiloherzio

Elaboración propia

Tabla 141. Cálculo para el valor ECA

Periodicidad de la inspección

La frecuencia del monitoreo de las radiaciones no ionizantes será anual.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

5.2.4.3. Monitoreo de la avifauna

Con el objeto de verificar la eficacia de las medidas señaladas anteriormente para reducir el riesgo potencial de colisión de algunas especies contra los aerogeneradores, línea de transmisión eléctrica y torre de monitoreo meteorológico, se realizará, durante la fase de operación, un seguimiento de las incidencias registradas en el parque eólico por parte de la avifauna.

En el caso de detectarse episodios de mortandad de aves incluidas en el especies amenazadas según el Decreto Supremo DS-004-2014-MINAGRI por causas imputables al funcionamiento del Proyecto, o un número significativo de accidentes de aves no catalogadas, el responsable del plan de seguimiento de avifauna por parte de Enel Green Power dará cuenta de esta incidencia al Ministerio del Ambiente.

Además, Enel Green Power se encargará de la eliminación de las bajas de animales domésticos y/o silvestres que se localicen en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Ministerio del Ambiente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento del parque eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies animales hasta que se retire definitivamente el cadáver. Previamente, registrará la ubicación de la especie y sus características, en fichas de registro.

5.2.5. Fase de abandono

El monitoreo en la fase de abandono se iniciará previo a la finalización de la vida útil del parque eólico y se extenderá durante los trabajos que supongan el desmantelamiento y retirada de aerogeneradores, línea de transmisión eléctrica, subestación y torres meteorológicas, demolición de zapatas en superficie, restitución de terrenos y servicios afectados. Supone una nueva fase de obra de menor magnitud que la pre-operacional.

Se centrará en verificar la correcta implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. En el caso de detectarse impactos no previstos o ineficacia de las medidas aplicadas, se propondrá la adopción de medidas complementarias. Los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación serán similares a los descritos en la fase de construcción en el apartado 5.2.3

5.2.6. Responsabilidad

La ejecución de los programas de monitoreo se realizará por un equipo formado por personal propio de EGPP o contratado especializado en monitoreo ambiental.

Se designará un Especialista Ambiental coordinador del equipo que informará en todo momento a la gerencia de las instalaciones. Tipos de informes y periodicidad

Durante las diferentes fases del Proyecto se presentarán informes trimestrales al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Estos informes se describirán el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas preventivas y correctoras y de los monitoreos del PVA realizados.

5.2.7. Mediciones y presupuesto

A continuación, se muestran los presupuestos para el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental para cada una de las etapas del Proyecto.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (Soles)	PRESUPUESTO (Soles)
Fase de construcción				
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido	día	24	138,00	3.312,00
Monitoreo de la calidad del aire	ud	6	12.650,00	75.900,00
Especialista Ambiental en obra para realizar el monitoreo ambiental durante la fase de construcción	Mes	18	11.500,00	207.000,00
Total				286.212,00

Elaboración propia

Tabla 142. Presupuesto del PVA para la etapa de construcción (18 meses)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (Soles)	PRESUPUESTO (Soles)
Fase de operación (1 año)				
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido	día	6	138,00	828,00
Equipo para monitoreo radiaciones no ionizantes	día	6	138,00	828,00
Monitoreo de avifauna	ud	4	3.450,00	13.800,00
Especialista Ambiental en las instalaciones para realizar el monitoreo socio ambiental durante la fase de operación	Mes	12	11.500,00	138.000,00
Total				153.456,00

Elaboración propia

Tabla 143. Presupuesto del PVA para la etapa de explotación (1 año)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (Soles)	PRESUPUESTO (Soles)
Fase de abandono				
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido	día	21	138,00	2.944,00
Monitoreo de la calidad del aire	ud	5	12.650,00	67.466,67
Especialista Ambiental en obra para realizar el monitoreo socio ambiental durante la fase de desmantelamiento	Mes	16	11.500,00	184.000,00
Total3				254.410,67

Elaboración propia

Tabla 144. Presupuesto del PVA para la etapa de abandono (16 meses)

5.3. PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

5.3.1. Generalidades

Este plan consiste en la ejecución de charlas en temas de conservación y educación ambiental, siendo impartido a los trabajadores del Proyecto en la etapa de construcción y operación, para que no realicen acciones de forma directa o indirecta que puedan afectar negativamente al entorno ecológico del Proyecto y su área de influencia.

5.3.2. Objetivos

- Informar y capacitar a todos los trabajadores vinculados directamente al Proyecto, considerando la política respecto al manejo de asuntos sociales.
- Brindar información que busque sensibilizar a los trabajadores y promueva actitudes de respeto y protección hacia el ambiente, dentro del área del Proyecto y fuera del mismo.
- Promover adecuadas acciones socio-ambientales, de manera que no se presenten conflictos con la población generados por prácticas indeseadas o por el incumplimiento de acciones de manejo establecidas en el PMA.

5.3.3. Implementación del Plan de Capacitación

La capacitación ambiental será realizada por el supervisor HSE, realizado en las instalaciones de faena o frentes de obra. Los temas a tratar incluirán: Política HSE, cumplimiento del PMA, identificación de impactos, protección de la fauna silvestre, identificación de sistemas de señalización, medidas de aseo y comportamiento en las instalaciones de faena y relaciones comunitaria.

Se explicarán las medidas y procedimientos contemplados en el Plan de Manejo Ambiental para prevenir, corregir y/o mitigar los impactos ambientales que serán producidos por las actividades del Proyecto.

Se capacitará a todos los trabajadores (de acuerdo a cada nivel o alcance de trabajo que desarrolle o en conjunto cuando esto sea posible) antes del inicio de sus actividades laborales con el Proyecto.

Se realizarán charlas para fortalecer los componentes sociales del Proyecto.

La charla de inducción inicial en Relaciones Comunitarias es obligatoria para todo el personal y será brindada antes que inicien sus actividades.

Será requisito de ingreso y permanencia en el Proyecto haber asistido a la charla de inducción, así como el estricto cumplimiento del Código de Conducta del Trabajador y las Bases Técnicas HSE "Normas de seguridad, salud y medio ambiente". **Anexo N° 6.1 y 6.2.**

El relacionista comunitario o Supervisor HSE, será el responsable de implementar las charlas de capacitación en los frentes de trabajo de su sector o en otros lugares designados. Asimismo, será responsable de documentar este proceso, llevando un registro de los trabajadores que participan de la charla inicial de inducción.

Se educará al personal en el manejo y la importancia de la fauna del entorno del Proyecto (sobre todo por lo que se refiere a especies clave como el guanaco), así como su conservación y protección, sobre todo aquellas que se encuentran en algún grado de amenaza. Para esto se dará énfasis en:

- Capacitar al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros potenciales con la fauna local, incluyendo la asistencia de animales heridos o de aquellos que representan peligro al personal.
- Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales.
- Se establecerán sanciones a los trabajadores que capturen especímenes faunísticos y que sean sacados de la zona.

Se dará respuesta oportuna a las quejas y reclamos realizados por la población, por el incumplimiento o inadecuado cumplimiento de acciones de manejo por parte de los trabajadores. Después de la inducción se dará un espacio, para que por escrito y sin identificarse, los trabajadores propongan sugerencias para mejorar el proceso de inducción. El suministro de información será una labor permanente en el Proyecto, sin embargo, en la etapa de inicio de las obras se establecerá el cronograma de reuniones.

5.3.4. Cronograma de Capacitaciones

El supervisor HSE realizará con una frecuencia mensual las capacitaciones, así como sus alcances, respetando el siguiente cronograma:

N° de Capacitación	Tema	Dirigido	Frecuencia	Duración
1	Políticas de HSE Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
2	Comportamientos en las instalaciones de faena, relaciones comunitarias	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
3	Manejo de Residuos Sólidos	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
4	Contaminación visual	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
5	Contaminación acústica	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
6	Contaminación del aire	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
7	Contaminación de suelos. Prevención y remediación: Plan de Contingencias	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
8	Identificación de Impactos Ambientales	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora
9	Importancia de la Fauna local	Ingenieros, Supervisores y Trabajadores	Mensual	1 hora

Elaboración Propia.

Tabla 145. Cronograma de Capacitaciones

El supervisor HSE, se encargara de actualizar el cronograma conforme el avance de las obras.

5.3.5. Equipo de trabajo

- Empresa contratista
- Supervisor HSE
- Jefe de Relaciones Comunitarias

5.4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

5.4.1. Introducción

En cumplimiento a la normatividad vigente, se ha elaborado el Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) con el propósito de propiciar canales de comunicación y mayor integración entre la empresa Enel Green Power (en adelante EGPP) y los grupos de interés de las localidades que integran el área de influencia del Proyecto, durante las diferentes etapas de ejecución de éste. Los lineamientos de los programas contemplados en este Plan,

cumplen con las guías de relaciones comunitarias nacionales, a través de las cuales se establecen pautas no solo para evitar, minimizar o mitigar impactos adversos en los grupos sociales si no para crear iniciativas que puedan beneficiar conjuntamente el Proyecto y el tejido social y económico existente.

El objetivo del Plan de Relaciones Comunitarias es identificar y analizar, los aspectos sociales clave relacionados al Proyecto, con el fin de encontrar, proponer y compartir soluciones que lleven en conjunto las necesidades de las comunidades y las perspectivas de la empresa. .

Del mismo modo, este Plan permite generar oportunidades de interés recíproco y desarrollar buenas relaciones de cooperación con los grupos de interés, , crear un enfoque en la protección medioambiental y en las políticas de seguridad en durante todo el ciclo de vida del Proyecto.

En relación a la normativa ambiental, el Plan de Relaciones con la Comunidad del Proyecto, se fundamenta en los lineamientos que regulan los procesos de Participación Comunitaria, tales como:

- Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM-DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.
- *Guía de Relaciones Comunitarias* publicada por la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas (2001)

EGPP concibe a las prácticas de responsabilidad social como un factor de competitividad, sustentabilidad y posicionamiento de la empresa en el país enfocando su presencia industrial en el crecimiento y desarrollo compartido con las realidades económicas, sociales y culturales de su entorno. .

El Plan de Relaciones Comunitarias contiene un conjunto de programas y procedimientos operativos orientados a lograr objetivos estratégicos que permitan el desarrollo del Proyecto, junto con la implementación de buenas prácticas de desempeño en la gestión socio ambiental.

5.4.2. Objetivos

5.4.2.1. Objetivos Generales

- EGPP desarrollará los Programas de Relaciones Comunitarias dentro del marco de su política de responsabilidad social ambiental, atendiendo los aspectos relevantes con la finalidad de maximizar los potenciales impactos positivos y minimizar o eliminar los potenciales impactos negativos durante el desarrollo del Proyecto.
- Facilitar metodologías adecuadas para el correcto procedimiento a los procesos sociales que se presenten durante el desarrollo del Proyecto.

5.4.2.2. Objetivos Específicos

- Proveer mecanismos de gestión socio ambiental para generar condiciones sociales óptimas en las localidades del ámbito de influencia del Proyecto, priorizando acciones en el área de influencia directa del Proyecto.
- Establecer un trato armonioso sostenible en el tiempo entre la empresa, las poblaciones locales y los grupos de interés, a fin de crear las condiciones necesarias para el desarrollo del Proyecto dentro de un marco de entendimiento y cooperación mutua, donde el respeto a las normas socio ambientales y la aplicación de correctos procedimientos operativos sean la base de una adecuada relación entre empresa y comunidad.
- Crear un flujo de consultas a nivel interno y externo que permita tratar adecuadamente los temas sociales en distintas áreas de la empresa.

- Cumplir con todas las obligaciones de la legislación nacional y los estándares internacionales aplicables en el ámbito social, ambiental y técnico.

Los lineamientos generales del PRC serán usados de acuerdo a lo establecido en cada programa. La aplicación de los programas del PRC facilitará sobrellevar malos entendidos y/o resolver posibles conflictos que puedan presentarse con las comunidades y/o grupos de interés vinculados al Proyecto.

5.4.3. Estrategias

Para alcanzar los objetivos del PRC, EGPP propone la implementación de las siguientes estrategias:

Personal y empresas contratistas comprometidos

Se capacitará a todo el personal, incluyendo al de las empresas contratistas, en las políticas de responsabilidad social de EGPP a fin que las asuman como suyas en el relacionamiento con la población y los grupos de interés, respetando las normas nacionales e internacionales sobre el cuidado del medioambiente y seguridad y aplicándolas en su práctica laboral cotidiana.

Impulsar una comunicación efectiva y permanente

EGPP impulsará mecanismos efectivos de comunicación, que se retroalimentan de la interrelación con la población y sus actores de interés. Para ello, definirá claramente sus procesos de consulta, divulgación y mecanismos de quejas y sugerencias, a fin de, lograr por un lado, asegurar que la población del AID, All y los grupos de interés se interesen, conozcan y manejen información sobre el Proyecto y la energía eólica y, por otro, incorporar de manera adecuada todas las inquietudes existentes a partir del Proyecto.

Promover alianzas y sinergias para el desarrollo sostenible

EGPP contribuirá en promover proyectos de intervención social sostenible en alianza con las instituciones políticas locales, con las organizaciones sociales y empresariales locales, entre otros. Al mismo tiempo, contribuirá a generar conciencia en la población sobre el cuidado del medioambiente y a impulsar emprendimientos locales que contribuyan a su mejor calidad de vida.

5.4.4. Organización

EGPP se basa en el siguiente Organigrama para el desarrollo de sus actividades relacionadas al Plan de Relaciones Comunitarias:



Gerente de Relaciones Comunitarias: sus principales responsabilidades comprenden:

- Gerenciar las relaciones comunitarias en la zona de influencia con el fin de asegurar la posibilidad de asegurar la operación del parque eólico y la Línea de Transmisión en armonía con la comunidad y las autoridades locales, sentando las bases para su desarrollo.
- Planificar y coordinar con el Coordinador de RRCC y el Coordinador de medio ambiente las estrategias a emplear con las comunidades, Autoridades Municipales, Regionales y otros sectores.
- Elaborar el programa y presupuesto anual de las actividades a desarrollar, de acuerdo a las necesidades y prioridades definidas.
- Coordinar en lo que corresponda con las demás áreas de la empresa en los requerimientos o programas relacionados con los stakeholders del entorno.
- Supervisar periódicamente los compromisos adquiridos con los diversos sectores.
- Intervenir en las negociaciones sobre adquisición o formalización de propiedad.
- Negociar convenios con entidades gubernamentales y privadas que colaboran con EGPP.

Jefe de Relaciones Comunitarias:

- Supervisar al equipo de relaciones comunitarias en campo de acuerdo a la estrategia de relaciones comunitarias y compromisos adquiridos en el EIA.
- Establecer procedimientos y procesos que aseguren el cumplimiento de compromisos adquiridos en materia de relaciones comunitarias.
- Participar en el desarrollo, planificación e implementación de programas comunitarios y programas de compensación.
- Identificar problemas potenciales en el ámbito social relacionado con la actividad de construcción.
- Revisar y organizar presupuestos y cronogramas para los programas y proyectos sociales y comunitarios.
- Coordinar con el equipo ambiental sobre actividades de comunicación e información con las partes interesadas para mantener el conocimiento de las iniciativas, desempeño y programas de la compañía.

5.4.5. Enfoques del Plan de Relaciones Comunitarias**5.4.5.1. Enfoque con Perspectiva Local**

EGPP reconoce el valor de la cultura local y el respeto de las formas tradicionales de organización social, en tanto, contribuyen a mantener relaciones armónicas entre las localidades pertenecientes al área de influencia del Proyecto, el personal y representantes de la Empresa que lo ejecutarán.

Por lo tanto, el Proyecto empleará mecanismos de inclusión social y de fortalecimiento del capital social, tanto de los grupos organizados como de los no organizados, a fin de incorporar sus propios saberes, formas de organización, idiosincrasia y todos aquellos rasgos sociales, culturales, económicos que los identifican como comunidades.

5.4.5.2. Enfoque de Desarrollo

EGPP se compromete a realizar un manejo responsable de los recursos ambientales y sociales utilizados por la población del área de influencia del Proyecto, así como contribuir al mejoramiento de las condiciones del entorno social en el que se involucra el Proyecto, en pos de contribuir a un desarrollo integrado Área de Influencia del Plan de Relaciones Comunitarias.

Las poblaciones vinculadas al área de influencia del Proyecto que podrían ser impactadas o influenciadas en sus actividades cotidianas de forma positiva o negativa son:

- “Asociación Justo Pastor” ubicado a 8 km del Proyecto.
- El casco urbano del distrito de San Juan de Marcona ubicado a 30 km del Proyecto.

El área de influencia se ha determinado por la extensión geográfica, dinámica social y por la presencia de impactos generados por el Proyecto.

5.4.6. Grupos de Interés del Plan de Relaciones Comunitarias

El plan de relaciones comunitarias busca orientar las relaciones con los grupos de interés externos involucrados directamente o indirectamente con el Proyecto, y que puedan guardar relación con el mismo en cualquiera de las etapas de su desarrollo.

La siguiente tabla presenta los actores identificados con el Proyecto que existen en la zona de estudio.

Grupo	Actores Identificados	Influencia
Población	“Asociación Justo Pastor”	Directa
Distrito	San Juan de Marcona	Indirecta

Elaboración propia

Tabla 146. Actores identificados con el Proyecto en la zona de estudio

5.4.7. Programas del Plan de Relaciones Comunitarias

El PRC está constituido por programas que han sido diseñados para mantener una eficiente comunicación e interrelación entre la población objetivo, las autoridades regionales y locales con los representantes del titular del Proyecto.

El PRC contendrá los siguientes programas con los planes y acciones:

1. Programa de comunicación y consulta.
2. Programa de contratación temporal de personal local no calificado.
3. Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del Proyecto y código de conducta.
4. Programa de adquisiciones de productos locales.
5. Programa de apoyo al desarrollo local.
6. Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana.

5.4.7.1. Programa de comunicación y consulta

La comunicación permanente y la consulta a los grupos de interés constituyen procesos esenciales para el gerenciamiento de los asuntos sociales y la promoción y fortalecimiento de relaciones positivas con la población local.

La empresa está comprometida con un claro, transparente y continuo proceso de consulta con los pobladores y grupos de interés durante la ejecución y operación del Proyecto, conscientes de que el mejor mecanismo para evitar situaciones conflictivas es el diálogo e información que permita desvirtuar los temores, rumores y expectativas que surgen alrededor del Proyecto.

La consulta es un proceso dinámico que permite solicitar activamente opiniones y puntos de vista sobre determinados temas, con la finalidad de fomentar la participación de la población en el área de influencia y grupos de interés en aspectos importantes como la prevención y manejo de los posibles impactos sociales y ambientales del Proyecto.

Este programa buscará propiciar canales de comunicación entre la empresa, la población, la sociedad civil y el estado. Esto, permitirá a la empresa recibir las inquietudes, percepciones, recomendaciones y expectativas de la población frente al desarrollo del Proyecto, las mismas que serán tomadas en cuenta para viabilizar la participación de la población en aspectos claves del Proyecto.

La comunicación y consulta consistirá de un proceso de retroalimentación permanente que buscará prevenir y mitigar problemas sociales y ambientales que pudieran presentarse en el desarrollo del Proyecto.

Objetivos

- Generar espacios de comunicación y entendimiento para difundir de manera clara y transparente las actividades del Proyecto y recibir retroalimentación de las poblaciones locales, permitiendo identificar y manejar los temas que resultan críticos para dichos actores.
- Asegurar que la comunicación contribuya al entendimiento del Proyecto y permita propiciar mayor integración de las poblaciones de la zona de influencia con la empresa y sus contratistas.
- Mantener informada a la población respecto de las acciones de la empresa a corto, mediano y largo plazo.

Procedimiento

La empresa establecerá una serie de acciones y procedimientos a seguir en búsqueda de una óptima relación, las que se detalla a continuación:

- El proceso de comunicación y consulta será permanente en las etapas de construcción y operación del Proyecto, estableciéndose canales adecuados que serán informados a los interesados.
- Toda comunicación con los grupos de interés se desarrollará a través de los representantes de la empresa o a quienes estos designen de acuerdo a la dinámica del Proyecto.

Para atender los detalles de cada caso que se presente en las reuniones planteadas, también se efectuarán visitas a la "Asociación Justo Pastor" y al centro poblado San Juan de Marcona e inspecciones in situ (Parque y línea). Esto permitirá recoger comentarios, preocupaciones y sugerencias de los pobladores locales.

Metodologías y técnicas

Se utilizarán diversas herramientas y técnicas de comunicación para mantener a los grupos de interés informados acerca de las actividades del Proyecto, tales como: materiales de difusión (trípticos, afiches, volantes o videos), talleres informativos, charlas, reuniones directas u otros medios. Lo que se busca es generar lazos de confianza y credibilidad comunicativa con los grupos de interés que facilite espacios de interlocución con las poblaciones locales permitiendo conocer sus percepciones, opiniones, quejas, preocupaciones, inquietudes, problemas y su deseo de participar en el desarrollo del Proyecto.

Documentación

La empresa mantendrá la siguiente información respecto al compromiso con los interesados:

- Fechas de las reuniones.
- Lugar de las reuniones.
- Asistentes a las reuniones.
- Asuntos tratados y compromisos hechos.
- Documentación de toda información escrita o visual presentada.
- Resultados acerca de las percepciones de la población sobre el Proyecto y su manejo ambiental.

5.4.7.2. Programa de contratación temporal de personal local no calificado

La empresa considera para la ejecución de sus obras la contratación de empresas especializadas en el montaje y construcción de este tipo de proyectos, las que deberán contar con mano de obra con distintos grados de calificación, según las labores necesarias para ejecutar el Proyecto.

Considerando las características actuales del Proyecto, cuyo diseño actualmente prevé 160MW de capacidad instalada, etapa de construcción se extenderá por, aproximadamente, 18 meses y presentará una demanda de mano de obra para diferentes cargos y con diferentes requerimientos profesionales.

EGPP tiene como política favorecer la contratación de mano de obra local de las poblaciones cercanas al Proyecto. En este sentido, la Empresa, a través de sus contratistas, solicitará que la selección de la mano de obra local a contratar, se realice en coordinación con las oficinas de las Municipalidades correspondientes. Los candidatos propuestos deberán cumplir con los requisitos de salud y capacitación propios del cargo, evaluación que será de responsabilidad del Contratista.

Todo lo anterior será incluido en las bases de licitación de los contratos, de forma tal que sea incorporado efectivamente como parte de las actividades comprometidas formalmente por los contratistas que finalmente resulten seleccionados.

Objetivo

Disponer de personal adecuado en forma temporal para las obras que el Proyecto lo requiera, y que preferentemente provenga de las poblaciones del área de influencia.

Actividades

1) Diseño de la demanda laboral

- Realizar investigación de los perfiles profesionales disponibles en el área de influencia
- Establecer el tipo y número de puestos de trabajo a ofrecer, describiendo el perfil y las funciones específicas a desarrollar.
- Establecer los requisitos de la demanda de empleo.
- Buscar maximizar el porcentaje de contratación de mano de obra local.
- Establecer el periodo y condiciones de contratación, y beneficios laborales asociados.
- Incluir en las bases de licitación de los contratos la exigencia de contratación de mano de obra local y sus especificaciones.
- Coordinar con la Municipalidad de San Juan de Marcona así como con los representantes de los gremios e instituciones representativas del área de influencia del Proyecto, la inscripción de las personas interesadas en postular a los puestos de trabajo dispuestos.

2) Convocatoria y selección

Se realizarán reuniones informativas en las comunidades para garantizar un proceso informativo transparente, inclusivo y público, comunicando así el inicio, plazo y detalles de la convocatoria, asimismo responder a las diferentes preguntas y dudas de los interesados.

3) Contratación y capacitación

Los contratistas y/o subcontratistas vinculados a la ejecución del Proyecto implementarán el procedimiento para la incorporación de los seleccionados, proceso que se deberá hacer acorde a la legislación laboral vigente.

Se realizará un proceso de inducción a los nuevos trabajadores. La capacitación técnica se realizará respecto de las necesidades de los trabajos que la empresa Contratista/Subcontratista determine.

Por su parte, EGPP promoverá la instrucción a sus contratistas referentes a la prevención de riesgos y cumplimiento de medidas ambientales, conforme a las especialidades propias del contrato y del personal.

Se contratará mano de obra no calificada según lo requerido por el Proyecto y los disponibles en el área de influencia.

Los responsables de la Contratista entregarán a EGPP las estadísticas (en físico y digital) de la contratación de personal local por frente de trabajo, incluyendo la siguiente información:

- i. Nombre;
- ii. Documento de identidad;
- iii. Procedencia;
- iv. Especialidad;
- v. Salario;
- vi. Status: trabajando, despedido, abandono, renuncio;
- vii. Tiempo de permanencia en el puesto;
- viii. Capacitaciones recibidas.

El personal contratado, recibirá una charla de inducción sobre Seguridad Industrial, Medio Ambiente, Plan de Relaciones comunitarias y Código de Conducta de EGPP antes de empezar sus labores.

Documentación

EGPP a través del área de Relaciones Comunitarias recolectará las siguientes estadísticas de todas las áreas:

- Número total de empleados.
- Número total de personal local que trabaja para la construcción del Proyecto.
- Porcentaje de personal local que trabaja para la construcción del Proyecto.
- Distribución del empleo local entre los diferentes centros poblados.

5.4.7.3. Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del Proyecto y código de conducta

La inserción de grupos sociales (*trabajadores foráneos*), distintos en su comportamiento al grupo social mayoritario existente en la zona, constituye una fuente de impactos sociales. Con el propósito de manejar esta situación, la empresa elaborará un plan de capacitación para sus trabajadores, contratistas y subcontratistas, en donde se expongan las políticas de la empresa respecto al manejo de asuntos sociales (*relaciones comunitarias*) y las acciones que tomará para una efectiva implementación de las mismas. El Código de Conducta del Trabajador se presenta en el **Anexo N° 6.1**.

Objetivo

Asegurar que la fuerza laboral del Proyecto esté adecuadamente entrenada para garantizar relaciones positivas con las gentes de los centros poblados vecinos al Proyecto durante las etapas de construcción y operación.

Formulación y Procedimiento del Programa de Capacitación en Relaciones Comunitarias al Personal del Proyecto

Público objetivo para la capacitación:

- Nivel A: Inspectores, observadores, gerentes y monitores.
- Nivel B: Jefes de obras y administrativos.

- Nivel C: Personal de campo: capataces, obreros, conductores, operadores, ayudantes, seguridad (agentes particulares) y todos aquellos involucrados con el Proyecto.

Formas de Participación - Convocatoria:

- Se capacitará a los trabajadores (de acuerdo a cada nivel o en conjunto cuando esto sea posible) antes del inicio de sus actividades laborales para el Proyecto.
- Se realizarán charlas para reforzar los componentes sociales del Proyecto (incluyendo aspectos del código de conducta) durante la etapa de construcción.

El proceso de comunicación a los talleres de capacitación en RR.CC. se desarrollará bajo la siguiente modalidad:

Lugares de Capacitación

Las actividades de capacitación se llevarán a cabo en el lugar que se designe para tal fin. La capacitación se llevará a cabo bajo la supervisión del responsable del programa. El Jefe de Relaciones Comunitarias o quien este designe, el que estará debidamente capacitado, liderará el proceso de capacitación.

Temática

En las reuniones que se realicen, se tratarán temas relacionados con el Código de Conducta con la finalidad de que los trabajadores conozcan de manera amplia el contexto en el que están llevando a cabo sus actividades.

Duración de la capacitación

El tiempo de duración de cada evento será variable y dependerá de la complejidad del lugar y el nivel de asimilación de los participantes de los temas desarrollados.

Metodología

La capacitación sobre el código de conducta busca informar y sensibilizar al personal profesional, técnico administrativo y obrero acerca de la visión, respeto y compromiso que la empresa tiene con las poblaciones locales del área de influencia directa, dando de esta manera información y pautas de respuesta a los problemas sociales que pudieran suscitarse durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto.

En las reuniones de capacitación con el personal se realizarán las siguientes actividades:

- A lo largo de las reuniones, el capacitador y/o facilitador hará preguntas a los asistentes asegurando la comprensión de los temas tratados.
- Las exposiciones se realizarán en idioma español.

Resultados Esperados

Resulta importante que durante la etapa de construcción, operación y cierre del Proyecto el personal conozca y comprenda los temas sociales asociados al desarrollo del Proyecto. Se espera que el personal del Proyecto cumpla con el Código de Conducta y lo tome como guía en el desarrollo de sus actividades diarias, para evitar incidentes y posibles conflictos sociales con las poblaciones.

Procedimiento del Programa de Capacitación en Relaciones Comunitarias para el Personal del Proyecto

El Programa de capacitación consistirá de una primera charla de inducción, donde se tratarán temas elementales para los trabajadores como Código de Conducta. Luego, se impartirán charlas cortas durante toda la etapa de construcción.

La charla de capacitación inicial en Relaciones Comunitarias es obligatoria para todo personal y será brindada antes de que inicien sus actividades. Será requisito de ingreso y permanencia en el Proyecto haber asistido a la charla inicial y el estricto cumplimiento del código de conducta.

El relacionista comunitario o quien éste designe (previamente capacitado) será el responsable de implementar las charlas de capacitación en el área de trabajo o en otros lugares designados. Asimismo, será responsable de documentar este proceso, llevando un registro de los trabajadores que participan de la charla inicial de capacitación.

Seguimiento

Se revisará las actividades del programa para constatar su grado de avance. Se registrará el número de personas capacitadas en el código de conducta.

5.4.7.4. Programa de adquisiciones de productos locales

Este programa aplica a la etapa de la construcción del Proyecto, ya que se prevé comprar materiales de construcción y requerir servicios de apoyo.

Objetivos

- Aumentar los beneficios de los residentes de las localidades más cercanas y de la región por medio de compras locales.
- Proporcionar a los residentes locales y regionales oportunidades de empleo indirecto.
- Demostrar el compromiso del Proyecto de comprar a los residentes locales y regionales.
- Manejar las expectativas de los interesados relacionadas con la oportunidad de vender bienes o servicios para las obras del Proyecto.

Procedimiento

Se evaluará la capacidad del mercado local para suplir las demandas de la construcción del Proyecto y se solicitará oferta a los suministradores locales.

Documentación

El área de Relaciones Comunitarias coordinará con el área de Logística del Proyecto los lineamientos para las compras locales.

5.4.7.5. Programa de apoyo al desarrollo local

EGPP en el marco de sus actividades de Responsabilidad Social, apuesta por el desarrollo de las capacidades e iniciativas de las poblaciones locales ubicadas dentro del área de influencia directa del Proyecto en tanto estas sean compatibles con las políticas de la empresa y éstas puedan llevarse a cabo bajo los recursos asignados.

La empresa trabajará con un enfoque de “responsabilidad compartida” con los grupos de interés presentes en la zona sobre la cual operará, sin crear una relación paternalista, asistencialista o de dependencia con las poblaciones ni instituciones. Este programa no podrá solucionar las carencias de las zonas por donde se ejecuta el Proyecto; sin embargo, podría crear oportunidades de desarrollo sustentable y generar valor integrados para el Proyecto y para las comunidades del área de influencia.

Dado que es tarea del Estado atender los temas relacionados al desarrollo de las comunidades, EGPP como empresa privada, podría evaluar y aportar de manera voluntaria sobre algunas propuestas.

Objetivos

- Contribuir a mejorar los niveles de vida.
- Contribuir a crear modelos de economía sustentable.
- Contribuir en los procesos educativos y de capacitación transfiriendo su conocimiento, en colaboración con las instituciones, asociaciones y organizaciones en el área de influencia .

Procedimiento

Para la implementación del Programa de Desarrollo Local se evaluará el procedimiento a seguir en base a la información recogida durante la línea base.

La filosofía de responsabilidad social de EGPP tiene los siguientes principios:

- Comportamiento responsable; respetando la cultura, los valores, el ambiente y las tradiciones de las comunidades locales.
- Reconocer “el derecho a ser informado de la población” promoviendo la difusión y acceso a información relacionada con las etapas de construcción y operación del Proyecto y los posibles impactos que podrían generar dichas actividades.
- Inspirar confianza mediante una conducta adecuada, manteniendo un canal de comunicación abierto, constante y transparente y cumpliendo en tanto esto sea posible todo compromiso fijado con la población. Los compromisos se realizarán por escrito y por personas debidamente autorizadas por EGPP.
- Promover la participación de las poblaciones y grupos relacionados con el Proyecto, obteniendo a la vez mejor disposición hacia el mismo.
- Promover procesos de desarrollo que consideren como parte integrante la planta eólica y/o la energía renovable, compartir y entregar conocimientos en estos ámbitos conjuntamente a principios de desarrollo que las comunidades puedan implementar autónomamente, según su propias exigencias y posibilidades. Esto significa que la empresa actuará compartiendo sus valores en iniciativas coherentes con su propio negocio promoviendo la percepción hacia las comunidades de ser uno de los actores del territorio actuando con transparencia coherentemente a su propios negocios, valores, identidad, políticas y reglas y creando en este sentido intereses compartidos.

Formulación del Programa de Desarrollo Local

En general, los proyectos que se evalúen, se pueden subdividir en dos categorías:

- Actividades no generadoras de ingresos económicos, p.e. educación.
- Actividades generadoras de ingresos económicos. Proyectos con modelos socio-económicos que contemplen, mejoren y preserven las actividades tradicionales o generen nuevas actividades integradas con la cultura local y sustentable en su gestión.

Por lo que se refiere a los proyectos que EGPP propone realizar dentro del marco del Programa de Desarrollo Local, uno de ellos es del tipo de las actividades no directamente generadoras de ingresos económicos, pero si generadora directa de principio de desarrollo, el cual se corresponde con un proyecto de electrificación rural mediante paneles solares, existiendo otro clasificado como actividades generadoras de ingresos, el cual concierne al Proyecto social con la Comunidad de Pescadores de San Juan de Marcona (COPMAR).

Proyecto de electrificación rural mediante paneles solares

Este Proyecto tiene como objetivo la asociación Justo Pastor, la cual no cuenta actualmente con energía eléctrica procedente de la red pública.

Hoy en día los focos y los celulares que tiene la población de esta asociación no se encuentran en funcionamiento, ya que los motores diesel de los que disponen para generar energía eléctrica, requieren frecuente mantenimiento debido a las condiciones climáticas difíciles del desierto costero peruano. Así, para cargar la batería de los celulares tienen que hacerlo cuando van a alguna tienda de Nasca o San Juan de Marcona.

Es por ello, que EGPP pretende poner en marcha en la asociación Justo Pastor el Proyecto de electrificación rural según el modelo Barefoot College, ya ampliamente implementado en Perú para 12 comunidades que suman un

total de más de 400 viviendas en las áreas de Pasco y Tacna. En el **Anexo 6.3. Proyecto Barefoot College** se adjunta información sobre este modelo.

Mediante este proyecto, EGPP proporcionará los paneles solares a las viviendas de la asociación Justo Pastor, capacitando asimismo a las mujeres de esta asociación para la instalación y mantenimiento de los paneles solares, siendo los gastos de mantenimiento los únicos que tendría que soportar la asociación Justo Pastor. Esta actividad se desarrollará con el apoyo de mujeres de Pasco y/o Tacna que ya están capacitadas para estas tareas.

Los paneles solares instalados en cada vivienda serán de 20W, lo que permitirá alumbrar tres habitaciones y cargar la batería de los teléfonos celulares. El proyecto tiene un beneficio tangible para las familias que consiste en el ahorro que se genera en no usar diesel ni baterías para linternas y otros medios de iluminación. El valor de los bienes y servicios entregados es de aproximadamente 10.000 USD

Proyecto con la Comunidad de Pescadores de San Juan de Marcona (COPMAR)

La acción será llevada a cabo de la región de San Juan de Marcona por su riqueza de productos marinos, elevado potencial de desarrollo y mayor necesidad de asistencia debido a menor presencia del Estado en la costa. San Juan de Marcona es la región donde se encuentra la mayor pradera natural del Perú de algas. Muchas familias actualmente viven de la colecta de las algas. En San Juan Marcona se ha desarrollado un modelo de colecta pasiva ambientalmente sustentable que preserva el ecosistema marino y el entorno. Este modelo de trabajo representa un valor tangible reconocido a nivel nacional y un ejemplo para otras comunidades para la transmisión de una cultura de la sostenibilidad en las actividades pesqueras, enfatizando la pesca como actividad artesanal integrada con el ecosistema marino.

Para preservar el valor acumulado en años de experiencia por esta comunidad, se plantea un proyecto de capacitación en tema de seguridad (primeros auxilio y acciones contra incendios) y en técnicas de buceo de las personas que integran la Comunidad de Pescadores de San Juan de Marcona (COPMAR). Capacitación de las personas que integran la Comunidad de Pescadores de San Juan de Marcona (COPMAR)

- Capacitación de seguridad en el mar: La seguridad es uno de los valores promovidos por nuestra empresa, y en este sentido lo compartimos con COPMAR, entregando capacitación con certificación (OMI) con instructores certificados reconocidos a nivel nacional. El curso incluye dos módulos: Módulo 1: Primeros Auxilios; Módulo 2 Acciones Contra incendio. Valor del servicio por entregar: 15.000 USD
- Capacitación en Buceo: Esta capacitación permite la entrega de una patente regular de buceo artesanal reconocida a nivel nacional (DICAPI). Valor del servicio por entregar: 20.000 USD

Iluminación de puntos de vigilancia en la costa para la Comunidad de Pescadores de San Juan de Marcona (COPMAR)

Las actividades de los pescadores llevadas por las 16 organizaciones que se integran en la COPMAR, se desarrollan a lo largo de más de 20 km de costa. La actividad prevé que las algas recogidas pasivamente se sequen en la playa. Esto hace que se tenga la necesidad de vigilancia nocturna en sitios donde no hay electricidad. El proyecto de iluminación prevé la electrificación de los 16 puntos de vigilancia por medio de la instalación de equipos solares y baterías según el modelo Barefoot College. A la instalación de los paneles solares se suma la entrega de una linterna solar portátil y recargable. El beneficio de este proyecto consiste en primer lugar en brindar mayor seguridad a los pescadores en turno de vigilancia nocturna, y en segundo lugar en un ahorro tangible en gastos de baterías para linternas y otros medios de iluminación utilizados actualmente en la noche en estos puntos de vigilancia. Valor de los equipos solares y linternas y servicio de instalación por entregar: 10.000 USD.

Otros proyectos en beneficio de la Comunidad

En el marco de su programa de desarrollo compartido, una vez que la planta e encuentre en Operación, EGPP considerará las comunidades en la área de influencia en sus más amplios programas corporativos. Estos programas incluyen:

- Proyectos para desarrollo económico y empoderamiento: En el contexto de desarrollo económico, EGPP apoya iniciativas locales según principios de desarrollo que las comunidades puedan implementar autónomamente, según sus propias exigencias y capacidades, en electrificación rural y en el empoderamiento de las mujeres, siendo la empresa parte de programas internacionales que tienen estos fines.
- Proyectos en el sector de la educación: En el sector de la educación EGPP tiene programas para los colegios enfocados en el conocimiento de las energías renovables y la cultura del medioambiente, tales como Play Energy, el cual (playenergy.enel.com) es un programa educacional, promovido por el Grupo Enel, que se realiza con estudiantes alrededor del mundo y busca difundir una cultura energética responsable entre los jóvenes. De esta forma los jóvenes pueden aprender sobre recursos, plantas de energía renovable y descubren cómo se maneja la distribución de energía a las viviendas y su uso correcto. El programa es anual y culmina con competición final en la cual participan colegios, actualmente de 10 países diferentes en el mundo, que presentan proyectos propios sobre temas de nuevas formas de energía, entre otros.
- Iniciativas de promoción de las áreas de influencia: En el sector de la promoción de las áreas de influencia, EGPP promueve iniciativas de visita didácticas y públicas a las plantas que pueden generar periódicamente un flujo de visitantes.

5.4.7.6. Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana

Las poblaciones serán actores sociales y grupos de interés activos, que harán las veces de monitores sociales y veedores del cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por la empresa y lo recomendado por el Estudio de Impacto Ambiental, los mismos que obedecen principalmente, a la conservación del ambiente, dentro del marco legal del país.

Objetivo

Incluir la participación, como monitores y veedores socio-ambientales, de la población del Área de Influencia del Proyecto sobre las acciones de monitoreo ambiental y otros relacionados a la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental y el Plan de Relaciones Comunitarias.

Actividades

Coordinar con las autoridades locales la conformación del "comité de monitoreo y vigilancia ciudadana", el cual estará constituido por representantes de las poblaciones del área de influencia.

Los criterios, que deberían tenerse en cuenta para la selección de los monitores o vigilantes ciudadanos, son:

- Ser residentes de la localidad perteneciente al área de influencia del Proyecto y acreditarlo.
- Ser mayor de edad y tener capacidad para emprender encargos de responsabilidad.
- Saber leer y escribir.

Se integrará a todo el proceso de relacionamiento comunitario a los integrantes del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, con el fin de intercambiar información mutuamente, revisar el status de las obligaciones y en caso sea necesario conciliar algunas diferencias de opinión o quejas que se hayan presentado. La participación de sus integrantes en el tema de negociación y compensaciones es imprescindible.

Se tendrá un proceso de capacitación a los miembros del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana en temas relacionados a su rol y los objetivos de su trabajo.

Cada monitor ambiental tendrá la función de observar y registrar el cumplimiento de las acciones ambientales, teniendo independencia y veracidad para reportar los hechos y recomendaciones a los actores implicados y a los entes de Supervisión del Estado.

Se empleará como registro del trabajo actas y reportes, en los cuales se informará lo acontecido y las incidencias (en caso ocurran). Este documento servirá de información para los contratistas, representante del área de relaciones comunitarias de la empresa y del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

Reglamento interno

El Reglamento será elaborado en conjunto con los miembros del comité. La definición de este reglamento se dará previo al inicio de las actividades de implementación del Proyecto y estará vigente durante toda la vida útil del mismo, incluyendo la etapa de abandono, es decir el tiempo que dure el Programa de Monitoreo y Vigilancia.

Conformación del Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana

El Comité de Monitoreo y Vigilancia estará conformado por cuatro (4) integrantes, quienes deberán ser personas con conducta ética y responsable, honestos y democráticos.

Documentación

El Proyecto documentará:

- Los informes, actas y otros documentos generados por el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana, los que serán además remitidos periódicamente a la población interesada y se ser necesario a la autoridad competente.
- De acuerdo al artículo 50° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM: Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas, los documentos o reportes que se generen en el programa serán remitidos trimestralmente a OSINERGMIN, ahora la OEFA, DGAAE y OGS.

5.4.8. Cronograma y presupuesto del Plan de Relaciones Comunitarias

En la siguiente tabla se presentan los programas por etapa de implementación

N°	Programas del PRC	Etapas de Construcción	Etapas de Operación	Etapas de abandono
1	Programa de comunicación y consulta.	X	X	X
2	Programa de contratación temporal de personal local no calificado.	X		X
3	Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del proyecto y código de conducta.	X	X	X
4	Programa de adquisiciones de productos locales.	X	X	X
6	Programa de apoyo al desarrollo local.	X	X	
7	Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana.	X	X	X

Elaboración propia

Tabla 147. Programas del PRC según etapa de implementación.

A continuación se presenta el cronograma general de ejecución de los programas del PRC. Es importante señalar que no se incluye un cronograma para la etapa de operaciones dado que las acciones que se desarrollen como parte del PRC dependerán de la concertación con las autoridades locales y grupos de interés del proyecto.

Programas del PRC	Antes del inicio de la fase de construcción	AÑO 1												AÑO 2					
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
Programa de comunicación y consulta		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de contratación temporal de personal local no calificado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del Proyecto y código de conducta	X	X			X			X			X			X			X		
Programa de adquisiciones de productos locales		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de apoyo al desarrollo local		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana		X			X			X			X			X			X		

Elaboración propia

Tabla 148. Cronograma general de los programas del PRC en la etapa de construcción del Proyecto.

A continuación se indica la inversión en la aplicación de cada uno de los programas del Plan de Relaciones Comunitarias del Proyecto:

N°	Programas del PRC	Unidad	Precio unitario (S/.)	Parcial
1	Programa de comunicación y consulta.	Mes	670	12 060
2	Programa de contratación temporal de personal local no calificado.	Mes	375	18 810
3	Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del Proyecto y código de conducta.	Global	2 280	21 090
4	Programa de adquisiciones de productos locales.	Mes	505	30 180
5	Programa de apoyo al desarrollo local.	Global	148 500	178 680
6	Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana.	Global	5 940	184 620
TOTAL DE LA INVERSIÓN (soles)				184 620

Elaboración propia

Tabla 149. Estimación de la inversión en la aplicación de los programas del PRC en la etapa de construcción.

5.5. PLAN DE CONTINGENCIA

5.5.1. Generalidades

El Plan de Contingencias es el conjunto de normas y procedimientos que incluyen acciones de respuesta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de un accidente, incidente y/o estado de emergencia durante la construcción y la operación del parque eólico y su interconexión al SEIN.

Las contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente por situaciones no previsibles, de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad con el área del proyecto y de este. Estas contingencias, de ocurrir, pueden afectar la ejecución del proyecto, la seguridad integral o salud del personal que laborará en el proyecto y terceras personas. Asimismo, podría afectar la calidad ambiental del área de influencia del proyecto.

Las diversas hipótesis de siniestros que pudieran ocurrir durante la vida útil del parque eólico y la línea de transmisión eléctrica están plenamente identificados y cada uno de ellos tiene sus planes de respuesta, procedimientos para implementar dichos planes o guías de acción, coordinaciones, materiales, equipos a utilizar y sistemas de comunicaciones.

Este plan se preparó teniendo en cuenta las actividades que comprende el proyecto, pero deberá ser actualizado en la medida que se defina la estructura orgánica durante la fase de construcción y operación.

El propósito es promover la protección y seguridad de todo el personal asociado a las actividades de construcción y operación del proyecto. Todo el personal asociado a la construcción y operación del proyecto será requerido de examinar y cumplir con los procedimientos contenidos en este plan.

5.5.2. Objetivos

El Plan de contingencias tiene por objeto prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, sobre el medio ambiente y sobre los bienes, y dar una respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en el Parque Eólico.

El Plan de Contingencias aborda la identificación y evaluación de los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.

Asimismo, establecer una tabla de responsabilidades para la inmediata respuesta ante la ocurrencia de accidentes, fallos en los sistemas eléctricos, entre otros, que pudieran surgir tomando acciones de control de emergencias, notificación y comunicación permanente, capacitación y entrenamiento del personal.

Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres y/o siniestros provocados por la naturaleza o por acciones humanas que puedan presentarse en las instalaciones del proyecto.

Minimizar y/o evitar los daños causados por desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.

Ejecutar las acciones de control y rescate, durante y después de la ocurrencia de desastres.

Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones (aerogeneradores, redes eléctricas, subestación) mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento.

Capacitar constantemente a todo el personal mediante acciones formativas: cursos charlas, seminarios, prácticas de entrenamiento.

Capacitar al personal organizativo del Plan de Contingencia en técnicas para controlar en forma oportuna y adecuada cualquier emergencia, evitando o minimizando impactos a las personas, al hábitat natural y a las instalaciones.

Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.

5.5.3. Alcances

El alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que todos los hechos que ponían en riesgo la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección del ambiente estén controlados.

El plan está diseñado para dar respuesta a situaciones de emergencia de magnitud considerable, cuya gravedad será evaluada por un supervisor responsable de EGPP, el cual solicitará apoyo externo cuando la emergencia amenace superar su capacidad de respuesta contando solo con los recursos disponibles en las instalaciones.

Como estrategia de prevención, durante la ejecución del proyecto se deberá tener en cuenta:

- Ubicación de las zonas y lugares de mayor riesgo y vulnerabilidad y áreas críticas.
- Reconocimiento de las áreas de seguridad, tanto internas como externas, lugares vulnerables y áreas críticas.
- Especificaciones de las zonas de seguridad y su identificación.
- Señalización preventiva de lugares y zonas estratégicas, tanto interna como externa de tableros de control, equipos de generación, oficinas y todo otro sitio de trabajo que implique riesgo potencial.
- Plan general de evacuaciones en caso de accidentes, desastres, quemados, etc.
- Identificación y registro de contactos internos y externos.
- Comunicación oportuna.

5.5.4. Ámbito

El ámbito del Plan de Contingencias cubrirá el área ocupada por las instalaciones y su área de influencia directa.

5.5.5. Definición y clasificación de una emergencia

Se define como emergencia a cualquier contingencia que no pudiendo ser dominada por la actuación inmediata de quienes la detectan, pueda producir una situación crítica cuyo control exija unos medios superiores a los disponibles en el lugar del suceso.

Esta contingencia puede ir acompañada en algunos casos de una situación catastrófica, acentuándose entonces el riesgo que puede poner en peligro la integridad de las instalaciones y de las personas que lo albergan, exigiendo una evacuación rápida de las mismas cuando los riesgos superen con creces a los medios disponibles.

Las emergencias pueden clasificarse en función de los siguientes parámetros: origen, gravedad y disponibilidad de medios humanos, según se describe en el cuadro.

En función de	Clasificación de emergencias
Su origen	Natural: Sismos, erosiones
	Técnico: Incendios, explosiones.
	Social: Intrusión, sabotaje, amenaza de bomba, huelgas.
Gravedad	Conato de emergencia o prealerta: Accidente que puede ser controlado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección local, dependencia o sector.
	Emergencia parcial o alerta: El control de la emergencia requiere de la intervención de los equipos especiales de emergencia de la empresa. Los efectos quedarán limitados a un sector.
	Emergencia general o alarma: El control de la emergencia requiere de la actuación de todos los equipos medios de protección de la empresa y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores.
	Evacuación: La situación de alarma conlleva la evacuación de las personas de determinados sectores.

Tabla 150. Clasificación de emergencias

5.5.6. Fase de construcción

La empresa contratista encargada de la construcción presentará un plan que contenga los procedimientos de actuación en caso de emergencias. Las acciones comprenden la identificación de los centros de salud u hospitales de las localidades más cercanas antes del inicio de las obras para que éstos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir y establecer los contactos y/o coordinaciones para la atención en caso de emergencias.

5.5.6.1. Contingencias

A continuación se identifican y analizan los siniestros o emergencias que pueden ocurrir en las instalaciones, las causas que los originan y las estrategias de respuesta para la fase de construcción.

5.5.6.1.1 Incendio

La probabilidad de que ocurra un incendio es baja, sin embargo, en el caso de originarse un incendio y propagarse, se producirá una contaminación del aire, posibles accidentes por quemaduras al personal y daños de las instalaciones y equipos.

Causas

Por negligencia de los operarios, trabajadores u otras personas, entendiéndose como tal los supuestos siguientes:

- Colillas, mecheros y otros medios de ignición.
- Acumulaciones de residuos (cristales, u otros) que pudieran desencadenar un incendio.
- Operaciones con herramientas eléctricas cercanas a vegetación seca que puedan soltar algún tipo de chispa (sierras, radiales, etc.).
- Operaciones de carga y descarga de combustible en zonas no autorizadas.
- Derivados de conflictos laborales.
- Derivados de conflictos por el uso de terrenos.
- Provocados por los trabajos y por la maquinaria empleada.:
- Soldaduras.
- Existencia de grupos electrógenos.
- Trasiego de vehículos sin mecanismos de escape adecuados.
- Fuegos químicos.
- Fuegos eléctricos.
- Combustión espontánea de restos de maderas
- Incendios por tormentas secas, con aparato eléctrico.

Estrategia de respuesta

Antes

Medidas preventivas generales

- No se encenderá ningún tipo de fuego. Se instalarán carteles en obra con la prohibición de hacer fuego abierto.
- En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.
- Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.
- Se mantendrán los caminos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
- Los acopios de carburantes y lubricantes se realizarán en zonas habilitadas al efecto.
- Se prohíbe realizar tendidos provisionales de cable con alargadores que no estén en perfecto estado y que atraviesen terrenos fuera de los límites de la obra.
- Se evitarán todo tipo de empleo de actividades que generen chispa, intenso calor o fuego a menos de 10 metros de encofrados de madera.
- Se instalarán carteles de prohibido fumar tanto en las áreas con peligro de incendio para el entorno natural como en las tajos o zonas de instalaciones donde se almacenen sustancias combustibles. Se señalará igualmente la situación de extintores.

- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias inflamables situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Los residuos se depositarán según el plan de manejo de residuos.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Se dispondrán equipos de extinción de incendios en las zonas de obras en los momentos de riesgo, como extintores y por supuesto personal con la debida formación.
- Información a los equipos de bomberos, policía, hospitales de la situación de la obra, los puntos de evacuación y los medios disponibles para afrontar las posibles situaciones de emergencia. Se les hará entrega de planos de situación y accesos y se les informará regularmente de las zonas en las que se estén llevando a cabo los trabajos.

Medidas particulares de prevención

- Almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y cableados eléctricos.

- Almacenamientos de productos inflamables

Los productos inflamables se almacenarán alejados de zonas provistas de vegetación y en lugares habilitados para ello (zona de instalaciones y parque de maquinaria) donde se dispondrá del material y de elementos antiincendios específicos de estos productos.

Todo el perímetro de la zona de almacenamiento se señalizará con señales informativas del peligro de incendio y de la prohibición de fumar en la zona.

- Maquinaria y herramientas

Los emplazamientos de los motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos (estos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía), así como cualquier otra instalación de similares características, deberán realizarse en la zona de instalaciones o en zonas habilitadas.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Toda la maquinaria de obra deberá ir equipada con extintor de polvo de 6 kilogramos de carga o superior.

Nunca se trabajará con la maquinaria o herramientas en situación de avería o semiavería.

- Operaciones de repostaje

Las operaciones repostaje han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. En cualquier caso se preverán las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo, de modo que en caso de derrame de combustible, se proceda a la eliminación de éste del modo más rápido.

- Trabajos de soldadura

En los trabajos de soldadura y corte se debe proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

El soplete, durante las interrupciones de la actividad, deberá apagarse y apoyarse en soportes adecuados y nunca sobre los manorreductores o las botellas.

- Grupos electrógenos

Los grupos electrógenos tendrán tanto la manguera de alimentación como el cuadro eléctrico protegidos. El cuadro eléctrico que dispondrá de magnetotérmicos.

Sólo deben ser utilizados por personal autorizado y debidamente instruido, con formación específica. Se realizarán comprobaciones y mantenimientos periódicos.

Cada grupo electrógeno estará dotado de un extintor de polvo.

- Medios de extinción para todos los casos

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

Ante la evolución de un conato de incendio o descubrimiento súbito de uno, se utilizarán en su extinción la totalidad de los medios disponibles. Si la intensidad del fuego supera las posibilidades de actuación de los equipos de emergencia y ante la imposibilidad de su control, la acción mínima recomendable en este caso será el simple confinamiento del fuego al objeto de evitar su propagación y proceder inmediatamente a la aplicación del plan de contingencia.

- Información al personal de obra

El personal de obra y especialmente los integrantes de la organización del plan de contingencia serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

Todos los operarios deberán estar informados de las vías de evacuación y de las zonas de cobertura de telefonía móvil en la obra.

Durante

Las medidas preventivas descritas en el apartado anterior están orientadas a que no se produzca ningún fuego en el interior de la zona de obras y su posterior propagación hacia las zonas marginales. No obstante, las elevadas temperaturas que pueden alcanzarse, el tráfico de maquinaria y la presencia de personal en la zona de trabajo y las actividades propias de la construcción de las actuaciones, conllevan un cierto riesgo de incendio. Por esta razón, es necesario disponer de una serie de medios materiales y humanos que sean capaces de hacer frente a posibles conatos de incendio, evitando que éstos se conviertan en incendios de grandes dimensiones.

Cualquier persona de la obra que detecte un incendio informará inmediatamente al Jefe de Contingencias, ya sea de viva voz, ya sea usando algún teléfono.

El Jefe de Contingencias una vez recibida la información de la existencia de un conato de incendio declarará la situación de alarma en el tajo y determinará –siguiendo su buen criterio y conocimientos– la situación de emergencia (conato, emergencia parcial o general).

Los trabajadores durante la situación de alarma estarán atentos a la evolución de la emergencia por si se da la orden de evacuar el frente o se necesita de su ayuda para la extinción del conato.

El esquema de actuación general frente a emergencias de incendios, según sea el tipo de incendio que se presente, es el que se expresa a continuación.

Plan de actuación ante un conato de incendio

Generalmente, un incendio de este tipo es rápidamente extinguido, bien por la aplicación de un extintor portátil o simplemente por la separación del material combustible, que puede ser realizado por cualquier trabajador una mínima formación. Una vez apagadas las llamas, se procederá a tapar la zona quemada con tierra mediante palas y azadas o con maquinaria de obra si la superficie quemada es de cierta entidad.

No se utilizará agua en fuegos eléctricos o de líquidos inflamables.

Extinguido el conato, se restablecerá la situación de normalidad, reparándose los daños producidos si procede.

Existirán extintores en los tajos donde se estén realizando trabajos que puedan implicar riesgo de incendio. La presencia de extintores estará convenientemente señalizada.

Se llevará un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.

Si el conato de incendio sobrepasara dicha condición o no pudiera ser controlado adecuadamente, deberá seguirse el Plan de actuación siguiente.

Plan de actuación ante una Emergencia parcial

Ante un incendio que no tenga consideración de "conato", el Jefe de Contingencias deberá actuar de la siguiente forma:

- Desalojará la zona e intentará confinar el fuego utilizando los medios propios disponibles en la obra procurando que éste no se propague.
- Se desconectará la corriente eléctrica si se utiliza agua en la extinción
- El jefe de Contingencias dará orden de aviso al Servicio de Bomberos y pondrá en marcha la evacuación, si lo considera necesario.

Plan de actuación ante una Emergencia General

Se produce cuando hay un incendio de gran extensión o severidad o bien por el buen criterio del responsable al estimar una potencial peligrosidad o difícil control con los medios propios de la empresa. En esta situación el Jefe de Contingencias deberá actuar de la siguiente forma:

- Dará orden de aviso al Servicio de Bomberos y demás ayuda exterior (ambulancias, policía, etc.) si ésta es necesaria.
- Pondrá en marcha la evacuación del personal.

A la llegada de los bomberos informará de la situación y les entregará los planos del tajo que estén disponibles siempre y cuando ellos lo soliciten. Los bomberos asumirán el mando y control de las operaciones.

Finalizada la emergencia, previo informe favorable de los Bomberos, el Jefe de Contingencias ordenará el restablecimiento y realizará un informe del suceso procurando tomar las medidas necesarias para evitar su reaparición. Deberá llevar un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.

5.5.6.1.2 Derrames de sustancias contaminantes

Causa

Los derrames pueden ocurrir durante el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinaria de obra por roturas accidentales. Además es posible que se produzcan vertidos accidentales de combustible, aceites y/o lubricantes.

Estrategia de respuesta

Antes

- Capacitación del personal para actuar ante derrames accidentales.
- Disponibilidad de equipos e insumos para la contención de derrames.

Durante

- Comunique el hecho inmediatamente a aquellas personas que estén más próximas con el fin de que no les afecte la situación de la emergencia producida.
- Avise al Jefe de Contingencias para informar de lo sucedido (no olvidando nunca consignar la información de Qué, Quién y Dónde) para gestionar dicha emergencia.
- El Jefe de Contingencias estará prevenido ante un posible incendio del derrame.
- Parar la actividad de la zona. Controlar accesos y señalizar.
- Delimitar y cercas el área afectada.
- Intentar contener la fuga con diques o barreras de material absorbente o productos similares al igual que buscar su confinamiento, para lo que se debe evitar que fluyan hacia arquetas, sumideros, etc. según los medios disponibles, asegurando dichos puntos, con barreras o similares.
- Preparar sistemas fijos y portátiles de extinción de incendios.
- Atención: Normalmente no se desprenderán grandes cantidades de vapores peligrosos en situaciones de derrame al aire libre. Se pueden encontrar en todo caso en áreas situadas inmediatamente en la dirección del viento. Eliminar posibles fuentes de ignición de la zona.
- Si el derrame queda confinado sobre solera, en el interior de los edificios/estructuras/instalaciones generales, se recogerá con materiales adecuados, según la naturaleza del producto (sepiolita, bayetas, barreras absorbentes, etc.)
- Si accede o se derrama sobre el suelo directamente, se recogerá, en la medida de lo posible, con los medios existentes. Posteriormente, el Jefe de Contingencias, en colaboración con el personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación deberá valorar la necesidad de retirada de la tierra contaminada y su gestión como residuo peligroso (en caso de derrame de aceite, gasoil u otro producto peligroso). La cantidad de tierra a retirar se evaluará en función de las consecuencias del derrame.
- Los charcos de líquido acumulado pueden trasvasarse y recuperarse usando mangueras, bombas, contenedores de almacenamiento o camiones de vacío, valorándose su posterior uso o gestión como residuo, según el caso.

Después

- Retirar y almacenar elementos contaminados en la bodega de acopio de residuos, para proceder a su posterior gestión por una EPS-RS autorizada por DIGESA.
- Los residuos generados serán manejados según lo indicado en el Plan de manejo de residuos.

5.5.6.1.3 Sismos

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) el área se encuentra dentro de la zona de intensidad IX del Mapa de Intensidades Sísmicas, que toma como base la escala modificada de Mercalli, tal como se aprecia en el **Anexo N° 1, Mapa N°7 – Intensidad Sísmica.**

Estrategia de respuesta

Durante

- Paralizar las actividades constructivas.
- Si se encuentra en el interior de un edificio:
 - Buscar refugio debajo de los dinteles de las puertas o de algún mueble sólido, como mesas o escritorios, o bien, junto a un pilar o pared maestra.
 - Mantenerse alejado de ventanas, cristalerías, vitrinas, tabiques y objetos que pueden caerse y llegar a golpearle.
 - Utilizar linternas para el alumbrado y evitar el uso de velas, cerillas o cualquier tipo de llama durante o inmediatamente después del temblor, que puedan provocar una explosión o incendio.
- Si se encuentra en el exterior se deben buscar espacios abiertos y alejarse de las fachadas de edificios, redes eléctricas o postes.
- Evacuación ordenada hacia las zonas de seguridad.

Después

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, para evitar posibles réplicas.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Evaluar los daños en instalaciones y equipos.
- Reparación y demolición de toda instalación dañada.
- Retorno del personal a las actividades.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidentes.

5.5.6.1.4 Accidentes laborales

Estrategia de respuesta

Antes

- Capacitación al personal en seguridad industrial con el objetivo que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de seguridad.
- Formación del personal en primeros auxilios.

Durante

- Se comunicará al Jefe de Contingencias, acerca del accidente, señalando el tipo de accidente y nivel de gravedad.
- Se evaluará la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la denominada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer).
- En función de la situación y magnitud del accidente del trabajador, se dará aviso a ayuda externa.

Después

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en la llegada de la ambulancia o auxilio médico.
- Registrar el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar del accidente, fecha, hora, actividad, causa, gravedad, etc.

5.5.6.1.5 Protestas o disturbios sociales

Cabe destacar que la generación de energía eléctrica es una de las industrias clave para el desarrollo nacional por lo que en muchos casos son objetivo de las protestas y disturbios sociales.

Sin embargo, no pueden descartarse estos fenómenos aunque en este momento este fenómeno social se encuentra controlado. Las obras contarán con personal de seguridad.

Estrategia de respuesta

Para los casos de perturbación del orden público, donde el contratista sea uno de los actores afectados, se deberán realizar las siguientes acciones:

- Comunicar del hecho al coordinador general y autoridades policiales.
- Mantenerse en el interior de la obra.
- El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación.
- Se evitará la confrontación.
- Tras esta situación emitir reporte a las autoridades policiales y al Director del Plan de Autoprotección.

5.5.6.2. Implantación de las medidas de emergencia

La implantación de las medidas de emergencia supone los siguientes puntos:

- Dotación de los medios en los lugares indicados con la correspondiente señalización.
- Informar a los operarios de la obra del plan de contingencia.
- Dotación de información escrita en oficinas y comedor de obra.
- Indicaciones en lugares visibles de teléfonos y direcciones de emergencia.
- Información de las nuevas situaciones que se puedan dar en la obra.
- Información a los equipos de bomberos, policía nacional de la situación de la obra, los puntos de evacuación y los medios disponibles para afrontar las posibles situaciones de emergencia. Se les hará entrega de planos de situación y accesos y se les informará regularmente de las zonas en las que se estén llevando a cabo los trabajos.

5.5.6.3. Señalización

El hecho de que cada uno de los trabajadores que intervienen en las obras cumpla con su obligación supone una importante disminución de riesgos y facilita los medios de prevención y extinción.

Para ello es conveniente y necesaria una adecuada señalización, tanto informativa como recordatoria de las prohibiciones y obligaciones a adoptar.

Como medida general se debe señalar el perímetro en el que se realicen las actuaciones mediante una delimitación perimetral, quedando así estas actuaciones restringidas únicamente a la zona delimitada.

Además se dispondrán de señales de evacuación que informarán sobre el sentido que debe seguir el personal en caso de alerta o en situación de incendio. Deberán colocarse con la suficiente separación para seguir las fácilmente bajo condiciones de estrés y extenderse hasta el camino más cercano.

En los puntos de evacuación establecidos se colocarán carteles con la consigna a facilitar a los equipos de emergencia.

Estas últimas señales deben colocarse cada cierta distancia, de manera que estén presentes en todo momento pero no resulten excesivamente cargantes, pues su función aumenta si consiguen llamar la atención del receptor.

5.5.7. Fase de operación

El presente Plan de Contingencias, dentro de la estructura general, contiene las recomendaciones básicas y los procedimientos que permitan administrar las emergencias que puedan ocurrir en la etapa de operación de las instalaciones del parque eólico, considerándose asimismo una lista de contactos.

Es importante que el plan de contingencias sea implementado, desarrollado y actualizado, por lo menos una vez al año, con la finalidad de perfeccionarlo y evaluar su operatividad.

Con el fin de permitir la correcta operación del parque eólico, se establecerán un conjunto de medidas preventivas que cubrirán los aspectos de operación, inspección, mantenimiento y reparación de las instalaciones.

5.5.7.1. Programa de mantenimiento de instalaciones

Para garantizar el buen funcionamiento del equipo e instalaciones, durante la operación del parque se contempla realizar las siguientes acciones:

- Las actividades más frecuentes de mantenimiento se realizarán dentro de la casa de máquinas y consistía en el cambio de aceites y lubricantes.
- Ocasionalmente se requerirá de grúas o equipo pesado para labores más específicas de mantenimiento, limpieza y/o pintado de las estructuras.
- Estas actividades de operación y mantenimiento serán monitoreadas desde la base de cada torre y desde el centro de control por medio de sistemas computarizados.
- Se mantendrá en óptimas condiciones la protección anticorrosiva de las instalaciones superficiales, corrigiendo cualquier daño mediante el uso de pintura anticorrosiva.
- Anualmente se deberá realizar un examen de los requerimientos del sistema del parque, para asegurarse de que se cumple con el criterio de seguridad establecido.

5.5.7.2. Contingencias

A continuación se identifican y analizan los siniestros o emergencias que pueden ocurrir en las instalaciones, las causas que los originan y las estrategias de respuesta para la fase de operación.

5.5.7.2.1 Incendio

Durante la fase de operación el riesgo de incendio está presente sobre todo en los equipos que contienen material inflamable bien para su funcionamiento como para su almacenamiento, aunque dependerá además de las condiciones de trabajo que soporten los equipos e instalaciones mediante los que se llevan a cabo las distintas actividades presentes y de la carga de fuego de los materiales que albergan las edificaciones.

El mayor riesgo se genera en la línea de transmisión eléctrica y en la subestación eléctrica.

Causas

Incendios en los transformadores de la línea de transmisión eléctrica por calentamiento del equipo, originado por sobrecarga de los mismos o pérdida de aislamiento. Por cortocircuitos en las redes eléctricas del parque eólico.

Estrategia de respuesta

Antes

Se considera que los recintos o las zonas referidos no plantean problemas de evacuación en su interior debido a la escasa superficie, a su reducida ocupación y al tipo de ocupantes que habitualmente albergan.

Las salidas utilizadas para la evacuación del edificio serán las adecuadas y suficientes en capacidad para la evacuación de las personas que ocupan el mismo.

Y para el caso de los aerogeneradores se establecerán como vías de evacuación:

En Aerogenerador, desde la góndola:

- Por la escalera hacia la base y su salida.
- O por la salida de la góndola con el descensor de emergencia.

En Aerogenerador, desde la escalera o base:

Hacia la base y por la puerta de salida del aerogenerador.

Se establecerá como punto de reunión (P.R.) el área junto al acceso principal a la subestación

En el caso de los aerogeneradores se establece como punto de reunión (P.R.) el siguiente aerogenerador en contra de la dirección del viento.

Durante

Todo el personal presente en la instalación puede potencialmente detectar una situación de emergencia, siendo su procedimiento de actuación el siguiente:

Si la situación se puede controlar con los medios internos

- Suspende, de forma segura, los trabajos que esté realizando.
- Comunique el hecho inmediatamente a aquellas personas que estén más próximas con el fin de que no les afecte la situación de la emergencia producida.
- Informa de la forma más rápida y eficaz al Jefe de Contingencias (no olvidando nunca consignar la información de Qué, Quién y Dónde) a fin de avisar al resto de personal de la instalación para así activar el plan de contingencia y comenzar la actuación.
- Apartar combustibles próximos que puedan verse afectados
- Apagar el foco de incendio utilizando los medios dispuestos a tal efecto. No exponerse innecesariamente a la situación de riesgo.
- Sofocado el incendio ventilar la zona y reponer lo antes posible los medios de protección utilizados.

Ante la menor duda sobre el control de la situación actuar conforme al apartado siguiente.

Si la situación NO se puede controlar con los medios internos

- Informe inmediatamente al Jefe de Contingencias al objeto de movilizar los Medios de Ayuda Exterior necesarios.
- Intente evitar la propagación del fuego: apartar combustibles próximos al foco de incendio, cerrar puertas y ventanas para dificultar la entrada de oxígeno y la extensión del humo a otras zonas no afectadas.
- Controlar las instalaciones que pudiesen influir en el desarrollo del incendio: cortar el sistema de ventilación, cortar el suministro eléctrico en caso de incendio generado por el sistema o si se utiliza agua en la extinción. Los cortes de suministro eléctrico en instalaciones de alta tensión serán llevados a cabo por personal cualificado en coordinación con el Despacho eólico.
- En caso de peligro inminente, desaloje la zona afectada
- Si no se puede controlar el incendio, cierre puertas y ventanas de los despachos o áreas y salga hacia el Punto de Reunión.
- Aplicar el Plan de Evacuación siguiendo las normas de actuación en él descritas.
- Recepción de los medios de ayuda exterior movilizados
- El Jefe de Contingencias deberá centralizar la información para transmitirla a los Medios de Ayuda Exterior a su llegada.

- Los Medios de Ayuda Exterior tomarán el mando de la situación y todos los Equipos colaborarán si su ayuda es requerida.

5.5.7.2.2 Sismos

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) el área se encuentra dentro de la zona de intensidad IX del Mapa de Intensidades Sísmicas, que toma como base la escala modificada de Mercalli, tal como se aprecia en el *Anexo N° 1, Mapa N°7 – Intensidad Sísmica*.

Estrategia de respuesta

Antes

El personal operativo de la empresa ha sido capacitado para actuar ante emergencias por temblores de tierra o terremotos, mediante simulacros de evacuación, a fin de que el personal esté preparado para estos eventos.

La capacitación del personal para tomar las acciones operativas más adecuadas para el resguardo de las máquinas principales.

La señalización vertical y horizontal de las rutas de evacuación en caso de sismos y su facilidad de tránsito, así como de los equipos de extinción para el control de conatos de incendio como consecuencia de los sismos.

Un procedimiento de evacuación ordenado para casos de sismos y de cumplimiento obligatorio para todo el personal de oficina y servicios de la empresa.

Durante

- Si se encuentra en el interior de un edificio:
 - Buscar refugio debajo de los dinteles de las puertas o de algún mueble sólido, como mesas o escritorios, o bien, junto a un pilar o pared maestra.
 - Utilizar linternas para el alumbrado y evitar el uso de velas, cerillas o cualquier tipo de llama durante o inmediatamente después del temblor, que puedan provocar una explosión o incendio.
- Si se encuentra en el exterior se deben buscar espacios abiertos y alejarse de las fachadas de edificios, redes eléctricas, postes o árboles.
- Evacuación ordenada y segura de las oficinas y servicios industriales.

Después

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, para evitar posibles réplicas.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Evaluar los daños en instalaciones y equipos.
- Reparación y demolición de toda instalación dañada.
- Retorno del personal a las actividades.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidentes.

5.5.7.2.3 Derrames de sustancias contaminantes

Causa

Las fugas y derrames accidentales pueden darse como vertidos accidentales en las unidades de transformación y reactancia del parque eléctrico, derrames en el interior o exterior de los aerogeneradores por rotura de la multiplicadora o bien en las zonas de almacenamiento y manejo de equipos, aceites, productos químicos y/o residuos peligrosos.

No todo equipo o almacenamiento tiene la capacidad de crear una situación de emergencia si se produce un derrame, bien porque no sea de volumen importante, bien porque su carga nociva o contaminante no sea relevante, aun así, los equipos susceptibles de provocar un derrame cuentan con medidas de contención de esos posibles derrames, como cubetos y fosos. Adicionalmente, las propias características del edificio e instalaciones constituyen elementos suficientes de contención.

En este contexto, la mayoría de las fugas o derrames accidentales son fácilmente contenidos y recogidos con medios adecuados para su posterior gestión.

Estrategia de respuesta

Antes

- Parque eléctrico

El Transformador de potencia dispone de cubeto, conectado mediante canalización a un depósito para la recogida de posibles fugas o derrames de aceite.

- Parque eólico

En el Edificio de Operación y Mantenimiento se dispone de material para pequeño derrames. Algunos de los vehículos con los que se accede al Parque para realizar las operaciones de mantenimiento también cuentan con elementos de absorción.

- Bodega de acopio de residuos

Se instala sobre solera de cemento rodeada por un bordillo a modo de cubeto de contención ante posibles fugas y/o derrames de material almacenado.

Durante

- Avise al Jefe de Contingencias para informar de lo sucedido (no olvidando nunca consignar la información de Qué, Quién y Dónde) para gestionar dicha emergencia.
- Parar la actividad de la zona. Controlar accesos y señalizar.
- Intentar contener la fuga con diques o barreras de material absorbente o productos similares al igual que buscar su confinamiento, para lo que se debe evitar que fluyan hacia arquetas, sumideros, etc. según los medios disponibles, asegurando dichos puntos, con barreras o similares.
- Si el derrame queda confinado sobre solera, en el interior de los edificios/estructuras/instalaciones generales, se recogerá con materiales adecuados, según la naturaleza del producto (sepiolita, bayetas, barreras absorbentes, etc.)
- Si accede o se derrama sobre el suelo directamente, se recogerá, en la medida de lo posible, con los medios existentes. Posteriormente, el Jefe de Contingencias, deberá valorar la necesidad de retirada de la tierra contaminada y su gestión como residuo peligroso (en caso de derrame de aceite, gasoil u otro producto peligroso). La cantidad de tierra a retirar se evaluará en función de las consecuencias del derrame.
- Los charcos de líquido acumulado pueden trasvasarse y recuperarse usando mangueras, bombas, contenedores de almacenamiento o camiones de vacío, valorándose su posterior uso o gestión como residuo, según el caso.

Después

- Retirar y almacenar elementos contaminados en la bodega de acopio de residuos, para proceder a su posterior gestión por una EPS-RS autorizada por DIGESA.
- Los residuos generados serán manejados según lo indicado en el Plan de manejo de residuos.

5.5.7.2.4 Emisiones de SF₆

Causa

Señalar, además, que para el caso del SF₆ no se ha efectuado una valoración cuantitativa de emisiones ya que no se producen emisiones habituales de este gas como consecuencia de un proceso productivo ni se realizan almacenamientos, si no que el gas está presente en equipos que en funcionamiento normal no fugan, haciéndolo, únicamente, en caso de accidente, y en tal caso la cantidad de SF₆ presente en los distintos equipos de la instalación es baja por lo que una fuga de producto en cualquiera de ellos no sería significativa.

Estrategia de respuesta

Ante una emisión accidental de SF₆ y de forma general se actuará según:

- Comunique el hecho inmediatamente a aquellas personas que estén más próximas con el fin de que no les afecte la situación de la emergencia producida.
- Avise al Jefe de Contingencias para gestionar dicha emergencia.
- Parar la actividad de la zona.
- Evacuar a todo el personal de la zona afectada y ventilar el área ya que es un gas asfixiante por desplazamiento de oxígeno.
- Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa (el SF₆ es más denso que el aire).
- El personal que ingrese al área afectada debe contar con equipo de protección autónoma de presión positiva (SCBA). El SF₆ se descompone en caso de incendio (temperaturas sobre los 204° C) produciendo productos tóxicos (óxidos de azufre y fluoruro de hidrógeno), por lo que en caso de incendio en las proximidades de elementos con este gas evacuar al personal de la zona de peligro.

5.5.7.2.5 Accidentes laborales

Accidentes generales

Antes

- Capacitación al personal en seguridad industrial con el objetivo que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de seguridad.
- Formación del personal en primeros auxilios.

Durante

- Se comunicará al Jefe de Contingencias, acerca del accidente, señalando el tipo de accidente y nivel de gravedad.
- Se evaluará la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la denominada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer).
- En función de la situación y magnitud del accidente del trabajador, se dará aviso a ayuda externa.

Después

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en la llegada de la ambulancia o auxilio médico.
- Registrar el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar del accidente, fecha, hora, actividad, causa, gravedad, etc.

Procedimiento de actuación ante un accidentado en labores exteriores en la turbina eólica

El presente procedimiento hace referencia a los posibles accidentes que pudieran tener lugar durante las operaciones de mantenimiento que se llevan a cabo en el exterior de la góndola, pudiendo quedar el operario inconsciente y descolgado a gran altura.

- El procedimiento a llevar a cabo deberá acometer las siguientes actuaciones:
- Aviso al Jefe de Contingencias por el compañero del accidentado.
- El Jefe de Contingencias debe comunicar a la Ayuda Exterior la situación del operario para que envíen los efectivos oportunos.
- Valorar la posibilidad de parar las operaciones del parque eólico dejando siempre en situación segura al accidentado.
- Esperar la llegada de la Ayuda Exterior y ponerse a su disposición ayudando en todo lo que sea posible.

Procedimiento de actuación ante accidentado en la turbina eólica

En el caso de producirse esta situación, y de manera general, la evacuación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante del aerogenerador y mediante un procedimiento que haya sido ensayado previamente.

Aviso al responsable del personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación por el compañero del accidentado.

El responsable del personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación debe comunicar a la Ayuda Exterior (y al Jefe de Contingencias) la situación del operario para que envíen los efectivos oportunos.

Si el accidentado se encuentra en la góndola se procederá a llevarlo a un espacio exterior seguro para que sea atendido correctamente mediante el descensor (si es posible y dependiendo de la gravedad del herido)

Si el accidentado se encuentra en la parte baja de la turbina saldrá por el acceso principal de la misma.

Si el accidentado se encuentra en el tubo a "peso muerto" se procederá, en primer lugar, a engancharle con el descensor de seguridad (si se dispone de él) para elevarle lo suficiente y desengancharle de la línea de vida y/o escala, para posteriormente llevarle al tramo de descanso inferior más cercano. Una vez allí, y si es posible, se le seguirá bajando hasta la base. De no ser así se esperará junto al herido la llegada de la Ayuda Externa.

Una vez que el herido se encuentre en un entorno seguro, se procederá a aplicar el procedimiento de primeros auxilios, si se tiene conocimiento de ello, hasta que llegue la Ayuda Exterior.

5.5.7.2.6 Intrusión/sabotaje

La generación de energía eléctrica es una de las industrias más atractivas para los grupos terroristas o de saboteadores, por tratarse de una actividad estratégica para el desarrollo de las naciones, así como para la tranquilidad de las poblaciones. No se puede descartar atentados o sabotaje a las instalaciones por acciones de grupos terroristas, aunque en este momento este fenómeno social se encuentra controlado y las instalaciones contarán con vigilancia de seguridad.

A tener en cuenta por las posibles consecuencias que podrían derivarse de una intrusión, bien por sabotaje o con fines terroristas tanto en la subestación como en los aerogeneradores que constituyen el parque eólico.

Estrategia de respuesta

Antes

- Detectores de presencia, en todas las dependencias del Edificio de Operación y Mantenimiento, menos en los vestuarios y aseos y detectores de apertura de puertas en todos los accesos al Edificio de Operación y Mantenimiento.
- Control riguroso del ingreso de personal a las instalaciones por una compañía de seguridad contratada.
- Se solicitará vigilancia a la Policía Nacional del Perú.

Durante

- Si se detecta un intento de intrusión en el recinto se deberá avisar al Jefe de Contingencias.
- El Jefe de Contingencias junto con el personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación comprobarán lo sucedido.
- Se realizará un chequeo visual de toda la instalación con el fin de saber si ha existido realmente una intrusión o se trataba de una falsa alarma.
- En el caso de que sea una falsa alarma se dará por concluido el incidente.
- En el caso de que haya existido intrusión, se realizará un chequeo técnico de toda la instalación (sin comprometer para ello el escenario) comprobando si se han producido daños o robo de material y de equipos.
- Tras el chequeo se avisará a las autoridades competentes y se proporcionará los datos que éstos requieran (hora del suceso, qué o quién dio el aviso, dónde se produce el suceso, etc.).

Después

- Evaluar los daños al personal, medio ambiente e instalaciones, preparar los informes preliminar y final en forma correcta y oportuna a las autoridades gubernamentales.
- Analizar lo ocurrido en el comité de seguridad.

5.5.8. Organización de los medios materiales y humanos

5.5.8.1. Fase de construcción

5.5.8.1.1 Medios materiales

Medios materiales: Instalaciones de protección

Constituye el inventario de medidas y medios de actuación existentes:

Extintores de incendios

- Extintores de CO₂ de diversa capacidad.
- Extintores de polvo ABC de diversa capacidad.
- Las unidades concretas de estos medios dependerán de las labores concretas que se realicen en cada momento y de los medios materiales a disponer en cada labor.
- Los encargados de las diferentes actividades de la obra dispondrán en los vehículos que utilicen para el desplazamiento y supervisión de las mismas, de un extintor de polvo, fácilmente accesible, de modo que suponga la disponibilidad adecuada de extintores en caso de emergencia, en todos los puntos de la obra.
- El material asignado a los equipos de extinción de incendios no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo.

- Se dispondrán de extintores de polvo de 6 kg en las oficinas, casetas y almacenes de obra, parque de maquinaria, zona de almacenamiento de residuos, así como en los tajos en que se estén realizando los siguientes trabajos:
- Soldaduras.
- Utilización de sopletes.
- Repostaje de combustible.
- Uso de sierras radiales y otras herramientas para el corte de metales.
- Máquinas desbrozadoras y motosierras.
- Equipos electrógenos y/o instalaciones eléctricas.
- Almacenamiento de explosivos y material inflamable.

Equipos de primeros auxilios y apoyo

- Botiquines de primeros auxilios
- Máscaras de respiración.
- Línea de protección a tierra.
- Implementos de protección personal: cascos, cinturones, guantes, protectores auditivos y visuales, calzado de seguridad, etc.

Equipos de comunicación

- Radios de corto y largo alcance.
- Red de telefonía móvil.

Contención

- Bodegas de Acopio Temporal

Se sitúa sobre una superficie vallada, señalizada e impermeabilizada.

Equipos de comunicación

Las comunicaciones se realizarán, en principio, mediante teléfonos móviles. Si existieran zonas en las que no existiera cobertura, se contemplará el uso de emisoras de radio. Cada frente estará dotado de como mínimo un teléfono móvil o/y un sistema de radio que le permita conectar con los servicios de ayuda externa.

5.5.8.1.2 Medios humanos

A continuación se describen los medios humanos y materiales presentes a lo largo de toda la obra, para combatir cualquier emergencia que pudiera originarse como consecuencia de las actividades constructivas:

- Los medios humanos serán propios de la obra y estarán formados por trabajadores destinados a labores de prevención y actuación frente emergencias.
- Los medios externos estarán formados por los equipos de ayuda externa (Bomberos, Policía Nacional, etc.).
- Todos los trabajadores recibirán información sobre el Plan de Contingencia.
- Se instruirá y entrenará especialmente a los jefes de tajo y capataces sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material exterior, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados.
- La Empresa designará al Jefe de Contingencias.

Todo el personal implicado en la actividad está obligado a participar en el Plan de Contingencias.

5.5.8.2. Fase de operación

5.5.8.2.1 Medios materiales

Extintores de incendios

Se dispondrán extintores de CO₂ y de polvo ABC en el edificio de operación y mantenimiento y en los aerogeneradores

Detección automática de incendios

Se cuenta con un conjunto de detectores de incendios.

Sistema de alarma

El sistema de alarma es una instalación compuesta por una red de pulsadores manuales que tiene como misión alertar de una posible situación de emergencia.

Alumbrado de emergencia

Todas las dependencias del Edificio Operación y Mantenimiento disponen de alumbrado de emergencia, compuesta por aparatos autónomos..

Los aerogeneradores que constituyen el Parque Eólico cuentan con alumbrado de emergencia a lo largo del tubo y en la góndola, al igual que el centro de transformación.

Señalización

El Edificio Operación y Mantenimiento dispone de señalización de salidas de emergencia y de algunos de los medios de protección contra incendios.

Equipos de primeros auxilios y apoyo

- Botiquines de primeros auxilios
- Máscaras de respiración.
- Línea de protección a tierra.
- Implementos de protección personal: cascos, cinturones, guantes, protectores auditivos y visuales, calzado de seguridad, etc.
- Pértigas, banquetas aislantes, casco, linternas, detectores de tensión y puestas a tierra en la sala de celdas.
- Pértigas y puestas a tierra en el almacén de la sala de control.
- Manta apagafuegos en la sala de celdas
- En la base del aerogenerador existen mascarillas de humo y un teléfono que comunica base y góndola.
- Pulsadores de parada de emergencia del Aerogenerador: uno en la base y 2 en la góndola.

Equipos de comunicación

- Radios de corto y largo alcance.
- Red de telefonía fija y móvil.

5.5.8.2.2 Medios humanos

Todos los trabajadores tienen obligación de participar en los planes de contingencias de sus centros de trabajo.

Tienen la obligación de conocer y cumplir las normas y procedimientos recogidos en este Plan de Contingencias.

La designación del personal de emergencia debe ser un proceso abierto y dinámico puesto que el plan de contingencias debe estar actualizado ante posibles variaciones dentro de la organización de los medios humanos del centro de trabajo: cambios de personal, reubicación de los puestos de trabajo, etc. De este modo garantizamos en todo momento la correcta composición de los equipos de emergencia para afrontar una posible situación de emergencia.

El personal que integra los equipos de emergencias, además de sus funciones específicas, deben desempeñar unas funciones generales dentro del plan de contingencias:

- Informar a quien corresponda de anomalías descubiertas y verificar que sean subsanadas.
- Conocer la existencia y funcionamiento de los medios materiales existentes en su centro o zona de trabajo.
- Eliminar las causas que puedan desencadenar situaciones de emergencia.
- Prestar primeros auxilios a las personas afectadas y colaborar en la evacuación cuando ello sea preciso.
- Tratar de que su actuación dentro de la situación de emergencia sea coordinada con las actuaciones de los Servicios Externos para contrarrestar más eficazmente los efectos del siniestro.

Las personas designadas para cumplir con dichas funciones vendrán determinadas en el organigrama de emergencia del Parque Eólico. A continuación se presenta una propuesta:



5.5.8.2.3 Director del Plan de Contingencias

El Director del Plan de Contingencias tendrá que desarrollar tareas de concienciación en materia de prevención y medioambiente. Será el responsable de que el plan de Contingencias esté actualizado y de la realización periódica de simulacros de emergencia

5.5.8.2.4 Jefe de Contingencias

Funciones:

- Conocer perfectamente el Plan de Contingencias en especial todo lo relacionado con la organización y procedimientos de actuación en caso de siniestro.

- Conocer las instalaciones y en especial las zonas de riesgo, los medios de evacuación y funcionamiento de la central de incendios.
- Coordinación general y toma de decisiones.
- Valorar la gravedad del suceso, directamente o por indicaciones del personal de la empresa contratista que esté actuando en la emergencia, y determina el nivel de emergencia.
- Recaba y centraliza la información existente.
- Moviliza y coordina los medios propios con la finalidad de controlar, reducir y/o eliminar la situación de riesgo.
- Si la situación lo requiere, ordena la evacuación general y es el encargado de avisar a los medios de ayuda exterior.
- Colabora con el servicio público de extinción de incendios y sanitarios.
- Finaliza la emergencia y solicita el restablecimiento de servicios ordenando la vuelta a la normalidad.
- Informa al Director del Plan de Contingencias de lo acontecido.

5.5.8.2.5 Personal de la empresa contratista

Personal habitual de la empresa contratista principal presente en el parque en el momento de la emergencia.

Funciones:

- Si se encuentran en la instalación colaborarán con el Jefe de Contingencias.
- Conocer los procedimientos de actuación descritos en el Plan de Contingencias.
- Conocer los medios y las instalaciones de protección contra incendios de su centro de trabajo.
- Conocer las zonas de riesgo de su centro de trabajo.
- Disponer de formación teórica-práctica sobre manejo de medios de protección contra incendios y primeros auxilios. Acudir al lugar de la emergencia si se encuentran en la instalación para colaborar con el Jefe de emergencia.
- Supervisar el área donde se ha detectado la emergencia, con el fin de conocer el tipo y alcance del siniestro y para confirmar la existencia de la situación de emergencia.
- Realizar las maniobras de intervención para el control de la situación de emergencia en la zona afectada.
- Para controlar la emergencia hacer uso de los medios de protección contra incendios disponibles en la instalación.
- Contener en la medida de lo posible la propagación de la emergencia a otras áreas de la instalación que no estuvieran afectadas inicialmente.
- Realizar actuaciones de tipo técnico (mantenimiento): corte de suministro electricidad, etc.
- Colaborar en el aviso y evacuación del personal que se encuentre en las instalaciones cuando así se lo indique el Jefe de Contingencias.
- Transmitir la alarma a todos los ocupantes del edificio o instalación que tenga asignadas.
- Facilitar la evacuación del personal que desaloja el edificio o instalación indicando las vías de evacuación y retirar posibles obstáculos.
- Asegurarse que la evacuación se ha realizado por completo revisando las dependencias, incluyendo aseos, de la instalación desalojada.
- Dispensar las primeras atenciones en materia de primeros auxilios, siempre que se tengan conocimientos de ello y se haya recibido formación, y coordinar, junto con el Jefe de Contingencias y los medios sanitarios exteriores, el traslado de posibles víctimas a los distintos centros sanitarios.

- Realizar el recuento de las posibles ausencias.
- Facilitar la llegada de las ayudas exteriores despejando los accesos a la parcela o las inmediaciones del edificio en la medida de lo posible. Desplazarse hasta un punto previamente fijado para recibir y acompañar a la ayuda externa si así se facilita la localización y acceso al lugar de la emergencia.
- No permitir la entrada a la instalación de personal ajeno a la misma.
- Abrir las salidas de evacuación que pudieran estar cerradas en el momento de la emergencia.

5.5.8.2.6 Equipo de comunicaciones.

Funciones:

- Realizando las labores de comunicaciones tanto internas, localizando a distinto tipo de personal (Director del Plan, Jefe de Contingencias), como externas, realizando las comunicaciones con organismos o empresas que le sean solicitados por el Jefe de Contingencias.
- Conocer el Plan de Contingencias.
- Disponer de un listín telefónico con los nombres y contactos de todos los componentes del Personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación así como los teléfonos de los Servicios Externos de Emergencias.

5.5.8.2.7 Equipos de Medioambiente y Prevención

Componentes:

- Responsable y personal del Área de Medioambiente
- Responsable y personal del Servicio de Prevención

Funciones:

En emergencia medioambiental se requerirá el asesoramiento del personal de medioambiente de la empresa tanto para la gestión de la misma, como posteriormente para la caracterización, tratamiento y gestión de los residuos.

Deberán participar en el análisis de las causas del accidente, colaborando en la elaboración de un informe de lo sucedido y proponiendo soluciones para evitar situaciones similares en el futuro.

5.5.8.2.8 Listado de contactos y apoyo externo

Durante el proceso de implementación del plan de contingencias para emergencias se deberá elaborar una lista de contactos claves tanto de entidades estatales, locales, proveedores de materiales y equipos y del personal a cargo de las operaciones. Esta lista deberá ser actualizada en la medida de la puesta en funcionamiento de parque eólico y en caso se cuente con nuevos proveedores.

En esta lista se incluirá los datos de todas las autoridades gubernamentales involucradas con la supervisión de las actividades de la empresa, como DGE, DGAA, OSINERGMIN, dependiendo del tipo de ocurrencia. Las principales entidades de apoyo directo están representadas principalmente por el personal de la Policía Nacional del Perú, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú y el Ministerio de Salud, actuarán en coordinación con el jefe de contingencia y de acuerdo a los procedimientos de apoyo preestablecidos, tanto para la prevención como para lograr ayuda en casos de contingencia.

Las entidades de apoyo externo (de acuerdo a las posibilidades y coordinaciones previas) pueden proveer de personal adicional y de equipos y materiales para el control de contingencias; entre estas tenemos:

Comité de Defensa Civil

El cual se refiere al distrital, presentando como misión lo siguiente:

- Coordinación del Plan de práctica de evacuación.
- Aprobación del Plan de evacuación.
- Coordinación para el apoyo logístico en lo que a maquinaria se refiere.

Policía Nacional del Perú

- Facilitar la intervención de las compañías de bomberos que van a actuar.
- Facilitar la llegada de las ambulancias que intervienen.
- Prestar la seguridad armada a las instalaciones.
- Mantener el área despejada y el orden público.
- Proceder al retiro o desactivación de explosivos (fuerza especial).

Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú

- Acudir con su personal y unidades solicitadas para la intervención en el incendio o rescate.
- Hacer de conocimiento al personal acerca de uso del líquido elemento, en los diferentes equipos, así como las consecuencias correspondientes.
- Prestar los primeros auxilios al personal.

Ministerio de Salud

- Por medio de los centros de salud que se encuentran distribuidos en diferentes zonas cercanas al parque eólico para prestar apoyo médico.

5.5.9. Evacuación

5.5.9.1. Normas generales de actuación

- La evacuación ante una emergencia deberá realizarse por los recorridos de evacuación asignados para ello, caminos de evacuación, escaleras, salidas de emergencia, etc (según proceda).
- Se deben eliminar obstáculos en puertas que den acceso a pasillos de evacuación y en los propios pasillos.
- La orden de evacuación será dada por el Jefe de Contingencias o por aquella persona del establecimiento que, por proximidad al lugar del siniestro, considere llevarla a cabo, con comunicación posterior el Jefe de Contingencias.
- Se debe mantener la calma en todo momento.
- Valore la necesidad de cortar el suministro eléctrico (siempre debe realizarlo personal especializado).
- Cierre puertas sin llave, cerciorándose de que no hay personas en el interior, incluidos baños y aseos. En caso de incendio se evita así la propagación.
- En caso de amenaza de bomba, abrir puertas y ventanas (para atenuar una posible onda expansiva).
- Camine, NO CORRA, hacia la salida más próxima que se encuentre operativa. Ayude a los heridos.
- No se exponga a un peligro por propia iniciativa.
- Salga inmediatamente, no entreteniéndose recogiendo objetos personales. Su vida y la de los demás son de mayor importancia.
- Con humo abundante, caminar agachado o reptando y cubrirse nariz y boca con un trapo húmedo, si lo tuviera. EN ESTA SITUACIÓN RESPIRARÁ AIRE FRESCO Y OXIGENADO.
- Si se incendia la ropa, tirarse al suelo y rodar. No correr, se activará más el fuego.

- En el/los punto/s de reunión se realizará/n el recuento de las visitas y empleados que tienen a su cargo, dando cuenta inmediata al Jefe de Contingencias de y, en su caso a las ayudas exteriores, de las posibles faltas que se detecten, para poder obrar en consecuencia.
- El personal evacuado no obstaculizará los accesos y caminos destinados para los vehículos de ayuda exterior.
- Se tendrá especial precaución durante la estancia en el/los punto/s de reunión.
- Recuerde, una vez en el exterior, NO SE DETENGA, diríjase a uno de los puntos de reunión establecidos.

5.5.9.2. Plan de evacuación

Alcance

Evacuación Parcial

Ante una situación de riesgo, el personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación desalojará directamente la zona afectada y el Jefe de Contingencias decidirá las zonas que deberán ser desalojadas previamente y la prioridad en la transmisión de la orden.

Evacuación General

Cuando se precisa el desalojo completo de las instalaciones.

Responsabilidad de la evacuación

La responsabilidad de ordenar la evacuación recaerá en el Jefe de Contingencias. Sin embargo, ante la situación de riesgo inminente que ponga en peligro la integridad de las personas, el propio personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación comunicará desalojar a los puntos de reunión.

Transmisión de la alarma

Señal acústica (Sirena)

En caso de activación de alarma sonora, desaloje inmediatamente el edificio y diríjase al Punto de Reunión.

De Viva Voz (Personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación)

Transmisión de la orden al personal, en las áreas asignadas (evacuación parcial) o en la totalidad de la instalación (evacuación general).

En el exterior

Puntos de Reunión:

En primera instancia:

- Zona junto al acceso de la subestación
- En cada aerogenerador, el siguiente aerogenerador contra la dirección del viento.

Si las circunstancias lo determinan, el Jefe de Contingencias o Servicios de Ayuda Exterior establecerán ubicación alternativa.

El personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación informará en el exterior al Jefe de Contingencias sobre el estado de la evacuación y éste será el único interlocutor con los Servicios de Ayuda Exterior movilizados.

Para conseguir que el Plan de Evacuación sea operativo se deberá:

- Tener definidos los puntos de reunión, siendo divulgado a todo el personal perteneciente a la plantilla.

- Por otro lado se divulgarán los puntos de reunión al personal ajeno a la instalación que se encuentre presente en la misma, a través de una hoja informativa con instrucciones claras de evacuación o, si fuera necesario, un pequeño plano, donde se señalen los puntos de reunión y las vías de evacuación y las salidas de acceso a ellos.
- Tener señalizadas todas las salidas y vías de evacuación y verificar, periódicamente su correcto mantenimiento (dispositivo de apertura de puertas, alumbrado de emergencia...)
- Realizar ejercicios parciales de concentración del personal en los puntos de reunión.

5.5.9.3. Fin de emergencia y restablecimiento del servicio

Fin de la emergencia

Cuando no haya la menor duda sobre la eliminación de la situación de riesgo o previo informe favorable de los Medios de Ayuda Exterior movilizados, el Jefe de Contingencias solicitará al personal el restablecimiento de servicios y la recogida de los productos vertidos o residuos generados como consecuencia del incidente.

El personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación colaborará en la vuelta a la normalidad y en la más rápida reposición del servicio.

Información al exterior

El Jefe de Contingencias elaborará lo antes posible un listado de afectados, con el fin de avisar a sus familiares.

Salvo la información puramente operativa necesaria para los Servicios de Ayuda Exterior, no está permitida la comunicación de otros datos. Si fuera requerida información por cualquier otro interlocutor ajeno a los propios Servicios de Intervención, se les remitirá a los comunicados que por vía oficial transmita la Compañía.

Valoración de daños y reposición de medios utilizados

Si fuera necesario conservar los restos y vestigios del siniestro hasta que esté terminada la tasación de los daños, el Jefe de Contingencias coordinará con la Policía Nacional el acordonamiento de la zona afectada para evitar posibles manipulaciones.

Independientemente del nivel de emergencia se deberá comprobar y si procede reponer lo antes posible los equipos utilizados.

Informe final de la Contingencia

El Jefe de Contingencias, con la ayuda del personal que ha intervenido en la emergencia y el personal de prevención, redactará un informe con el fin de adoptar las medidas correctoras necesarias que eviten la repetición del suceso.

Asimismo, llevarán un archivo histórico de sucesos, actuaciones seguidas y medidas adoptadas.

Se remitirá a las Entidades Gubernamentales como OSINERGMIN, DGH, DGE, DGAA, etc., el Informe Preliminar y Final de la Contingencia de acuerdo al tipo de evento y en los plazos establecidos, de acuerdo a los formatos diseñados para esta finalidad.

5.5.10. Implantación del plan de contingencia

5.5.10.1.1 Responsable de la implantación del Plan

La responsabilidad de supervisar, aprobar e implantar el Plan de Contingencias recae sobre el titular de la actividad. En el caso de tratarse de una persona jurídica, dicha responsabilidad será asumida por una persona física que se designará al efecto.

Las actividades necesarias para poner en marcha el Plan son las siguientes:

- Elaboración del Plan de Contingencias conforme a los datos proporcionados por el personal del centro en la visita de la inspección realizada a la instalación.
- Comprobación de la adecuación del Plan a la realidad de la instalación y aprobación de sus procedimientos de actuación por parte del titular de la actividad.
- Designación de las personas que formarán la Organización General de la Emergencia.
- Impartición de los cursos de formación y adiestramiento inicial y posteriormente de reciclaje con una periodicidad mínima de una vez al año.
- Organización y realización de ejercicios prácticos de actuación en emergencia, con el fin de comprobar la efectividad del plan y el progresivo adiestramiento de los componentes de la organización de la emergencia.

Para llevar a cabo la implantación del Plan es necesaria, al menos, la formación y capacitación del personal, el establecimiento de mecanismos de información al público y la provisión de los medios y recursos precisa para la aplicación del plan.

El personal del centro de trabajo deberá recibir una formación especializada en materia de seguridad contra los riesgos potenciales y amenazas, tanto internas como externas, derivados de las actividades fundamentales que tienen lugar en la instalación.

Esta formación se realizará en diferentes niveles:

- Nivel Básico para todos los trabajadores del centro.
- Nivel de Equipo de Intervención para el Jefe de Contingencias.

5.5.10.1.2 Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Contingencias

Los cursos del presente apartado van destinados al personal con participación activa en el plan de Contingencias: Jefe de Contingencias y suplentes y permitirán dar a conocer a sus miembros:

- Misiones y normas de activación.
- Técnicas para la prevención de incendios
- Condiciones para la evacuación de las instalaciones cuando se den situaciones de emergencia.

5.5.10.1.3 Programa de formación e información a todo el personal

Todas las personas que intervienen en las diversas actividades de las instalaciones que forman parte del centro de trabajo, pueden verse involucradas en una situación de emergencia, y por tanto deben ser informadas con anterioridad de:

- Qué deben hacer
- Qué no deben hacer
- Cómo deben hacerlo

Todo ello con el fin de lograr la mayor rapidez posible en la evacuación del establecimiento.

Por esta razón, es conveniente celebrar reuniones informativas sobre el Plan de Contingencias, a las que debería asistir el personal empleado que está afectado por el Plan de Contingencias.

El Jefe de Contingencias recibirá un curso de protección contra incendios y primeros auxilios con una periodicidad trienal.

Anualmente se divulgará el Plan de Contingencias a todo el personal.

5.6. PLAN DE ABANDONO O CIERRE

5.6.1. Generalidades

La vida media del parque eólico está, en gran medida, condicionada por la duración de los componentes de los aerogeneradores y, de modo especial las palas, cuya duración está prevista para 20 - 30 años. Transcurrido este período se evaluará la conveniencia del cierre y desmantelamiento del Parque Eólico o la implementación de ajustes al Proyecto para extender su vida útil, que contemplen la mejora de equipos y procesos concordantes con los cambios tecnológicos de la época, orientados a mantener la operación del mismo.

La fase de abandono lleva implícita una nueva fase de obra, si bien de menor magnitud que la pre-operacional, que engloba el desmantelamiento de las turbinas, subestación, así como el traslado de todo el material retirado del parque, bien para su reciclaje bien para su deposición en vertedero controlado. Se ha previsto que esta fase tenga una duración de 16 meses.

En el presente plan se proponen las actividades a desarrollar para el correcto desmantelamiento de todos los elementos del parque, las actuaciones de restitución morfológica y los tratamientos de integración paisajística posterior. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Será necesaria la retirada y desmantelamiento de los aerogeneradores a lugares autorizados por la autoridad competente.

Deberán eliminarse las cimentaciones de los aerogeneradores, hasta una profundidad de aproximadamente 30 centímetros, a medir desde la cota natural del terreno.

Se procederá a la restitución del terreno a su estado original, tanto desde el punto de vista edáfico como geomorfológico.

Los escombros procedentes de las obras de demolición y desmantelamiento deberán ser retirados del emplazamiento y gestionados conforme a lo establecido en la legislación vigente.

El proceso de abandono se ajustará a lo establecido en el Reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas (D.S. N° 29-94-EM).

5.6.2. Objetivos

El objetivo de este plan es realizar un correcto desmantelamiento de todos los elementos del parque al final de su vida útil, para que la superficie de terreno afectado recupere su estado inicial. Se recuperará en la medida de lo posible la morfología del terreno y sus características paisajísticas previas a la instalación del parque, recuperando el uso anterior.

Estas actuaciones no supondrán un riesgo para la salud y el ambiente no generando impactos no previsibles.

En todo momento se cumplirá con las leyes y reglamentos aplicables, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y gubernamentales.

5.6.3. Requerimientos

Los requerimientos básicos que se deben cumplir para la ejecución del presente plan, en términos generales son:

- Comunicación a las autoridades competentes de la ejecución del plan.
- Desmontar, trasladar y proteger todas las estructuras sobre y bajo tierra.
- Limpieza del sitio a un nivel que proporcione protección ambiental a largo plazo.
- Restauración de áreas intervenidas.
- Presentación del informe de abandono a la entidad correspondiente.

- Seguimiento de la efectividad de las medidas.

5.6.4. Comunicación de la ejecución del plan

Para el cierre de operaciones se comunicará a las autoridades competentes (DGAAE-MEM y Dirección General de Electricidad) a fin de coordinar el abandono y terminación de la autorización de operación, así como las acciones y medidas que se aplicarán.

Se efectuará una evaluación mediante una misión integrada por personas del Ministerio de Energía y Minas y EGPP, a fin de determinar si una parte o la totalidad de la infraestructura pudiese pasar a poder de terceros, a través de procesos de venta a otras empresas o a la población ubicada en las cercanías, o si se entregará en uso o en donación a alguna institución pública o privada que requiera dicha infraestructura.

5.6.5. Actuaciones de desmantelamiento

El desarrollo de los trabajos necesarios para el abandono y desmontaje de los aerogeneradores, las torres, palas o hélices, rotor, entre otros componentes, implica unos procesos exactamente iguales a los que se realizan para la construcción de la misma pero desarrollados en orden inverso.

El conjunto de actuaciones necesarias para realizar las labores de desmantelamiento son las siguientes:

- Desmantelamiento de los aerogeneradores.
- Desmantelamiento de la obra civil.
- Desmantelamiento de la torre meteorológica.
- Desmantelamiento de la subestación.

5.6.5.1. Desmantelamiento de los aerogeneradores

Como se ha descrito anteriormente los aerogeneradores están formados por palas a base de fibra de vidrio reforzada con epoxi y fibras de carbono. La torre es de acero compuesta por tramos troncocónicos.

Tras la fase de explotación del parque se procederá a retirada de los aerogeneradores, así como cualquier tipo de aparato susceptible de provocar contaminación por derrame de su contenido.

Hoy en día, la mayoría de los componentes de un aerogenerador son reciclables. A continuación se indica el posible destino de los mismos:

Palas. Actualmente se siguen dos líneas: valorización para combustible y materia prima, y reciclado para la fabricación de otros componentes.

Buje (reciclado como chatarra), eje lento (reciclado como chatarra), multiplicadora (si está en buen estado se puede usar como recambio para otros aerogeneradores, aceites y filtros para gestor autorizado), eje de alta velocidad (reciclado como chatarra), generador (reciclado como chatarra), etc.

Torre. Reciclado como chatarra.

Aceites y líquidos refrigerantes (hidráulicos y mecánicos). Se pueden recuperar de forma adecuada y usados como combustibles en otras plantas.

5.6.5.2. Desmantelamiento de la obra civil

5.6.5.2.1 Caminos

En principio, los caminos creados se destinarán al uso local, pudiendo servir para mejora el movimiento de la población local.

En el caso de que estos caminos no tengan un uso posterior, una vez finalizada la vida útil del parque eólico, se procederá a la restauración de los mismos. Para ello se procederá a la reconstrucción morfológica.

5.6.5.2.2 Drenajes

En aquellos caminos que no tengan un uso posterior y se desee revertir su uso al original, se procederá a demoler las obras de drenaje tanto longitudinales como transversales.

El hormigón o PVC resultante se gestionará por gestor autorizado según la legislación vigente en residuos.

5.6.5.2.3 Plataformas de montaje

Una vez finalizada la explotación del parque, las plataformas de montaje carecerán de utilidad, por lo que se procederá a su recuperación. Para ello se procederá a la reconstrucción morfológica.

5.6.5.2.4 Cimentaciones

El desmantelamiento de las cimentaciones se realizará en los 30 centímetros superiores del pedestal en el que va embutido el carrete de anclaje del aerogenerador, ya que extraer la zapata implicaría un movimiento de tierras similar o superior al de la construcción, sin que se obtengan beneficios ambientales de esta actuación. Dado que la parte superior de la zapata se encuentra a una profundidad mayor a 1 metro, su extracción, tras 25 años de funcionamiento del parque, implicará la destrucción de la posible vegetación ya consolidada.

Este desmantelamiento incluye las operaciones de excavación, picado del hormigón del pedestal, corte de la armadura, relleno de la zona excavada y carga y transporte de los elementos resultantes.

5.6.5.2.5 Zanjas para cableado eléctrico

Dado la profundidad de las zanjas, no se procederá a la apertura de la zanja para la extracción del cableado, ya que tras la vida útil del parque se transforma en un elemento inerte.

5.6.5.3 Torre meteorológica

Se desmantelarán las torres meteorológicas procediendo a reciclar la mayoría del material componente.

5.6.5.4 Subestación eléctrica

La zona de aparamenta de la subestación carecerá de utilidad una vez finalice la vida útil del parque, por lo que se procederá a su desmantelamiento y recuperación de la explanada de ubicación.

Los residuos generados en la fase de desmantelamiento serán gestionados con gestor autorizado, de acuerdo a la legislación de aplicación en vigor en materia de residuos peligrosos y domiciliarios que rija en el momento de proceder al desmantelamiento de las unidades.

5.6.5.5 Gestión de residuos

Los residuos que se generen, que no sean aptos para su reciclado, serán transportados por gestor autorizado a un centro autorizado para su tratamiento. Se seguirá la legislación en vigor en el momento del desmantelamiento.

Los residuos no peligrosos serán trasladados a rellenos sanitarios autorizados o comercializados por EC-RS registradas ante la DIGESA.

Los residuos peligrosos serán gestionados a través de una EPS-RS registrada ante la DIGESA.

5.6.6. Actuaciones de restauración e integración paisajística

5.6.6.1. Introducción y antecedentes

Finalizadas las actuaciones de desmantelamiento se procederá a la restauración e integración paisajística de aquellas áreas afectadas por las obras y de los terrenos abandonados por las infraestructuras, concretamente el entorno inmediato de la base de los aerogeneradores, plataformas de montaje, caminos de nueva construcción, drenajes, emplazamiento de la torre meteorológica y de la subestación.

Previamente a las labores de restauración se procederá a realizar una limpieza exhaustiva sobre el emplazamiento del parque eólico de forma que no se abandone en el medio residuo alguno.

El conjunto de actuaciones necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

- Delimitación de protección de sitios arqueológicos y zonas intangibles registradas por el Ministerio de Cultura.
- Descompactación del suelo
- Reconstrucción morfológica.

Para calcular el área de afección por aerogenerador que se deberá restaurar se tiene en cuenta tanto la superficie de la cimentación, como la parte de la plataforma de montaje no tratada en la fase de construcción.

De la misma manera, para calcular el área de afección por apoyo de la línea de transmisión eléctrica que se deberá restaurar se tiene en cuenta la superficie de la cimentación y de la parte de la plataforma de montaje no tratada en la fase de construcción.

Los caminos de nueva construcción que no tengan un uso definido en el momento del desmantelamiento, se restaurarán con el objetivo de integrarlos en el entorno.

La superficie ocupada por la subestación será restaurada en su totalidad.

Las zanjas para el cableado eléctrico, al haber sido restauradas tras la obra no se considera necesario la realización de ninguna acción complementaria.

5.6.6.2. Reconstrucción morfológica

Una vez finalizado el desmantelamiento, al menos las operaciones de obra civil, se iniciará la de reconstrucción morfológica de terrenos. Consistirá en adaptar dentro de lo posible la morfología y las pendientes de las superficies alteradas a las originales del terreno.

La totalidad de las cimentaciones, plataformas, caminos de nueva construcción y subestación del parque eólico se localizan en terreno prácticamente llano por lo que no se habrán creado grandes taludes. No obstante, se suavizarán las pendientes existentes en los taludes y rellenos, de tal modo que no se produzcan rupturas bruscas de pendientes, eliminando las posibles aristas y formas rectilíneas existentes que contrasten con el relieve natural. Se procurará el enmascaramiento de las estructuras superficiales como las cimentaciones para evitar la intrusión visual.

Estos trabajos se realizarán de forma que no impliquen la ampliación de la superficie ya ocupada ni la generación de sobrantes.

5.6.6.3. Descompactación del suelo

Se procederá a la descompactación del terreno previamente a la restauración de las zonas alteradas, ya que el paso de maquinaria durante años por las plataformas, caminos y subestación habrá supuesto la compactación del mismo.

Se realizarán estas labores en las zonas que se prevé resulten más compactadas tras la finalización de las obras, tales como plataformas de montaje, caminos y zona de la subestación.

Para la descompactación se realizará un escarificado superficial de 30 cm de profundidad, lo que favorecerá la aireación del suelo y la disponibilidad de agua en el subsuelo.

5.6.6.4. Mediciones y presupuesto

El prepuesto para la ejecución del Plan de Abandono asciende a seiscientos noventa y uno mil setecientos cuarenta y cuatro soles (691,744 soles).

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (Soles)	PRESUPUESTO (Soles)
Capítulo 1: Actuaciones previas				
Jalonamiento de protección de sitios arqueológicos y zonas intangibles	m	23,550	2.73	64,291
Total capítulo 1				64,291
Capítulo 2: Reconstrucción y preparación del terreno				
Reconstrucción morfológica	m ²	307,575.00	1.68	516,726
Descompactación del suelo a profundidad de 0,30 m	m ²	307,575.00	0.36	110,727
Total capítulo 2				627,453
TOTAL PRESUPUESTO DEL PLAN DE ABANDONO				691,744

Tabla 151. Presupuesto del Plan de Abandono

5.6.7. Presentación del plan

Una vez finalizados los trabajos de abandono, se presentará un informe a la autoridad competente conteniendo las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aporte de fotografías para evidenciar la realidad de los resultados.

5.6.8. Manejo ambiental

En la caracterización de los impactos ambientales se han descrito una serie de impactos que se generará durante la fase de abandono. Las medidas de prevención, mitigación y control ambiental serán similares a las descritas en el Plan de prevención, corrección y/o mitigación ambiental para la fase de construcción.

El monitoreo en la fase de abandono se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del parque eólico y se extenderá durante los trabajos que supongan el desmantelamiento y retirada de aerogeneradores, línea de transmisión eléctrica, subestación y torres meteorológicas, demolición de zapatas en superficie, restauración de las vías creadas para uso exclusivo del parque, restitución de terrenos y servicios afectados. Supone una nueva fase de obra de menor magnitud que la pre-operacional. Se centrará en verificar la correcta implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. En el caso de detectarse impactos no previstos o ineficacia de las medidas aplicadas, se propondrá la adopción de medidas complementarias. Los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación serán similares a los descritos en la fase de construcción.

Además, se tendrá en cuenta lo descrito en el Programa de Manejo de Residuos, en el Plan Capacitación y Educación Ambiental, en el Plan Relaciones Comunitarias y en el Plan de Contingencias desarrollado.

5.6.9. Responsabilidades

Para la puesta en marcha y ejecución de los procedimientos descritos en el presente documento, EGPP ha establecido los siguientes niveles de responsabilidad:

5.6.9.1. Responsable de la operación del parque eólico

Velar porque las actividades que están a su cargo se adecuen al cumplimiento del presente plan de abandono.
Coordinar los trabajos de desmontaje o demolición definidos y el manejo de los residuos generados en estas actividades según lo establecido en el presente plan.
Velar porque la supervisión de los trabajos se lleve a cabo de acuerdo con lo descrito en el plan.
Coordinar con el responsable de la gestión, cuando sea necesario, la eliminación de los residuos. Como parte del informe final de cierre, se exigirá a las empresas encargadas de esta labor los respectivos certificados de disposición final de residuos o los informes de su tratamiento.

5.6.9.2. Contratistas

Realizar las demoliciones respetando los requerimientos establecidos en el plan.
Gestionar los residuos generados en las instalaciones y actividades a su cargo según lo establecido en los procedimientos del presente documento.
Cumplir lo señalado con el plan de abandono y los lineamientos de seguridad establecidos por EGPP.
Llevar el control de la documentación según lo establecido en los procedimientos, dando cuenta a los responsables de EGPP.
Supervisar las actividades velando para que los contratistas actúen de acuerdo con los principios y procedimientos que se establecen en el presente documento.

5.6.9.3. Responsable ambiental

El personal designado para el monitoreo ambiental se encargará de supervisar el nivel de cumplimiento de sus contratistas y evaluar la eficiencia de las medidas del Plan de Abandono o Cierre. Se deberá informar a la gerencia del parque de los resultados de los monitoreos realizados.

5.7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA EMA

5.7.1. Cronograma

A continuación se presenta el cronograma de implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental:

DESCRIPCIÓN	FASE DE CONSTRUCCIÓN																		FASE DE OPERACIÓN	FASE DE ABANDONO
	AÑO 1												AÑO 2						Vida útil del proyecto (25 años)	Al finalizar la vida útil del proyecto
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18		
Plan de Manejo Ambiental																				
Plan de Vigilancia Ambiental																				
Plan de Capacitación y Educación Ambiental																				
Plan de Relaciones Comunitarias																				
Plan de Contingencias																				
Plan de Abandono																				

5.7.2. Presupuesto

A continuación se presenta el presupuesto de implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental:

DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO (Soles)
Plan de Manejo Ambiental	113.272
Plan de Vigilancia Ambiental	694.078
Plan de Relaciones Comunitarias	184.620
Plan de Abandono	691.744
TOTAL PRESUPUESTO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	1.683.714

Tabla 152. Presupuesto de implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental

El Plan de Capacitación y Educación Ambiental y el Plan de Contingencias se encuentran presupuestados dentro del monto de inversión del Proyecto constructivo (ver apartado 2.9.)

5.8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

En este apartado se incluye el resumen de los compromisos ambientales contenidos en el presente Estudio de Impacto Ambiental, los cuales asumirá el titular durante las diferentes fases del Proyecto: Construcción, Operación y Abandono.

En primer lugar, se presenta la tabla resumen de compromisos ambientales para la fase de construcción:

RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES POR PARTE DEL TITULAR: FASE DE CONSTRUCCIÓN		
PLAN / PROGRAMA / MEDIDA		MOMENTO / FRECUENCIA
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa de Prevención, corrección y Mitigación ambiental	Delimitación de sitios arqueológicos	Previo al inicio de las obras
	Riego en áreas de construcción (fundamentalmente dónde haya movimiento de tierras), para minimizar la emisión de material particulado	Dependiendo del tipo de actividad y del avance del los frentes de trabajo
	Control del buen estado de la maquinaria de obra para minimizar la emisión de ruidos y gases. Control del uso de los equipos de protección personal por parte de los trabajadores	Durante toda la obra
	Limitación de la velocidad de la maquinaria y los vehículos de obra	Durante toda la obra
	Registro de acciones referidas a incidencias con guanacos en el Área del Proyecto, con emisión de informes al respecto, si fuera necesario, a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura	Durante toda la obra
	Actividades de capacitación y sensibilización a los trabajadores sobre la importancia de la protección del guanaco	Al inicio de las obras
Programa de Manejo de residuos	Reutilización de restos de materiales o insumos con potencial de reutilización en otras actividades del Proyecto	Durante toda la obra
	Venta a terceros de residuos con valor económico, que pueden reciclados	Durante toda la obra
	Almacenamiento temporal de residuos sólidos, según su naturaleza (residuos domésticos y asimilables; residuos industriales no peligrosos; residuos peligrosos) de acuerdo a la normativa correspondiente	Durante toda la obra
	Transporte por EPS-RS autorizadas	Durante toda la obra
	Disposición final en sitio autorizado.	Durante toda la obra
Programa de Gestión de Excedentes de tierras	Adecuada gestión de los excedentes de tierras	Durante el movimiento de tierras
Programa de Manejo Arqueológico	Seguimiento de las normas que se impongan en la resolución del CIRA del Ministerio de Cultura	Durante el movimiento de tierras
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL		
Monitoreo de los niveles de ruido		Trimestral
Monitoreo de la calidad del aire		Trimestral
Monitoreo socio económico		Trimestral
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		Durante toda la obra
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS		
Programa de comunicación y consulta		Durante toda la obra
Programa de contratación temporal de personal local no calificado		Cuando sea necesario contratar personal
Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del proyecto y código de conducta.		Durante toda la obra
Programa de adquisiciones de productos locales		Durante toda la obra
Programa de apoyo al desarrollo local	Capacitación seguridad en mar (OMI) en 2 modulos para COPMAR	Etapas de factibilidad (previo al inicio de las obras)
	Capacitación para Licencia buceo (DICAPI) para COPMAR	Etapas de factibilidad (previo al inicio de las obras)
	Iluminación 21 casas con paneles solares en Justo Pastor	Etapas de factibilidad (previo al inicio de las obras)
	Iluminación 16 puntos de vigilancia con paneles solares para COPMAR	Etapas de factibilidad (previo al inicio de las obras)
Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana		Durante toda la obra
PLAN DE CONTINGENCIAS		Durante toda la obra

Tabla 153. Tabla resumen de compromisos ambientales durante la fase de construcción

A continuación, se muestra la tabla resumen de compromisos ambientales para la fase de operación:

RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES POR PARTE DEL TITULAR: FASE DE OPERACIÓN		
PLAN /PROGRAMA/ MEDIDA		MOMENTO / FRECUENCIA
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa de Prevención, corrección y Mitigación ambiental	Limitación de la velocidad de los vehículos de mantenimiento y control de que los dichos vehículos circulan únicamente por los accesos y caminos interiores del parque eólico	Durante toda la fase de operación
	Adoptar el sistema de señalización (luz de balizaje) indicado por la Dirección General de Aeronáutica Civil, en el caso que así se requiera.	Fase de diseño del proyecto
	Diseño del layout del parque eólico (distancias entre aerogeneradores - 300 m- y entre alineaciones de aerogeneradores- 1300 m-) permite la existencia de corredores para las aves, lo cual minimizará el riesgo de colisión de las aves con las aspas de los aerogeneradores	Fase de diseño del proyecto
	Se establecerá un punto de observación hacia el nuevo elemento de interés paisajístico que supone el parque eólico, con el objetivo de introducir y educar al visitante para el encuentro visual con el Proyecto. Además, se facilitará y fomentará la información ambiental con respecto a las tecnologías de generación de energía renovables no convencionales	Durante la fase de operación
	Minimizar la colisión de aves con la línea eléctrica y con la torre de monitoreo mediante la instalación de dispositivos salvapájaros (señalizadores visuales)	Antes de la puesta en funcionamiento del parque eólico
	Registro de acciones referidas a incidencias con guanacos en el Área del Proyecto, con emisión de informes al respecto, si fuera necesario, a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura	Durante la fase de operación
	Actividades de capacitación y sensibilización a los trabajadores sobre la importancia de la protección del guanaco	Al inicio de la fase de operación
Programa de Manejo de residuos	Reutilización de restos de materiales o insumos con potencial de reutilización en otras actividades del Proyecto	Durante la fase de operación
	Venta a terceros de residuos con valor económico, que pueden reciclados	Durante la fase de operación
	Almacenamiento temporal de residuos sólidos, según su naturaleza (residuos domésticos y asimilables; residuos industriales no peligrosos; residuos peligrosos) de acuerdo a la normativa correspondiente	Durante la fase de operación
	Transporte por EPS-RS autorizadas	Durante la fase de operación
	Disposición final en sitio autorizado.	Durante la fase de operación
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL		
Monitoreo de los niveles de ruido		Anual
Monitoreo de las radiaciones no ionizantes		Anual
Monitoreo de avifauna	Control de la mortalidad de aves.	Trimestral
	Eliminación de las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localice en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras.	Trimestral
Monitoreo socio económico		Semestral
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		Previo al inicio de la fase de operación para el personal de operación y mantenimiento. Posteriormente de manera anual
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS		
Programa de comunicación y consulta		Durante toda la fase de operación
Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del proyecto y código de conducta		Previo al inicio de la fase de operación
Programa de adquisiciones de productos locales		Durante toda la fase de operación
Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana		Durante toda la fase de operación

Tabla 154. Tabla resumen de compromisos ambientales durante la fase de operación

Por último, se muestra la tabla resumen de compromisos ambientales para la fase de abandono:

PLAN/PROGRAMA/ MEDIDA		MOMENTO / FRECUENCIA
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
Programa de Prevención, corrección y Mitigación ambiental	Control del buen estado de la maquinaria de obra para minimizar la emisión de ruidos y gases. Control del uso de los equipos de protección personal por parte de los trabajadores	Durante toda la fase de abandono
	Riego en áreas de construcción (fundamentalmente dónde haya movimiento de tierras), para minimizar la emisión de material particulado	Dependiendo del tipo de actividad y del avance del los frentes de trabajo
	Limitación de la velocidad de los vehículos de desmantelamiento del parque eólico	Durante toda la fase de abandono
	Registro de acciones referidas a incidencias con guanacos en el Área del Proyecto, con emisión de informes al respecto, si fuera necesario, a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del Ministerio de Agricultura	Durante toda la fase de abandono
	Actividades de capacitación y sensibilización a los trabajadores sobre la importancia de la protección del guanaco	Al inicio de la fase de abandono
Programa de Manejo de residuos	Reutilización de restos de materiales o insumos con potencial de reutilización en otras actividades del Proyecto	Durante toda la fase de abandono
	Venta a terceros de residuos con valor económico, que pueden reciclados	Durante toda la fase de abandono
	Almacenamiento temporal de residuos sólidos, según su naturaleza (residuos domésticos y asimilables; residuos industriales no peligrosos; residuos peligrosos) de acuerdo a la normativa correspondiente	Durante toda la fase de abandono
	Transporte por EPS-RS autorizadas	Durante toda la fase de abandono
	Disposición final en sitio autorizado.	Durante toda la fase de abandono
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL		
Monitoreo de los niveles de ruido		Trimestral
Monitoreo de la calidad del aire		Trimestral
Monitoreo socio económico		Trimestral
PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		Durante la fase de
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS		
Programa de comunicación y consulta		Durante toda la fase de abandono
Programa de contratación temporal de personal local no calificado		Cuando sea necesario contratar personal
Programa de capacitación en relaciones comunitarias para el personal del proyecto y código de conducta.		Durante toda la fase de abandono
Programa de adquisiciones de productos locales		Durante toda la fase de abandono
Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana		Durante toda la fase de abandono
PLAN DE CONTINGENCIAS		Durante toda la fase de abandono
PLAN DE ABANDONO		Durante toda la fase de abandono
Programa de Restauración	Reconstitución morfológica	Al finalizar desmantelamiento del parque eólico

Tabla 155. Tabla resumen de compromisos ambientales durante la fase de abandono

6. VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es valorizar económicamente, a través de métodos y técnicas validadas, los posibles impactos ambientales negativos, que ocasionen un daño ambiental, originados por el Parque Eólico Nazca durante las etapas de construcción, operación y abandono.

El capítulo de Valorización Económica de Impactos (VEI), se presenta como respuesta al requerimiento del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM), que en su artículo 26 señala que *“Para valorizar económicamente el impacto ambiental en los estudios ambientales debe considerarse el daño ambiental generado, el costo de mitigación, control, remediación o rehabilitación ambiental que sean requeridos, así como el costo de las medidas de manejo ambiental que pudieran corresponder, entre otros criterios que sean requeridos”*.

Hay que señalar que hoy en día no se cuenta con un reglamento que sostenga pautas específicas para establecer el alcance del capítulo, sin embargo la elaboración de la VEI considera la metodología vigente y recomendaciones recogidas de los especialistas en el tema.

La valoración económica de impactos ambientales, consiste en establecer un valor monetario al bien ambiental y/o recurso natural en función a la variación que pueda producirse en el bienestar de las personas, ante alteraciones generadas por el Proyecto. Incorporando este concepto dentro de la evaluación de impactos ambientales, la VEI permite obtener un valor monetario de los impactos que producen una pérdida de bienestar en la sociedad.

6.2. MARCO TEÓRICO

El principal problema de los bienes no mercadeables, como el caso de los bienes ambientales y los recursos naturales es que todos los flujos de bienes y servicios que proveen no tienen mercado. La ausencia de los derechos de propiedad bien establecidos sobre los recursos imposibilita la adecuada asignación de un precio para el bien ambiental (Mendieta, 2001).

Los inicios de la metodología de medición del valor económico derivados de cambios en la calidad ambiental, así como la totalidad de la teoría de valoración económica del medio ambiente se basa en la “Economía del Bienestar”, recurriendo esencialmente a las medidas de cambios en el bienestar ocurridos por cambio en la calidad de los recursos naturales (Mendieta, 2001).

Freeman (1993) considera que la valoración de impactos ambientales depende del tipo de valor que asignemos con anterioridad al bien y/o recurso ambiental, considerando tres tipos de valores:

- Valor de uso: valor determinado por la disponibilidad a pagar que ofrecen los individuos por emplear actualmente el medio ambiente.
- Valor de opción: valor representado por la disponibilidad a pagar de los no usuarios por la preservación del ambiente.
- Valor de existencia: valor representado por el no uso del bien ambiental.

En el caso del valor de opción, la decisión de pago de los no usuarios no está relacionada con el valor de uso actual o futuro del medio ambiente y solamente están influidos por motivos altruistas (Mendieta, 2001).

Freeman (1993) define el valor económico total de un bien y/o recurso natural como la sumatoria del valor de uso (compuesto por el valor de uso directo y el valor de uso indirecto o valor de opción), más el valor de no uso (definido en términos de valor de existencia, valor de legado o valor vicario)

6.3. ALCANCES PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

Las actividades del Proyecto implican intervención en el medio ambiente, donde se encuentran los recursos

naturales que proveen los flujos de bienes y servicios a la sociedad. Esta intervención del Proyecto puede afectar significativamente el equilibrio de estos flujos, lo cual puede traer consigo pérdidas significativas en el bienestar social, por daño o por la falta de provisión de bienes y servicios ambientales.

Existen impactos ambientales que son aceptados por la sociedad. Dado que no es posible producir bienes y servicios sin generar un cierto nivel de contaminación, la sociedad debe estar dispuesta a aceptar determinados niveles de contaminación a fin de producir tales bienes. Para ello, existen instrumentos de política medio ambiental que regulan directamente los niveles de contaminación bajo la aplicación de medidas legales como son los estándares de funcionamiento dentro de los cuales se encuentran los límites máximos permisibles, o los estándares de calidad ambiental (ECA) que los países se auto-imponen, siendo de carácter legítimo para las sociedades. Así, los impactos ambientales que se encuentren por debajo de estos niveles cumplen con los estándares y no serán sujetos a una valoración económica.

Para la valoración económica del impacto ambiental se consideran aquellos impactos más relevantes producidos por el proyecto, que en el caso del Parque Eólico Nazca se corresponden con aquellos impactos cuya importancia se ha estimado como *Moderada* en la matriz de importancia de impactos socio-ambientales.

Es importante resaltar que el parque eólico se ubica a 8 km al noroeste de la población más cercana al mismo, que se corresponde con la "Asociación Justo Pastor", en el Distrito de Marcona, Provincia de Nasca, Región de Ica.

Asimismo, las duras condiciones para la vida que impone el desierto del Pacífico, con una aridez extrema y ausencia de agua, condiciona y limita de forma notable la presencia de vegetación y fauna, que en el área ocupada por el parque eólico y zonas adyacentes es prácticamente nula.

Además, las fases de construcción, operación y abandono de los componentes del Proyecto se desarrollarán siguiendo los lineamientos de los diferentes planes y programas incluidos en la Estrategia de Manejo Ambiental, como el Plan de Manejo Ambiental, Plan de Contingencias, Plan de Capacitación y Educación Ambiental, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de Vigilancia Ambiental o el Plan de Abandono, lo que evitará y mitigará los posibles impactos ambientales identificados.

En ese contexto, el Proyecto no generará impactos ambientales con alta probabilidad de ocurrencia y significancia en los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, no afectando además actividades humanas. A continuación se estiman los valores de aquellos impactos que ocasionan un daño ambiental, según la normativa vigente.

6.4. IMPACTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y ANÁLISIS PARA EL VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET)

6.4.1. Etapa de construcción

6.4.1.1. Nivel de ruidos

Tal como se indica en el apartado de análisis de impactos, la alteración del nivel de ruidos debido a las obras de construcción del parque eólico supone un impacto de importancia moderada.

Así, de la distancia a la que se localiza el parque eólico de la "Asociación Justo Pastor" (8 km), de la dirección dominante del viento, de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de construcción serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada, por lo que el impacto causado por el aumento de los niveles sonoros durante las obras no está sujeto a valoración económica para el presente estudio.

En cualquier caso, se ha destinado un presupuesto para la realización del monitoreo de los niveles de ruido en la fase de construcción, el cual figura en el presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental.

6.4.1.2. Geología, geomorfología y sismología

De la manera que se indica en el apartado de análisis de impactos, la afección al componente geología, geomorfología y sismología debido a las obras de construcción del parque eólico supone un impacto de importancia moderada.

Sin embargo, en el área objeto del Proyecto no hay poblaciones ni actividades económicas ligadas al componente geología, geomorfología y sismología, por lo que es un bien ambiental no sujeto a valoración económica.

6.4.1.3. Suelo

Como se ha comentado en el apartado de análisis de impactos, la alteración de la calidad del suelo debido al movimiento de tierras asociado a la etapa de construcción del parque eólico supone un impacto de importancia moderada.

En cuanto al uso actual de las tierras, éste se corresponde con la categoría llamada *sin uso y/o improductivos* y a la unidad denominada *terrenos sin vegetación o escasa vegetación*, como se ha comentado en el apartado correspondiente de la Línea Base. Los suelos de la zona sirven actualmente como medio de paso de infraestructura de transmisión eléctrica, no existiendo ninguna actividad productiva o asentamiento humano alguno dentro del Área del Proyecto.

Por tanto, teniendo en cuenta el bajo uso del suelo que se produce en la actualidad y la naturaleza del Proyecto, consistente en la generación de energía eléctrica, la alteración del componente suelo será de escasa importancia, no estando sujeto a valoración económica en el presente estudio.

6.4.1.4. Paisaje

Tal como se indica en el apartado de análisis de impactos, la alteración del paisaje como consecuencia de las actividades de movimiento de tierras, instalaciones temporales de obra y disposición de excedentes de tierras constituye un impacto de importancia moderada.

Así, la construcción del parque eólico producirá efectos sobre el paisaje debido a la presencia en la zona de instalaciones temporales de obra y elementos destinados a la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, que suponen la intrusión de estructuras perpendiculares a las líneas del paisaje. También se producirá alteración paisajística debido a las alteraciones en el relieve causadas por las actividades de movimiento de tierras y por acumulaciones de excedentes de tierras.

Los excedentes de tierra serán reutilizados en la propia obra, siendo acumulados alrededor de los aerogeneradores y los caminos, o en su defecto depositados en las zonas destinadas a tal efecto, lo que minimizará la afección paisajística de las obras.

Sin embargo, en el Área del Proyecto no existen poblaciones asentadas o usos de estas áreas por parte de la población. La población más cercana, que se corresponde con la "Asociación Justo Pastor", se ubica a 8 Km del parque eólico, y según los estudios de línea base, no se ha presentado actividades humanas tales como recreación y el disfrute de paisajes, por lo que no es posible valorar económicamente el impacto ambiental por alteración del paisaje local en la fase constructiva del Proyecto.

6.4.1.5. Fauna

Tal como se indica en el apartado de análisis de impactos, el impacto sobre la fauna debido al movimiento de tierras asociado a la etapa de construcción del parque eólico constituye un impacto de importancia moderada.

Así, no se prevé que el parque eólico incida de forma significativa a las poblaciones de reptiles de la zona, dado que aquellos inventariados en la zona (dos geckos *Phyllodactylus gerrhopygus* y *Phyllodactylus angustidigitus* y una culebra *Colubridae* sp.) se encontraron en las formaciones de Tillandsial, sobre las cuales no se ubicará ninguna de las instalaciones del parque eólico, como se ha comentado anteriormente.

Por lo que se refiere al grupo de los mamíferos, la construcción del parque eólico tampoco supondrá una reducción del hábitat de este grupo faunístico, dada la escasa cobertura vegetal de la zona. Por lo que respecta a la conectividad biológica de sus poblaciones, la naturaleza de esta infraestructura no supone un impacto significativo para las especies inventariadas en la zona, en este caso el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*).

Los registros de aves obtenidos durante los trabajos de campo se limitaron únicamente a la observación de un gallinazo de cabeza roja (*Cathartes aura*) y 3 ejemplares indeterminados de colibrí o picaflor (posiblemente *Amazilia amazilia*, *Rhodopsis vesper*, *Myrtis fanny* o *Thaumastura cora*), los cuales además se identificaron al sur de las instalaciones del parque eólico.

Además, ninguna de las especies de reptiles, mamíferos y avifauna se encuentran categorizadas de acuerdo a las normas internacionales de la IUCN y CITES ni tampoco de acuerdo al Decreto Supremo D.S. N°. 4-2014-MINAGRI, que actualiza la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Tampoco se registraron especies endémicas para el área de evaluación.

Por otra parte, las especies de mamíferos, reptiles y aves identificadas en el área de estudio no son capturadas ni empleadas por los pobladores de los centros poblados más próximos para su autoconsumo o comercialización. Por tanto, dado que las especies de fauna del área de estudio no tienen valor comercial, por lo que no es posible valorar económicamente el impacto sobre la fauna en la fase de construcción.

6.4.1.6. Patrimonio cultural

Como se ha comentado en el apartado de análisis de impactos, el impacto sobre el patrimonio cultural debido al movimiento de tierras a realizar durante fase de construcción del parque eólico supone un impacto de importancia moderada.

El movimiento de tierras, en caso de no tomarse las medidas necesarias, podría afectar a los sitios arqueológicos y zonas intangibles existentes en el entorno del parque eólico. No obstante, en base al análisis arqueológico de superficie realizado para la solicitud de aprobación del Proyecto de Evaluación Arqueológica (PEA), las instalaciones del parque eólico se encuentran ubicadas fuera de los sitios arqueológicos inventariados durante los trabajos sobre el terreno, así como de las zonas intangibles registradas por el Ministerio de Cultura.

Además, los elementos arqueológicos existentes en el entorno del Proyecto son paravientos, siendo elementos superficiales difícilmente perceptibles para un transeúnte no experto en arqueología, por lo que no tienen valor turístico, no siendo esperable que la población visite la zona en base a los restos arqueológicos presentes en ella, por lo que el impacto sobre el patrimonio cultural en la fase de construcción no está sujeto a valoración económica en el presente estudio.

En cualquier caso, el Plan de Manejo Arqueológico previsto en la Estrategia de Manejo Ambiental, incluye la delimitación de los sitios arqueológicos y zonas intangibles para evitar su afección por la maquinaria y vehículos de obra y el seguimiento arqueológico durante el movimiento de tierras del Proyecto para prevenir y mitigar la afección sobre el patrimonio cultural del entorno del Proyecto, disponiendo de un presupuesto para su realización que se refleja en la Estrategia de Manejo Ambiental.

6.4.2. Etapa de operación

6.4.2.1. Nivel de ruidos

Tal como se indica en el apartado de análisis de impactos, la alteración del nivel de ruidos como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores supone un impacto de importancia moderada.

Así, como se comenta en dicho apartado, la influencia acústica de la nueva situación, una vez en funcionamiento los aerogeneradores será totalmente compatible con la legislación medioambiental de aplicación a la zona de estudio, pudiéndose implantar el parque sin ocasionar niveles de ruido que puedan considerarse perjudiciales, resultando consecuentemente innecesario implantar medidas correctoras de atenuación acústica.

Además, hay que recordar que la población más cercana, que se corresponde con la "Asociación Justo Pastor", se ubica a 8 Km del parque eólico, no existiendo ninguna actividad humana en el área ocupada por las instalaciones del parque eólico (a excepción de la subestación elevadora Poroma), por lo que el impacto causado por el aumento de los niveles sonoros durante la fase de funcionamiento no está sujeto a valoración económica para el presente estudio.

En cualquier caso, se ha destinado un presupuesto para la realización del monitoreo de los niveles de ruido en la fase de funcionamiento, el cual figura en el presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental.

6.4.2.2. Suelo

Como se ha comentado en el apartado de análisis de impactos, la ocupación del suelo por las instalaciones del parque eólico (aerogeneradores, apoyos de la línea de transmisión eléctrica, subestación elevadora y caminos internos) durante la fase de funcionamiento supone un impacto de importancia moderada.

La superficie de suelo afectada es de 64.8 hectáreas para el total de las instalaciones del parque, superficie que no es elevada en comparación con la disponibilidad de suelo en el entorno del parque eólico, por lo que el Proyecto no tendrá incidencia significativa sobre la conservación de los suelos del ámbito de estudio.

De acuerdo a la descripción del componente físico que indica que los suelos, en el área de influencia, no son terrenos propicios para realizar actividades humanas económicas, por lo que se concluye que el impacto ambiental sobre el componente suelo durante la fase de construcción, por un cambio de uso del mismo, no está sujeto a valoración económica para el presente estudio.

6.4.2.3. Paisaje

Tal como se indica en el apartado de análisis de impactos, la alteración del paisaje como consecuencia de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, así como la presencia de la línea de transmisión eléctrica durante la fase de funcionamiento, constituye un impacto de importancia moderada.

El impacto paisajístico deriva fundamentalmente de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de la presencia de los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica, elementos que dada sus grandes dimensiones resultan muy visibles. Por otra parte, es posible que se produzca una cierta distorsión en la percepción del paisaje derivada de la contaminación lumínica generada por señalización luminosa que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, competente en materia de seguridad aérea de la aeronáutica civil, a todos aquellos elementos considerados obstáculos al tráfico aéreo, entre los que se encuentran los aerogeneradores.

Además, se propondrá en el Proyecto de ejecución un sistema de balizamiento del tipo Dual Media A/Media C, aunque la decisión del tipo de señalización luminosa a instalar lo determinará en última instancia la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Además, se realizará una adecuada gestión de los excedentes de tierras procedentes de la obra, para minimizar la alteración paisajística que se produciría si estas tierras sobrantes fueran depositadas de forma incontrolada.

Se debe destacar que la reacción que experimentan las personas al contemplar un parque eólico tiene una componente subjetiva muy elevada. La mayoría de las personas lo perciben como un emblema de bienvenida a una fuente de energía limpia y renovable, teniendo por tanto una percepción positiva del mismo, mientras que otras lo ven como un elemento ajeno al paisaje, produciéndoles una percepción negativa. Sin embargo, no existen poblaciones asentadas o usos de estas áreas por parte de la población en el Área del Proyecto. Así, la población más cercana, que se corresponde con la "Asociación Justo Pastor", se ubica a 8 Km del parque eólico, no teniendo lugar actividades humanas tales como recreación y el disfrute de paisajes en la zona, por lo que no es posible valorar económicamente el impacto ambiental por alteración del paisaje del entorno en la fase de funcionamiento del Proyecto.

Cabe destacar que las percepciones obtenidas en las encuestas realizadas a la población local, la instalación del parque es vista como un atractivo paisajístico.

6.4.2.4. Fauna

Como se ha comentado en el apartado de análisis de impactos, el impacto sobre la fauna debido al funcionamiento de los aerogeneradores y a la presencia de la línea de transmisión eléctrica durante la fase de funcionamiento del parque eólico, puede dar lugar a mortalidad de aves por colisión contra las aspas de los aerogeneradores en movimiento, con el cableado de la línea de transmisión y con la torre de monitoreo meteorológico, constituyendo un impacto de importancia moderada.

Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, las duras condiciones del desierto del Pacífico hacen que la avifauna existente en el entorno del parque eólico sea prácticamente inexistente. Así, los registros de aves obtenidos durante los trabajos de campo se limitaron únicamente a la observación de un gallinazo de cabeza roja (*Cathartes aura*) y 3 ejemplares indeterminados de colibrí o picaflor (posiblemente *Amazilia amazilia*, *Rhodopis vesper*, *Myrtis fanny* o *Thaumastura cora*). Por ello, se considera que el riesgo de colisión de aves contra los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica es muy reducido.

Además, ninguna de las especies de reptiles, mamíferos y avifauna se encuentran categorizadas de acuerdo a las normas internacionales de la IUCN y CITES ni tampoco de acuerdo al Decreto Supremo D.S. N°. 4-2014-MINAGRI, que actualiza la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Tampoco se registraron especies endémicas para el área de evaluación.

Así mismo, las distancias entre aerogeneradores y entre alineaciones del propio parque permiten la existencia de corredores de desplazamiento para las aves, mientras que la línea de transmisión eléctrica y la torre de monitoreo meteorológico se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales, como medida de prevención contra la colisión de las aves. Además, con el objeto de verificar la eficacia de las medidas señaladas anteriormente, se realizará, durante la fase de operación, un monitoreo de la avifauna, en el que se registrarán las posibles bajas de ejemplares de aves como consecuencia del funcionamiento del parque.

Por otra parte, las especies de mamíferos, reptiles y aves identificadas en el área de estudio no son capturadas ni empleadas por los pobladores de los centros poblados más próximos para su autoconsumo o comercialización. Por tanto, dado que las especies de fauna del área de estudio no tienen valor comercial, no es posible valorar económicamente el impacto sobre la fauna en la fase de funcionamiento.

En cualquier caso, se ha destinado un presupuesto para la realización del monitoreo de avifauna en fase de funcionamiento, el cual figura en el presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental, mientras que los dispositivos salvapájaros en la línea de transmisión eléctrica se encuentran presupuestadas dentro del monto de inversión del Proyecto constructivo.

6.4.3. Etapa de abandono

6.4.3.1. Nivel de ruido

Tal como se indica en el apartado de análisis de impactos, la alteración del nivel de ruidos como consecuencia de las actividades de desmontaje y demolición de la fase de abandono del parque eólico supone un impacto de importancia moderada.

Como se ha comentado anteriormente, dada la distancia a la que se localiza el parque eólico de la “Asociación Justo Pastor” (8 km), de la dirección dominante del viento, de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a San Juan de Marcona, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de abandono únicamente serán ligeramente superiores al nivel sonoro previo a la construcción del parque eólico y por lo tanto difícilmente perceptibles por la población del entorno, por lo que el impacto causado por la alteración de los niveles sonoros durante la fase de abandono no está sujeto a valoración económica para el presente estudio.

En cualquier caso, se ha destinado un presupuesto para la realización del monitoreo de los niveles de ruido en la fase de abandono, el cual figura en el presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental.

6.4.3.2. Fauna

Tal como se indica en el apartado de análisis de impactos, las molestias a la fauna derivadas de la actividad de demolición de la fase de abandono del parque eólico supone un impacto de importancia moderada.

Sin embargo, dado que la fauna presente en el entorno del parque eólico es muy escasa, que todas molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, y que se adoptaran las medidas preventivas y correctoras descritas en la Estrategia de Manejo Ambiental, se conseguirá mitigar la afección sobre la fauna.

Por otra parte, las especies de mamíferos, reptiles y aves identificadas en el área de estudio no son capturadas ni empleadas por los pobladores de los centros poblados más próximos para su autoconsumo o comercialización. Por tanto, dado que las especies de fauna del área de estudio no tienen valor comercial, no es posible valorar económicamente el impacto sobre la fauna en la fase de funcionamiento.

6.4.3.3. Actividades económicas

Como se ha comentado en el apartado de análisis de impactos, la desconexión del parque eólico de la red eléctrica generará un impacto sobre las actividades económicas de importancia moderada, dado que disminuirá el suministro de energía eléctrica al SEIN, lo que propiciará la reducción de la oferta de energía eléctrica a nivel nacional. Además, la finalización de las actividades de producción de energía, dará lugar a una disminución de los ingresos fiscales que eran consecuencia aportaciones económicas anuales derivadas de la operación del parque, en cumplimiento del régimen tributario vigente en el Perú.

Sin embargo, se prevé que para el momento de finalización de vida útil del parque eólico (25 años), el desarrollo de la energía renovable en el Perú haya experimentado un notable aumento, principalmente por medio de la energía la eólica, solar, geotérmica, hidráulica y biomasa, existiendo una oferta suficiente de energía eléctrica en el país, haciendo que la reducción de suministro de energía al SEIN por parte del Parque Eólico Nazca no sea significativa a nivel nacional.

En cualquier caso, el impacto económico positivo para la nación derivado de los ingresos fiscales para el estado que generará el parque eólico durante su vida útil será muy superior al impacto económico negativo que se producirá al cesar la producción del mismo.

6.5. RESULTADO DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET)

Finalmente, con las características descritas para cada impacto, la lejanía de la población al área del Proyecto y las medidas propuestas en la Estrategia de Manejo Ambiental, se determina que el valor económico total de los impactos negativos analizados es igual a cero.

7. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

7.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los Lineamientos de Participación Ciudadana de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, Art.10° numeral 10.1 que considera entre los mecanismos Obligatorios a los Talleres Participativos, se organizó el Primer Taller Participativo del Proyecto “Parque Eólico Nazca” con la finalidad de establecer el dialogo, entre las autoridades, población involucrada y el titular del Proyecto; brindar información del Proyecto, el equipo consultor y la elaboración del EIA y sobre todo conocer y recoge preguntas y sugerencias de la población involucrada respecto al Proyecto.

El Plan de Participación Ciudadana del Parque Eólico Nazca y su interconexión al SEIN fue aprobado por el MINEM el 26 de febrero de 2014, según el oficio N° 319-2014-MEM/DGAAE, con el expediente N° 2367908 (*ver Anexo N° 7.1 Oficio de aprobación del Plan de Participación Ciudadana*).

Hasta la fecha se ha realizado el primer taller participativo del Proyecto, el día 21 de marzo de 2014, encontrándose un análisis del mismo en el *Anexo N° 7.2 Primer taller participativo*. Además, también se ha realizado en la misma población el segundo taller participativo, el día 8 de abril de 2014, incluyéndose un resumen del mismo en el *Anexo N° 7.3 Segundo taller participativo*.

Asimismo, en la implementación de mecanismos complementarios para la participación ciudadana, con fechas 05 y 08 de abril de 2014, se instalaron buzones de sugerencias. En el *Anexo 7.4 Actas de instalación de buzón de sugerencias* se presentan las actas de instalación de dichos buzones.

7.2. PRIMER TALLER PARTICIPATIVO

7.2.1. Desarrollo del taller

El primer taller participativo del Proyecto se realizó el viernes día 21 de marzo de 2014, de 9:00 a.m. a 1:00 p.m., en el auditorio del Club de Empleados “Social Marcona”, en la ciudad de San Juan de Marcona, distrito de Marcona, encontrándose un análisis del mismo en el *Anexo N° 7.2 Primer taller participativo*.

La organización de los Talleres Participativos estuvo a cargo del Titular del Proyecto en coordinación con la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas.

El taller contó con un total de 37 participantes. La mesa directiva estuvo conformada por la evaluadora del MEM la bióloga Gina Castillo Peñaloza (presidenta), el ingeniero Henry Ramírez Trujillo representante de la DREM Ica (secretario) y los señores Luis Fernando Herencia (Gobernador distrital) y Sixto Justo Ramírez Montes como representante de la Asociación Justo Pastor de Marcona. Por parte de la empresa titular ENEL GREEN POWER los representantes fueron: Carlos Quiroz, Rodrigo Garrido y Fabián Bahamondes, y por parte de la empresa consultora asistieron Giovanni Goyzueta y Herless Alvarez (Pacific Pir Sac) y Rafael Morillo (TYPISA). En el *Anexo N° 7.2 Primer taller participativo* se incluye el listado completo de asistentes al taller participativo.

En el desarrollo del taller se consideraron los siguientes puntos:

- Registro, bienvenida y orientaciones de seguridad a los asistentes.
- Presentación de los expositores, objeto del taller y áreas donde se realizará el estudio, así como la presentación del mapa de ubicación de dichas áreas.

- Los derechos y deberes de la población y la normatividad ambiental vigente que regula la actividad eléctrica y de la consulta y la participación ciudadana, así como las obligaciones de la población y del estado.
- Los componentes del Proyecto y términos de referencia del EIA
- Presentación de la empresa consultora y el equipo consultor encargado de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- Presentación de la metodología y programa de actividades de la elaboración del EIA
- Preguntas de los participantes y respuestas de los representantes de la empresa titular y de la empresa consultora.
- Levantamiento de acta del taller

En el **Anexo 7.2 Primer taller participativo** se incluye el programa detallado del primer taller.

Luego de las exposiciones programadas, el taller dio paso a la rueda de preguntas resultado de ello los asistentes formularon un total de 21 preguntas, de ellas 16 fueron escritas y 5 fueron intervenciones verbales. En lo que respecta a las preguntas escritas 12 fueron respondidas en el taller y 4 de ellas fueron trasladadas para el siguiente taller, al estar referidas a temáticas a ser expuestas en el segundo y tercer taller relacionado con la exposición de la Línea Base del Proyecto, los impactos ambientales y los planes de manejo del Proyecto. Estas preguntas con sus respectivas respuestas se incluyen en el **Anexo 7.2 Primer taller participativo**.

7.2.2. Conclusiones

Como todo mecanismo de participación y más aún, al ser el primer taller del Proyecto la actividad realizada además de cumplir con la finalidad de brindar información y un primer acercamiento con la población involucrada, permitió recoger no solo preguntas, comentarios, percepciones y recomendaciones de los asistentes, sino lecciones valiosas sobre todo para la organización y realización de los siguientes talleres.

A continuación se detallan las principales conclusiones y aspectos de retroalimentación para los siguientes talleres:

- Además de las esperadas preguntas sobre la ubicación y área del Proyecto, así como el nivel de factibilidad en que se encuentra, la duración, el destino de la electricidad que se generará, la preocupación principal de los participantes se centró en los beneficios que el Proyecto implicará.
- Se mencionó el hecho que existe un Proyecto de Parque Eólico a cargo de otra empresa que no ha tomado en cuenta la incorporación de mano de obra local, lo cual ha determinado el desinterés de la población al respecto.
- Otro aspecto de interés importante de los participantes fue el referido al Proyecto y su influencia en la mejora de la disponibilidad de energía eléctrica en Marcona, sobre todo si se toma en cuenta problemas de continuos cortes del fluido eléctrico en la localidad.
- Otro grupo de preguntas estuvo referido a saber cómo y en qué beneficiará el Proyecto tanto a Marcona como a la población de Justo Pastor.
- Los impactos que generará el Proyecto en el medio ambiente (el corredor de guanacos) así como la interferencia con otros Proyectos en Marcona (expansión urbana) también fueron formulados como preguntas.
- Se ha tomado en cuenta la sugerencia de un participante en cuanto a reprogramar la hora de los siguientes talleres es por ello que se acordó que el segundo taller se realice en la tarde, a las 4:00 p.m.

- Con la finalidad de contar con un mayor número y la asistencia de grupos de interés clave del Proyecto, para el segundo taller se utilizarán medios de difusión como el perifoneo y mayores gestiones con las autoridades para asegurar su asistencia al taller.
- Se pondrá énfasis en el segundo y en los próximos talleres en la respuesta a las preguntas que fueron diferidas para esos momentos de tal forma que los participantes tengan la satisfacción de haberse absuelto sus consultas o dudas.
- Para el segundo y los demás talleres se contará con una pizarra acrílica como medio o apoyo para las explicaciones.

7.3. SEGUNDO TALLER PARTICIPATIVO

7.3.1. Desarrollo del taller

El segundo taller participativo del Proyecto se realizó el martes día 21 de abril de 2014, de 4:00 p.m. a 8:00 p.m., en el auditorio del Club de Empleados "Social Marcona", en la ciudad de San Juan de Marcona, distrito de Marcona, encontrándose un análisis del mismo en el **Anexo N° 7.3 Segundo taller participativo**.

La organización de los Talleres Participativos estuvo a cargo del Titular del Proyecto.

El taller contó con un total de 34 participantes. La mesa directiva estuvo conformada por el ingeniero Henry Ramírez Trujillo representante de la DREM Ica que asumió la presidencia de la misma y los señores Carlos Jahnsen Aspilcueta del Frente de Defensa de Marcona como secretario y Sixto Justo Ramírez Montes como representante de la Asociación Justo Pastor de Marcona. Por parte de la empresa titular ENEL GREEN POWER el representante fue Carlos Quiroz, por parte de la empresa consultora asistieron Giovanni Goyzueta, Milenko Radanovic y Herless Alvarez (Pacific Pir Sac) y Rafael Morillo (TYPISA). En el **Anexo N° 7.3 Segundo taller participativo** se incluye el listado completo de asistentes al taller participativo.

En el desarrollo del taller se consideraron los siguientes puntos:

- Registro, bienvenida y orientaciones de seguridad a los asistentes.
- Presentación de los expositores, objeto del taller y resumen de las características del Proyecto.
- Resultados de Línea Base Física
- Resultados de Línea Base Biológica
- Resultados de Línea Base Socio-económica
- Preguntas escritas y orales de los participantes y respuestas de los representantes de la empresa titular y de la empresa consultora.
- Levantamiento de acta del taller

En el **Anexo 7.3 Segundo taller participativo** se incluye el programa detallado del segundo taller.

Luego de las exposiciones programadas, el taller dio paso a la rueda de preguntas resultado de ello los asistentes formularon un total de 12 preguntas, 9 de ellas escritas y 3 fueron intervenciones verbales. En lo que respecta a las preguntas escritas 7 fueron respondidas en el taller y 2 fueron trasladadas para el siguiente taller, al estar referidas a temáticas sobre los impactos ambientales y los planes de manejo del Proyecto. Estas preguntas con sus respectivas respuestas se incluyen en el **Anexo 7.3 Segundo taller participativo**.

7.3.2. Conclusiones

A continuación se detallan las principales conclusiones y aspectos de retroalimentación para el tercer taller:

- La preocupación principal de los participantes fue nuevamente los beneficios que el Proyecto representará para la población de Marcona y en particular la Asociación Justo Pastor.
- Si bien el Proyecto se trata de generación de energía eléctrica, se resaltó la crítica situación de la población de Justo Pastor que no cuenta con electricidad y si bien el Proyecto no podrá atender la solución de este problema ayudará a encontrar alternativas al respecto.
- Para el siguiente taller además de los medios ya utilizados para difundir la actividad como fueron los oficios, afiches y el perifoneo, se ha implementado el buzón de sugerencias y se va a complementar la convocatoria y difusión mediante volantes y anuncios radiales.

8. CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES

8.1. RECURSOS HUMANOS

El estudio ha contado con la participación de profesionales de las siguientes áreas:

Equipo Profesional

- Cinco profesionales especialista en Evaluaciones de Impacto Ambiental, responsable de la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el medio biofísico, con experiencia en proyectos energéticos y construcción.
- Un equipo profesional especialista en Medio Físico, con experiencia en evaluaciones de factores ambientales y su relación a las características físicas, así como su interpretación en el marco constructivo del Proyecto. Se incluye un especialista en geología, geomorfología, suelos, uso de la tierra, geotecnista.
- Profesionales especialistas en Ciencias Biológicas, con experiencia en evaluaciones de flora y fauna.
- Un coordinador especialista Social, con experiencia en análisis socio-económico de poblaciones.
- Dos profesionales especialistas en Arqueología, con experiencia en proyectos de evaluaciones arqueológicas de reconocimiento en costa.
- Dos profesionales en Ingeniería Geográfica, con experiencia en sistemas de información geográfica.

Equipo Auxiliar (Externo)

- Técnico en monitoreo de aire y ruido.
- Técnico (laboratorista) en análisis de aire y suelos.
- Asistentes y promotores locales para la evaluación social (variable)

En el **Anexo N° 2.2 Listado de Profesionales**, se lista el personal responsable de cada una de las áreas.

8.2. RECURSOS MATERIALES

- Equipos de ingeniería y computación.
- Vehículos para el transporte del personal.
- Equipos de muestreo (aire, suelo, ruido, radiaciones).
- Equipos auxiliares (generadores eléctricos, contenedores, filtros).
- Equipos de comunicación.
- Oficina central (Lima).
- Oficinas temporales de coordinación en campo.
- Volantes para difusión del Proyecto
- Para la realización de los talleres se requiere además:

- Equipos de audio y micrófonos
- Computadora y proyector multimedia
- Formatos para consultas y actas
- Local (auditorios) en el área de influencia del Proyecto.
- Pizarras, materiales de escritorio y gráficos.

En el **Anexo N° 2.1**, se presenta el registro ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos que Pacific Pir.