

INFORME FINAL

Junio, 2022

VERSION PARA DIVULGACION SUJETA A CAMBIOS



PROGRAMA DE "INFRAESTRUCTURA AÉREA – ETAPA II" – BO-L1209

**MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL AEROPUERTO
CAP. ORIEL LEA PLAZA EN TARIJA**

**EVALUACION AMBIENTAL Y SOCIAL
PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL**



INDICE

Índice	i
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Siglas y acrónimos	ix

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Componentes del proyecto	2-1
2.2. Descripción del aeropuerto Capitán Oriel Lea Plaza	2-1
2.2.1. Ubicación del aeropuerto	2-1
2.2.2. Infraestructura/Facilidades existentes	2-2
2.2.2.1. Pista	2-5
2.2.2.2. Calles de rodaje	2-5
2.2.2.3. Plataformas	2-6
2.2.2.4. Áreas de seguridad lado aire	2-6
2.2.2.5. Bloque técnico NAABOL	2-7
2.2.2.6. Tareas de apoyo a las actividades aeroportuarias	2-7
2.2.2.7. Fuerza Área Boliviana (FAB)	2-7
2.2.2.8. Instalaciones de la Planta de abastecimiento y almacenamiento de combustibles (YPFB Aviación / Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos – Aviación)	2-8
2.2.2.9. Terminal de aviación comercial	2-8
2.2.2.10. Playas de estacionamiento público (vías de acceso, servicios de taxi / servicio de transporte público)	2-9
2.2.2.11. Áreas verdes	2-9
2.2.2.12. Cerco y camino perimetral	2-9
2.2.3. Equipamiento aeroportuario existente	2-10
2.2.4. Infraestructura de servicios existentes	2-10
2.2.5. Mano de obra existente en el aeropuerto	2-14
2.3. Descripción del plan de mejora propuesto	2-14

CAPÍTULO 3: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

3.1. Marco Institucional	3-1
3.1.1. Sector Industrial del Proyecto (Transporte)	3-1
3.1.2. Actores para la gestión Ambiental y Social	3-3
3.1.3. Actores para la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	3-4
3.2. Marco Legal	3-6
3.2.1. Medio Ambiente y Social	3-6
3.2.1.1. Requerimientos normativos ambientales y sociales generales	3-6
3.2.1.2. Procesos para la Obtención de Licencia Ambiental	3-11
3.2.1.2.1. Actividad, obra o proyecto (AOP) nueva	3-11
3.2.1.2.2. Actividad, obra o proyecto (AOP) en operación	3-15
3.2.1.3. Requisitos para la obtención de la licencia ambiental	3-16
3.2.1.4. Estándares y/o límites permisibles aplicables al proyecto	3-17
3.2.1.4.1. Medio Ambiente	3-18
3.2.1.4.2. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	3-22
3.2.1.5. Otra Normativa específica complementaria y aplicable al Proyecto	3-25

3.2.1.5.1	Normas de protección de zonas arqueológicas	3-25
3.2.1.5.2	Otras normas	3-26
3.2.1.6	Acciones posteriores a la obtención de la licencia ambiental: seguimiento y control	3-27
3.2.2	Seguridad y Salud Ocupacional	3-29
3.3.	Estado de cumplimiento del Proyecto	3-30
3.3.1.	Medio Ambiente y Social	3-30
3.3.2.	Seguridad y Salud Ocupacional	3-32

CAPITULO 4: CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

4.1.	Ubicación del proyecto y área de influencia	4-1
4.1.1.	Definición del área de influencia socioambiental	4-2
4.2.	Condiciones ambientales del área de influencia	4-4
4.2.1.	Características climáticas de la zona (meteorología)	4-4
4.2.2.	Calidad del aire y ruido ambiental	4-7
4.2.3.	Fisiografía y suelos (topografía, relieve y usos)	4-17
4.2.4.	Geología	4-25
4.2.5.	Hidrología y recursos hídricos	4-27
4.2.6.	Aspectos Bióticos	4-31
4.2.6.1.	Flora y vegetación	4-31
4.2.6.2.	Fauna	4-36
4.2.6.3.	Áreas Protegidas	4-37
4.3.	Condiciones socio – económicas en el área de influencia	4-41
4.3.1.	Diagnóstico socio económico y cultural	4-41
4.3.1.1.	Información demográfica	4-41
4.3.1.2.	Idioma Predominante	4-43
4.3.1.3.	Migración	4-44
4.3.1.4.	Actividad Económica y Ocupacional	4-44
4.3.1.5.	Características Socio Culturales	4-45
4.4.	Organización del Territorio Urbano	4-47
4.4.1.	Distritos Municipales	4-47
4.4.2.	Distritos Colindantes con el Aeropuerto	4-50
4.4.2.1.	Distrito 11	4-51
4.4.2.2.	Distrito 10	4-55
4.5.	Organizaciones sociales	4-56
4.5.1.	Juntas Vecinales	4-56
4.5.2.	Comité Cívico Pro Intereses Tarija	4-58

CAPITULO 5: IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES

5.1.	Fase de CONSTRUCCIÓN	5-1
5.1.1.	Identificación de impactos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad para la fase de construcción	5-1
5.1.1.1.	Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE	5-1
5.1.1.2.	Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA	5-3
5.1.2.	Evaluación (ponderación) de impactos	5-4
5.1.2.1.	Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE	5-4
5.1.2.2.	Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA	5-13
5.2.	Fase de Operación	5-19
5.2.1.	Identificación de impactos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad para la fase de operación	5-19
5.2.1.1.	Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE	5-19
5.2.1.2.	Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA	5-20
5.2.2.	Evaluación (ponderación) de impactos	5-21

5.2.2.1 Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE	5-21
5.2.2.2 Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA	5-26
5.3. Impactos actuales y acciones correctivas necesarias para remediar el incumplimiento o pasivos asociados a las operaciones e instalaciones existentes	5-30
5.3.1. LADO AIRE (pista, calles de rodaje, plataforma, etc.)	5-30
5.3.2. LADO TIERRA (terminal, terminales secundarias, SEI, etc.)	5-32
5.4. Impactos acumulativos	5-33

CAPITULO 6: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

6.1. Impactos y riesgos clave socioambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad	6-1
6.2. Medidas de prevención, control y seguimiento socioambiental, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad durante la etapa de CONSTRUCCIÓN	6-4
6.2.1. Plan de manejo de los factores paisaje, fauna y flora	6-4
6.2.2. Plan de manejo de suelos	6-4
6.2.3. Plan de protección de recursos hídricos (potable, grises, negras, pluviales)	6-5
6.2.4. Plan de prevención y control de contaminación atmosférica	6-6
6.2.5. Plan de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional	6-6
6.2.6. Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales	6-7
6.2.7. Plan de control de Infraestructura aeroportuaria existente y operaciones aéreas	6-8
6.2.8. Plan de respuesta a emergencias y contingencias	6-8
6.3. Medidas de prevención, control y seguimiento socioambiental, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad durante la etapa de OPERACIÓN	6-8
6.3.1. Plan de manejo de los factores paisaje, fauna y flora	6-9
6.3.2. Plan de manejo de suelos	6-9
6.3.3. Plan de protección de recursos hídricos (potable, grises, negras, pluviales)	6-10
6.3.4. Plan de prevención y control de contaminación atmosférica	6-10
6.3.5. Plan de gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	6-11
6.3.6. Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales	6-12
6.3.7. Plan de control de infraestructura aeroportuaria existente y operación aérea	6-13
6.3.8. Plan de Respuesta a Emergencias y contingencias	6-13
6.4. Programas de Monitoreo Socioambiental	6-13
6.4.1. Fase de Construcción	6-14
6.4.2. Fase de Operación	6-15

CAPÍTULO 7: PLAN DE CONSULTA PÚBLICA

7.1. Antecedentes	7-1
7.2. Marco normativo	7-1
7.3. Objetivo	7-3
7.4. Cumplimiento de la consulta significativa	7-3
7.5. Mapeo de actores y criterio de selección	7-4
7.6. Propuesta metodológica – Evento de consulta	7-6
ANEXOS	7-11

CAPITULO 8: CONCLUSIONES

8.1 Síntesis de los impactos positivos y negativos de la operación y las principales medidas de mitigación	8-1
8.1.1. Fase de Construcción:	8-1
8.1.2. Fase de operación:	8-2
8.2 Síntesis de los niveles de cumplimiento del proyecto	8-4
8.2.1. Medio Ambiente	8-4

8.2.2. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	8-4
8.3 Viabilidad socio ambiental del Proyecto	8-4

ANEXO 1: ESTUDIO DE RUIDO

1. Introducción	ANEXO 1-1
1.1. Antecedentes	ANEXO 1-2
1.2. Objetivo	ANEXO 1-2
1.3. Metodología	ANEXO 1-3
1.3.1. Definición de la Huella de Ruido	ANEXO 1-3
1.3.2. Monitoreo de ruido ambiental de línea base	ANEXO 1-7
1.3.3. Monitoreo de ruido ambiental de control en la última campaña de campo.	ANEXO 1-9
2. Resultados	ANEXO 1-11
2.1 Huella de ruido	ANEXO 1-11
2.2 Monitoreo de ruido de línea base	ANEXO 1-15
2.3 Monitoreo de ruido ambiental de control en la última campaña de campo	ANEXO 1-17
3. Conclusiones	ANEXO 1-20

**ANEXO 2: NARRATIVA SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES PROGRAMA BO-L1209:
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AÉREA EN SU ETAPA II**

INDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tabla 2.1: Coordenadas de ubicación del aeropuerto	2-1
Tabla 2.2: Distribución de zonas aeroportuarias	2-4

CAPÍTULO 3: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Tabla 3.1: Principales actores institucionales para el sector transporte y sus atribuciones	3-1
Tabla 3.2: Principales actores para la gestión ambiental en Bolivia	3-3
Tabla 3.3: Principales actores para la gestión de SISO en Bolivia	3-5
Tabla 3.4: Ley 1333, sus reglamentos y principales aspectos normativos	3-6
Tabla 3.5: Detalle de exenciones de aplicación del MA	3-16
Tabla 3.6: Requisitos para la obtención de Licencia Ambiental	3-16
Tabla 3.7: Límites Permisibles para Calidad del Aire*	3-18
Tabla 3.8: Límites permisibles para calidad del aire para contaminantes específicos*	3-18
Tabla 3.9: Límites permisibles para ruido ambiental	3-19
Tabla 3.10: Límites permisibles orientativos de emisión para las fuentes fijas que utilizan diésel como combustible, cuando éste no tenga contacto directo con los materiales del proceso (Aplica a fuentes existentes y nuevas)	3-19
Tabla 3.11: Límites máximos permisibles para vehículos a gasolina con motor de 4 tiempos*	3-20
Tabla 3.12: Límites máximos permisibles para vehículos a diésel	3-20
Tabla 3.13: Límites permisibles para descargas líquidas en mg/l	3-20
Tabla 3.14: Límites máximos permisibles para suelos en función al uso actual o potencial	3-21
Tabla 3.15: Cuadro de clasificación de riesgos para clasificación de entornos de trabajo según probabilidad y gravedad de las consecuencias	3-22
Tabla 3.16: Límites de ruido para distintos entornos de trabajo	3-23
Tabla 3.17: Límites mínimos de intensidad lumínica en las áreas de trabajo	3-23
Tabla 3.18: Resumen de los equipos de protección personal recomendados según el riesgo	3-23
Tabla 3.19: Límites aceptables de dosis efectivas de radiación en el lugar de trabajo	3-24
Tabla 3.20: Zonas de acceso restringido para líneas eléctricas de alto voltaje	3-24
Tabla 3.21: Corriente alterna: Distancias mínimas operativas para empleados capacitados a	3-25
Tabla 3.22: Principales aspectos normativos relacionados a zonas arqueológicas	3-25
Tabla 3.23: Otras normas específicas aplicables al proyecto	3-26
Tabla 3.24: Responsabilidad de Seguimiento Ambiental	3-28
Tabla 3.25: Principales requisitos normativos en SISO	3-29
Tabla 3.26: Permisos ambientales requeridos para las operaciones existentes Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad de Tarija	3-31
Tabla 3.27: Permisos ambientales requeridos para el proyecto de ampliación Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija	3-32
Tabla 3.28: Permisos SISO requeridos para las operaciones existentes	3-33

CAPITULO 4: CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

Tabla 4.1: Coordenadas de ubicación del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija	4-1
Tabla 4.2: Colindancias identificadas para el proyecto	4-2
Tabla 4.3: Precipitación total promedio en mm	4-5
Tabla 4.4: Temperatura promedio mensual en oC	4-5
Tabla 4.5: Humedad relativa media mensual y anual (%)	4-6
Tabla 4.6: Distribución de porcentaje de Vientos Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija	4-6
Tabla 4.7: Puntos de Monitoreo de Calidad del Aire – Red Monica – Tarija	4-8
Tabla 4.8: Mediciones de monitoreo de control de ruido ambiental efectuadas	4-15
Tabla 4.9: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental	4-16

Tabla 4.10: Resultados de monitoreo de ruido ambiental de control	4-17
Tabla 4.11: Clasificación de Pendientes	4-21
Tabla 4.12: Pendientes por Distrito	4-21
Tabla 4.13: Cuadro estratigráfico del área de influencia del Proyecto	4-26
Tabla 4.14: Migración al Exterior	4-44
Tabla 4.15: Población por distritos en Tarija.	4-49
Tabla 4.16: Estadística de Alumnos para la Gestión 2022	4-53
Tabla 4.17: Estadística de Maestros para la Gestión 2022	4-53

CAPITULO 5: IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES

Tabla 5.1: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO AIRE en la etapa de CONSTRUCCIÓN	5-5
Tabla 5.2: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO TIERRA en la etapa de CONSTRUCCIÓN	5-13
Tabla 5.3: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO AIRE en la etapa de OPERACIÓN	5-21
Tabla 5.4: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO TIERRA en la etapa de OPERACIÓN	5-26
Tabla 5.5: Principales deficiencias o pasivos asociados al LADO AIRE	5-30
Tabla 5.6: Principales deficiencias o pasivos asociados al LADO TIERRA	5-33

CAPITULO 6: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

Tabla 6.1: Síntesis de impactos identificados en LADO AIRE, etapa CONSTRUCCIÓN	6-1
Tabla 6.2: Síntesis de impactos identificados en LADO TIERRA, etapa CONSTRUCCIÓN	6-2
Tabla 6.3: Síntesis de impactos identificados en LADO AIRE, etapa OPERACIÓN	6-2
Tabla 6.4: Síntesis de impactos identificados en LADO TIERRA, etapa OPERACIÓN	6-3
Tabla 6.5: Factores y aspectos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad sujetos a seguimiento: fase de construcción	6-14
Tabla 6.6: Factores y aspectos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad sujetos a seguimiento durante la fase de operación	6-16

CAPÍTULO 7: PLAN DE CONSULTA PÚBLICA

Tabla 7.1: Aplicación de Criterios de Consulta Significativa	7-3
Tabla 7.2: Criterio de selección de los actores	7-5
Tabla 7.3: Actores sociales del área de intervención	7-5
Tabla 7.4: Propuesta participativa	7-6
Tabla 7.5: Ruta metodológica del programa. Primer momento: Inicio	7-8
Tabla 7.6: Ruta metodológica del programa. Segundo momento: Generación de espacio de diálogo y consulta	7-9

ANEXO 1: ESTUDIO DE RUIDO

Tabla A1.1: Límites permisibles de ruido en Bolivia	ANEXO 1- 3
Tabla A1.2: Condiciones de referencia Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza	ANEXO 1-4
Tabla A1.3: Mediciones de monitoreo de control de ruido ambiental efectuadas	ANEXO 1-10
Tabla A1.4: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental	ANEXO 1-10
Tabla A1.5: Extensión de la huella sonora por aeronave	ANEXO 1-15
Tabla A2.6: Resultados de monitoreo de ruido ambiental de control	ANEXO 1-17

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Figura 2.1: Localización del aeropuerto en relación al área urbana de Tarija	2-2
Figura 2.2: Datos Generales del aeropuerto – Lado aire	2-3
Figura 2.3: Datos Generales del aeropuerto – Lado tierra	2-3
Figura 2.4: Datos Generales del aeropuerto – Lado tierra	2-4
Figura 2.5: Vista de principales servicios lado tierra NAABOL	2-11
Figura 2.6: Mapa de rutas de transporte público Micros (distritos urbanos)	2-12

CAPÍTULO 3: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

Figura 3.1: Descripción del proceso de categorización	3-12
Figura 3.2: Descripción del proceso de obtención de LA: categoría 1 y 2	3-13
Figura 3.3: Descripción del proceso de obtención de LA: categoría 3	3-14
Figura 3.4: Descripción del proceso de obtención de LA: MA	3-15

CAPITULO 4: CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

Figura 4.1: Localización del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija	4-1
Figura 4.2: Área de Influencia Directa Predios del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza	4-2
Figura 4.3: Mapa de área de Influencia Total.	4-3
Figura 4.4: Rosa de Vientos Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.	4-7
Figura 4.5: Ubicación de puntos de monitoreo pasivo de calidad del aire en Tarija.	4-9
Figura 4.6: Ubicación de puntos de monitoreo activo y automático de calidad del aire en Tarija.	4-9
Figura 4.7: Resultados de monitoreo de PM10 en la estación Parque Bolívar.	4-10
Figura 4.8: Resultados de monitoreo de PM10 en la estación Plaza Sucre.	4-10
Figura 4.9: Índice de Calidad del Aire ICA para PM10 en la ciudad de Tarija.	4-11
Figura 4.10: Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.	4-12
Figura 4.11: Mapa de ruido en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.	4-14
Figura 4.12: Monitoreo de control de ruido ambiental en Tarija.	4-15
Figura 4.13: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental	4-16
Figura 4.14: Mapa de Unidades Geomorfológicas del Municipio de Tarija.	4-19
Figura 4.15: Mapa de Provincias Fisiográficas del Municipio de Tarija.	4-20
Figura 4.16: Mapa de pendientes para el área del proyecto.	4-22
Figura 4.17: Mapa de suelos del Municipio de Tarija.	4-25
Figura 4.18: Mapa Geológico de la zona de estudio	4-27
Figura 4.19: Mapa de Recursos Hídricos del Municipio de Tarija.	4-30
Figura 4.20: Mapa de cuencas hidrográficas del área de estudio	4-31
Figura 4.21: Mapa de unidades de Vegetación del Municipio de Tarija.	4-33
Figura 4.22: Mapa de unidades de Área verde de biomasa por distrito en la ciudad de Tarija.	4-34
Figura 4.23: Vegetación al interior del Aeropuerto.	4-35
Figura 4.24: Vegetación en el área de influencia del proyecto.	4-35
Figura 4.25: Áreas Protegidas Nacionales y Municipales en el Municipio de Tarija.	4-39
Figura 4.26: Áreas Protegidas en la mancha urbana del Municipio de Tarija.	4-40
Figura 4.27: Población de la provincia Cercado.	4-41
Figura 4.28: Pirámide Poblacional de la Provincia Cercado para el año 2012.	4-42
Figura 4.29: Referencia de edades por género área urbana.	4-42
Figura 4.30: Idioma predominante.	4-43
Figura 4.31: Categorías Ocupacionales Área Urbana.	4-45
Figura 4.32: Croquis de la ciudad de Tarija y sus ejes de crecimiento.	4-47
Figura 4.33: Mapa de Distritos Urbanos del Municipio de Tarija.	4-49
Figura 4.34: Aspectos Relevantes de los distritos colindantes al Aeropuerto.	4-50
Figura 4.35: Barrios colindantes al Aeropuerto por Distrito.	4-50

Figura 4.36: Vistas de las zonas San Gerónimo y Chorolque.	4-51
Figura 4.37: Vistas de diferentes zonas colindantes al aeropuerto.	4-52
Figura 4.38: Vistas de diferentes zonas colindantes al aeropuerto.	4-55
Figura 4.39: Organigrama Vecinal Departamental.	4-56
Figura 4.40: Organigrama Comité Pro Intereses del Departamento de Tarija.	4-59

ANEXO 1: ESTUDIO DE RUIDO

Figura A1.1: Modelos de aeronaves por porcentaje de operaciones.	ANEXO 1-6
Figura A1.2: Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.	ANEXO 1-8
Figura A1.3: Monitoreo de control de ruido ambiental en Tarija.	ANEXO 1-9
Figura A1.4: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental	ANEXO 1-11
Figura A1.5: Mapa de isolíneas acusicas para el Boeing 727-200 en el aeropuerto	ANEXO 1-12
Figura A1.6: Mapa de isolíneas acusicas para el Boeing 737-300 en el aeropuerto	ANEXO 1-13
Figura A1.7: Mapa de isolíneas acusicas para el Boeing 737-700 en el aeropuerto	ANEXO 1-14
Figura A1.8: Mapa de ruido en el aeropuerto	ANEXO 1-16
Figura A1.9: Monitoreo de ruido en el punto P1: Plataforma.	ANEXO 1-18
Figura A1.10: Monitoreo de ruido en el punto P2: Área de Pista.	ANEXO 1-18
Figura A1.11: Monitoreo de ruido en el punto P3: Ciudad de Tarija con avión aterrizando.	ANEXO 1-19
Figura A1.12: Monitoreo de ruido en el punto P3: Ciudad de Tarija con avión despegando.	ANEXO 1-19

ANEXO 2: NARRATIVA SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES PROGRAMA BO-L1209: PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AÉREA EN SU ETAPA II

Figura A2.1: Nivel de exposición y vulnerabilidad a amenazas en municipios de Bolivia, específicamente para el municipio de Uyuni.	ANEXO 2-3
Figura A2.2: Nivel de exposición y vulnerabilidad a amenazas en municipios de Bolivia, específicamente para el municipio de Tarija.	ANEXO 2-4
Figura A2.3: Análisis de Modo de Fallo para el Aeropuerto de Uyuni, presentado en la misión de orientación de marzo de 2022.	ANEXO 2-5
Figura A2.4: Análisis de Modo de Fallo para el Aeropuerto de Tarija, presentado en la misión de orientación de marzo de 2022.	ANEXO 2-6

SIGLAS Y ACRONIMOS

AASANA	Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea
AAC	Autoridad Ambiental Competente
AACD	Autoridad Ambiental Competente Departamental
AACN	Autoridad Ambiental Competente Nacional
Abr	Abril
Ago	Agosto
AII	Área de Influencia Indirecta
AID	Área de Influencia Directa
AIP	Información Pública Aeronáutica - <i>Aeronautical Information Publication</i>
AIT	Área de Influencia Total
AOP	Actividad, Obra O Proyecto
aprox.	Aproximadamente
Art.	Artículo
ATT	Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones Y Transportes
Av.	Avenida
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BOA	Boliviana de Aviación
CAEB	Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia
Cap.	Capitán
CD-C3	Certificado de Dispensación Categoría 3
CD-C4	Certificado de Dispensación Categoría 4
cm	Centímetros
°C	Grado Centígrado
CPE	"Nueva" Constitución Política Del Estado
CRETIB	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable Y Biológico Infeccioso
CSS	Código de Seguridad Social
CWY	Zona libre de obstáculos - clearway
DAA	Declaratoria De Adecuación Ambiental
dB	Decibelio
dBA	Decibelio Ponderado
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DGMAYCC	Dirección General de Medio Ambiente Y Cambio Climático
DGTA	Dirección General de Transporte Aéreo
DGTHySO	Dirección General de Trabajo, Higiene y Seguridad Ocupacional
DIA	Declaratoria De Impacto Ambiental
Dic	Diciembre
DME	Equipo medidor de distancia - <i>Distance Measuring Equipment</i>
DQO	Demanda Química de Oxígeno
D.S. - DS	Decreto Supremo
DVOR	<i>Doppler Vhf Omnidirectional Range</i>
EAS	Evaluación Ambiental Y Social
EEIA	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

EEIA-AI	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Integral
EEIA-AE	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
Ene	Enero
ENDE	Empresa Nacional de Electricidad
ENTEL	Empresa Nacional de Telecomunicaciones
EPSA	Entidad Prestadora de Servicios de Agua y Alcantarillado Sanitario
EPP	Equipo de Protección Personal
etc.	Etcétera
FAA	Administración Federal de Aviación - <i>Federal Aviation Administration</i>
FAB – F.A.B.	Fuerza Área Boliviana
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - <i>Food and agriculture Organization</i>
feb	Febrero
FEDJUVE	Federación Departamental de Juntas Vecinales de Tarija
FEJUVE	Federación de Juntas Vecinales
FELCN	Fuerza Especial De Lucha Contra El Narcotráfico
FFAA	Fuerzas Armadas
FNCA	Formulario Nivel De Categorización Ambiental
GAD	Gobierno Autónomo Departamental de Tarija
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
GAMT	Gobierno Autónomo Municipal de Tarija
ha	Hectáreas
HJ	Menos de 24 horas de servicio/atención.
H - Hr - hrs	Hora - Horas
IATA	Asociación Internacional De Transporte Aéreo – <i>International Air Transport Association</i>
IADGA	Instancias Ambientales Dependientes De La Gobernación Autónoma
IAGM	Instancias Ambientales Dependientes De Los Gobiernos Municipales
IBMETRO	Instituto Boliviano de Metrología
IBNORCA	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad
ICA	Índice de Calidad del Aire
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) - <i>International Civil Aviation Organization</i>
IFC	Corporación Financiera Internacional - <i>International Finance Corporation</i>
IFR-NP	Reglas de vuelo instrumental o reglas de vuelo por - <i>Instrumental Flight Rules</i>
INE	Instituto Nacional De Estadística
IRAP	Instrumentos de Regulación de Alcance Particular
JDT	Jefaturas Departamentales de Trabajo
Jun	Junio
Jul	Julio
KJ/h	Kilo Joules Por Hora
Km	Kilómetros
Km2	Kilómetros cuadrados
kv	Kilovolts

KVA	Kilovoltiamperios
Kwh	Kilovatio-Hora
L	Litros
LA	Licencia Ambiental
LASP	Licencia para Actividades con Substancias Peligrosas
Ld	Limite Diurno
LGT	Ley General del Trabajo
LGHSOB - Ley 16998	Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar
LMA	Ley de Medio Ambiente
Ln	Limite Nocturno
LP	Ley de Pensiones
m	Metros
m ²	Metros Cuadrados
MA	Manifiesto Ambiental
Mar	Marzo
May	Mayo
mg	Miligramos
mg/m ³	Miligramos/Metro Cúbico
MM	Medidas de Mitigación
mm	Milímetros
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
mm Hg	Milímetros de Mercurio
MOPSV	Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda
MPAS	Marco de Políticas Ambientales y Sociales
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
MTEPS	Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social
NAABOL	Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos
N	Norte
NB	Norma Boliviana
NCPE	Nueva Constitución Política del Estado
ND	Normas de Desempeño
NDF	Radio faro no direccional
NE	Noreste
ng/m ³	Nanogramo/Metro Cúbico
NNC	No Certificadas por Ruido - <i>Non-Noise Certificated</i>
No – N°	Numero
NO-SE	Noroeste - Sureste
Nov	Noviembre
NW	Noroeste
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
Oct	Octubre
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de Salud
OSC	Organismo Sectorial Competente

OTB	Organización Territorial de Base
PAA	Plan de Adecuación Ambiental
Pág.	páginas
PAPI	Indicador de Ruta de Aproximación de Precisión- <i>Precision Approach Path Indicator</i>
Parág.	Parágrafo
PASA	Plan de Adecuación Y Seguimiento Ambiental
PCB	Bifenilos Policlorados - <i>Polychlorinated Biphenyls</i>
PDA	Programa de Desarrollo Aeroportuario
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
p.e.	Por ejemplo
PGAS	Plan de Gestión Ambiental Y Social
PM10	Partículas menores a 10 micrometros
PMOT	Plan Municipal de Ordenamiento Territorial
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PPM	Plan de Prevención Y Mitigación
ppm	Partes Por Millón
PTDI	Plan Territorial De Desarrollo Integral
R.A.	Resolución Administrativa
RAB	Reglamentación Aeronáutica Boliviana
RASH	Reglamento Ambiental Para el Sector Hidrocarburos
RASP	Reglamento Para Actividades Con Sustancias Peligrosas
RCSS	Reglamento Código de Seguridad Social
RENCA	Reglamento del Registro Nacional de Consultoría Ambiental
RESA	Áreas de Seguridad en el Extremo de la Pista - <i>Runway End Safety Area</i>
RGGA	Reglamento General de Gestión Ambiental
RLGT	Reglamento Ley General del Trabajo
RLP	Reglamento Ley de Pensiones
RM	Resolución Ministerial
RMCA	Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica
RMCH	Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica
RNFFT	Reserva Natural de Flora y Fauna Tariquia
RPZ	Zonas de Protección para Viviendas - <i>Runway Protection Zone</i>
RPCA	Reglamento de Prevención y Control Ambiental
SARP	Prácticas Estándares y Métodos Recomendados de la OACI
SE	Sureste
SEI	Servicio de Extinción de Incendios
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENASAG	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
Sep	Septiembre
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SISO	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
SNIA	Sistema Nacional De Información Ambiental
RPZ	Zonas de Protección Para Viviendas - <i>Runway Protection Zone</i>
S.R.L.	Sociedad de Responsabilidad Limitada

SSEI	Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios
STI	Sistema de Transporte Integral
SWY	Zonas de Parada - <i>Stopway</i>
TIOC	Territorios Indígena Originario Campesinos
TCO	Tierras Comunitarias de Origen
UDAM	Unidad de Arqueología y Museos
UE	Unidad Educativa
UNAM	Unidad Nacional de Arqueología y Museos
UTA	Unidad Técnica Aeroportuaria
UTM	Universal Transversal de Mercator - <i>Universal Transverse Mercator</i>
VASI	Indicador de Pendiente de Aproximación Visual - <i>Visual Approach Slope Indicator</i>
VFR	Reglas de vuelo visual - <i>Visual Flight Rules</i>
VHF	Alta Frecuencia - <i>Very High Frequency</i>
VIP	Persona importante - <i>Very important person</i>
VMABCCGDF	Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático Y De Gestión y Desarrollo Forestal
VMT	Viceministerio de Transportes
VMTPS	Viceministerio de Trabajo y Previsión Social
VOR	Radiofaro Omnidireccional de muy alta Frecuencia - <i>Very High Frequency Omnidirectional Range</i>
W	Oeste
WGS 84	<i>World Geodetic System 1984</i>
YPFB	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos
µg/m ³	Microgramo/Metro Cúbico
µg/m	Microgramo/Metro

RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO

El Gobierno de Bolivia, por intermedio del Viceministerio de Transportes (VMT), solicitó al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) financiamiento para la ejecución del Programa de Infraestructura Aérea en su Etapa II, a fin de continuar con la ejecución de obras de expansión y mejoramiento en los aeropuertos: La Joya Andina en Uyuni y Capitán Oriel Lea Plaza en Tarija. Los objetivos de esta operación de préstamo se relacionan con contribuir a incrementar la conectividad aérea en Bolivia y mejorar los niveles de servicio de transporte aéreo en los aeropuertos intervenidos, dentro del marco del Programa de Desarrollo Aeroportuario (PDA) del Estado Plurinacional de Bolivia.¹

El aeropuerto "Capitán Oriel Lea Plaza" está ubicado en el Departamento de Tarija, en las coordenadas 21°32'53.90" de Latitud Sur y 64°42'34.54" de Longitud Oeste, enclavada a 1.924 m., de altitud, cerca del nacimiento del río Grande de Tarija, en la parte meridional del país siendo a la fecha administrado por NAABOL (antes AASANA)² y actualmente atiende fundamentalmente tráfico doméstico con la línea estatal BOLIVIANA DE AVIACIÓN (BOA).

El actual aeropuerto de Tarija está declarado como un aeropuerto para operaciones instrumentales de "No Precisión" de Clave de Referencia "4C". Este aeropuerto cuenta con una sola pista con orientación 13-31 y con una longitud física de 3.050 metros. Adicionalmente, se dispone de dos calles de rodaje a 45° que sirven de conexión a la plataforma de aviación comercial, asimismo cuenta con una plataforma de espera adjunta a una calle de rodaje (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

En la actualidad el aeropuerto "Oriel Lea Plaza" de la ciudad de Tarija, presenta un acentuado deterioro de su infraestructura tanto del lado aire³, como del lado tierra, es decir tanto del área de movimiento de aeronaves (pista, calles de rodaje, franjas de pista, sistema de drenaje, plataforma de estacionamiento de aeronaves), como de las áreas de atención a pasajeros y carga (Edificio Terminal de Pasajeros y otras áreas de servicios). Esto requiere que sea necesario desarrollar un plan de ampliación, reestructuración y mejoramiento de los subsistemas aeroportuarios, acorde con la demanda prevista (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Para el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad de Tarija, las inversiones comprenden el repavimentado de la pista en toda su longitud con un espesor variable de entre 5 a 12 cm, la ampliación de los márgenes de la misma de 7,50 m a cada lado, la ampliación de la plataforma de aeronaves en 9.000 m², la construcción de una nueva calle de rodaje paralela en 200 m de longitud, la reposición de todo el balizamiento del área de movimiento, un nuevo sistema de balizamiento de aproximación, la modernización y renovación de todos los equipamientos de instalaciones de apoyo para Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL) y una nueva terminal de pasajeros que se acomode a las necesidades y demandas del aeropuerto.

¹ <https://www.iadb.org/es/project/BO-L1209>, BID 2022

² El Gobierno nacional del Estado Plurinacional de Bolivia, decidió suprimir la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA) y crear mediante Decreto Supremo N° 4630, en diciembre de 2021, la entidad de Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL).

³ En general, el lado aire se define como todas aquellas áreas que se relacionan con las operaciones de las aeronaves y de todo lo que se mueve alrededor de éstas; el lado tierra se define como el área que corresponde a los servicios giran alrededor de los pasajeros y la carga aérea.

La preparación de la operación BO-L1209, que incluye el proyecto de mejoramiento y ampliación del aeropuerto de Tarija, en cumplimiento al nuevo Marco de Políticas Ambientales y Sociales (MPAS) del BID y sus normas de desempeño (ND1 y ND10), requiere de una evaluación ambiental y social (EAS) que comprenda una identificación de los potenciales impactos y riesgos ambientales, sociales y de salud ocupacional y seguridad asociados a la implementación del proyecto, un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que incluya las medidas previstas para controlar dichos riesgos e impactos, así como por lo menos una consulta con las partes interesadas (beneficiarias/afectadas), para socializar el proyecto.

En el contexto anterior, se ha preparado el presente documento de Evaluación Ambiental y Social y Plan de Gestión Ambiental y Social a fin de presentar el resultado de la evaluación de impactos sociales y ambientales que sea efectuado al proyecto y sintetizar los resultados del proceso de socialización y participación de las partes interesadas desarrollado por la Unidad Técnica Aeroportuaria (UTA) del VMT, Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda (MOPSV) en el marco de preparación de la operación BO-L1209.

➤ **Descripción del Proyecto**

En el aeropuerto Capitán Oriel Lea Plaza de Tarija, las inversiones a financiar comprenden:

- retiro de la carpeta asfáltica existente, capa base y parte de la subbase en aproximadamente 2.200 m de la pista (iniciando en el Umbral 13);
- reconstrucción a través del retiro del paquete estructural existente, ejecución de cambio de material, sub base granular, base granular con 100% caras fracturadas y nueva carpeta asfáltica de 10 cm, en los siguientes 850 m;
- retiro de la carpeta asfáltica existente, capa base y parte de la sub base en ambas calles de rodaje de la Pista.

➤ **Marco Legal Aplicable**

El proyecto estará sujeto a una serie de normas relacionadas con el manejo de recursos naturales y medio ambiente. En el contexto del conjunto normativo existente la definición de medio ambiente está considerada en un sentido holístico abarcando aquellos aspectos biofísicos y socioculturales de manera integral. El marco general está determinado por la Ley No 1333 del Medio Ambiente (abril de 1992) y su reglamentación (diciembre de 1995, además de las complementaciones y modificaciones a la misma).

El proyecto también estará sujeto a una serie de requerimientos normativos derivados de la aplicación de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar - LGHSOB (Ley 16998) del 2 de Agosto de 1979 y de una serie de normas relacionadas emitidas por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social (MTEPS) como cabeza de sector y entidad reguladora para la gestión de SISO, incluyendo Resoluciones Administrativas (RA) y Resoluciones Ministeriales (RM).

- ***Nivel de cumplimiento actual del proyecto***

Actualmente, el **aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija**, no cuenta con licencia ambiental para las instalaciones existentes (DAA) y tampoco cuenta con Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP), por lo que deberá iniciar un proceso de adecuación ambiental a la brevedad posible.

Adicionalmente, se han identificado al interior del perímetro de aeropuerto actividades de servicio (como el abastecimiento de combustibles) que cuentan con licencia ambiental, de acuerdo con el siguiente detalle: Declaratoria de Adecuación Ambiental No. 060101-04-D.A.A. - 70-010, emitida por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, para la "*Estación de Transferencia de Combustible del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza Tarija - Bolivia*", en fecha 17 de septiembre de 2010, homologada por la AACN en fecha 7 de febrero de 2011.

Adicionalmente, en relación al proyecto ***de mejoramiento y ampliación del aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija***, se ha cumplido con el proceso descrito en el punto 3.2.1.2.1 del presente documento, durante la fase de pre-inversión, habiéndose obtenido la licencia ambiental como proyecto (Certificado de Dispensación: No.060101/06/CD-C3/1833/17, emitido por la Secretaría Departamental Recursos Natrales y Medio Ambiente, del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, en fecha 21 de febrero de 2017).

El análisis efectuado también ha permitido establecer que el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija, no cuenta con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y Manual de Primeros Auxilios aprobados por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social. Tampoco se ha encontrado evidencia de la conformación y/o funcionamiento de un Comité Mixto de Higiene y Seguridad Ocupacional ni la existencia de un reglamento interno de trabajo.

➤ **Diagnóstico del Sitio de Emplazamiento del Proyecto**

- ***Ubicación***

El aeropuerto Capitán Oriel Lea Plaza se encuentra ubicado en la capital del departamento de Tarija, situado aproximadamente a 350 y 470 km de dos de los centros urbanos más importantes de Bolivia (Potosí y Sucre respectivamente), con los cuales se conecta por carretera. El aeropuerto tiene una elevación promedio de 1.858 m.s.n.m. y una pendiente de $\pm 0,38\%$.

- ***Clima***

El departamento de Tarija presenta diferentes regiones bioclimáticas con temperaturas que fluctúan alrededor de los 20° C y precipitaciones medias anuales de 300 a 600 mm. El clima frío y seco en el sector occidental, propicio para actividades agrícolas y pecuarias de altiplano (Pampas de Tacsara y zonas de Chorcoya e Iscayachi), con una cubierta vegetal de pasto y arbustos espinosos, y temperatura media anual de 14° C.

El radio urbano prácticamente comprende dos tipos de clima según la metodología de Caldas y Lang, la primera, corresponde a un clima templado árido (24 – 21 °C) que comprende un 95% del área urbana, mientras que el segundo, corresponde a un clima de tipo templado semiárido (21 – 17,5 °C), equivalente sólo al 5% del radio urbano.

La precipitación media anual del radio urbano es 621,9 mm/año, la temperatura promedio anual de la ciudad es de 17,9 °C, la humedad relativa promedio anual de la ciudad es de 61% y los vientos son de intensidad baja y con una marcada tendencia a la alineación en la dirección Sur Este.

- Calidad del Aire y Ruido Ambiental

La calidad del aire en la ciudad de Tarija ha sido monitoreada por el Gobierno Autónomo Municipal de Tarija, a través de una Red de Monitoreo establecida en puntos estratégicos y que opera como todas las Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire.

La Red MoniCA-Tarija tiene establecidos 16 sitios de monitoreo distribuidos en la ciudad, en los que actualmente y por falta de insumos solo se monitorea material particulado (PM10), habiéndose paralizado el monitoreo de gases (Ozono y Óxidos de Nitrógeno).

Los resultados muestran que en dos sitios considerados como importantes (Plaza Sucre y Parque Bolívar) y durante toda la gestión los valores se encontraron por debajo de los límites permisibles establecidos en el RMCA (150 µg/m³ para medidas de 24 horas), pero sólo con algunas excepciones, se encuentran por encima de los límites establecidos por la OMS (50 µg/m³ para medidas de 24 horas), aún en época de lluvias (entre octubre y marzo).

En función a los resultados obtenidos para la gestión 2018, el GAMT concluye que: *"Los datos de las mediciones de Material Particulado indican que la calidad del aire en la ciudad de Tarija se está degradando, pasando de una calidad BUENA a REGULAR"*.

Durante el trabajo de campo desarrollado para la elaboración de los documentos de EAS y PGAS SIMBIOSIS SRL ejecuto monitoreo de ruido en puntos de control para analizar los resultados en función a los datos de la huella de ruido y la línea base ambiental de ruido calculadas por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) durante la elaboración del Pan Maestro y el PPM- PASA elaborado para la obtención de la licencia ambiental del proyecto de ampliación del aeropuerto.

En general los resultados muestran que los valores más altos (por encima de 85 dBA) se registran solo al interior del predio del aeropuerto, aunque la variabilidad es muy amplia y los valores más altos se registran como es lógico en la plataforma y en la pista hay alternancia de valores altos (cuando circula el avión en operaciones de aterrizaje y despegue) con valores muy bajos típicos de áreas abiertas si intervención humana.

En la ciudad de Tarija hay valores menores a los registrados en el predio del aeropuerto, pero con una tendencia más homogénea por las características del ruido de fondo que no ha sido adecuadamente considerado.

Todos los valores medios registrados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de 68 dBA establecidos para registros diurnos en el RMCA. También estarían por debajo de los 55 dBA que fueran empleados como factor de seguridad en el estudio de la huella de ruido desarrollada para el Plan Maestro del aeropuerto.

- ***Fisiografía y Suelos***

Tarija se encuentra en el Valle Central que, si bien corresponde a la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental, es una región de serranías y colinas que rodean los valles de los ríos Guadalquivir, Tolomosa, Santa Ana y Camacho. El valle se encuentra a una altura entre 1.750 y 2.100 msnm. Muestra un clima templado semiárido con temperatura media mensual, entre 15 y 23 °C, la precipitación media anual varía entre 500 y 700 mm y un periodo libre de heladas de 6 a 7 meses, datos que configuran condiciones agroclimáticas favorables para la agricultura y horticultura intensiva. Sin embargo, sequías, irregularidad en las precipitaciones, granizadas, heladas tardías e inundaciones en los valles son importantes limitaciones naturales que afectan a esta región. La vegetación natural en el Valle Central ha sido mayormente removida mientras la vegetación en las serranías y laderas que rodean al valle, a alturas superiores a 2.100 msnm, consiste en matorrales andinos xerofíticos en diferentes etapas de degradación y pastizales naturales en las partes más altas.

- ***Geología***

La provincia Cercado presenta a los tipos tectónicos de plegamientos bien definidos que corresponden a las provincias fisiográficas de la Cordillera Oriental y el Subandino. Estratigráficamente dichas provincias presentan las siguientes secuencias geológicas como ser: Sistema Carbónico, cretácico, triácico, devónico, terciario cuaternario, silúrico y ordovísico; pero sólo los últimos tres sistemas están presentes dentro el radio urbano.

- ***Hidrología y Recursos Hídricos***

Hidrográficamente, Tarija es tributaria de la Cuenca de Plata mediante los ríos Pilcomayo y Bermejo. El primero cruza su territorio con dirección Sur – Este, desde la altura del cerro Isiperenda; tiene como principal tributario al río San Juan del Oro, el que cambia de nombre a Camblaya y Pilaya respectivamente a medida que recibe otros caudales (los tres forman el límite con el departamento de Chuquisaca).

La provincia de Cercado forma parte de las dos cuencas mayores: Pilcomayo, que ocupa el 10% del total del área de estudio y con 275 Km²; la otra cuenca mayor del Bermejo, abarca una extensión de 2.363 Km², que representa el 90%. El patrón, de orden de la red de drenaje y el régimen de escurrimiento están claramente diferenciados e íntimamente relacionados con las provincias fisiográficas de la Cordillera Oriental y Subandino. Dentro de la Provincia Cercado, también están las cuencas menores del Guadalquivir, Santa Ana, Tolomosa, Tarija, Cajas, Papachacra y Nogal; el de mayor área esta Santa Ana con 581 Km², llegando al 22% y el de menor porcentaje está en Papachacra con el 7% y su área de 196 Km².

- **Flora y Vegetación**

El actual territorio de Tarija se extiende por zonas muy diversas si se avanza de oeste a este (o viceversa), en el Oeste se encuentran las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes, las altas cumbres de los Andes se encuentran cubiertas por nieves eternas, existiendo bajo el nivel de las nieves eternas diversos pisos climáticos y ecológicos que se manifiestan patentemente en la vegetación, bajo el nivel de las nieves eternas existe una zona de prados montanos llamada el "pajonal" y el "bofedal", bajo este nivel surge una de las formaciones vegetales principales de los faldeos andinos, la nimbosilva (bosque húmedo montano tropical o subtropical) llamada yunga, la yunga tarijeña como otros sectores de la yunga meridional se subdivide en dos zonas fitogeográficas bien diferenciadas: la de los bosques (pinos, alisos, cedros), o yunga alta y "el ramal" o "la enramada", es decir la yunga selvática propiamente dicha, abundante en especies. Al este y más abajo de la yunga surgen las llanuras ("pampas") y los parques y bosques de la extensa llanura chaco pampeana que en esta zona corresponde al sector del Gran Chaco llamado Chaco Boreal y parcialmente al Chaco Central o "Monte Bravo".

La flora de la ciudad de Tarija es diversa, sin embargo, en función a las muestras levantadas se estima que el paraíso representa el 20% del total, le sigue el Tarco con el 10%, el Olmo 5,8%, la Grevilla con 5,1%, el resto está por debajo del 4%.

El distrito 10 tiene mayor vegetación (58 árboles), le sigue el distrito 6 (53 árboles), el distrito 5 (51 árboles), luego el distrito 13 (48 árboles), y el resto con valores menores a 30 árboles.

Las especies presente en la ciudad de Tarija por su origen, se clasifican en nativas, introducidas y desconocidas, por su hábito de crecimiento en árbol y arbusto. Las especies con mayores observaciones son el paraíso (87 árboles), le sigue Tarco (43 árboles), luego lapacho (34 árboles) y sigue grevilla, carnaval, molle, olmo, ceibo, ciprés y otros.

- **Fauna**

Tarija es el hogar de varios animales silvestres, como el anta, el lobito de río y la capibara, que habitan en las riberas de los ríos Bermejo y Grande de Tarija, en cuyas aguas frías nadan los peces róbalo y dorado. Toda esa riqueza natural forma parte de la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, creada con el Decreto Supremo 22277, que el 23 de abril de 1992 sería elevado a rango de ley (la Ley N° 1328). El objetivo de la norma es *"conservar una muestra representativa de la biodiversidad del ecosistema del Bosque Boliviano-Tucumano", que está en la frontera con Argentina, con riesgo de ser afectado. Asimismo, la norma determina que es "deber del Estado preservar la biodiversificación y la integridad del patrimonio genético de la flora y fauna tanto silvestre como especies nativas domésticas, así como de normar las actividades de las entidades públicas y privadas, nacionales o internacionales, dedicadas a la investigación, manejo y ejecución de proyectos del sector"*.

En el departamento de Tarija se tiene registradas 406 especies de fauna, 58 especies de mamíferos, 241 especies de aves, 43 especies de herpetozoos y 64 especies de peces. La reserva se caracteriza por albergar especies que se encuentran en el libro rojo de especies amenazadas de Bolivia tales como: el jukumari (*Tremartus ornatus*), la taruca o venado andino (*Hippocamelus antisensis*), el puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Panthera onca*), chancho de

monte (*Tayassu tajacu*), el mono silvador (*Cebus apella*), la corzuela (*Mazama americana*), la paraba militar (*Ara militaris*).

- **Condiciones Socioeconómicas y Culturales**

De acuerdo al último Censo de Población y vivienda, realizado el año 2012, la Provincia Cercado del Municipio de Tarija cuenta con 205.375 habitantes, del total de la población existente, 52% son mujeres y 48% son hombres; la mayor parte de la población se encuentra por debajo de los 40 años de edad.

Según información del CENSO 2012, el idioma de relacionamiento que hablan los habitantes del área urbana de Cercado Tarija, es el castellano, con una minoría que hablan otros idiomas como quechua, aimara o guaraní.

Para el 2017 en el área urbana de Tarija, dio un realce a la actividad ocupacional a través de la industria de la vid que para Tarija es muy alta por su movimiento económico, particularmente en cuanto a la generación de empleos. El complejo uvas, para la producción de vinos y singanis, genera 2.600 empleos directos. A nivel nacional, el vino y el singani representan el 61 % de los empleos que generan las bebidas alcohólicas. En Tarija, la generación directa de empleos es del 49 % por el cultivo de uva, y el 51 % en otro tipo de cultivos (cebolla, ajo, etc.), y se calculan unos 12 mil empleos en actividades complementarias (transporte y comercialización).

Tarija tiene una población con características culturales propias, gracias a su clima templado, prosperaron las producciones agrícolas y ganaderas de origen europeo, como por ejemplo vid, trigo, naranjo y ganadería de vacunos, porcinos, ovinos favoreciendo una radicación importante de la población española, de orígenes principalmente andaluces y vascos. De esto creció el tipo de cultura típica tarijeña. La gente que vive hoy en día en el valle de Tarija se conoce como "chapacos".

La población de Tarija profesa la fe católica, sin embargo, es notoria la presencia de iglesias Evangélicas y Adventistas en los diferentes barrios del área urbana y comunidades rurales.

Tarija es un departamento lleno de tradiciones y costumbres que, a pesar del tiempo que transcurre, siguen activas según la época del año, como los días de compadres y comadres, que se vive de una manera original en esta región.

➤ **Principales Impactos Sociales y Ambientales Identificados**

- **Durante la Construcción**

Los impactos esperados son los característicos para actividades de construcción de aeródromos y aeropuertos. Los más significativos son aquellos relacionados con la condición especial que tiene el aeropuerto para los cuales deben considerarse todas las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del predio en función a las normas de aeronáutica vigentes.

Resultan importantes los impactos potenciales al suelo porque se ha identificado que la zona es susceptible a la erosión por lo que deben considerarse las medidas de ingeniería necesarias para controlar los procesos de erosión y los drenajes ya existentes y evitar que las actividades de construcción generen áreas de escurrimiento superficial descontrolado que erosionen las colindancias.

Los aspectos sociales tienen especial relevancia por la ubicación del aeropuerto en una zona urbana y en parte colindante a barrios que han sobrepasado las distancias de seguridad y se encuentran prácticamente adheridos al cerco perimetral en la zona norte y noreste (cerca del umbral 13). También existe la necesidad de expropiar terrenos colindantes al umbral 31, para las actividades de ampliación y que se desarrollará afectando terrenos privados lo que conlleva la necesidad de implementar las medidas de compensación de acuerdo con las normas aplicables.

- ***Durante la operación***

Se han identificado impactos característicos para la operación de aeropuertos con la envergadura que se espera tenga en aeropuerto de Tarija luego de la ampliación.

Se ha encontrado como de relevancia el hecho de que, por la existencia de abundante vegetación correspondiente a matorrales xerofíticos y juncales, además de árboles ornamentales y por las características propias de los ecosistemas de valle mesotérmico, las operaciones aeroportuarias se desarrollan conviviendo con la riqueza de vida silvestre y especialmente de aves. En este sentido es muy importante, tanto para reducir los impactos a la biodiversidad como para garantizar las operaciones en condiciones de seguridad adecuadas, que se cuente con un Plan de Manejo de Fauna (silvestre y doméstica) y especialmente aves que garantice la gestión del uso del suelo aeroportuario. Para la elaboración de este Plan, es muy importante se considere por un lado la realización de estudios específicos de relevamiento de presencia de aves y animales domésticos en hábitats al interior del aeropuerto y por otro lado también estudios de tendencias de migración de aves que pueden incluir rutas que atraviesen el espacio aéreo del aeropuerto.

Por la ubicación del aeropuerto en una zona urbana y con barrios que han sobrepasado las distancias de seguridad en las colindancias del umbral 13, los aspectos sociales cobran también relevancia por la potencialidad de existencia de conflictos sociales por molestias por ruido, a pesar de que los valores se encuentren dentro de lo permisible por la norma vigente. Es recomendable que se tengan mecanismos de determinación de huella de ruido y monitores de ruido en el aeropuerto, así como planes de relacionamiento e información a la comunidad que garanticen el normal desarrollo de las operaciones aeroportuarias.

➤ **Programa de Gestión Ambiental y Social (PGAS)**

En cumplimiento al nuevo Marco de Políticas Ambientales y Sociales (MPAS) del BID y sus normas de desempeño (ND1 y ND10), el documento presenta, en su capítulo 6, el Plan de

Gestión Ambiental y Social (PGAS), que incluye los planes y lineamientos⁴ para la aplicación de medidas de prevención, control y seguimiento socio ambiental, de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y de higiene y seguridad de la comunidad para el aeropuerto elaborado en base a en los resultados de la evaluación social y ambiental desarrollada en capítulos anteriores.

Los estudios y análisis efectuados han definido como prioritario el desarrollo de los siguientes planes que incluyan el diseño de las medidas de mitigación ambientales/sociales para evitar, minimizar, compensar y/o atenuar los impactos y riesgos clave del proyecto:

- ***Etapas de construcción***

- Plan de manejo de los factores paisaje, flora y fauna
- Plan de manejo de suelo
- Plan de Protección de recursos hídricos (agua potable, grises, negras, pluviales)
- Plan de Prevención y control de contaminación atmosférica
- Plan de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional
- Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales
- Plan de control de infraestructura aeroportuaria existente y operaciones aéreas
- Plan de respuesta a emergencias y contingencias

- ***Etapas de operación***

- Plan de manejo de los factores paisaje, flora y fauna
- Plan de manejo de suelos
- Plan de protección de recursos hídricos (agua potable, grises, negras, pluviales)
- Plan de prevención y control de contaminación atmosférica
- Plan de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional
- Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales
- Plan de control de infraestructura aeroportuaria existente y operación aérea
- Plan de respuesta a emergencias y contingencias

➤ **Conclusiones**

En función al análisis efectuado, se establece que tanto durante la construcción/ampliación del aeropuerto, como en su etapa de operación, los impactos serán los característicos para este tipo de obras, sin que se hayan identificado impactos significativos que no puedan ser controlados/mitigados con la aplicación de medidas adecuadas y que sean diseñadas para este fin, en base a la normativa nacional vigente y los lineamientos y buenas prácticas recomendadas por el BID y otros organismos internacionales (IFC, por ejemplo).

⁴ Pueden ser consideradas medidas adicionales en base a lo establecido en la ley 1333 y sus reglamentos, modificaciones y complementaciones (ver capítulo 3) además de la Ley 16998 (Ley de higiene, seguridad ocupacional y bienestar) y normas conexas relacionadas a la temática ambiental y de seguridad industrial y salud ocupacional.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El Gobierno de Bolivia, por intermedio del Viceministerio de Transportes (VMT), solicitó al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) financiamiento para la ejecución del Programa de Infraestructura Aérea en su Etapa II, a fin de continuar con la ejecución de obras de expansión y mejoramiento en los aeropuertos: La Joya Andina en Uyuni y Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija. Los objetivos de esta operación de préstamo se relacionan con contribuir a incrementar la conectividad aérea en Bolivia y mejorar los niveles de servicio de transporte aéreo en los aeropuertos intervenidos, dentro del marco del Programa de Desarrollo Aeroportuario (PDA) del Estado Plurinacional de Bolivia.¹

El aeropuerto “Capitán Oriel Lea Plaza” está ubicado en el Departamento de Tarija, en las coordenadas 21°32'53.90" de Latitud Sur y 64°42'34.54" de Longitud Oeste, enclavada a 1.924 m., de altitud, cerca del nacimiento del río Grande de Tarija, en la parte meridional del país siendo a la fecha administrado por NAABOL (antes AASANA)² y actualmente atiende fundamentalmente tráfico doméstico con la línea estatal BOLIVIANA DE AVIACIÓN (BOA).

El actual aeropuerto de Tarija está declarado como un aeropuerto para operaciones instrumentales de “No Precisión” de Clave de Referencia “4C”. Este aeropuerto cuenta con una sola pista con orientación 13-31 y con una longitud física de 3.050 metros. Adicionalmente, se dispone de dos calles de rodaje a 45° que sirven de conexión a la plataforma de aviación comercial, asimismo cuenta con una plataforma de espera adjunta a una calle de rodaje (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

De acuerdo con la información del Plan Maestro, elaborado por la asociación accidental EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, para el Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda en el año 2017³, las características del Aeropuerto de Tarija son:

Designador de Pista:	13/31
Elevación:	1.858 msnm
Longitud de Pista:	3.050 m
Ancho de Pista:	45 m
PCN:	48/F/C/X/T
Pavimento de Pista:	Flexible
Calle de Rodaje:	A – B
Ancho de Calle de Rodaje:	23 m
PCN Calle de Rodaje:	48/F/C/X/T
Plataforma Comercial:	198 m x 90 m
PCN Plataforma:	48/R/C/X/T
SEI:	CAT 7

¹ <https://www.iadb.org/es/project/BO-L1209>, BID 2022

² El Gobierno nacional del Estado Plurinacional de Bolivia, decidió suprimir la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA) y crear mediante Decreto Supremo N° 4630, en diciembre de 2021, la entidad de Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL).

³ Estudio de Diseño de Pre-inversión del Aeropuerto “Cap. Oriel Lea Plaza de la Ciudad de Tarija: Plan Maestro, Enero de 2017, elaborado por la asociación accidental EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS.

En el AIP de AASANA (hoy NAABOL) se declara categoría 7 para el Servicio de Extinción de Incendios (SEI) de acuerdo al Manual de Servicios de la OACI. A raíz del no funcionamiento de la Autobomba de 12.000 litros, AASANA (hoy NAABOL) ha reducido a categoría 6 el Servicio de Extinción de Incendios (SEI), de acuerdo al "INFORME ESTACIÓN DE BOMBEROS SSEI AASANA-TARIJA 2016", aspecto que está en contraposición a la norma ya que está operando la aeronave B737-330 que requiere de categoría 7 de SEI.

Hasta antes de la pandemia, el aeropuerto de Tarija operaba con 10 vuelos al día desde la 6.30 hasta las 23.00 horas, con un promedio normal de 600 pasajeros por día, que en temporadas altas podía incrementarse a 1.100 pasajeros por día. Esa situación hace que el aeropuerto esté limitado en cierta manera con su infraestructura.

En la actualidad el aeropuerto "Oriel Lea Plaza" de la ciudad de Tarija, presenta un acentuado deterioro de su infraestructura tanto del lado aire⁴, como del lado tierra, es decir tanto del área de movimiento de aeronaves (pista, calles de rodaje, franjas de pista, sistema de drenaje, plataforma de estacionamiento de aeronaves), como de las áreas de atención a pasajeros y carga (Edificio Terminal de Pasajeros y otras áreas de servicios). Esto requiere que sea necesario desarrollar un plan de ampliación, reestructuración y mejoramiento de los subsistemas aeroportuarios, acorde con la demanda prevista (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

El Plan Maestro elaborado para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad de Tarija (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017) ⁵ ha identificado los siguientes problemas:

- El pavimento de concreto asfáltico de la pista y calles de rodaje tienen una vida de servicio de 31 años, por lo cual se ha superado el periodo de diseño de 20 años establecido en el proyecto inicial.
- De acuerdo al método de diseño de las FFAA y las previsiones del proyecto, después de los 20 años de servicio, corresponde ejecutar una rehabilitación o recrecimiento del pavimento, para restablecer sus condiciones funcionales y estructurales.
- En la actualidad la pista 13-31 presenta fisuras y fallas de diferente magnitud y severidad, en constante crecimiento, que paulatinamente han ido disminuyendo sus cualidades funcionales y su capacidad estructural, lo cual, en un lapso no muy largo, puede dar lugar a la suspensión de las operaciones en el aeropuerto.
- El colapso de la pista con pavimento flexible es evidente.

⁴ En general, el lado aire se define como todas aquellas áreas que se relacionan con las operaciones de las aeronaves y de todo lo que se mueve alrededor de éstas; el lado tierra se define como el área que corresponde a los servicios giran alrededor de los pasajeros y la carga aérea.

⁵ Estudio de Diseño de Pre-inversión del Aeropuerto "Cap. Oriel Lea Plaza de la Ciudad de Tarija: Plan Maestro, Enero de 2017, elaborado por la asociación accidental EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS.

- El próximo colapso que podría darse por obsolescencia de:
 - Pista con luces
 - Ayudas visuales
 - Grupo Electrónico
- La plataforma de estacionamiento de aeronaves es insuficiente en horas pico de operación.
- La falta de renovación y modernización del equipo para el aeropuerto.

En el contexto anterior, para el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad de Tarija, las inversiones comprenden el recapamiento de la pista en toda su longitud con un espesor variable de entre 5 a 12 cm, la ampliación de los márgenes de la misma de 7,50 m a cada lado, la ampliación de la plataforma de aeronaves en 9.000 m², la construcción de una nueva calle de rodaje paralela en 200 m de longitud, la reposición de todo el balizamiento del área de movimiento, un nuevo sistema de balizamiento de aproximación, la modernización y renovación de todos los equipamientos de instalaciones de apoyo para Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL) y una nueva terminal de pasajeros que se acomode a las necesidades y demandas del aeropuerto.

Actualmente, el ***aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija***, no cuenta con licencia ambiental para las instalaciones existentes (DAA) y tampoco cuenta con Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP), por lo que deberá iniciar un proceso de adecuación ambiental a la brevedad posible.

Adicionalmente, se han identificado al interior del perímetro de aeropuerto actividades de servicio (como el abastecimiento de combustibles) que cuentan con licencia ambiental, de acuerdo con el siguiente detalle: Declaratoria de Adecuación Ambiental No. 060101-04-D.A.A. - 70-010, emitida por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, para la "*Estación de Transferencia de Combustible del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza Tarija - Bolivia*", en fecha 17 de septiembre de 2010, homologada por la AACN en fecha 7 de febrero de 2011.

La preparación de la operación BO-L1209, que incluye el proyecto de mejoramiento y ampliación del aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad de Tarija, en cumplimiento al nuevo Marco de Políticas Ambientales y Sociales (MPAS) del BID y sus normas de desempeño (ND1 y ND10), requiere de una evaluación ambiental y social (EAS) que comprenda una identificación de los potenciales impactos y riesgos ambientales, sociales y de salud ocupacional y seguridad asociados a la implementación del proyecto, un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) que incluya las medidas previstas para controlar dichos riesgos e impactos, así como por lo menos una consulta con las partes interesadas (beneficiarias/afectadas), para socializar el proyecto.

En el contexto anterior, se ha preparado el presente documento de Evaluación Ambiental y Social que está organizado en 8 capítulos. Luego de la presente Introducción (Capítulo 1), se presenta una descripción del proyecto (Capítulo 2). El Capítulo 3, brinda una descripción del marco regulatorio ambiental pertinente. El Capítulo 4, describe las condiciones ambientales y sociales del área del proyecto en lo referente al medio físico, biológico y socioeconómico. Los

capítulos 5, y 6 incluyen los resultados del proceso de identificación, de impactos ambientales y formulación del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS). El capítulo 7 incluye los resultados del proceso de socialización efectuado y el capítulo 8, sintetiza las Conclusiones del Análisis. En anexos se incluyen también respaldos fotográficos y estudios complementarios específicos desarrollado en base a las características técnicas del proyecto, sus impactos más importantes y las condiciones socioculturales del entorno en el que se implementará.

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Componentes del proyecto

En el aeropuerto Capitán Oriel Lea Plaza de Tarija, las inversiones a financiar comprenden:

- retiro de la carpeta asfáltica existente, capa base y parte de la sub base en aproximadamente 2.200 m de la pista (iniciando en el Umbral 13);
- reconstrucción a través del retiro del paquete estructural existente, ejecución de cambio de material, sub base granular, base granular con 100% caras fracturadas y nueva carpeta asfáltica de 10 cm, en los siguientes 850 m;
- retiro de la carpeta asfáltica existente, capa base y parte de la sub base en ambas calles de rodaje de la Pista.
- Actividades en el lado tierra (terminal de pasajeros, edificio SEI, almacenes, FAB).

En el presente capítulo se describirá, por un lado: en base a la visita de SIMBIOSIS SRL en junio 2022 el estado actual del aeropuerto, las facilidades existentes y los actores identificados (ver punto 2.2); por otro lado en base al Plan Maestro (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016) se describirán las modificaciones que plantea el proyecto de ampliación y mejora (ver punto 2.3).

2.2. Descripción del aeropuerto Capitán Oriel Lea Plaza

En este apartado será descrito el sitio en el que se encuentra emplazado el aeropuerto, junto a las diferentes facilidades con las que cuenta actualmente (servicios básicos, infraestructura existente, entre otros)¹.

2.2.1. Ubicación del aeropuerto

El aeropuerto Capitán Oriel Lea Plaza se encuentra ubicado en la capital del departamento de Tarija, situado aproximadamente a 350 y 470 km de dos de los centros urbanos más importantes de Bolivia (Potosí y Sucre respectivamente), con los cuales se conecta por carretera. El aeropuerto tiene una elevación promedio de 1.858 m.s.n.m. y una pendiente de $\pm 0,38\%$.

En la siguiente tabla (2.1) se presentan las coordenadas de ubicación del aeropuerto y en la figura 2.1 puede verse la localización del mismo en relación al área urbana de la ciudad en una imagen satelital del área urbana de la ciudad de Tarija (Departamento de Tarija). Información complementaria respecto al área específica (colindancias, características, etc.) ha sido descrita en el capítulo 4.

Tabla 2.1: Coordenadas de ubicación del aeropuerto

Latitud Sur	Longitud Oeste	ESTE (X)	NORTE (Y)	Elevación
21°33'4"S	64°42'30"O	20 K 323095.57 m E	7615888.44 m S	1858 m.s.n.m.

Fuente: Trabajo de Campo Junio, 2022. SIMBIOSIS S.R.L.

¹ Información desarrollada en base a la información sobre el estado y características del aeropuerto proporcionada por personal de NAABOL y recopilada por el equipo de SIMBIOSIS S.R.L. durante una visita al aeropuerto en junio, 2022.

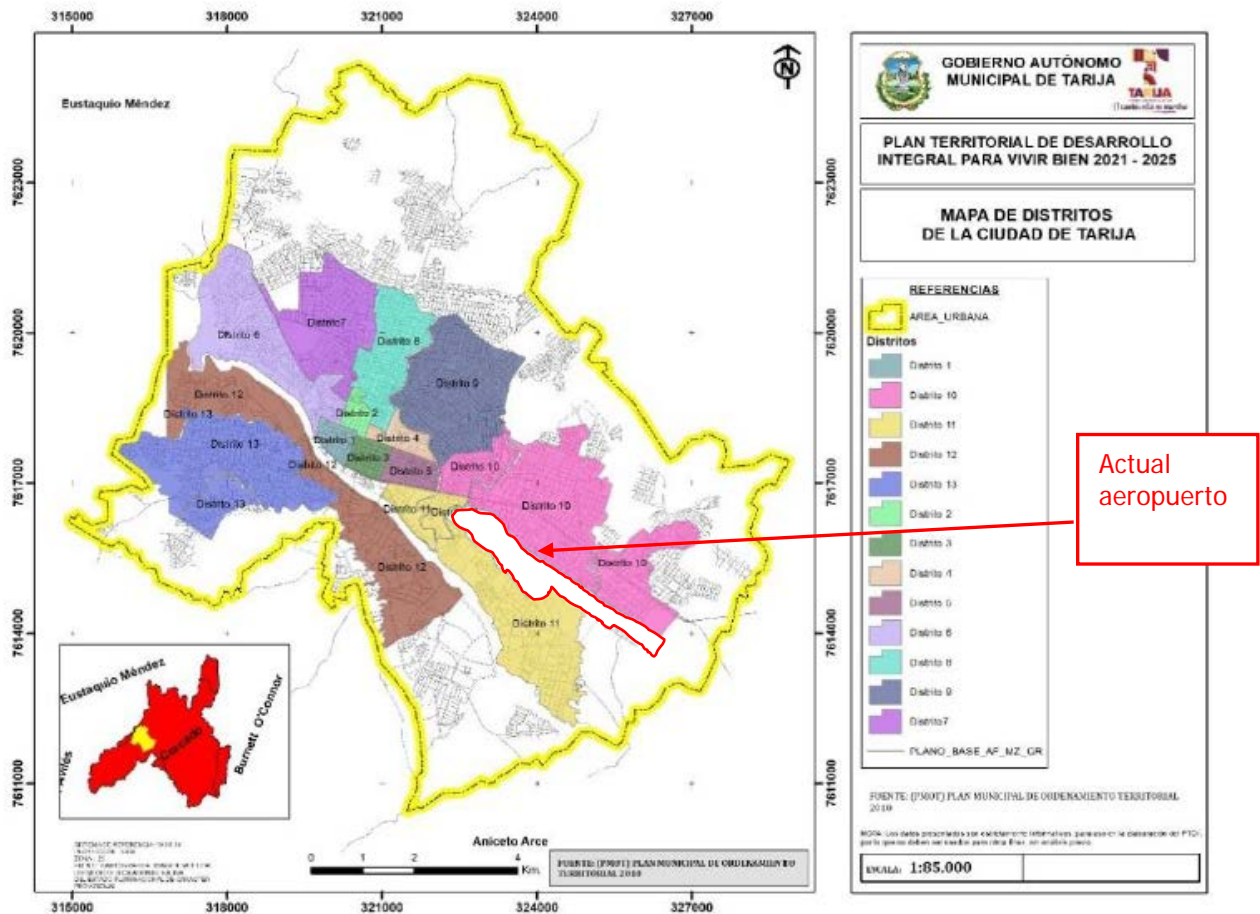


Figura 2.1: Localización del aeropuerto en relación al área urbana de Tarija
 Fuente: PTDI 2021-2025 Tarija (Mapa N° 64: Distritación área urbana)

2.2.2. Infraestructura/Facilidades existentes²

Al interior del perímetro del aeropuerto se identifican las diferentes infraestructuras / facilidades tanto en el lado aire (aviación comercial y militar), como en el lado tierra (ver figuras 2.2 y 2.3).

² En base a información proporcionada por NAABOL Tarija.



Figura 2.2: Datos Generales del aeropuerto – Lado aire
 Fuente: Presentación UTA (Abril, 2022)



Figura 2.3: Datos Generales del aeropuerto – Lado tierra
 Fuente: Presentación UTA (Abril, 2022)

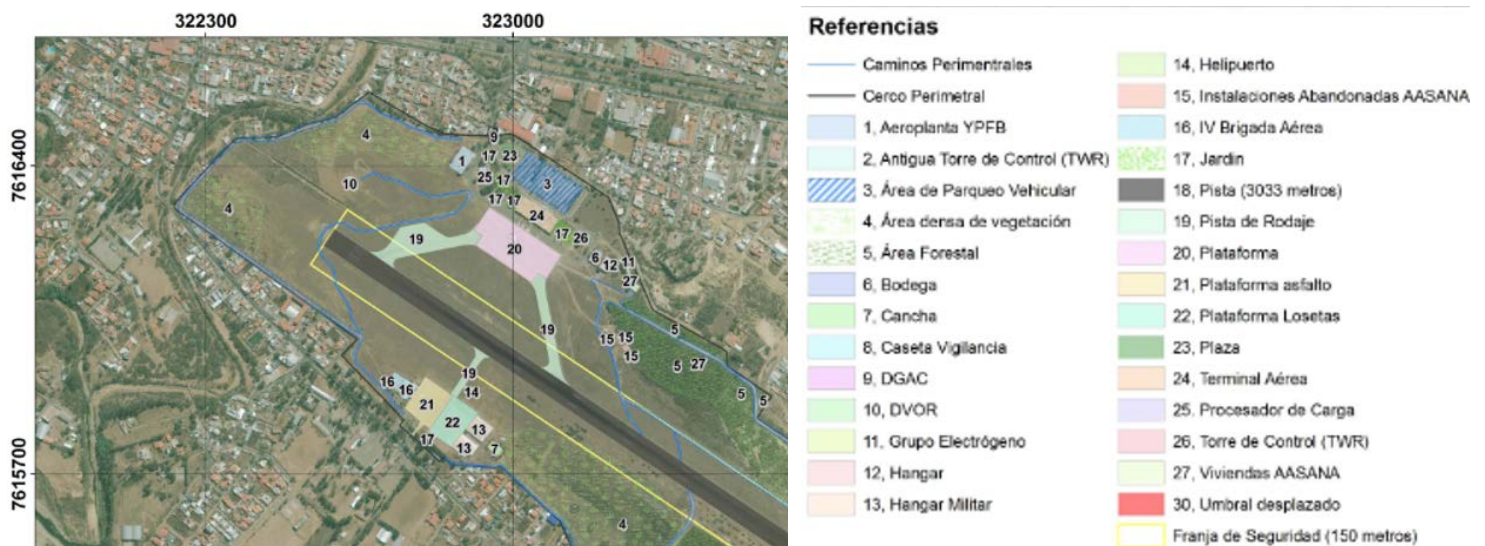


Figura 2.4: Datos Generales del aeropuerto – Lado tierra

Fuente: Presentación UTA (Abril, 2022)

Las diferentes instalaciones se organizan al interior del aeropuerto conforme se observa en las figuras 2.2 (lado aire) y 2.3; 2.4 (lado tierra); y se describe en la tabla 2.2. En base a dicha organización se ha desarrollado el presente apartado.

Tabla 2.2: Distribución de zonas aeroportuarias

Zona aeropuerto	Componentes	
Lado aire (también llamado área de movimiento o campo de vuelos; es la zona del aeropuerto donde tiene lugar la operación de las aeronaves, comprende las áreas de seguridad, aterrizaje, rodaje, maniobras y estacionamiento de aeronaves)	Pista Calles de rodaje Plataforma Áreas de seguridad lado aire	Umbral desplazado (extremo sureste de la pista inhabilitado para actividades de aterrizaje y/o despegue)
Lado tierra (es la zona donde se desarrollan tareas con pasajeros, equipaje y carga; incluye instalaciones para aerolíneas y prestación de servicios – tanto para pasajeros como para actividades aeroportuarias – además de los bloques técnico y administrativo del responsable de administración del aeropuerto)	Bloque administrativo NAABOL	
	Bloque técnico NAABOL	Torre de control Instalaciones del sistema meteorológico Instalaciones de la estación de bomberos Instalaciones para abastecimiento y almacenamiento de combustibles
	Tareas de apoyo a las actividades aeroportuarias	FELCN – Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico DGAC DVOR Grupo electrónico

Zona aeropuerto	Componentes	
		Hangar
	Fuerza Área Boliviana (FAB)	Cancha Hangar militar Helipuerto IV Brigada aérea Jardín Pista de rodaje Plataforma de asfalto Plataforma de losetas
	Instalaciones de la Planta de abastecimiento y almacenamiento de combustibles (YPFB Aviación / Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos – Aviación)	
	Terminal de pasajeros	
	Área de parqueo vehicular (vías de acceso, servicios de taxi / servicio de transporte público)	
	Áreas verdes	Áreas forestales Áreas de densa vegetación Plaza lado parqueo
	Cerco y camino perimetral	

Fuente: En base a trabajo de campo Junio, 2022. SIMBIOSIS S.R.L.

2.2.2.1. Pista

Al interior del perímetro puede observarse la pista principal (ver figura 2.2) cuyas dimensiones corresponden a 2.680x45 m, orientación 13-31 (sentido de operación preferente hacia el norte) y se encuentra pavimentada. La franja de pista (el largo y ancho total de pista) es de 3.153x150 m (75 m a cada lado del eje de pista) para pista de vuelo visual (VFR). Estas dimensiones no cumplen con los Estándares y Recomendaciones Prácticas de los SARPs de la OACI y la Reglamentación Aeronáutica Boliviana (RAB 137), para pista de vuelo instrumental de No Precisión (IFR-NP). No se cuenta con dimensiones de SWY (zona de parada), CWY (zona limpia de obstáculos) RESAs (áreas de seguridad en los extremos de pista) declarados en el AIP de AASANA. Por otro lado, al no contar con márgenes se han producido importantes desniveles, debido a la erosión, entre el borde lateral del pavimento de la pista y la franja, ocasionando un riesgo a la seguridad operacional del aeropuerto [Plan Maestro (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016)].

2.2.2.2. Calles de rodaje

El aeropuerto dispone por un lado de dos calles de rodaje, que conectan la pista con la plataforma comercial (ver figura 2.3), situándose dicha conexión a una distancia de 185 metros y 635 metros respecto el umbral 13, respectivamente. Ambas calles de rodaje tienen las siguientes dimensiones 200x23 m (no dispone de márgenes); de pavimento flexible. El ancho de

calles de rodaje está acorde con lo requerido por la RAB 137 y los SARPs de la OACI, para Clave de Referencia 4D.

Existe una calle de rodaje perpendicular a la pista (ver figura 2.3), ubicada en la progresiva 0+435 de la pista, de 275x15 m, que conecta la pista con la plataforma y hangares de la Fuerza Aérea Boliviana (F.A.B). La capa de rodadura está compuesta por pavimento flexible y pavimento articulado (adoquín) en anchos iguales. Su condición de circulación es regular y acorde a su uso con las aeronaves militares.

2.2.2.3. Plataformas

Se dispone de una plataforma principal de 90x200 m (ver figura 2.3), de pavimento rígido para atender necesidades de aviación comercial (estacionamiento temporal, embarque/desembarque, mantenimiento, abastecimiento de combustible, entre otras). Asimismo, se cuenta con una plataforma de espera (apartadero) de 4.300 m², ubicada adyacente a la calle de rodaje próxima al umbral 13, la cual se utiliza cuando se satura la plataforma de aviación comercial.

Por otro lado, para la aviación militar la FAB dispone de una plataforma dividida en dos (plataforma de asfalto, plataforma de losetas) sumando un aproximado de 7000 m².

En los extremos de pista no se cuenta con plataformas de viraje.

2.2.2.4. Áreas de seguridad lado aire

En el área correspondiente a la franja de pista se observó durante el recorrido (Junio, 2022) las áreas verdes/forestales son pronunciadas a partir de los 75 m desde el eje de pista. De acuerdo al Plan Maestro (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016) las distancias de seguridad tales como el ancho de la franja y la distancia mínima de eje de calle de rodaje a eje de pista presentan diferentes requerimientos en función del modo de operación (si se opera en condiciones de vuelo visual o instrumental). El modo de operación del aeropuerto corresponde a la operación instrumental de no precisión y, por lo tanto, las distancias de seguridad son insuficientes y existen vulneraciones de la superficie de transición por parte de las aeronaves.

No se cuenta con dimensiones de SWY (zona de parada), CWY (zona limpia de obstáculos) RESAs (áreas de seguridad en los extremos de pista) declarados en el AIP de NAABOL. Por otro lado, al no contar con márgenes se han producido importantes desniveles, debido a la erosión, entre el borde lateral del pavimento de la pista y la franja, ocasionando un riesgo a la seguridad operacional del aeropuerto [Plan Maestro (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016)]

RPZs (*runway protection zone* / zonas de protección para viviendas): finalmente, una última medida para asegurar la integridad de las personas y de la propiedad en tierra son las RPZs que actualmente no existen.

2.2.2.5. Bloque técnico NAABOL

El bloque técnico de NAABOL comprende las siguientes instalaciones destinadas al apoyo de la navegación aérea y servicios aeroportuarios:

a. Torre de control

Es parte del Bloque Integrado, es una infraestructura relativamente nueva y de acuerdo al Plan Maestro (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016) el hecho de haber sido modificado su emplazamiento original en la construcción, no permite tener la visibilidad del área aeronáutica y control del espacio aéreo, por tanto exige de la implementación de otra edificación que cumpla con esos objetivos, además la superficie disponible en el interior la cabina de la torre no es suficiente para albergar las posiciones de los controladores de tránsito aéreo; la parte del Bloque Técnico consecuentemente también debe ser reubicada.

La torre de control tiene una elevación de 1.858 metros con relación al umbral 13 y 1.846 metros con relación al umbral 31. La altura de la torre es de 18.5 metros.

b. Instalaciones de la estación de bomberos

Son instalaciones relativamente nuevas, pero carentes de muchos espacios, como áreas de capacitación, depósitos, dormitorios para el personal que se tiene; garaje para un vehículo más, etc., (elementos que permitan subir al SEI a una categoría 7 de acuerdo a las exigencias de la OACI y cumplir con las RAB 138,137). En relación a los tiempos de respuesta, oscilan entre los 2,20 y 2,40 minutos, cuando lo recomendado es fijarse como objetivo operacional los dos minutos, pero nunca superior a tres, evaluando con el personal se ve como uno de los aspectos que no permite reducir este tiempo, la maniobra de salida que tienen que hacer a Plataforma y posteriormente a la calle de rodaje para ingresar posteriormente a pista donde ya pueden desarrollar un mejor performance del vehículo. Por tanto es de suma importancia ampliar la plataforma y tener una vía libre y más directa a la pista.

2.2.2.6. Tareas de apoyo a las actividades aeroportuarias

En el caso del aeropuerto de Tarija, además del control de seguridad aeroportuario a cargo de NAABOL, se desarrolla también control por parte de la FELCN (Fuerza Especial de Lucha Contra el Narcotráfico), policía, aduana y migración, y se cuenta con atención de sanidad.

2.2.2.7. Fuerza Área Boliviana (FAB)

La FAB dispone de un área de aprox. 4 ha dentro del aeropuerto, ubicada cerca al umbral 13 (ver figura 2.2). El acceso a servicios básicos (electricidad, agua, alcantarillado), el manejo de residuos (almacenamiento, transporte, disposición final), el manejo de aguas residuales (cámaras sépticas, aguas domésticas, aguas pluviales), el manejo de combustibles u otras sustancias peligrosas (abastecimiento, almacenamiento, usos, manejo de derrames, disposición final de sustancias contaminadas) entre otros; se realiza en forma independiente por la FAB, es

decir, no tiene relación con NAABOL por lo que no se dispone de dicha información para el análisis ambiental.

2.2.2.8. Instalaciones de la Planta de abastecimiento y almacenamiento de combustibles (YPFB Aviación / Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos – Aviación)

Al interior del aeropuerto se identifica un área relacionada al almacenamiento/abastecimiento de combustibles, dependientes de YPFB Aviación³ en actual operación (suministra los combustibles Jet Fuel A-1 y AVGAS 100 a las aeronaves en rampa mediante camiones cisterna). La planta de almacenamiento de combustibles (ver figura 2.3) tiene un área aprox. de 1.600 m² dispone de un container (área de oficinas), tinglado para mantenimiento de equipamiento o estación temporal de vehículos y estacionamiento de *refuellers* (camiones cisterna); y 3 tanques de almacenamiento de combustible (*Jet Fuel* y AV Gas) que a su vez están rodeados de una berma de contención para casos de derrames. Todo el sector se encuentra delimitado por un cerco de malla olímpica y postes metálicos, al cual sólo tiene acceso el personal de YPFB Aviación y dispone de tomas a tierra y pararrayos.

Debido a que los ambientes de YPFB Aviación son completamente independientes de NAABOL, el acceso a agua potable, energía eléctrica, servicios sanitarios, recojo de basura, manejo de derrames, entre otros, se encontrará a cargo de la administración de YPFB Aviación una vez que las instalaciones funcionen.

2.2.2.9. Terminal de aviación comercial

El aeropuerto de Tarija dispone de una terminal destinada a la aviación comercial. De acuerdo a la información recopilada durante la visita al sitio (entrevistas con el personal del área) se identificó que cuentan con servicios médicos y de sanidad aeroportuaria para la atención de eventos que requieran asistencia médica.

De acuerdo a la información del Plan Maestro (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016) El actual edificio de Terminal de Pasajeros fue concluido el año 2001, se encuentra en buen estado, en ciertos aspectos como el estado de algunas instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, falta un mejor trabajo de mantenimiento, presenta carencia de muchos espacios para las Aerolíneas e Instituciones gubernamentales que operan en el aeropuerto, como Aduana, Migración, Senasag, DGAC, y 3 aerolíneas en funcionamiento. A la fecha solo se tiene trabajando a la aerolínea BOA y con itinerario restringido debido a los efectos de la pandemia.

El edificio tiene una superficie de 3.700 m², y debido a la pandemia existe una configuración de los flujos de salidas y llegadas restringido. En el Hall principal se cuenta con seis mostradores de

³ YPFB Aviación es una empresa subsidiaria de la corporación YPFB, y tiene a su cargo el suministro de combustible de aviación (*Jet Fuel* y AV Gas) mediante plantas instaladas en los principales aeropuertos del país. Mediante Decreto Supremo N° 0111/09 de fecha 01.05.09, se dispuso la nacionalización por parte del Estado Plurinacional de Bolivia la totalidad de las acciones que conforman el paquete accionario de la empresa AIR BP BOLIVIA S.A. – ABBSA, encargada del servicio de suministro de combustible de aviación en los aeropuertos a su cargo en territorio nacional (<http://goo.gl/X9MZp>). La administración de YPFB Aviación es completamente independiente de la de NAABOL.

facturación (check-in) ocupados por la línea aérea BOA con cintas transportadoras de equipajes, un área de check-in y un área de espera de llegada.

Existen tres salas de pre embarque, en dos con las respectivas áreas de control y otra sala de llegada de pasajeros nacionales. Una de las salas de preembarque fue adaptada del restaurante existente debido a la necesidad de distancia entre personas por la pandemia. También el aeropuerto cuenta con una Sala VIP, ocho locales comerciales y dos baterías de baños públicos.

En este edificio también funcionan las oficinas administrativas de NAABOL y de otras reparticiones gubernamentales como ser Aduana, Migración, SENASAG, policía; las mismas que no tienen el espacio necesario requerido. En el segundo piso cuenta con un área de terraza-mirador.

2.2.2.10. Playas de estacionamiento público (vías de acceso, servicios de taxi / servicio de transporte público)

En lo relacionado a vías de acceso al aeropuerto de Tarija, la principal corresponde a la Carretera Av. Jaime Paz Zamora, desde donde es posible ingresar al acceso principal y dos alternos al recinto aeroportuario desde la ciudad de Tarija.

Por lo que se refiere a los estacionamientos, el aeropuerto cuenta con área de estacionamiento libre de pago y servicios de transporte público, sobre todo disponibles en las horas de llegada / salida de vuelos.

2.2.2.11. Áreas verdes

Como se observa en las figuras 2.2, 2.3, en todo el predio existe abundante vegetación debido a las características climáticas de la región (se identifican además de áreas verdes, áreas forestales). Sin embargo, en ningún caso se identificó que alteren el normal desarrollo de las actividades de los diferentes grupos que conviven al interior del aeropuerto.

2.2.2.12. Cerco y camino perimetral

Como se describió en el Plan Maestro (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016) el cerco perimetral que rodea el aeropuerto, presenta un estado deficiente y sectores donde ha sido vulnerado por erosión al grado que es posible que se generen incursiones ilícitas al recinto por parte de personas (la colindancia directa con viviendas al cerco perimetral genera esta susceptibilidad) y animales (personal de NAABOL refirió invasiones no controladas al área de movimiento de aeronaves por parte de animales que habitan en la zona, como perros) infringiendo cualquier procedimiento de seguridad operacional que se pueda prever para el recinto.

Por otro lado, debido a la presencia de vegetación, erosión, y la quebrada Torrecillas (hacia el umbral 31) no se cuenta con un camino perimetral continuo en todo el recorrido del cerco perimetral no existiendo condiciones de tránsito vehicular o incluso peatonal.

2.2.3. Equipamiento aeroportuario existente

De acuerdo al Plan Maestro del Aeropuerto Tarija (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016) la instalación del equipamiento del aeropuerto de Tarija data del año 1982 que contaba inicialmente con un radio faro NDB, un VOR/DME para la operación diurna. Posteriormente en función a la demanda de operaciones y pasajeros, se instalaron las ayudas visuales luminosas (luces de pista, calles de rodaje y sistema VASIS), con lo que paso a operar como aeropuerto de servicio continuo de día y noche. Para asegurar el funcionamiento de estos sistemas se instaló un Grupo Electrógeno de Emergencia.

Con relación a los equipos de comunicación, inicialmente se contaba con equipos transceptores en VHF (frecuencias aeronáuticas) para las comunicaciones de control de aproximación y de aeródromo. Asimismo, el aeropuerto contaba con un equipo de radioenlace entre Tarija y La Paz.

2.2.4. Infraestructura de servicios existentes

Como se ha ido describiendo líneas arriba, el aeropuerto presenta las siguientes áreas: NAABOL (aviación comercial), F.A.B. (aviación militar), Y.P.F.B. Aviación, terminal de pasajeros y áreas auxiliares.

El presente apartado refleja la información recabada sobre el acceso a servicios del área administrada por NAABOL en el lado tierra (ver figura 2.4). La información ha sido obtenida principalmente en base a la visita de campo y a entrevistas con el personal, debido a que no se cuenta con registros, planos (sanitario, alcantarillado, etc.), o seguimiento a las tareas que serán descritas en los puntos líneas abajo (de acuerdo a la información proporcionada el archivo de documentación se centraliza en Cochabamba).



Figura 2.5: Vista de principales servicios lado tierra NAABOL

Fuente: SIMBIOSIS S.R.L., elaborado en base a Google Earth, 2022

2.2.4.1. Vías de acceso

La principal vía de acceso al aeropuerto es la red vial fundamental No. 1, que se conecta para ingresar desde la Av. Rafael Pabón; y para salir desde Av. Fuerza Aérea. Todas las vías asfaltadas y en buen estado de mantenimiento (ver figura 2.6).

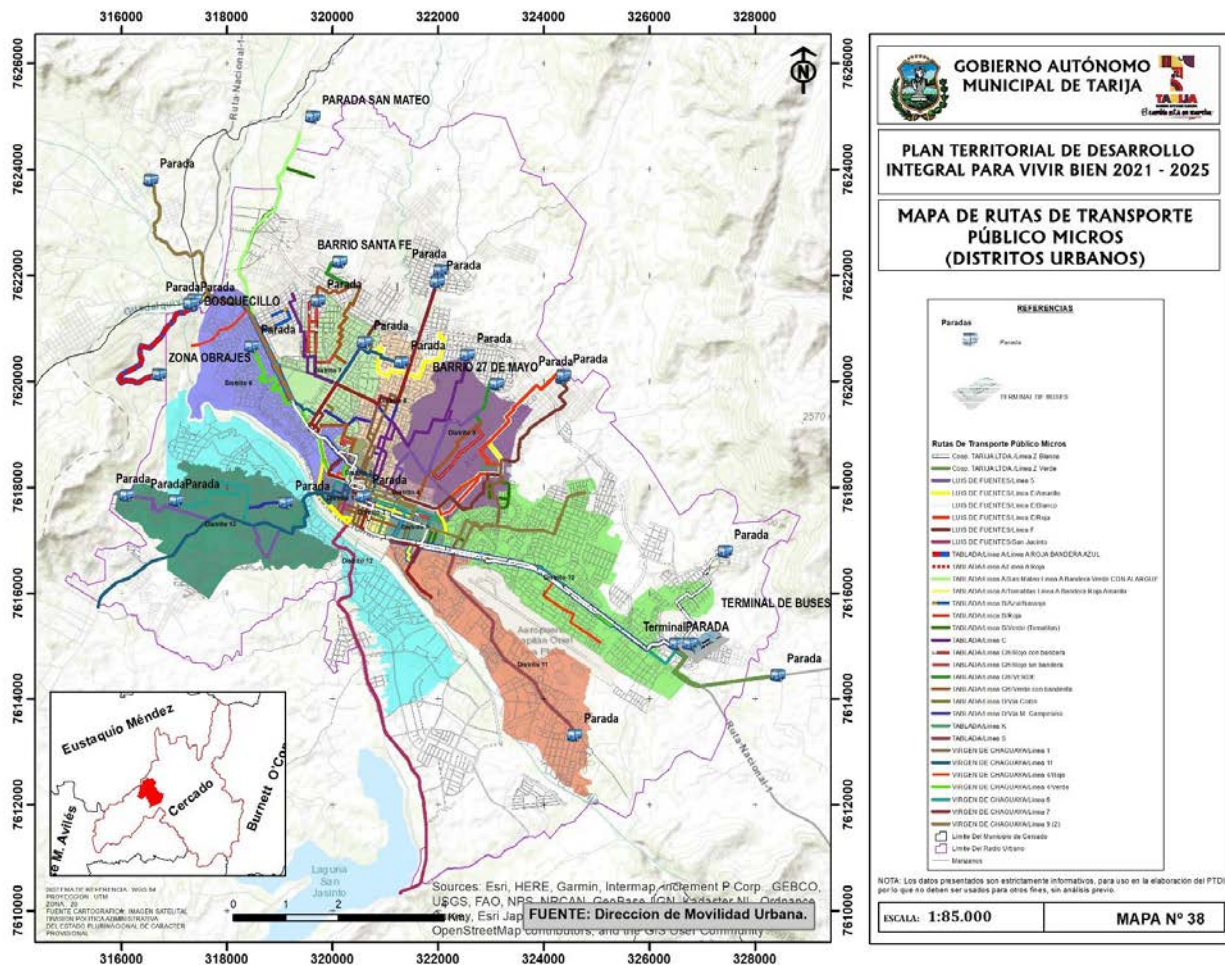


Figura 2.6: Mapa de rutas de transporte público Micros (distritos urbanos)

Fuente: PTDI 2021-2025 Tarija (Mapa N° 64: Distritación área urbana)

2.2.4.2. Abastecimiento de energía (primaria y secundaria)

Fuente primaria: El aeropuerto cuenta con un transformador al interior del predio (ver figura 2.4 - SETAR) de propiedad de ENDE (Empresa Nacional de Electricidad), que tiene conexión con la red de distribución principal de propiedad de la misma empresa, que a su vez se encuentra conectada al SIN (Sistema Interconectado Nacional). El consumo promedio mensual calculado para el aeropuerto es de 870 á 2.500 kwh/mes. El transformador se encuentra ubicado al ingreso del aeropuerto y cualquier modificación en la ubicación de los transformadores, tareas de mantenimiento de los mismos o el incremento en la capacidad del servicio son responsabilidad de ENDE.

Fuente secundaria: Debido a cortes de energía que sufre el servicio municipal, el aeropuerto cuenta con un equipo electrógeno (o generador de emergencia) de propiedad de NAABOL, para abastecer a todas las luces. El equipo tiene un tiempo de reacción en 3 segundos (en forma automática).

En ninguno de los casos se cuenta con registros de control de mantenimiento, o de requerimientos de operación. No fue posible identificar si es necesario el uso de PCBs para el transformador de propiedad de ENDE quien es el responsable de su mantenimiento.

2.2.4.3. Abastecimiento de agua y usos (subterránea)

Pozo de agua: El pozo se encuentra ubicado frente al grupo electrógeno, funciona permanentemente y posee conexión hacia el hidrante del SEI, se desconoce su profundidad y no se tiene registro de haber efectuado análisis de calidad del agua.

Como parte de la información proporcionada por el personal del aeropuerto el consumo mensual de agua es de aproximadamente 580 m³/mes.

2.2.4.4. Alcantarillado (aguas negras, grises y pluviales)

Existe una red de alcantarillado sanitario que recolecta las aguas provenientes de las edificaciones, incluido el edificio terminal de pasajeros. Esta red tiene como disposición final el sistema de tratamiento de la ciudad de Tarija, que consiste en 4 lagunas de oxidación, en el sector de San Luis. Las lagunas están ubicadas fuera del cerco perimetral del aeropuerto.

Existe un cruce de tuberías por dentro de los terrenos del aeropuerto, por debajo de la pista de aterrizaje, a través de una alcantarilla de drenaje pluvial y sanitario, con empalme al emisario que también pasa por los terrenos del aeropuerto hasta su salida a las lagunas de oxidación.

En relación al manejo de la infraestructura para alcantarillado (mantenimiento, limpieza) no se cuentan con registros de la ejecución de estas tareas que permitan evaluar el requerimiento de tratamiento de aguas.

El agua de lluvia ingresa a los canales superficiales y antes de salir hacia los ríos, se realiza la decantación de sólidos sedimentables y de las grasas y aceites que podrían haberse mezclado con esta agua, como producto de las actividades de mantenimiento de aeronaves o vehículos.

2.2.4.5. Gestión de residuos sólidos (domésticos, patógenos, peligrosos)

El aeropuerto no cuenta con un plan de manejo de residuos de ningún tipo. No se consideran los residuos producidos en aeronaves, ya que no existe un servicio especial o por separado que efectúe este servicio (ni como aeropuerto, ni como aerolíneas).

Residuos domésticos: Son generados en los diferentes ambientes administrativos, técnicos y en la terminal. Posteriormente se dispone su almacenamiento temporal en el sector noreste del aeropuerto, frente a la nueva torre de control en un contenedor señalizado, y en buen estado para impedir el acceso a los residuos a animales.

Residuos patógenos: De acuerdo a la información proporcionada (pese a contar con un área de atención de primeros auxilios), no se genera este tipo de residuos debido a que no es común

generar atenciones que demanden atención de heridas o tareas similares. En caso de que sean generados este tipo de residuos, se destinan en bolsas rojas o envases pet (cortopunzantes), sin embargo, al tiempo de almacenarlos vuelven a mezclarse entre los residuos domésticos ya que no existe un área separada para estos residuos.

Residuos peligrosos: Fueron identificados como residuos peligrosos los generados con el pasar del tiempo y definidos como pasivos ambientales (chatarra, material contaminado con hidrocarburos, entre otros). No se mantiene un control de la cantidad que se genera, ni del destino final que se llega a dar a los mismos.

2.2.4.6. Acceso a telecomunicaciones / Red de comunicaciones (teléfono, telefonía celular, internet, radiotransmisoras)

Las instalaciones de NAABOL, al encontrarse dentro del área urbana cuentan con acceso completo a redes de comunicación tanto de telefonía (móvil y fija) como de internet; sin embargo, el acceso a estos servicios es en su mayoría exclusivo del personal administrativo y no así de los usuarios de aeropuerto.

Finalmente, para comunicaciones al interior de los ambientes del aeropuerto el personal (sobre todo el que transita en el sector del área de movimiento/lado aire) cuenta con *handies*.

2.2.5. Mano de obra existente en el aeropuerto

De acuerdo a la información proporcionada por NAABOL, actualmente se tienen 46 personas contratadas para el desarrollo de actividades en las diferentes áreas (administración, mantenimiento, SSEI (bomberos), y otras áreas).

2.3. Descripción del plan de mejora propuesto

Como se ha descrito en la introducción del presente capítulo el proyecto comprende la implementación y/o desarrollo de diferentes tareas orientadas a mejorar el estado actual de la pista del aeropuerto. Entre las deficiencias identificadas se tiene:

- La actual pista operable de 2.650 m de longitud y 45 m de ancho resulta inadecuada para operaciones aéreas internacionales, además de presentar grietas, lavado superficial de materiales arcillosos y formación de cárcavas y canales (erosión).
- Depresión causada por asentamientos en el terreno de fundación en el Umbral 31.
- Riesgos geológicos: en el área de estudio se han identificado hundimientos, flujos de barro y erosión lateral de los ríos.
- El cerco perimetral es deficiente por ausencia de éste o por los procesos de erosión que permiten el paso de animales y personas.
- No existe camino perimetral continuo para el tránsito vehicular de control del aeropuerto.

Por lo que en el Plan Maestro desarrollado (Euroestudios & Belmonte Ingenieros, 2016) se plantean las siguientes actividades de mejora:

- Retiro de la carpeta asfáltica existente, capa base y parte de la subbase en aproximadamente 2.200 m de la pista (iniciando en el Umbral 13).
- Reconstrucción a través del retiro del paquete estructural existente, ejecución de cambio de material, sub base granular, base granular con 100% caras fracturadas y nueva carpeta asfáltica de 10 cm, en los siguientes 850 m.
- Retiro de la carpeta asfáltica existente, capa base y parte de la sub base en ambas calles de rodaje de la Pista.

Entre las actividades proyectadas en el Lado Tierra se tienen:

- edificio de terminal de pasajeros,
- edificio SEI,
- almacenes,
- FAB y
- otras edificaciones

CAPÍTULO 3: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

CAPÍTULO 3

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

3.1. Marco Institucional

3.1.1. Sector Industrial del Proyecto (Transporte)

De acuerdo con el sistema de clasificación de actividades económicas de Bolivia (CAEB, 2005)¹ el proyecto corresponde al Sector Transporte (I), Subsector Servicios de Transporte por vía aérea (62), involucrando diferentes grupos y actividades específicas incluyendo, entre otras: servicio de transporte aéreo regular de pasajeros (CAEB I062101); servicio de transporte aéreo regular de carga (CAEB I062102); transporte no regular por vía aérea (CAEB I062200); Servicios de manipulación de la carga (CAEB I063010); Servicio de almacenamiento y depósito (CAEB I063020); Servicios complementarios para el transporte aéreo (CAEB I063033).

El marco institucional relacionado con el desarrollo del proyecto está definido por el Decreto Supremo N° 29894, del 7 de Febrero de 2009 (estructura organizativa del Poder Ejecutivo del Estado Plurinacional), junto con la Ley 3351 de Organización del Poder Ejecutivo de 21 de Febrero de 2006 y el Decreto Reglamentario de la misma (D.S. 28631 del 08 de marzo de 2006). De acuerdo con este marco normativo, el proyecto involucrará la competencia de las entidades gubernamentales del nivel nacional, regional y local que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3.1: Principales actores institucionales para el sector transporte y sus atribuciones

Entidad	Máxima Autoridad	Roles y Atribuciones
Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV)	Ministro (a)	<p>El Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda (MOPSV) es responsable de la elaboración de políticas, normas y la construcción de infraestructura para el desarrollo del Sector Transportes, Telecomunicaciones y Vivienda, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo.</p> <p>Tiene tuición sobre la entidad de Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL), antes Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA) y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).</p>
Viceministerio de Transportes (VMT)	Viceministro (a)	<p>Entre sus atribuciones incluye: Promover en el marco de las políticas, estrategias y planes viales la construcción, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura aérea, en el marco del interés y soberanía nacional.</p> <p>Proponer y promover políticas y normas para el control del espacio y tránsito aéreo a nivel nacional, así como para la construcción y el mantenimiento de aeropuertos internacionales y de tráfico interdepartamental.</p>

¹ Sistema de Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia (CAEB, 2005).
Disponible en <http://www.mintrabajo.gob.bo/ROE.asp>

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA ETAPA II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Marco Legal e Institucional: Capítulo 3

Entidad	Máxima Autoridad	Roles y Atribuciones
		Promover iniciativas en los proyectos de rehabilitación, mantenimiento y operación de la infraestructura de transporte, en sus diferentes modalidades incluyendo la aérea.
Dirección General de Transporte Aéreo (DGTA)	Director (a)	<p>Entre sus atribuciones incluye: Definir acciones para que, a través de la participación del sector privado y el Estado, se realice la construcción, el mantenimiento y la rehabilitación de la infraestructura aeroportuaria y otras necesarias para el sector.</p> <p>Ejecutar y dar seguimiento a los convenios relativos al sector de transporte aéreo.</p> <p>Cumplir con las funciones de contraparte técnica en la gestión de financiamiento y en la definición de su ejecución a través de las instancias competentes.</p>
Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)	Director (a) Ejecutivo (a)	<p>La Dirección General de Aeronáutica Civil, cuya sigla es DGAC fue creada mediante Ley de la República del 25 de octubre de 1947 y es un órgano autárquico de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con jurisdicción nacional; tiene autonomía de gestión administrativa, legal y económica, para el cumplimiento de su misión institucional.</p> <p>Se encuentra bajo tuición del Ministerio de Servicios y Obras Públicas a través del Viceministro de Transportes. La tuición se entenderá como la verificación del cumplimiento de las políticas, normas, misión y objetivos institucionales, así como de las metas y resultados previstos en su Programa Anual de Operaciones, conforme a la previsión contenida en el Artículo 27 de la Ley No 1178 de 20 de julio de 1990 - Ley de Administración y Control Gubernamentales concordante con el Artículo 10 del Decreto Supremo No 23318-A.</p> <p>Tiene como base legal la Ley N° 2902 - Ley de la Aeronáutica Civil de Bolivia, concordante con la Ley No 2446 - Ley de Organización del Poder Ejecutivo y sus Disposiciones Reglamentarias.</p>
<p>Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL)</p> <p>(Antes: Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea- AASANA)</p>	Director (a) Ejecutivo (a) Nacional	<p>El Gobierno nacional del Estado Plurinacional de Bolivia, decidió suprimir la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA) y crear mediante Decreto Supremo N° 4630, en diciembre de 2021, la entidad de Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL).</p> <p>A la fecha, NAABOL se encuentra en un periodo de transición y reorganización asumiendo las funciones y atribuciones de AASANA, incluyendo:</p> <p>De acuerdo a la Ley N° 412 tiene por objeto la planificación, dirección y administración de</p>

Entidad	Máxima Autoridad	Roles y Atribuciones
		<p>aeropuertos abiertos y al servicio público en el territorio nacional y la organización del espacio aéreo y el control de su tránsito de acuerdo al anexo 2 del Convenio de Aviación Civil Internacional.</p> <p>Mediante Ley de la Aeronáutica Civil de Bolivia (Ley N° 2902 de fecha 29 de octubre de 2004) se ratifica su rol en la planificación, construcción, mejoramiento y mantenimiento de los aeródromos destinados al servicio público, para lograr una adecuada infraestructura, que sea la base del desarrollo del transporte aéreo interno e internacional y la defensa nacional.</p> <p>De la misma manera, podrá estimular la construcción y funcionamiento de aeródromos privados, reservándose la dirección y organización de los servicios de protección al vuelo y de seguridad aeroportuaria en tierra.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a la legislación vigente e información disponible en las páginas web institucionales: www.oopp.gob.bo, www.dgac.gob.bo y www.sabsa.aero

3.1.2. Actores para la gestión Ambiental y Social

El marco institucional nacional, departamental y municipal para la gestión ambiental ha sido definido por la Ley General de Medio Ambiente (Ley No. 1333) del 27 de abril de 1992, sus reglamentos promulgados el 8 de diciembre de 1995 (D.S. 24176) y sus complementaciones y/o modificaciones correspondientes (Ver tabla 3.2 más abajo).

El Decreto Supremo N° 29894, del 7 de Febrero de 2009 ha redefinido la estructura organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional y junto con la Ley 3351 de Organización del Poder Ejecutivo de 21 de Febrero de 2006 y el Decreto Reglamentario de la misma (D.S. 28631 del 08 de marzo de 2006), estableciendo la estructura interna del Poder Ejecutivo y actualizando las atribuciones de los diferentes actores que puedan estar involucrados en la gestión ambiental, de acuerdo al detalle que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3.2: Principales actores para la gestión ambiental en Bolivia

Entidad	Máxima Autoridad	Roles y Atribuciones
Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)	Ministro (a)	Es quien resuelve los recursos jerárquicos en procesos administrativos contra cualquier resolución emitida por la autoridad ambiental competente nacional (AACN) o departamental (AACD).
Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambio Climático y de Gestión y Desarrollo Forestal (VMBCCyDF)	Viceministro (a)	Es la Autoridad Ambiental Competente a nivel Nacional (AACN), encargada de formular, definir y velar por el cumplimiento de políticas planes y programas sobre protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Categoriza proyectos y emite licencias

Entidad	Máxima Autoridad	Roles y Atribuciones
		ambientales para proyectos bajo su jurisdicción. Emite sanciones para procesos administrativos ambientales bajo su jurisdicción.
Dirección General de Medio Ambiente y Cambio Climático (DGMAYCC)	Director (a)	Es el brazo operativo de la AACN. Ejerce funciones de fiscalización y control a nivel nacional y otras funciones encomendadas por la AACN.
Organismos Sectoriales Competentes	Viceministro (a) del ramo ó Director (a)	Formulan propuesta de normas técnicas /límites permisibles relacionadas a su sector y políticas, planes sectoriales y/o multisectoriales de su competencia. Revisa Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAPs) para su sector y eleva informes a la AACN.
Gobernación Departamental Autónoma	Gobernador (a)	Es la Autoridad Ambiental Competente a nivel Departamental (AACD), encargada de formular, definir y velar por el cumplimiento de políticas planes y programas sobre protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales a nivel departamental. Categoriza proyectos y emite licencias ambientales para proyectos bajo su jurisdicción. Emite sanciones para procesos administrativos ambientales bajo su jurisdicción.
Instancias Ambientales dependientes de la Gobernación Autónoma (IADGA)	Secretario (a) Departamental	Es el brazo operativo de la AACD. Ejerce funciones de fiscalización y control a nivel departamental y otras funciones encomendadas por la AACD.
Instancias Ambientales dependientes de los Gobiernos Municipales (IAGM)	Director (a)	Ejerce funciones de fiscalización, control y vigilancia en el ámbito de su jurisdicción territorial. Revisa IRAPs para AOPs en su jurisdicción territorial y eleva informes a la AACD.

Fuente: Elaboración propia, en base a la normativa vigente enlistada en los párrafos precedentes.

Para el sector de Transporte, no existe un Organismos Sectorial Competente (OSC) definido por la normativa ambiental vigente.

Para el caso específico del departamento y la ciudad de Tarija se tienen los siguientes actores:

AACD: Gobernador Autónomo Departamental de Tarija.

IADGA: Secretaría Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente.

IAGM: Dirección de Medio Ambiente dependiente de la Secretaría Municipal de Medio Ambiente y Gestión de la Cooperación del Gobierno Autónomo Municipal de Tarija.

3.1.3. Actores para la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

El marco institucional nacional y departamental para la gestión de la seguridad industrial y salud ocupacional (SISO) ha sido definido por la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (Ley 16998) del 2 de Agosto de 1979.

El Decreto Supremo N° 29894, del 7 de Febrero de 2009 al redefinir la estructura organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional y junto con la Ley 3351 de Organización del Poder Ejecutivo de 21 de Febrero de 2006 y el Decreto Reglamentario de la misma (D.S. 28631 del 08 de marzo de 2006), ratifican al Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social (MTEPS) como cabeza de sector y entidad reguladora para la gestión de SISO.

A nivel nacional, dentro del MTEPS, es el Viceministerio de Trabajo y Previsión Social (VMTPS), a través de la Dirección General de Trabajo, Higiene y Seguridad Ocupacional (DGTHySO) el responsable de la gestión de SISO. A nivel regional son las Jefaturas Departamentales de Trabajo (JDT) las que ejecutan las funciones correspondientes a su jurisdicción.

En la siguiente tabla se sintetizan las principales funciones de las diferentes instancias involucradas en la gestión de SISO a nivel nacional y departamental.

Tabla 3.3: Principales actores para la gestión de SISO en Bolivia

Entidad	Ámbito de Acción	Principales funciones relacionadas con la Gestión de SISO
Viceministerio de Trabajo y Previsión Social (VMTPS), Dirección General de Trabajo, Higiene y Seguridad Ocupacional (DGTHySO)	Nacional	Cumplir y hacer cumplir las normas laborales y sociales en el marco del trabajo digno. Promover políticas de prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo; asimismo la difusión y el cumplimiento de normas laborales, de seguridad y salud ocupacional. Garantizar el cumplimiento de normas, disposiciones legales vigentes y convenios internacionales en materia laboral. Regular la planificación, organización, dirección y control de las actividades en las Jefaturas Departamentales y Regionales de Trabajo en lo relacionado a la atención de las demandas laborales de los trabajadores y de salud en el trabajo, referidos al pago de beneficios sociales, horas extras y otros, migraciones laborales y presentación de planillas y salarios, seguridad industrial, accidentes de trabajo y otros en el área de su competencia. Elaborar y poner en vigencia normas técnicas, reglamentos e instructivos en materia de su competencia. Vigilar el cumplimiento y aplicación de la legislación laboral y de salud ocupacional, seguridad en el trabajo, así como de los convenios sobre la materia, a través de las Jefaturas Departamentales, Regionales e Inspectorías.
Jefaturas Departamentales de Trabajo (JDT)	Departamental	Vigilar el cumplimiento y aplicación de la legislación laboral y de salud ocupacional, seguridad en el trabajo, así como de los convenios sobre la materia. Impulsar la creación y funcionamiento de los Comités Mixtos de Higiene y Seguridad Ocupacional en sus distritos.

Entidad	Ámbito de Acción	Principales funciones relacionadas con la Gestión de SISO
		Aprobar los planes de Seguridad Industrial y Manuales de Primeros Auxilios.

Fuente: Elaboración propia, en base a la normativa vigente enlistada en los párrafos precedentes y a información obtenida de: <http://www.mintrabajo.gob.bo/DGTHSO.asp>

Para el caso específico del Departamento de Tarija, se cuenta con la Jefatura Departamental de Trabajo, en la ciudad de Tarija.

3.2. Marco Legal

3.2.1 Medio Ambiente y Social

El proyecto estará sujeto a una serie de normas relacionadas con el manejo de recursos naturales y medio ambiente. En el contexto del conjunto normativo existente la definición de medio ambiente está considerada en un sentido holístico abarcando aquellos aspectos biofísicos y socioculturales de manera integral. El marco general está determinado por la Ley No 1333 del Medio Ambiente (abril de 1992) y su reglamentación (diciembre de 1995, además de las complementaciones a la misma).

El propósito de la Ley 1333 es la protección y conservación de los recursos naturales, regulando la actividad humana con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida de la población. Los reglamentos establecen los mecanismos y procedimientos de prevención ambiental (evaluación de impacto ambiental), control de la calidad ambiental, el seguimiento ambiental, así como disposiciones relacionadas con el manejo integral y sostenible de los recursos naturales.

3.2.1.1 Requerimientos normativos ambientales y sociales generales

La Ley 1333 y sus reglamentos cuentan con regulaciones generales (Instrumentos de Regulación de Alcance General) para la gestión ambiental, de agua y efluentes, de contaminación atmosférica, residuos sólidos, sustancias peligrosas, entre otros. Los principales aspectos normativos que el proyecto deberá cumplir se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3.4: Ley 1333, sus reglamentos y principales aspectos normativos

Reglamento	Aspectos Normativos	Requerimientos a cumplir
Ley de Medio Ambiente No. 1333 (Ley de 27 de abril de 1992)	La protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.	Informar a la autoridad competente y a los posibles afectados sobre las actividades susceptibles de generar impacto ambiental (Art. 21) Participación ciudadana (comunidades tradicionales y pueblos indígenas) (Art. 78 y 92 al 94)
Reglamento General de Gestión Ambiental	Define aspectos relativos al establecimiento de normas,	Define los Instrumentos de Regulación de Alcance General y Particular (IRAP) que

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA ETAPA II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Marco Legal e Institucional: Capítulo 3

Reglamento	Aspectos Normativos	Requerimientos a cumplir
(RGGA - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995)	procedimientos y regulaciones jurídico administrativas (las licencias y permisos ambientales), definición de competencias y jerarquía de la autoridad ambiental, instancias de participación ciudadana (Organizaciones Territoriales de Base – OTBs y otras).	deben ser cumplidos, así como la obligación de informar a la AAC los impactos que puede provocar el proyecto (Art. 48 al 58) La Participación Ciudadana en los procesos de decisión particular en materia ambiental (Art. 77 y 78)
Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995)	Señala el marco institucional tanto a nivel nacional, departamental, municipal y sectorial, encargado de los procesos de prevención y control ambiental. Regula las disposiciones legales en materia de evaluación de impacto ambiental y control de calidad ambiental.	Compromiso de presentación de informes (reportes de seguimiento) (Art. 32) Proyecto Categorizado categorizada, Estudios Ambientales requeridos en función a la categoría. Licencia Ambiental para actividades nuevas: Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) (Art. del 69 al 80) Licencia Ambiental para actividades que ya estén operando y que no cuenten con DIA (Art. 100 al 107) Licencia Ambiental para actividades en operación: Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA) El requerimiento de efectuar el proceso de Consulta Pública (Art. 162) Ha sido complementado y modificado por el D.S. 3549 del 2 de mayo de 2018 y el D.S. 3856 del 3 de abril de 2019.
Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995) y Modificaciones y aclaraciones al RMCA (D.S. No 28139 de 16 de Mayo de 2005)	Define el ámbito de aplicación, el marco institucional correspondiente y los procedimientos para la evaluación y control de la calidad del aire.	Evaluación y Control de la Contaminación Atmosférica en fuentes móviles (Art. 40 – NB 62002). Evaluación y Control de Ruidos (Art. 52 y 53 – Anexo 6) Anexo 1: Límites Permisibles de Calidad del Aire Anexo 5: límites permisibles iniciales base de emisión para fuentes móviles sólo motocicletas (D.S. 28139 Art. 2) Límites Permisibles Iniciales Base de Emisión para Fuentes Móviles-Vehículos: Norma Boliviana NB 62002 del IBNORCA (D.S. 28139 Art. 2)
Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995)	Regula la calidad y protección de los recursos hídricos, mediante la planificación de su uso y las normas de prevención y control de la contaminación, protegiendo el recurso agua dentro del marco conceptual de desarrollo sostenible.	Descarga de efluentes en cuerpos de agua (Art. 16 al 17 – Anexo A1) Monitoreo y evaluación de la Calidad Hídrica (Art. del 30 al 33) Prevención y Control de la Contaminación y Conservación de la Calidad Hídrica (Art. 34 al 48 y 53). Sistemas de Tratamiento (Art. 54 al 62) Conservación de Aguas Subterráneas (Art. 63 al 66) Anexo A-2: Límites permisibles para descargas líquidas en mg/l

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA ETAPA II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Marco Legal e Institucional: Capítulo 3

Reglamento	Aspectos Normativos	Requerimientos a cumplir
Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995); y Aprobación del procedimiento para la obtención, actualización, renovación y adecuación de Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (R.A. VMABCCGDF No 007/13 de 08 de marzo de 2013)	Señala el ámbito de aplicación y el marco institucional tanto a nivel nacional, departamental, municipal, sectorial e institucional para el registro y licencia, del manejo y generación de sustancias peligrosas.	Obtención de la Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas ² (Art. 15 al 27) Requerimientos para Uso de Sustancias Peligrosas, incluyendo: Manejo y Generación (Art. 28 al 33 y 35) Optimización (Art. 37) Tratamiento (Art. 39 al 40) Selección y Recolección (Art. 41 al 43) Transporte (Art. 45 al 51) Almacenamiento (Art. 52 y 53) Tratamiento y Confinamiento (Art. 54 al 59)
Complementaciones y Modificaciones a Reglamentos Ambientales (D.S. N° 28592 de 17 de enero de 2006)	Normas Complementarias al RGGA y RPCA.	Todo instrumento de regulación de alcance particular (IRAP) tiene carácter de declaración jurada (Art. 6)
Norma complementaria – modificatoria del RPCA – del RGGA y auditorías ambientales (D.S. No 28499 de 10 de diciembre de 2005).	Define los tipos de auditoría ambiental y regula el procedimiento de ejecución de las mismas.	Tipos de auditoría (Art. 6 y 7) El procedimiento de ejecución de auditorías (Art. 8 al 23)
Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos (RASH – D.S. 24335 de 19 de julio de 1996) Complementase el RASH (D.S. N° 26171 del 04 Mayo de 2001)	Regular y establece los límites y procedimientos para las actividades del sector hidrocarburos que se lleven a efecto en todo el territorio nacional, relativas a: ...transporte, comercialización, mercadeo y distribución de petróleo crudo... cuyas operaciones produzcan impactos ambientales y/o sociales en el medio ambiente y en la organización socioeconómica de las poblaciones asentadas en su área de influencia.	Sobre el almacenamiento de combustibles (Art. 31) Atención de derrames (Art. 41) Transporte de productos derivados de hidrocarburos (Art. 99) Carga y descarga de hidrocarburos (Art. 100 al 103) Planes de contingencia para derivados de hidrocarburos (Art. 117 al 126) Anexo 7: Límites máximos permisibles para suelos en función al uso actual o potencial
Reglamento Ambiental para el Aprovechamiento de Áridos y Agregados (D.S. N° 0091 del 22 Abril 2009)	Regula y establece los límites y procedimientos ambientales para la explotación de áridos y agregados, durante las fases de implementación, operación, cierre, rehabilitación y abandono de actividades.	Bancos y canteras: Los áridos y agregados ubicados en canteras, bancos o en cualquier parte de la superficie o interior de la tierra que no están comprendidos en el presente reglamento, se rigen por lo dispuesto en la LMA, RGGA y el RPCA, requiriendo para su explotación la autorización municipal [ver tabla 3.7 en el presente capítulo] y la consiguiente Licencia Ambiental (Disposición Final Cuarta).

² Sustancias de características CRETIB – corrosiva, reactiva, explosiva, tóxica, inflamable, bioinfecciosa; se encuentren éstas en estado sólido, líquido o gaseoso (RASP, 1995)

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA ETAPA II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Marco Legal e Institucional: Capítulo 3

Reglamento	Aspectos Normativos	Requerimientos a cumplir
Aprobación del documento "Mecanismo de Integración de Licencias Ambientales" (R.A. VMABCC N° 006/09 de 23 de abril de 2009) *	Regula la alternativa de Integración de Licencias Ambientales.	Evaluar la alternativa para un sólo representante legal que sea responsable de varias AOPs con sus respectivas licencias ambientales, de contar con una sola que le permita tener una mejor gestión ambiental (Art. 11, 12, 28 y 29)
Ley N° 755 Ley de gestión integral de residuos (28 de octubre de 2015)	Política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos	Responsabilidad del generador, productor, distribuidor y comerciante en la gestión integral de residuos.
Reglamento general de la ley N° 755 (D.S. 2954 del 19 de octubre de 2016)	Regula la gestión Integral de Residuos	
Modificaciones y complementaciones del Reglamento de Prevención y Control Ambiental -RPCA Y D.S. 28592 de 17 de enero de 2006 (D. S. 3549 del 2 de mayo de 2018)	Modificaciones, complementaciones e incorporación de nuevas disposiciones al Reglamento de Prevención y Control Ambiental -RPCA	Presentación de EEIA en caso de ser Categoría 1 o 2 (Art. 4, parág. II), y PPM PASA en caso de categoría 3 (Art. 4, parág. III). Consulta pública para EEIA (Art. 4, parág. IV). Permisos ambientales otorgados por periodos fijos de tiempo y vinculados a la gestión de sustancias peligrosas (Art. 4, parág. V). Manifiestos ambientales (Art. 4, parág. VI). Homologación del permiso ambiental (Art. 5). Monitores ambientales (Art. 6 al 9). Actualización de la Licencia Ambiental (Art. 10, 11). Plan de cierre (Art 12, 13). Integración de LA (Art. 14 al 18).
Listas de Nivel de Categorización de Evaluación de Impacto Ambiental - Categorías 1, 2 y 3: (R.A. VMABCCGDF N° 023/18, del 15 de junio de 2018)	Procedimiento del Formulario Nivel de Categorización Ambiental (FNCA) para categorías 1, 2 y 3 de acuerdo al Art. 4, parág. I, inciso III del DS 3549.	Procedimiento para la presentación y tiempos de revisión del FNCA para categorías 1, 2, 3 (art. 2). Indica los tiempos de revisión de FNCA para categorías 1, 2, 3, (art.2).
Listas de Nivel de Categorización de Evaluación de Impacto Ambiental - Categorías 4: (R.A. VMABCCGDF N° 024/18, del 15 de junio de 2018)	Procedimiento del Formulario Nivel de Categorización Ambiental (FNCA) para categoría 4 de acuerdo al Art. 4, parág I, inciso III del DS 3549.	Procedimiento para la presentación y tiempos de revisión del FNCA para categoría 4 (art. 3). Indica los tiempos de revisión del RNCA para categoría 4 (art.3).

Reglamento	Aspectos Normativos	Requerimientos a cumplir
Procedimiento técnico – administrativo para cambios/actualización de datos jurídicos legales en las actividades, obras o proyectos; transferencia de Licencia Ambiental, licencias ambientales integradas y su desintegración (R.A. VMABCCGDF N° 029/18, del 13 de septiembre de 2018)	Procedimiento técnico – administrativo para cambio de representante legal, transferencia de Licencia Ambiental, transferencia parcial de licencias ambientales integradas y su desintegración, actualización de datos administrativos de licencia ambiental: cambio de razón social, persona jurídica y/o cambio de denominación de las actividades obras o proyectos	Cambio de representante legal (Segundo, parág. I, inciso “a”). Transferencia de licencia ambiental total (Segundo, parág. I, inciso “b”). Desintegración de licencias ambientales (Segundo, parág. I, inciso “c”). Cambio de denominación de las actividades, obras o proyectos AOP (Segundo, parág. I, inciso “d”). Cambio de razón social (Segundo, parág. I, inciso “e”).
Certificado de exención de presentación de manifiesto ambiental según el Ar. 101 del RPCA (R.A. VMABCCGDF N° 039/18, del 08 de noviembre de 2018)	Procedimiento técnico – administrativo para obtención del certificado de exención de presentación de Manifiesto Ambiental, establecido en la disposición transitoria cuarta del D.S. 3549.	Obtención del certificado de exención (Art. 2). Emisión del certificado de exención (Art. 3).
Modificaciones al Reglamento de Prevención y Control Ambiental – RPCA aprobado por Decreto Supremo N° 24176, y modificado por Decreto Supremo N° 3549 del 2 de mayo de 2018 (D.S. 3856 del 3 de abril de 2019)	Modificaciones, complementaciones e incorporación de nuevas disposiciones al Reglamento de Prevención y Control Ambiental - RPCA	Categorización de AOPs de acuerdo a listado de AOP's Formulario de Nivel de Categorización Ambiental - FNCA (Art. 2 parág. I y IV y anexo A). Actualización de licencia ambiental (Art. 2 parág. II y III). Declaración jurada para EEIA, PPM – PASA y MA (Art. 2 parág. IV).
Versión actualizada del Reglamento del Registro Nacional de Consultoría Ambiental (RENCA) (R.A. VMABCCGDF N° 10/2019, del 4 de abril de 2019)	Regular el proceso de administración del RENCA, en el marco de los procedimientos técnico - administrativos en materia de evaluación de impacto ambiental y control de calidad ambiental.	Los IRAPs desarrollados en el marco del cumplimiento en materia de evaluación de impacto ambiental y control de calidad ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales sean profesionales o empresas, que deben estar registrados y habilitados en el RENCA de acuerdo al alcance de la categoría otorgada (Art. 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18).

Fuente: Elaboración propia, en base a la normativa enlistada, 2022.

*Esta norma es de carácter voluntario y no obligatorio, la opción ha sido propuesta por la autoridad nacional y depende de los representantes legales de las AOPs el considerarla.

En las normas existentes y descritas anteriormente, se observa que los mecanismos de participación ciudadana y consulta pública juegan un papel preponderante (ley 1333, RGGA y RPCA) con la finalidad de generar sostenibilidad social. La participación directa de los actores sociales (comunidades aledañas que se encuentren *in situ*, Tierras Comunitarias de Origen – TCOs u otros) es fundamental para la apropiación local de los objetivos de conservación, gestión y seguimiento – fiscalización de toda actividad que se desarrolle.

Complementando lo mencionado, con la aprobación de la Nueva Constitución Política del Estado (NCPE), la ratificación del Convenio 169 de la OIT (Ley 1257, 1992) y la declaración de los Derechos Humanos de los Pueblos Indígenas (Ley 3760, Nov. 2007) se ha institucionalizado la

participación de los pueblos indígenas en la consulta al impacto de la explotación de recursos naturales en su hábitat.

3.2.1.2 Procesos para la Obtención de Licencia Ambiental

3.2.1.2.1 Actividad, obra o proyecto (AOP) nueva

El artículo 25 de la Ley 1333 establece que todas las obras, actividades públicas o privadas nuevas, con carácter previo a su fase de inversión, deben contar obligatoriamente con la identificación de la Categoría de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo a las siguientes categorías (ver también figura 3.1), a partir de la presentación del Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (FNCA)³:

Categoría I : Estudio de EIA Analítico Integral (EEIA-AI)

Categoría II : Estudio de EIA Analítico Específico (EEIA-AE)

Categoría III : Aquellos que requieran solamente del planteamiento de Medidas de Mitigación y del Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (MM-PASA); y

Categoría IV : No requieren de Estudio de EIA (EEIA)

Para la obtención de la Categorización Ambiental del Proyecto se deberá presentar el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (FNCA) a la Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD), de acuerdo con el procedimiento descrito en la siguiente figura:

³ De acuerdo a la última modificación y complementación de la normativa ambiental vigente que corresponde al Decreto Supremo 3856 del 3 de abril de 2019 que aprueba las "Modificaciones y Complementaciones del Reglamento de Prevención y Control Ambiental –RPCA - y al D.S. 3549 de mayo de 2018"

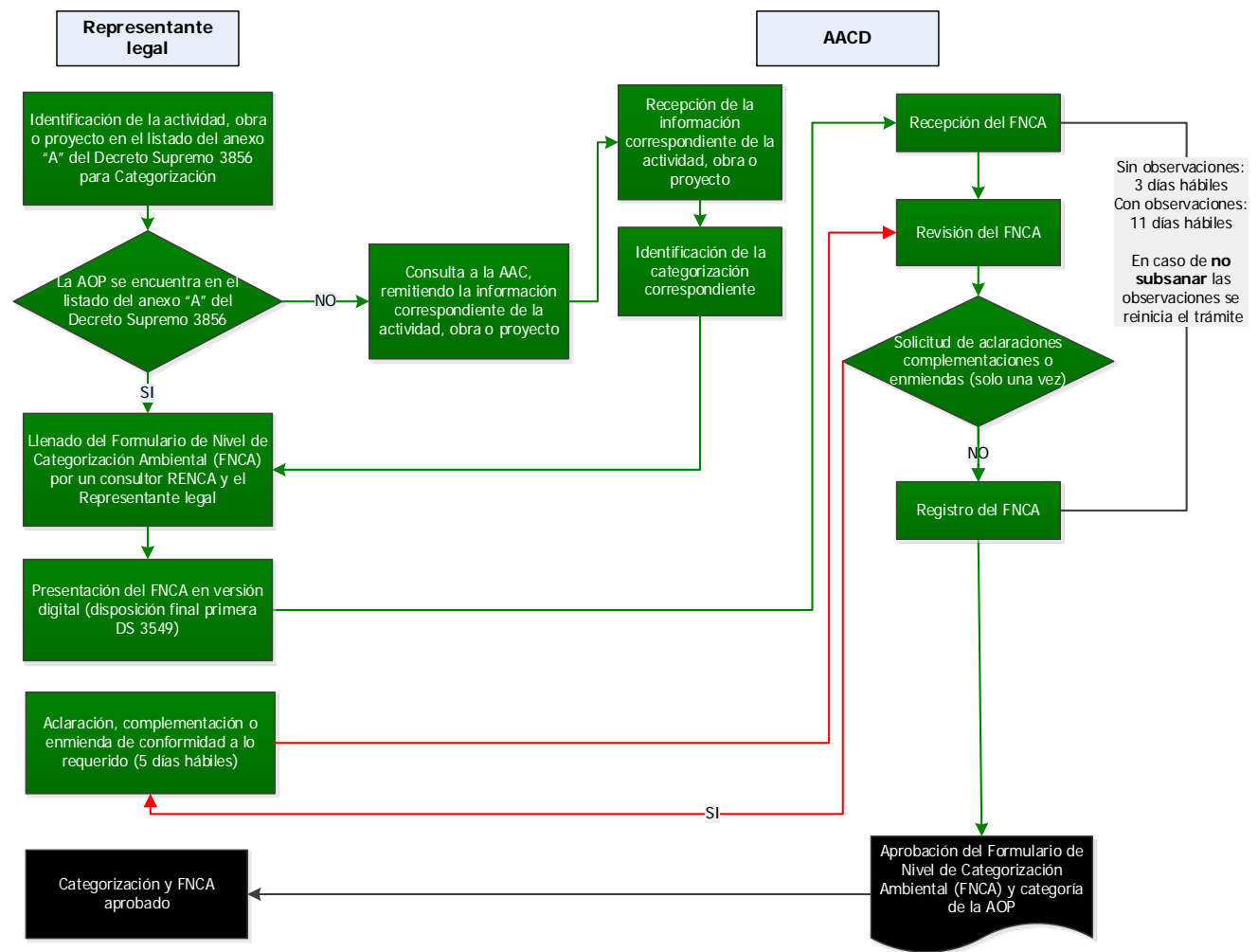


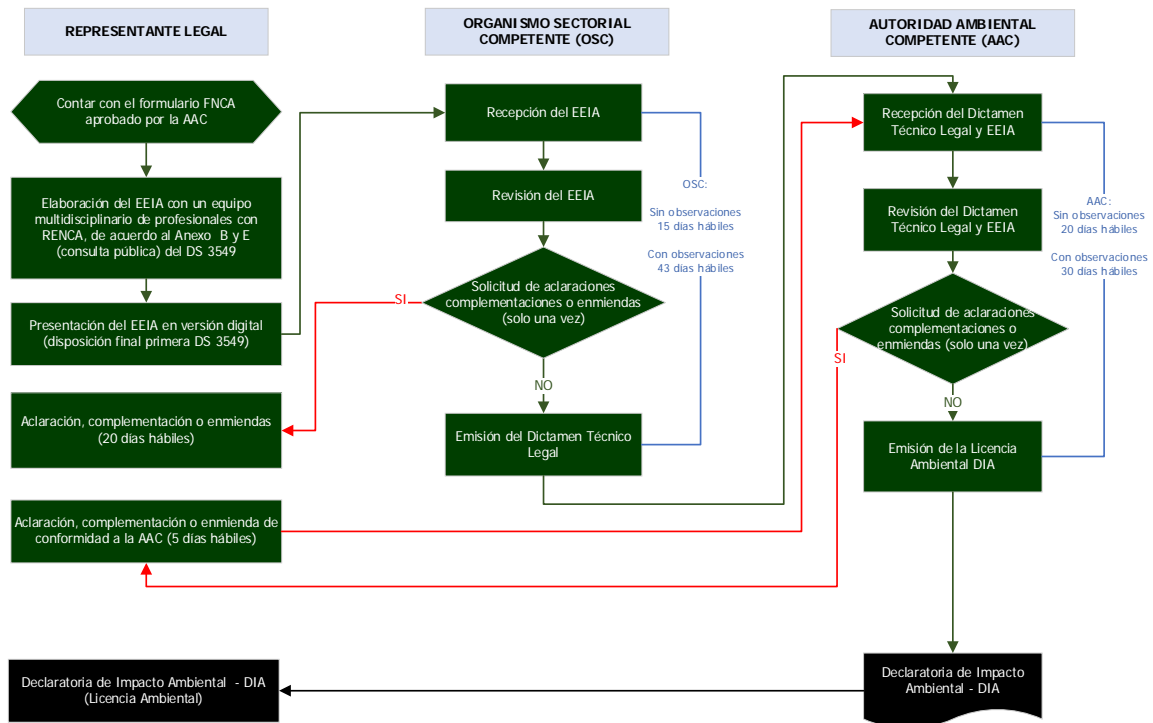
Figura 3.1: Descripción del proceso de categorización

Fuente: Elaboración propia, en base a la RA VMABCCGDF N° 023/18 del 15 de junio de 2018 y D.S. 3856, Artículo 2 (MODIFICACIONES), parágrafo I, sub inciso II y III.

De acuerdo con las listas de categorización contenidas en las normas complementarias vigentes⁴ los aeropuertos departamentales tienen la categoría 3 y los aeropuertos internacionales tienen categoría 2 por lo que en función a la categoría que se obtenga, se seguirá un proceso de obtención de licencia ambiental. De acuerdo al proceso que se siga (ver figuras 3.2 y 3.3) será emitida la Licencia Ambiental (LA) correspondiente (Declaratoria de Impacto Ambiental – DIA o Certificado de Dispensación Categoría 3 – CD-C3 por la Autoridad Ambiental Competente (AAC) Departamental o Nacional, según corresponda.

⁴ D.S. 3856 de fecha 3 de abril de 2019 y D.S. 3549 de fecha 2 de mayo de 2018

DIAGRAMA DE FLUJO – Obtención de Declaratoria de Impacto Ambiental (categorías 1, 2)
Aprobación de Estudio de Evaluación de Impacto ambiental



Fuente: Decreto Supremo 3549 del 2 de mayo de 2018, Art. 4 Parág. II inciso 2 "Cuando la AOP no se encuentre en área protegida y exista OSC"

Figura 3.2: Descripción del proceso de obtención de LA: categoría 1 y 2

Fuente: Elaboración propia, en base al DS 3549 de fecha de mayo de 2018.

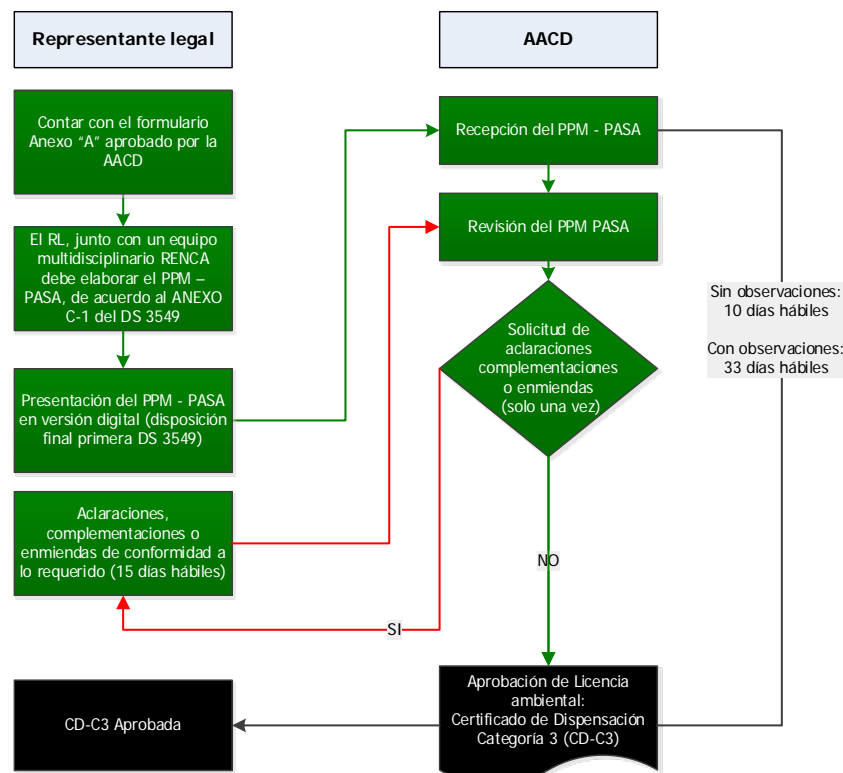


Figura 3.3: Descripción del proceso de obtención de LA: categoría 3

Fuente: Elaboración propia, en base al D.S. 3549, Art. 4, parág. III, inciso 4.

En función a lo anterior, puede establecerse que:

Los aeropuertos departamentales deben elaborar y presentar a la AACD (Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija) el FNCA para que esta instancia la revise y emita la categorización correspondiente⁵. De acuerdo con las listas de categorización contenidas en las normas complementarias vigentes⁶ les correspondería la "Categoría 3".

Sin embargo, la característica de aeropuerto internacional puede conducir a que la categorización defina una categoría 2 lo que supone el requerimiento de un análisis de identificación de impactos ambientales o sociales de mayor profundidad.

Si el proyecto es categorizado como "Categoría 3", se deberá elaborar los documentos de Programa de Prevención y Mitigación – Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA) y presentarlos a la AACD para obtención del respectivo Certificado de Dispensación CD-C3, que tiene carácter de licencia ambiental.

⁵ No existe un Organismo Sectorial Competente para transporte y en este caso al ser el Viceministerio de Transporte el responsable legal del proyecto tampoco podría actuar como juez y parte en la elaboración y revisión de los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular (IRAPs) por lo debe elaborar el FNCA y presentarlo a la AACD quien emita/ratifique la categorización correspondiente.

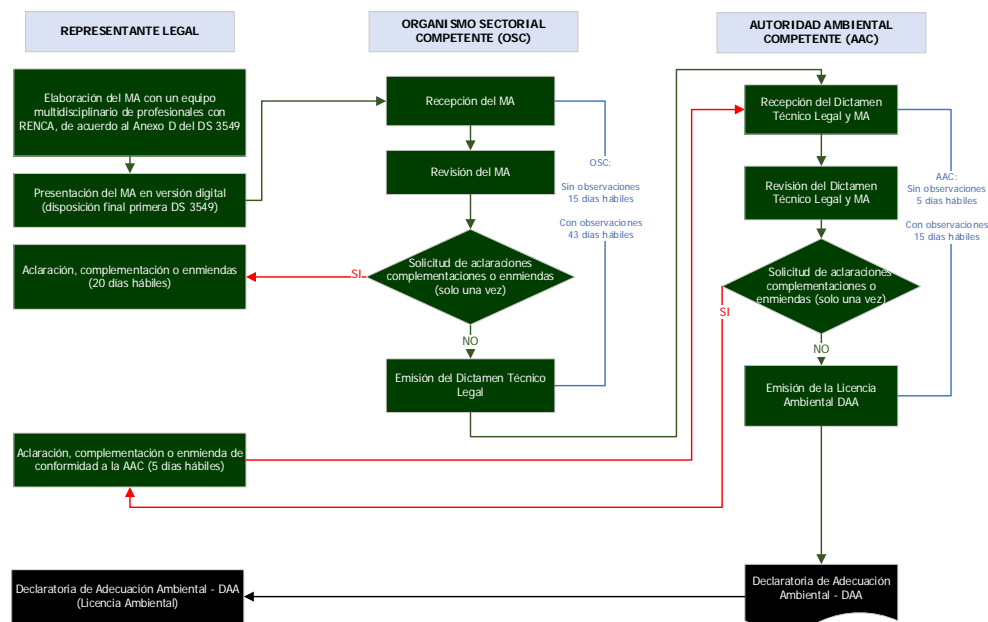
⁶ D.S. 3856 de fecha 3 de abril de 2019 y D.S. 3549 de fecha 2de mayo de 2018.

En cumplimiento de la normativa vigente, el inicio en la construcción de la nueva infraestructura sin cumplir los procesos anteriormente descritos es considerado como infracción de impacto ambiental y puede llevar a sanciones que incluyen multas y/o hasta la negación de la licencia ambiental correspondiente.

3.2.1.2.2 Actividad, obra o proyecto (AOP) en operación

Por otro lado, de acuerdo al Art. 100 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) y sus modificaciones y complementaciones, toda actividad, obra o proyecto (AOP) que se encuentre en proceso de implementación, operación o etapa de abandono, a la fecha de implementación de la nueva normativa ambiental para el país (diciembre de 1995), requerirá también de licencia ambiental, que para estas AOP se concreta en la gestión de aprobación del Manifiesto Ambiental (MA) al que ya no corresponde un proceso de categorización de impacto ambiental, sino más bien una evaluación independiente pero por un tiempo más prolongado (ver figura 3.4).

**DIAGRAMA DE FLUJO – Obtención de Declaratoria de Adecuación Ambiental
Aprobación de Manifiesto Ambiental**



Fuente: Decreto Supremo 3549 del 2 de mayo de 2018, Art. 4 Parág. VI, inciso 2b "Cuando la AOP no se encuentre en área protegida y exista OSC"

Figura 3.4: Descripción del proceso de obtención de LA: MA

Fuente: Elaboración propia, en base al DS 3549 de fecha de mayo de 2018.

Complementando lo relacionado al Manifiesto Ambiental, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) en su Art. 101 establece que no deben presentar el documento solo quienes se encuentren específicamente enlistados de acuerdo a lo que se describe en la tabla a continuación:

Tabla 3.5: Detalle de exenciones de aplicación del MA

OBRAS	ACTIVIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Demolición de bienes inmuebles unitarios o unifamiliares en áreas urbanas autorizadas - Conservación, rehabilitación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles unitarios o unifamiliares en áreas urbanas autorizadas - Pozos someros y aislados para abastecimiento de agua en el medio rural 	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios financieros: bancos, financieras y similares; empresas de seguros y reaseguros - Servicios en general (correos, telégrafo, servicios telefónicos) - Comercio minorista en forma individual - Educativas - De beneficencia - Religiosas - De servicio social, cultural y deportivo - Planificación familiar - Asistencia técnica - Nutrición

Fuente: Elaboración propia, en base al Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

En función a lo anterior se establece que, debido la fecha los aeropuertos que se encuentran operando, deben contar con licencia ambiental para ***el aeropuerto en operación con todas sus facilidades actuales***. De no ser así, debería iniciar el proceso de adecuación elaborando el Manifiesto Ambiental y tramitando la obtención de la DAA correspondiente a través de la AACD (Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija).

3.2.1.3 Requisitos para la obtención de la licencia ambiental

Respecto a requisitos adicionales al momento de tramitar la obtención de la licencia ambiental, se presenta una síntesis en la tabla a continuación:

Tabla 3.6: Requisitos para la obtención de Licencia Ambiental

IRAP	Requisito	Elabora / Gestiona ante
FORMULARIO DE NIVEL DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL	Documento que acredite la existencia de la entidad promotora (acta de constitución, resolución, etc.)	Representante legal - Promotor
	Poder del representante legal de la entidad promotora	Representante legal - Promotor
	Fotocopia del carnet de identidad del representante legal	Representante legal - Promotor
	Número de Identificación Tributaria	Representante legal - Promotor
	Plano de ubicación del predio	Representante legal - Promotor
	Certificado de uso de suelo otorgado por el municipio correspondiente	Gobierno Municipal correspondiente
	Derecho propietario del inmueble	Representante legal - Promotor
	Fotografías panorámicas del área de emplazamiento	Representante legal - Promotor
	Fotocopia de certificado RENCA del responsable técnico ambiental	Responsable técnico ambiental autorizado por el MMAyA

IRAP	Requisito	Elabora / Gestiona ante
PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN – PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (PPM-PASA)	Mapa de ubicación del proyecto	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Detalles de ingeniería del proyecto	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Análisis de riesgos y Plan de contingencias	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Fotocopia de certificado RENCA del equipo multidisciplinario técnico ambiental	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
MANIFIESTO AMBIENTAL (MA)	Documento que acredite la existencia de la entidad promotora (acta de constitución, resolución, etc.)	Representante legal - Promotor
	Poder del representante legal de la entidad promotora	Representante legal - Promotor
	Fotocopia del carnet de identidad del representante legal	Representante legal - Promotor
	Número de Identificación Tributaria	Representante legal - Promotor
	Documento que acredite la propiedad del terreno	Gobierno Autónomo Municipal de Tarija
	Certificado de uso de suelo otorgado por el municipio correspondiente	Gobierno Autónomo Municipal de Tarija
	Mapa de ubicación del proyecto	Representante legal - Promotor
	Planos aprobados de la infraestructura instalada	Representante legal - Promotor
	Lay out de ubicación de las diferentes actividades del proyecto	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Fotografías panorámicas de la actividad	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Plan de higiene Seguridad Ocupacional y Bienestar (PHSOB)	Responsable técnico autorizado por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social
	Plan de Adecuación Ambiental (PAA)	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA)	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA
	Fotocopia de certificado RENCA del equipo multidisciplinario técnico ambiental	Equipo multidisciplinario técnico ambiental autorizado por el MMAyA

Fuente: Elaboración propia, SIMBIOSIS, 2022.

Al interior de cada documento elaborado para la obtención de la licencia ambiental deberán incluirse también todas las consideraciones para el cumplimiento de lo exigido por la norma vigente (de acuerdo a la tabla 3.4) respecto los requerimientos de los instrumentos de regulación de alcance general referidos a calidad de agua, aire, manejo de residuos sólidos (domésticos y peligrosos) y manejo de sustancias peligrosas (CRETIB).

3.2.1.4 Estándares y/o límites permisibles aplicables al proyecto

En las siguientes tablas, se sintetizan los estándares y/o límites máximos permisibles establecidos en el marco normativo ambiental nacional y que son de aplicación para el proyecto:

3.2.1.4.1 Medio Ambiente

- Calidad del Aire

Tabla 3.7: Límites Permisibles para Calidad del Aire*

Contaminante	Valor de concentración	Periodo y caracterización estadística
MONÓXIDO DE CARBONO	10 mg/m ³ 40 mg/m ³	Media en 8 hr Media en 1 hr
BIÓXIDO DE AZUFRE	80 µg/m ³ 365 µg/m ³	Media aritmética anual Media en 24 hr
BIÓXIDO DE NITROGENO	150 µg/m ³ 400 µg/m ³	Media en 24 hr Promedio en 1 hr
PARTICULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST)	260 µg/m ³ 75 µg/m ³	24 hr Media geométrica anual
PARTICULAS MENORES DE 10 MICRAS (PM-10)	150 µg/m ³ 50 µg/m ³	24 hr Media geométrica anual
OZONO	236 µg/m ³	Promedio horario máximo
PLOMO	1.5 µg/m ³	Media aritmética trimestral

* Los valores de concentración están referidos a concentraciones normales de presión y temperatura, considerándose para:

presión: 1 atmósfera (760 mm Hg)
 temperatura: 298 K (25°C).

NOTA: Los valores de este Anexo admiten una variación de hasta + 10%

Fuente: RMCA - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995.

Tabla 3.8: Límites permisibles para calidad del aire para contaminantes específicos*

Contaminante	Valor de concentración	Periodo y caracterización estadística
ARSENICO	50 ng/m ³	Media aritmética anual
CADMIO	40 ng/m ³	Media aritmética anual
MANGANESO	2 µg/m ³	Media aritmética anual
MERCURIO	1 µg/m ³	Media aritmética anual
VANADIO	0,2 µg/m	Media aritmética anual
ZINC	50 µg/m ³	Media aritmética anual
ACIDO SULFHIDRICO	150 µg/m ³	Media en 24 hr
FLUOR	50 mg/m ³ 50 mg/m ³	Media aritmética anual Promedio en ½ hr
CLORO, ACIDO CLORHIDRICO	100 µg/m ³	Media aritmética anual
DICLOROMETANO	1 mg/m ³	Media en 24 hr
TRICLOROETILENO	1 mg/m ³	Media en 24 hr
TETRACLOROETILENO	5 mg/m ³	Media en 24 hr
ESTIRENO	800 µg/m ³	Media en 24 hr
TOLUENO	7.5 µg/m ³	Media en 24 hr
FORMALDEHÍDO	100 µg/m ³	Media en ½ hr
BISULFURO DE CARBONO	100 µg/m ³	Media en 24 hr
TETRACLOROETILENO	5 mg/m ³	Media en 24 h
ESTIRENO	800 µg/m ³	Media en 24 h
TOLUENO	7,5 mg/m ³	Media en 24 h
FORMALDEHIDO	100 µg/m ³	Media ½ hora
BISULFURO DE CARBONO	100 µg/m	Media ½ hora

NOTA: Los valores de este Anexo admiten una variación de hasta + 10%

* Los valores de concentración están referidos a concentraciones normales de presión y temperaturas, considerándose condiciones normales las siguientes:

presión: 1 atmósfera (760 mm Hg)

temperatura: 298 K (25°C).

Unidades:

mg/m³ = miligramos por metro cúbico

µg/m³ = microgramos por metro cúbico

ng/m³ = nanogramos por metro cúbico

ppm = partes por millón

Fuente: RMCA - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995.

• Ruido Ambiental

Tabla 3.9: Límites permisibles para ruido ambiental

Condición	LMP*	Observaciones
6 a 22 hrs	68 dB	Medidos en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor a quince minutos.
22 a 6 hrs	65 dB (A)	
durante un lapso no mayor a quince minutos	115 dB más o menos 3 dB (A)	
durante un lapso no mayor a un segundo	140 dB (A)	
fuentes fijas que se localicen en áreas cercanas a centros hospitalarios, guarderías, escuelas, asilos y otros lugares de descanso	55 dB (A).	
instalación de aparatos amplificadores de sonido y otros dispositivos similares en la vía pública	75 dB (A)	

*Para la construcción de aeropuertos, aeródromos y helipuertos públicos y privados, las autoridades competentes deben tener en cuenta la opinión de la Secretaría Nacional de Salud.

* NOTA: Los valores de este Anexo permiten una variación de hasta + 10%

Fuente: RMCA - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995.

• Emisiones de fuentes fijas

Tabla 3.10: Límites permisibles orientativos de emisión para las fuentes fijas que utilizan diésel como combustible, cuando éste no tenga contacto directo con los materiales del proceso (Aplica a fuentes existentes y nuevas)

Proceso	Contaminante (Kg / 10 ⁶ m ³)*			NO%
	Partículas	SO	CO	
Hornos o calderas (10.5-105.5)x10 ⁶ KJ/H *** (Industrias)	0,24	17 (S) **	0,6	2,4
Hornos o calderas (0.5-10.5)x10 ⁶ KJ/h (Comerciales)	0,24	17 (S) **	0,6	2,4
Calentadores <0.5x10 ⁶ KJ/h	0,3	17 (S) **	0,6	2,2

* Kilogramos de contaminante por metro cúbico del diésel consumido

** (S) = porcentaje de azufre contenido en el diésel.

*** KJ/h = Kilo joules por hora; un Joule =0.102002 Kgm; 1Kgm=1 Kilográmetro

NOTA: Los valores de este Anexo admiten una variación de hasta + 10%

Fuente: RMCA - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995.

- Emisiones de fuentes móviles:

Tabla 3.11: Límites máximos permisibles para vehículos a gasolina con motor de 4 tiempos*

Vehículos a Gasolina			
Años de fabricación	CO % de Volumen	HC (ppm)	
		Altura sobre el nivel del mar	
		(hasta 1800 msnm)	(desde 1800 msnm)
Hasta 1997	6	600	650
1998 a 2004	2.5	400	450
2005 en adelante (1)	0.5	125	125

(1) Después de 3 años de uso, para la categoría de 2005 en adelante, los límites permisibles aplicables estarán de acuerdo a los valores especificados para los años de fabricación de 1998 a 2004

* Para vehículos usados sujetos a importación y vehículos en circulación

Fuente: DS No. 28139 de 16 de Mayo de 2005.

Tabla 3.12: Límites máximos permisibles para vehículos a diésel

Vehículos a diesel		
Altura sobre el nivel del mar (msnm)	Opacidad: K(m-1)	Opacidad en %
0 – 1500	2,44	65
1500 – 3000	2,80	70
3000 - 4500	3,22	75

* Para vehículos usados sujetos a importación y vehículos en circulación

Fuente: DS No. 28139 de 16 de Mayo de 2005.

- Descargas de aguas residuales

Tabla 3.13: Límites permisibles para descargas líquidas en mg/l

Norma Parametros	Propuesta	
	Diario	Mes
Cobre	1,0	0,5
Zinc	3,0	1,5
Plomo	0,6	0,3
Cadmio	0,3	0,15
Arsénico	1,0	0,5
Cromo ⁺³	1,0	0,5
Cromo ⁺⁶	0,1	0,05
Mercurio	0,002	0,001
Hierro	1,0	0,5
Antimonio (&)	1,0	
Estaño	2,0	1,0
Cianuro libre (a)	0,2	0,10
Cianuro libre (b)	0,5	0,3
pH	6,9	6,9
Temperatura (*)	±5°C	±5°C
Compuestos fenólicos	1,0	0,5
Sólidos Susp. Totales	60,0	
Colifecales (NMP/100)	1.000	
Aceites y grasas (c)	10,0	
Aceites y grasas (d)	20,0	
DBO ₅	80,0	

Norma Parametros	Propuesta	
	Diario	Mes
DQO (e)	250,0	
DQO (f)	300,0	
Amonio como N	4,0	2,0
Sulfuros	2,0	1,0

(*) Rango de viabilidad en relación a la temperatura media de cuerpo receptor.

(a), (c), (e) Aplicable a descargas de procesos mineros e industriales en general.

(b), (d) y (f) Aplicables a descargas de procesos hidrocarburíferos.

(&) En caso de descargas o derrames de antimonio iguales o mayores a 2500 kg, se deberá reportar a la autoridad.

Fuente: RMCH - D.S. 24176 de 8 de diciembre de 1995.

- **Remediación de suelos**

Tabla 3.14: Límites máximos permisibles para suelos en función al uso actual o potencial

Compuesto	Suelo 0.0 a 1.5 m. De profundidad			Subsuelo (profundidad>1.5 m.)	
	Agrícola	Residencial /parques	Industrial/ comercial	Residencial/ Parques	Industrial/ Comercial
Hidrocarburos Totales de Petróleo	1000	1000	5000	5000	10000
BTEX					
Benceno	0,24	5,3	5,3	63	89
Tolueno	2,1	34	34	510	510
Etilbenceno	0,28	290	290	1000	2500
Xileno	25	34	34	460	460
Compuestos Fenólicos					
Fenol	40	40	40	390	390
PAH					
Acenaftileno	100	100	840	840	840
Acenafteno	15	1000	1300	1300	1300
Antraceno	28	28	28	28	28
Benzo (a) antraceno	6.6	40	40	170	170
Benzo (a) pireno	1,2	1,2	1,9	1,9	7,2
Benzo (b) fluoranteno	12	12	19	19	37
Benzo (g,h,i,) perileno	40	40	40	53	53
Criseno	12	12	19	19	72
Dibenzo (a,h) antraceno	1,2	1,2	1,9	1,9	7,2
Fenantreno	40	40	40	150	150
Fluoreno	340	350	350	350	350
Fluoranteno	40	40	40	150	150
Indenopireno	12	12	19	19	70
Naftaleno	4.6	40	40	1300	1300
Pireno	250	250	250	250	250
Metales					
As	20	20	40	40	NV
Co	40	40	80	2500	3400

Compuesto	Suelo 0.0 a 1.5 m. De profundidad			Subsuelo (profundidad > 1.5 m.)	
	Agrícola	Residencial /parques	Industrial/comercial	Residencial/Parques	Industrial/Comercial
Mo	5	40	40	550	550
Ni	150	150	150	710	710
Pb	200	200	1000	1000	NV
Otros					
Metil etil cetona	0,27	38	38	38	38
Metil isobutil cetona	0,48	58	58	69	69
Metil terbutil eter	5,7	100	120	410	410
Relación Adsorción Sodio	5	5	12	NA	NA

Referencias: NA: No aplicable

NV: No hay valor

Fuente: DS. 26171 del 4 de Mayo de 2005.

3.2.1.4.2 Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

En cumplimiento a la ND 2 (Trabajo y Condiciones Laborales) del nuevo Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del BID, en función a los vacíos en estándares en SISO que existen en el país, se recomienda el cumplimiento de los siguientes estándares de organismos multilaterales (como el IFC):

- **Clasificación de riesgos**

Tabla 3.15: Cuadro de clasificación de riesgos para clasificación de entornos de trabajo según probabilidad y gravedad de las consecuencias

Probabilidad	Consecuencias				
	Insignificantes 1	Leves 2	Moderadas 3	Graves 4	Catastróficas 5
A. Muy alta	L	M	E	E	E
B. Alta	L	M	H	E	E
C. Moderada	L	M	H	E	E
D. Baja	L	L	M	H	E
E. Mínima	L	L	M	H	H
Leyenda E: riesgo extremo; se requiere acción inmediata H: riesgo alto; requiere atención por parte de la dirección M: riesgo moderado; se identificará el área responsable de su manejo L: riesgo bajo; se resolverá por los procedimientos rutinarios					

Fuente: Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad (IFC, 2007)

- **Ruido ocupacional**

Tabla 3.16: Límites de ruido para distintos entornos de trabajo

Lugar/actividad	Nivel equivalente LAeq,8h	Máximo LAmax,fast
Industria pesada (no es necesaria comunicación oral)	85 dB(A)	110 dB(A)
Industria ligera (necesidad decreciente de comunicación oral)	50-65 dB(A)	110 dB(A)
Oficinas abiertas, salas de control, mostradores o lugares similares	45-50 dB(A)	-
Oficinas individuales (sin ruido que perturbe)	40-45 dB(A)	-
Aulas académicas, salas de conferencia	35-40 dB(A)	-
Hospitales	30-35 dB(A)	40 dB(A)

Fuente: Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad (IFC, 2007)

- **Iluminación en áreas de trabajo**

Tabla 3.17: Límites mínimos de intensidad lumínica en las áreas de trabajo

Área/Actividad	Intensidad lumínica
Luz de emergencia	10 lux
Áreas exteriores destinadas a usos no laborales	20 lux
Accesos ocasionales (depósito de maquinaria, garaje, almacén)	50 lux
Espacios de trabajo con tareas visuales esporádicas (pasillos, escaleras, entrada, ascensor, auditorio, etc.)	100 lux
Trabajo de precisión moderada (montaje simple, trabajo simple en máquina, soldadura, embalaje, etc.)	200 lux
Trabajo de precisión normal (lectura, montaje más complicado, clasificación, comprobación, trabajo más complicado en máquina o banco, etc.), oficinas	500 lux
Trabajo de alta precisión (montaje complejo, costura, inspección de color, clasificación minuciosa, etc.)	1.000 – 3.000 lux

Fuente: Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad (IFC, 2007)

- **Equipos de Protección personal**

Tabla 3.18: Resumen de los equipos de protección personal recomendados según el riesgo

Objetivo	Riesgo laboral	EPP recomendado
Protección de ojos y rostro	Partículas despedidas, salpicaduras de metal fundido, productos químicos líquidos, gases o vapor, radiación de luz	Gafas de seguridad con protección lateral, visores, etc.
Protección de cabeza	Caída de objetos, altura inadecuada y cables eléctricos aéreos	Cascos de plástico con protección superior y lateral contra impactos
Protección auditiva	Ruido, ultrasonidos	Protectores auditivos (auriculares, tapones)
Protección de pies	Objetos que caen o ruedan, objetos con bordes salientes. Líquidos corrosivos o calientes	Calzado especial de seguridad

Objetivo	Riesgo laboral	EPP recomendado
Protección de manos	Materiales peligrosos, cortes o laceraciones, vibraciones, temperaturas extremas	Guantes de goma o materiales sintéticos (neopreno), cuero, acero, materiales aislantes, etc.
Protección del sistema respiratorio	Polvo, neblina, humos, gases, vapores, emanaciones gaseosas.	Mascarillas con filtros para eliminación de polvo y purificación del aire (productos químicos, vapores, gases y otras emanaciones). Monitores personales de control de uno o varios gases.
	Falta de oxígeno	Equipo de suministro de aire portátil o canalizado (líneas fijas)
Protección de cuerpo o piernas	Temperaturas extremas, materiales peligrosos, agentes biológicos, cortes y laceraciones	Ropa aislante, trajes completos de protección, delantales, etc. de materiales adecuados

Fuente: Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad (IFC, 2007)

- Exposición a radiación**

Tabla 3.19: Límites aceptables de dosis efectivas de radiación en el lugar de trabajo

Exposición	Trabajadores (mínimo 19 años de edad)	Personal en prácticas y estudiantes (16-18 años de edad)
Cinco años consecutivos de media- dosis efectiva	20 mSv/año	
Exposición en un solo año – dosis efectiva	50 mSv/año	6 mSv/año
Dosis equivalente para el cristalino del ojo	150 mSv/año	50 mSv/año
Dosis equivalente para las extremidades (manos, pies) o la piel	500 mSv/año	150 mSv/año

Fuente: Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad (IFC, 2007)

- Trabajo en zonas con energía eléctrica**

Tabla 3.20: Zonas de acceso restringido para líneas eléctricas de alto voltaje

Voltaje nominal de fase a fase	Distancia mínima
750 o más voltios, pero no más de 150.000	3 metros
Más de 150.000 voltios, pero no más de 250.000	4,5 metros
Más de 250.000 voltios	6 metros

Fuente: Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad (IFC, 2007)

Tabla 3.21: Corriente alterna: Distancias mínimas operativas para empleados capacitados ^a

Rango de tensiones (fase a fase – Kilovolts)	Distancia mínima operativa y distancia mínima de seguridad (metros)
2,1 a 15	0,6
15,1 a 35	0,71
35,1 a 46	0,76
46,1 a 72.5	0,91
72,6 a 121	1,01
138 a 145	1,06
161 a 169	1,11
230 a 242	1,5
345 a 362	2,13b
500 a 552	3,35b
700 a 765	4,5b
a OSHA. b NOTA: De 345-362 kv., 500-552 kv. y 700-765 kv., la distancia operativa mínima y la distancia mínima de seguridad pueden acortarse siempre que tales distancias no sean inferiores a la distancia mínima entre un componente vivo y una superficie puesta a tierra.	

Fuente: Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad: Transmisión y Distribución de Electricidad (IFC, 2007)

3.2.1.5 Otra Normativa específica complementaria y aplicable al Proyecto

Los puntos anteriores muestran un resumen de la normativa ambiental vigente aplicable a la operación. A continuación, se enlistan y detallan brevemente otras normas que de manera complementaria son aplicables al proyecto.

3.2.1.5.1 Normas de protección de zonas arqueológicas

La siguiente tabla muestra un resumen de la normativa vigente aplicable en caso de encontrar en el área de influencia de cada proyecto una zona arqueológica o en caso de registrarse hallazgos durante las actividades de construcción.

Tabla 3.22: Principales aspectos normativos relacionados a zonas arqueológicas

Disposición normativa	Características/Base Legal	Aspectos Normativos
Ley del Patrimonio Cultural Boliviano	Ley N° 530 del Patrimonio Cultural Boliviano del 23 de mayo de 2014	Norma y define políticas públicas que regulen la clasificación, registro, restitución, repatriación, protección, conservación, restauración, difusión, defensa, propiedad, custodia, gestión, proceso de declaratorias y salvaguardia del Patrimonio Cultural Boliviano.
Reglamento a la Ley N° 530	Reglamento a la Ley N° 530, de 23 de mayo de 2014, del Patrimonio Cultural Boliviano	Lineamientos de trabajo en acciones de defensa del patrimonio, tráfico ilícito de bienes culturales y es necesario para la gestión de patrimonio

Disposición normativa	Características/Base Legal	Aspectos Normativos
Reglamento de autorizaciones para trabajos arqueológicos en obras públicas y privadas del Estado Plurinacional de Bolivia	Resolución Ministerial N° 20/2018 del 18 de enero de 2018	Normar el desarrollo de los trabajos arqueológicos en obras públicas y privadas del Estado Plurinacional de Bolivia que afecten al patrimonio arqueológico, con fines de proteger, conservar, investigar, promocionar, recuperar, trasladar, preservar, mantener y resguardar el patrimonio arqueológico

Fuente: Elaboración propia, en base a la normativa enlistada, 2022.

En función a lo anterior se establece que, en caso de identificarse zonas de interés arqueológico al interior del área de influencia directa del proyecto deben de ejecutarse estudios de Diagnóstico Arqueológico, Rescate Arqueológico, Monitoreo Arqueológico y Conservación Preventiva, debiendo contratar profesionales titulados en arqueología para este fin.

Una vez definido el/los profesional/es que realizará/n dichas tareas, debe de gestionarse la correspondiente autorización que será otorgada por el Viceministerio de Interculturalidad del Ministerio de Culturas, a través de la presentación de una propuesta que describa qué estudios se realizarán. La autorización permitirá al/a los profesional/es el desarrollo de tareas específicas al interior del sitio arqueológico y determinará las condiciones especiales que habrán de considerarse para dichas tareas, si corresponde.

Una vez ejecutados los estudios y/o las actividades de salvataje, el VMT/NAABOL deberá presentar un informe a la UNAM describiendo el estado actual del sitio y el destino final de todo material recuperado.

3.2.1.5.2 Otras normas

La siguiente tabla muestra un resumen de otra normativa vigente aplicable a al proyecto.

Tabla 3.23: Otras normas específicas aplicables al proyecto

Reglamento	Aspectos Normativos	Requerimientos a cumplir
Ley General de Transporte No. 165 (Ley de 16 de agosto de 2011)	Establecer los lineamientos normativos generales técnicos, económicos, sociales y organizacionales del transporte, considerado como un Sistema de Transporte integral – STI, en sus modalidades aérea, terrestre, ferroviaria y acuática (marítima, fluvial y lacustre) que regirán en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia a fin de contribuir al vivir bien.	I. Los gobiernos autónomos municipales, deberán identificar e incorporar las áreas que puedan servir como terminales terrestres, aeroportuarias, estaciones ferroviarias o puertos fluviales o lacustres a futuro, en los planes de ordenamiento territorial, planes de uso de suelo, planes directores o reguladores, o cualquier otro instrumento de planificación urbana. II. La superficie del emplazamiento más el área afectada para el funcionamiento de la infraestructura, deberá ser seleccionada considerando que no se afecten tierras productivas y tengan un mínimo impacto en el medioambiente. (Art.68).
Ley de la aeronáutica civil de Bolivia (Ley No. 2902), sus Reglamentos y Anexos (Ley de	La Aeronáutica Civil en la República de Bolivia se rige por la Constitución Política del Estado, por los Tratados e	

Reglamento	Aspectos Normativos	Requerimientos a cumplir
29 de octubre de 2004)	Instrumentos Internacionales suscritos, adheridos y ratificados por Bolivia, la presente Ley, sus Reglamentos y Anexos, la Reglamentación Aeronáutica Boliviana, la Ley del Sistema de Regulación Sectorial y demás normas complementarias; constituyendo de prioridad nacional su desarrollo.	
Reglamentación Aeronáutica Boliviana (RAB)	Documentos específicos a considerar para el proyecto ^(a) : RAB 137 Reglamentos sobre Aeródromos RAB 138 en su apéndice 7 Plan de Manejo de Fauna. RAB 139 Reglamento de Certificación y Operación de Aeródromos RAB 999 Reglamento sobre Facilitación para el Operador Aéreo RAB 107 Sobre Seguridad Aeroportuaria	Estas disposiciones emitidas por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) regulan todo diseño, construcción y operación de una infraestructura aeroportuaria en el país.
Convenio Internacional sobre Aviación Civil Internacional. Anexo 14 de <i>Organisation de l'aviation civile internationale</i> (OACI) (5 de marzo de 2009)	Diseño y Operación de Aeródromos.	Capítulo 3: Características físicas, Punto 3.4. Franjas de pistas, 3.5. Áreas de seguridad de extremo de pista, 3.6. Zonas libres de obstáculos, 3.7. Zonas de parada

^(a) De acuerdo con el Plan Maestro de Desarrollo del Aeropuerto "Cap. Oriel Lea Plaza" de la ciudad de Tarija, (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Fuente: Elaboración propia en base a normativa enlistada, 2022.

3.2.1.6 Acciones posteriores a la obtención de la licencia ambiental: seguimiento y control

Una vez que la AOP ha obtenido la licencia ambiental, pueden iniciarse las acciones de seguimiento y control para la actividad (nueva o en operación) y paralelamente (de acuerdo al compromiso declarado, según el requerimiento del Art. 32 - RPCA) se elaboran informes de seguimiento⁷ de aplicación de medidas de mitigación o de adecuación (según corresponda).

La periodicidad de presentación de informes se evalúa el momento de elaboración de cada IRAP considerando que debe contemplarse esta periodicidad para las diferentes etapas de la actividad (ejecución o construcción; operación y mantenimiento; y cierre y abandono). Luego, estos reportes de monitoreo deben de ser presentados ante la autoridad ambiental que haya otorgado la licencia ambiental (en el caso del proyecto la AACD).

El objetivo de la presentación de estos informes (reportes de monitoreo ambiental) es el de proveer a las instancias ambientales correspondientes los insumos para efectuar el seguimiento correspondiente. Sin embargo, estos insumos son exigidos sólo a los proyectos que obtengan DIA, CD-C3 y DAA; no así a los proyectos que obtengan el CD-C4.

⁷ Los informes de seguimiento también se encuentran listados dentro de los IRAPs, y son declaraciones juradas. Dichos documentos deben ser elaborados por un técnico ambiental autorizado por el MMAyA, es decir, que cuente con RENCA.

Tabla 3.24: Responsabilidad de Seguimiento Ambiental

Acción	Responsable	Norma que lo regula
Fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación – PPM y en el Plan de Adecuación – PAA, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental – PASA	AACN: (VMABCCGyDF – DGMAYCC)	Art. 9 (RPCA)
Implementar y administrar el Registro de Consultoría Ambiental (RENCA)	AACN: (VMABCCGyDF – DGMAYCC)	Art. 9 (RPCA)
Fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación – PPM y en el Plan de Adecuación – PAA, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental – PASA	AACD: (Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, GADT)	Art. 10 (RPCA)
Ejercer las funciones de fiscalización y control, a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales	AACD: (Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente, GADT)	Art. 10 (RPCA)
Participar en los procesos de seguimiento y control ambiental	IAGM: Dirección de Medio Ambiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Gestión de la Cooperación del Gobierno Autónomo Municipal de Tarija	Art. 11 (RPCA)
Promoverán e incentivarán la aplicación de medidas de mejoramiento y conservación ambiental en el ámbito de su competencia sectorial	OSC*	Art. 12 (RPCA)
Participarán en los procesos de seguimiento y control ambiental en el campo de su competencia	OSC*	Art. 12 (RPCA)

*Para el caso del sector Transporte no existe OSC.

Fuente: Elaboración propia, en base al Reglamento de Prevención y Control Ambiental y sus complementaciones y modificaciones, 2022.

En el caso específico del aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*, no se tiene evidencia de que se hayan presentado reportes anuales, lo que deriva de la inexistencia de licencia ambiental. Una vez cumplido el proceso de adecuación ambiental, también se deberá regularizar el proceso de elaboración de informes anuales de monitoreo ambiental y su presentación a las autoridades correspondientes.

De acuerdo a la normativa vigente, cumplido el proceso de adecuación, se inicia el computo de los tiempos para que el representante legal inicie el proceso de seguimiento ambiental a sus compromisos y se presenten los informes anuales correspondientes.

En el caso específico del proyecto de ampliación del aeropuerto, si bien se cuenta con licencia ambiental para el proyecto, al no haberse iniciado las actividades de construcción, no se han elaborado ni presentado los informes correspondientes.

De acuerdo a la normativa vigente, antes del inicio de actividades de intervención/construcción, el representante legal deberá comunicar a la autoridad competente esta situación para que se compute el periodo de reporte y se presenten los informes anuales correspondientes.

3.2.2 Seguridad y Salud Ocupacional

El proyecto estará sujeto a una serie de requerimientos normativos derivados de la aplicación de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar - LGHSOB (Ley 16998) del 2 de Agosto de 1979 y de una serie de normas relacionadas emitidas por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social (MTEPS) como cabeza de sector y entidad reguladora para la gestión de SISO, incluyendo Resoluciones Administrativas (RA) y Resoluciones Ministeriales (RM).

El propósito de la Ley 16998 es garantizar las condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo desprovisto de riesgos para la salud psicofísica de los trabajadores y proteger a las personas y al medio ambiente en general, contra los riesgos que directa o indirectamente afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

El marco legal esta complementado por diferentes normas correspondientes al campo ocupacional/laboral, entre las que destacan las siguientes: Ley General del Trabajo – LGT, del 8 de diciembre de 1942 y su reglamento - RLGT; Ley 1956, Código de Seguridad Social – CSS, del 14 de diciembre de 1956 y su reglamento – RCSS y la Ley 1732, Ley de Pensiones – LP del 29 de noviembre de 1996 y su reglamento – RLP.

Los principales aspectos normativos que el proyecto deberá cumplir en materia de SISO se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3.25: Principales requisitos normativos en SISO

Norma	Tema/Objeto
LGHSOB (Art. 6, Inc. 20).	Establecer y mantener Departamentos de Higiene y Seguridad Ocupacional
RM 1411/18	Desarrollo del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) en base a la norma técnica de seguridad NTS-009/18 – Norma para la presentación y aprobación del PSST. El documento debe elaborado por personal Profesional y/o Técnico del Departamento de Higiene y Seguridad Ocupacional de la Empresa, o por otros relacionados con la materia, que esté inscritos en el Libro de Registro de Profesionales y Técnicos de la Dirección General de Trabajo, Higiene y Seguridad Ocupacional dependiente del MTEPS; el PSST deber ser presentado a dicha instancia y aprobado por la misma.
RM 551/06 RA 651/07	Contar con Reglamento interno de trabajo.
LGHSOB (Art. 30); RA 496/ 04 (Art. 5)	Constitución de uno o más Comités Mixtos de Higiene y Seguridad Ocupacional
LGHSOB (Art. 6, Inc. 25); LGT (Art. 85); RLGT (Art. 85 al 88); CSS (Art. 30); RCSS (Art. 119);	Registro de denuncia de los accidentes de Trabajo según formulario de las AFP ante la Dirección General de Trabajo, Higiene Y Seguridad Ocupacional

Norma	Tema/Objeto
RLP (Art. 50 Inc. d); RLP (Art. 51); CS (Art. 64)	
LGHSOB (Art. 6, Inc. 24)	Programa de capacitación y muestra de registros de capacitación a trabajadores en SySO
LGHSOB (Art. 80)	Dotación de ropa de protección a los trabajadores que desarrollan labores a la intemperie
LGHSOB (Art. 91)	Reglamento interno de lucha contra incendios aprobado por la autoridad competente, para lugares de trabajo que por su naturaleza presenten mayores riesgos de incendios
LGHSOB (Art. 324)	Dotación de EPP para el personal expuesto a ruidos y vibraciones

Fuente: Elaboración propia, en base a la normativa enlistada

3.3. Estado de cumplimiento del Proyecto

3.3.1. Medio Ambiente y Social

De acuerdo a la información proporcionada, a las entrevistas efectuadas en el trabajo de campo, y a la información oficial disponible en el Sistema Nacional de Información Ambiental (SNIA)⁸, el **aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija**, a la fecha de elaboración del presente informe no cuenta con licencia ambiental para las instalaciones existentes (DAA) y tampoco cuenta con Licencia para Actividades con Substancias Peligrosas (LASP), por lo que deberá iniciar el proceso de adecuación ambiental descrito en el punto 3.2.1.2.2 del presente documento.

Adicionalmente, se han identificado al interior del perímetro de aeropuerto actividades de servicio (como el abastecimiento de combustibles) que cuentan con licencia ambiental, de acuerdo con el siguiente detalle: Declaratoria de Adecuación Ambiental No. 060101-04-D.A.A. - 70-010, emitida por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, para la "*Estación de Transferencia de Combustible del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza Tarija - Bolivia*", en fecha 17 de septiembre de 2010, homologada por la AACN en fecha 7 de febrero de 2011.

Una síntesis del estado actual de los permisos ambientales se muestra en la siguiente tabla:

⁸ Sistema Nacional de Información Ambiental sobre procesos administrativos de obtención de licencias ambientales.
Disponible en: www.sniammaya.gob.bo

**Tabla 3.26: Permisos ambientales requeridos para las operaciones existentes Aeropuerto
Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad de Tarija**

Licencia	Responsable del trámite	Área/Alcance de la licencia	Estado a Mayo 2022	
DAA otorgada por el GADT y homologada por la AACN	VMT/UTA-NAABOL (AASANA)	Debe dar cobertura a toda actividad en actual operación, es decir, todo lo existente al interior del cerco perimetral (actividades de NAABOL, F.A.B., YPFB Aviación, ZOFRA, aduana, FELCN), previa implementación de mejoras.	Debe iniciarse el proceso de adecuación ambiental de acuerdo a lo requerido por la normativa vigente	No se ha obtenido
LASP otorgada por el GADT	VMT/UTA-NAABOL (AASANA)	Debe dar cobertura a todas las actividades que actualmente involucren sustancias CRETIB.	Debe elaborarse un documento de actualización e iniciar el trámite con la AACD.	No se ha obtenido
DAA otorgada por el GADT	Air BP / YPFB Aviación	Estación de transferencia de combustible Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad de Tarija.		Obtenida
DAA Homologada por el VMABCCGDF				DAA homologada

Fuente: Elaboración propia, en base información proporcionada por VMT/NAABOL e información disponible en el SNIA.

En relación al proyecto *de mejoramiento y ampliación del aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*, se ha cumplido con el proceso descrito en el punto 3.2.1.2.1 del presente documento, durante la fase de pre inversión, habiéndose obtenido la licencia ambiental como proyecto (Certificado de Dispensación: No.060101/06/CD-C3/1833/17, emitido por la Secretaría Departamental Recursos Nacionales y Medio Ambiente, del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, en fecha 21 de febrero de 2017).

A pesar de que el proyecto no se ha iniciado y han transcurrido más de cinco años desde la obtención de la licencia ambiental, de acuerdo con la normativa vigente (D.S. 3856 del 3 de abril de 2019), no se requeriría una actualización de la misma.

En función a la normativa vigente (R.A. VMABCCGDF No 007/13 de 08 de marzo de 2013) el proyecto si debe obtener y/o actualizar la Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP).

**Tabla 3.27: Permisos ambientales requeridos para el proyecto de ampliación
Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija**

Licencia	Responsable del trámite	Área/Alcance de la licencia	Estado a Abril 2013	
CD-C3	VMT-NAABOL (AASANA)	Proyecto a implementarse de acuerdo a los estudios de pre inversión	A la fecha se tiene evidencia de obtención del Certificado de Dispensación: No.060101/06/CD-C3/1833/17, emitido por la Secretaría Departamental Recursos Nacionales y Medio Ambiente, del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, en fecha 21 de febrero de 2017.	Obtenido
LASP otorgada por el GADT	VMT-NAABOL (AASANA)	Debe dar cobertura a todas las actividades que actualmente involucren sustancias CRETIB	Debe elaborarse un documento e iniciar el trámite con la AACD.	No se ha obtenido

Fuente: Elaboración propia, en base información proporcionada por VMT/UTA e información disponible en el SNIA.

3.3.2. Seguridad y Salud Ocupacional

De acuerdo con la documentación proporcionada y a las entrevistas efectuadas en el trabajo de campo, a la fecha el aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza de la ciudad en Tarija*, no cuenta con Plan de Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y Manual de Primeros Auxilios aprobados por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social. Tampoco se ha encontrado evidencia de la conformación y/o funcionamiento de un Comité Mixto de Higiene y Seguridad Ocupacional ni la existencia de un reglamento interno de trabajo.

De acuerdo a las entrevistas realizadas no se tienen exámenes pre ocupacionales, ocupacionales ni post ocupacionales para los trabajadores del aeropuerto.

No se ha podido tener acceso a documentación de NAABOL (AASANA) que permita verificar la existencia de la siguiente información y realizar la correspondiente evaluación de cumplimiento:

- Dotación de Ropa de trabajo, protección personal y tiempo de renovación (protección de la cabeza, vista, manos, cuerpo, pies, oído)
- Programas de Capacitación y entrenamiento al personal del aeropuerto en temas de SISO
- Registro y estadísticas de accidentes (Últimos cinco años)
- Registro de Accidentes / Incidentes / Enfermedades (Planillas trimestrales presentadas al MTEPS)

Una síntesis del estado actual del cumplimiento de los principales requerimientos de SISO se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.28: Permisos SISO requeridos para las operaciones existentes
Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija

Permiso	Responsable del trámite	Área/Alcance del permiso	Estado a Mayo 2022	
Resolución Administrativa de aprobación de PHSOB	NAABOL (AASANA)	Debe dar cobertura a toda infraestructura en actual operación, es decir, todo lo existente bajo la administración de NAABOL (AASANA), previa implementación de mejoras	Debe elaborarse el PPSST que describa las actuales instalaciones ubicadas en el aeropuerto (bajo la administración de NAABOL- ex AASANA) e iniciar el trámite de aprobación a través de la Jefatura Departamental de Tarija.	No se ha obtenido
Comité Mixto	NAABOL (AASANA)	Debe conformarse el comité mixto por el personal de planta que se encuentra en el aeropuerto.	Una vez conformado el Comité Mixto al interior del aeropuerto debe convocarse a la Jefatura Departamental para oficializar su funcionamiento	No se ha conformado

Fuente: Elaboración propia, en base información proporcionada por VMT-UTA/NAABOL (AASANA).

CAPITULO 4: CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

CAPITULO 4

CONDICIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

4.1. Ubicación del proyecto y área de influencia

En este apartado será descrita la ubicación del aeropuerto (ver figura 4.1) y del área de influencia a ser abarcada tanto desde el punto de vista ambiental, como social.

Departamento : Tarija
Provincia : Cercado
Municipio : Tarija
Cantón: : Tarija
Localidad : Ciudad de Tarija

Para fines de elaboración del presente documento se ha considerado la ubicación específica del proyecto, al interior del aeropuerto:

Tabla 4.1: Coordenadas de ubicación del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija

Latitud Sur	Longitud Oeste	ESTE (X)	NORTE (Y)	Elevación
21° 33 '4"	64 ° 42 '30"	323.095,57	7.615.888,44	1.858 m.s.n.m

Fuente: Trabajo de Campo Mayo, 2022. SIMBIOSIS S.R.L.



Figura 4.1: Localización del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija

Fuente: SIMBIOSIS S.R.L., elaborado en base a imágenes de Google Earth, 2022.

En la siguiente tabla (4.2) se presentan las colindancias identificadas para el aeropuerto, las mismas se han identificado también en la figura 4.3.

Tabla 4.2: Colindancias identificadas para el proyecto

Colindancia	Descripción
Norte	Barrios Aeropuerto, San Jorge I y San Jorge II
Sur	Barrio San Luis, Petrolero, San Gerónimo Sur, Lagunas de Oxidación Víctor Paz Estensoro
Este	Barrios Torrecillas y San Salvador
Oeste	Barrios Lindo San Gerónimo, San Gerónimo Centro, V. de Fátima y El Tejar

Fuente: Trabajo de campo Mayo 2022. SIMBIOSIS S.R.L. y en base a la información proporcionada por la Unidad de Ordenamiento Territorial y Catastro – Gobierno Autónomo Municipal de Uyuni, 2022

4.1.1. Definición del área de influencia socioambiental

Área de influencia directa (AID)

Se ha definido desde el punto de vista ambiental que el área de influencia directa (donde se prevén impactos directos y de mayor intensidad) corresponde al sitio mismo de emplazamiento de toda nueva infraestructura o trabajos de mejora (ver figura 4.2). Se incluye en esta delimitación el área correspondiente a la infraestructura existente en el aeropuerto (área demarcada por el cerco perimetral).

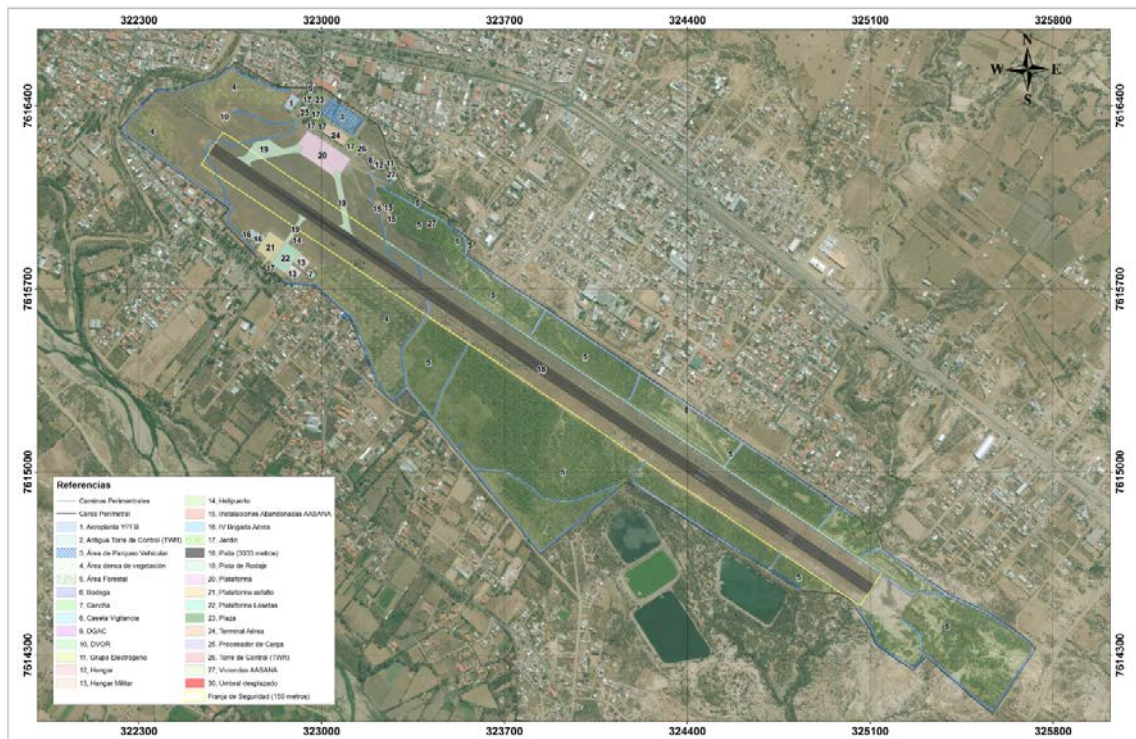


Figura 4.2: Área de Influencia Directa Predios del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza

Fuente: Unidad Técnica Aeroportuaria (UTA) del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV), presentación para el BID, marzo de 2022.

Área de influencia total (AIT)

El área de influencia total es aquella que incluye a la sumatoria del área de influencia directa (AID) + área de influencia indirecta (AII).

En este caso se consideraron los siguientes criterios para definir el AIT:

- Incluye el AID definida en el anterior punto;
- Fuera del AID y al interior del AIT, se considera el AII;
- Incluye el máximo alcance de la huella de ruido (ruido generado por las operaciones de aviación), con un margen de seguridad de 250 m alrededor¹.
- Incluye a barrios colindantes al aeropuerto, aquellos que se encuentran en el cono de aproximación/despegue y aterrizaje por ambas cabeceras.
- Incluye los bancos de préstamo y las rutas empleadas para el transporte de agregados desde estos sitios hasta las obras de construcción en el aeropuerto.

Por lo tanto, se consideró tanto el punto de vista social como el ambiental, obteniendo como resultado un área que abarca al aeropuerto, la superficie de ampliación de áreas de seguridad (RESAs) y barrios con los que colinda el aeropuerto: Aeropuerto, San Jorge I y II (al norte), Barrio San Luis, Petrolero, San Gerónimo Sur (al sur), Lindo San Gerónimo, San Gerónimo Centro, V. de Fátima y El Tejar (al oeste) y Torrecilas y San Salvador (al este) (ver figura 4.3).

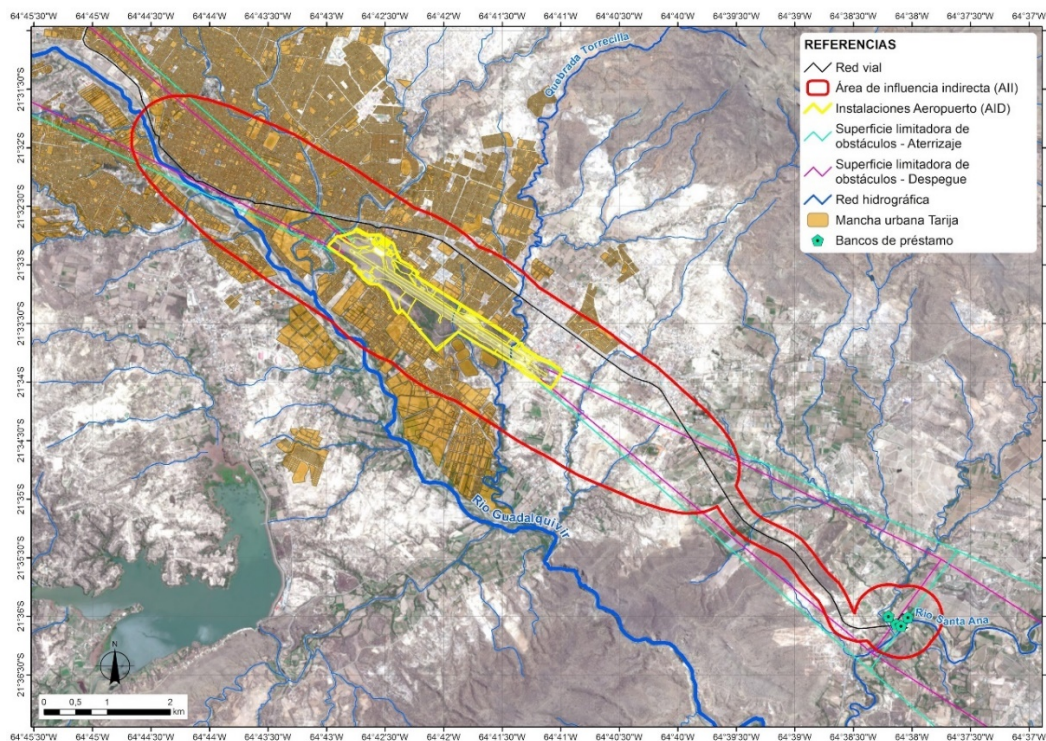


Figura 4.3: Mapa de área de Influencia Total.

Fuente: SIMBIOSIS S.R.L., elaborado en base a la información de la UTA Unidad Técnica Aeroportuaria (UTA) del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) y de la Unidad de Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Municipal de Tarija, 2022.

¹ Establecidos en base a juicio experto, en función a experiencias en proyectos similares considerando que las ondas sonoras se atenúan con la distancia y pueden ser absorbidas o reflejadas por los obstáculos que encuentran a su paso por lo que después de la distancia definida, la percepción del ruido emitido por la fuente emisora es mínima o no distinguible del ruido de fondo.

4.2. Condiciones ambientales del área de influencia

En este apartado se describirán principalmente: características climáticas (meteorología), calidad del aire y ruido ambiental, fisiografía y suelos (topografía, relieve, usos), geología, hidrología y recursos hídricos, flora y fauna y riesgos naturales.

4.2.1. Características climáticas de la zona (meteorología)

De acuerdo con la información recopilada por EUROESTUDIOS – Belmonte Ingenieros, (2017):

Clima regional

El departamento de Tarija presenta diferentes regiones bioclimáticas con temperaturas que fluctúan alrededor de los 20° C y precipitaciones medias anuales de 300 a 600 mm. El clima frío y seco en el sector occidental, propicio para actividades agrícolas y pecuarias de altiplano (Pampas de Tacsara y zonas de Chorcoya e Iscayachi), con una cubierta vegetal de pasto y arbustos espinosos, y temperatura media anual de 14° C.

La zona de los valles de clima templado y temporalmente húmedo, con temperatura media anual de 24° C, desarrolla una de las actividades frutícolas y hortícolas más intensas del país. En el frente subandino, de temperaturas que sobrepasan los 20° C como media anual, los índices de humedad van aumentando hacia la región de Bermejo (donde se desarrollan cultivos de caña) y permiten una cubierta vegetal boscosa que temporalmente pierde el follaje. Los llanos del chaco, con temperaturas anuales que llegan a los 28° C, en ambiente seco, permiten el desarrollo de bosques deciduos y áreas de pastos y arbustos que conforman un monte espinoso.

La provincia Cercado en su conjunto posee 7 estaciones climáticas y 18 estaciones pluviométricas, siendo las estaciones más completas las estaciones de El Tejar y El Aeropuerto, las que se encuentran ubicadas dentro de la ciudad.

Clima en la Ciudad de Tarija

El radio urbano prácticamente comprende dos tipos de clima según la metodología de Caldas y Lang, la primera, corresponde a un clima templado árido (24 – 21 °C) que comprende un 95% del área urbana, mientras que el segundo, corresponde a un clima de tipo templado semiárido (21 – 17,5 ° C), equivalente sólo al 5% del radio urbano.

Precipitación

La provincia Cercado, alberga en su totalidad 18 estaciones pluviométricas, permiten determinar la precipitación media anual, dando como resultado una precipitación de 683,8 mm/año. Sin embargo, la precipitación media anual del radio urbano es 621,9 mm/año, valor resultado del promedio de los datos de las dos estaciones ubicadas en la ciudad EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017).

Tabla 4.3: Precipitación total promedio en mm

PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIO MENSUAL (mm)													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Aeropuerto	133.65	117.74	99.10	25.13	3.54	1.18	0.89	2.69	7.18	39.26	78.19	134.39	624.84
El Tejar	140.23	118.76	96.46	18.84	2.38	0.64	0.79	1.94	7.23	36.95	68.70	122.68	618.95

Fuente: EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017).

De la tabla anterior se concluye que la época lluviosa se da en el periodo de octubre hasta abril, caracterizado por precipitaciones cortas con frecuencia e intensidad variable, mientras en el periodo restante (mayo – septiembre) época de estiaje, el déficit de agua en los acuíferos y los drenajes naturales es muy notorio (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Temperatura

La temperatura promedio anual de la ciudad es de 17,9 °C, dato determinado por medio de registros en las estaciones El Aeropuerto y El Tejar.

Tabla 4.4: Temperatura promedio mensual en °C

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Aeropuerto	20.81	20.41	19.90	18.39	15.45	13.45	13.27	15.21	17.09	19.64	20.25	20.92	17.91
El Tejar	21.01	20.49	20.24	18.52	15.54	13.66	13.55	15.34	17.06	19.53	20.33	20.96	18.01

Fuente: EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017).

De la tabla anterior se concluye que la época más calurosa es la que se presenta en el periodo de octubre hasta abril, caracterizado por temperaturas de hasta 3° C por encima del promedio anual, mientras en el periodo restante (mayo – septiembre), la temperatura desciende hasta en 5° C por debajo del promedio anual (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Humedad relativa

La humedad relativa promedio anual de la ciudad es de 61%, dato determinado por medio de registros en las estaciones El Aeropuerto y El Tejar.

Tabla 4.5: Humedad relativa media mensual y anual (%)

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Aeropuerto	66.64	68.55	68.22	65.13	58.89	53.95	52.15	49.82	50.02	54.16	58.69	62.94	59.04
El Tejar	69.66	70.86	71.41	68.40	63.39	59.64	56.22	54.71	55.76	58.47	62.74	67.10	62.94

Fuente: EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017).

De la tabla anterior se concluye que la época de mayor humedad es la que se presenta en el periodo de noviembre hasta mayo, caracterizado por porcentajes de hasta 9% por encima del promedio anual, mientras en el periodo restante (junio – octubre), la humedad desciende hasta en 9% por debajo del promedio anual (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Vientos de superficie

El aeropuerto de Tarija se caracteriza por un régimen de vientos de intensidad baja y con una marcada tendencia a la alineación en la dirección Sur Este, siendo el porcentaje de viento en calma del 13% sobre el total.

Tabla 4.6: Distribución de porcentaje de Vientos Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija (Serie 1949 a 2011)

Vel. (Km/h)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTAL
1.0 - 2.0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.5
2.0 - 3.0	0	0	0	0	0.1	0	0.3	0.4	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	1.1
3.0 - 4.0	0.2	0	0	0.1	0.9	1.4	4.9	1.1	1.6	0.2	0.3	0.1	0	0	0.1	0	10.9
4.0 - 6.0	0.2	0	0.1	0	1	1.6	7.1	2.1	1.9	0.2	0.3	0.1	0.1	0	0.1	0	14.8
6.0 - 10.0	0.5	0.1	0.2	0.1	2.3	2.9	16.9	3.6	3.6	0.3	0.4	0.1	0.1	0	0.2	0.1	31.4
10.0 - 20.0	0.8	0	0.2	0	2	1.5	15	2.5	2.9	0.2	0.3	0.1	0.1	0	0.3	0.1	26
20.0 - 25.0	0.2	0	0	0	0.1	0	0.9	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	1.5
25.0 - 30.0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.4
30.0 - 50.0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
50.0 - 100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100.0 - 80.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>=80.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2.1	0.1	0.5	0.2	6.4	7.4	45.5	10	10.4	1	1.3	0.4	0.3	0	0.9	0.2	86.7
Calma	13																

Fuente: EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017).

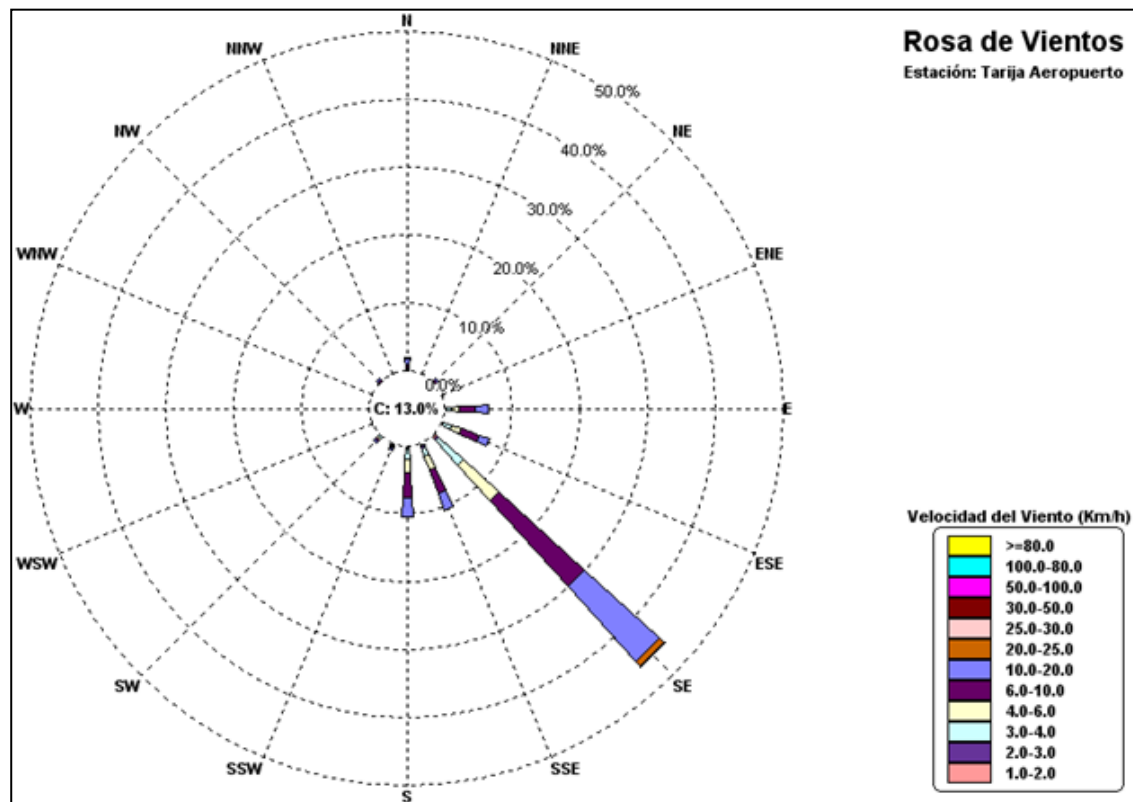


Figura 4.4: Rosa de Vientos Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Fuente: EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017).

De acuerdo a la Rosa de Vientos, los despegues se realizan desde la pista 13 ya que los vientos predominantes son del Sud Este (despegues en contra del viento). En este caso el Coeficiente de Utilización pasa del 95%. Con relación a los aterrizajes, el sentido del aterrizaje es también en contra del viento, es decir, por el umbral 13 teniéndose un Coeficiente de Utilización mayor del 95 % anual (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

4.2.2. Calidad del aire y ruido ambiental

4.2.2.1. Calidad del aire

La calidad del aire en la ciudad de Tarija ha sido monitoreada por el Gobierno Autónomo Municipal de Tarija, a través de una Red de Monitoreo establecida en puntos estratégicos y que opera como todas las Redes de Monitoreo de la Calidad del Aire con los siguientes objetivos²:

- Determinar el nivel de línea base (background) de la contaminación atmosférica.
- Determinar las concentraciones más altas y representativas en áreas de alta densidad poblacional y alto flujo vehicular dentro del área de estudio.

² Red de Monitoreo de la Calidad del Aire Red MoniCA – Tarija: Informes de la Calidad del Aire Gestiones 2013 a 2018 GAMT. Disponibles en <http://snia.mmaya.gob.bo/web/modulos/PNGCA/>

- Determinar el grado de contaminación atmosférica para evaluarlo frente a las normas legales vigentes.
- Proporcionar información acerca de los riesgos de la contaminación del aire y sus posibles fuentes de emisión.
- Estimar los efectos de la contaminación del aire en la población y en otros elementos bióticos y abióticos.
- Informar al público acerca de la calidad del aire.
- Evaluar modelos de dispersión de contaminantes del aire
- Establecer bases científicas para definir políticas de control y reducción de la contaminación atmosférica.

La Red de Monitoreo de Calidad del Aire surge a través del Proyecto Aire Limpio de la cooperación Swisscontact en la gestión 2012. Este durante un periodo de 5 años fue desarrollando capacidades técnicas y la dotación de equipos para el funcionamiento de la Red.

La Red MoniCA-Tarija tiene establecidos 16 sitios de monitoreo distribuidos en la ciudad. En la siguiente tabla 1 se puede observar los muestreos utilizados en la Red de Monitoreo además del detalle de la zona, ubicación, los parámetros medidos y la clasificación por el tipo de zona.

Tabla 4.7: Puntos de Monitore de Calidad del Aire – Red Monica – Tarija

CÓDIGO	ZONA	UBICACIÓN	PARÁMETROS MEDIDOS	CLASIFICACIÓN POR TIPO DE ZONA
MUESTREO PASIVO				
BL	Los Chapacos	Av. Circunvalación CRTV	NO ₂ y O ₃	--
AC	Defensores del Chaco	Av. Circunvalación	NO ₂ y O ₃	Alto Tráfico
MC	Mercado Campesino	Av. Froilán Tejerina	NO ₂ y O ₃	Alto Tráfico
DC	San Roque	Colón y Domingo Paz	NO ₂ y O ₃	Alto Tráfico
PS	Las Panosas	Calle Colón Esq. Virginio Lema	NO ₂ y O ₃	Alto Tráfico
PB	La Pampa	Calle O'Connor esq. Bolívar	NO ₂ y O ₃	Alto Tráfico
CIU	El Tejar	Av. Jaime Paz esq. España	NO ₂ y O ₃	Alto Tráfico
CCB	Bartolomé Attard	Barrio Bartolomé Attard	NO ₂ y O ₃	Medio Tráfico
MM	Matadero Municipal	Matadero Municipal	NO ₂ y O ₃	Alto Tráfico
PRO	SENAC	PROSALUD	NO ₂ y O ₃	Medio Tráfico
HP	Aranjuez	Parrales	NO ₂ y O ₃	Bajo Tráfico
BC	Aranjuez	Parrales	NO ₂ y O ₃	--
MUESTREO ACTIVO				
PB	La Pampa	Calle O'Connor esq. Bolívar	PM ₁₀	Alto Tráfico
PS	Las Panosas	Calle Colón Esq. Virginio Lema	PM ₁₀	Alto Tráfico
MUESTREO AUTOMÁTICO				
AC	Defensores del Chaco	Av. Circunvalación	PM ₁₀	Alto Tráfico
MM	Matadero Municipal	Matadero Municipal	PM ₁₀	Alto Tráfico

Fuente: Red Monica – Tarija, (2018).

En las siguientes figuras se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo activo y pasivo existentes en la Red Monica – Tarija:

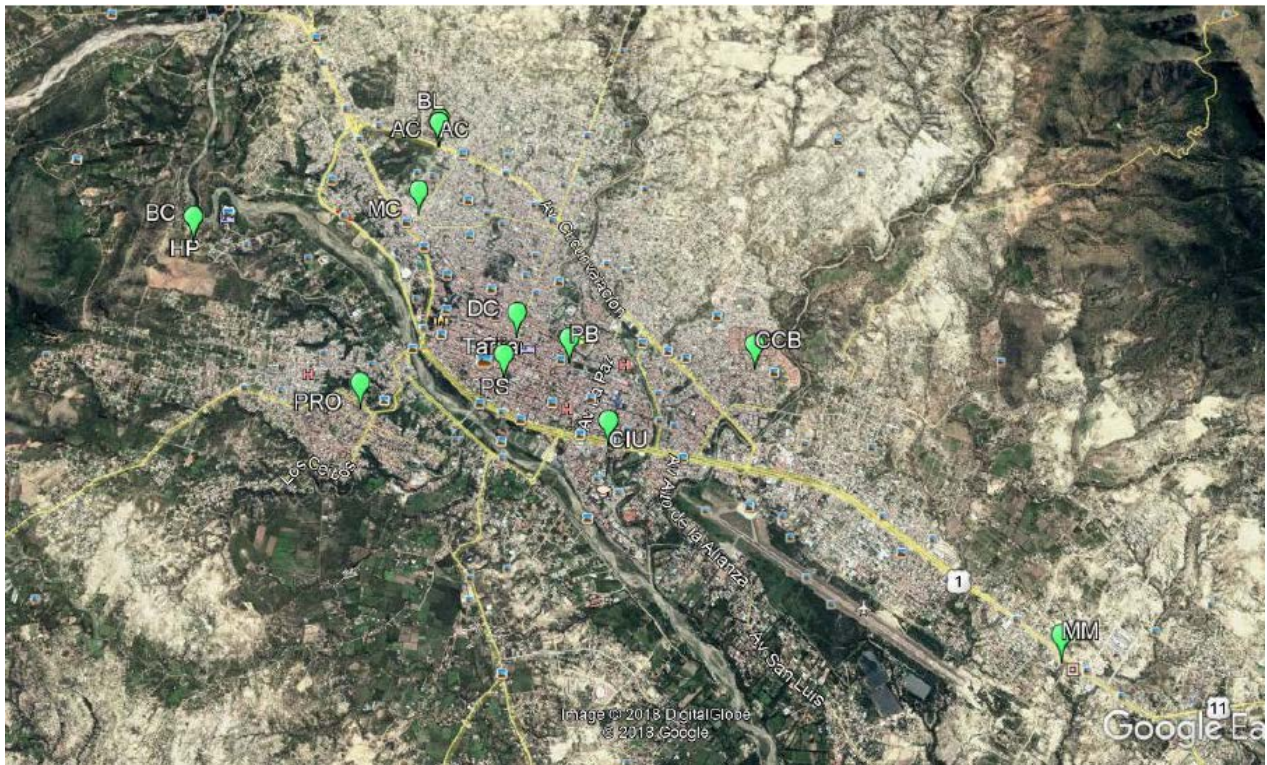


Figura 4.5: Ubicación de puntos de monitoreo pasivo de calidad del aire en Tarija.

Fuente: Red Monica – Tarija, (2018).

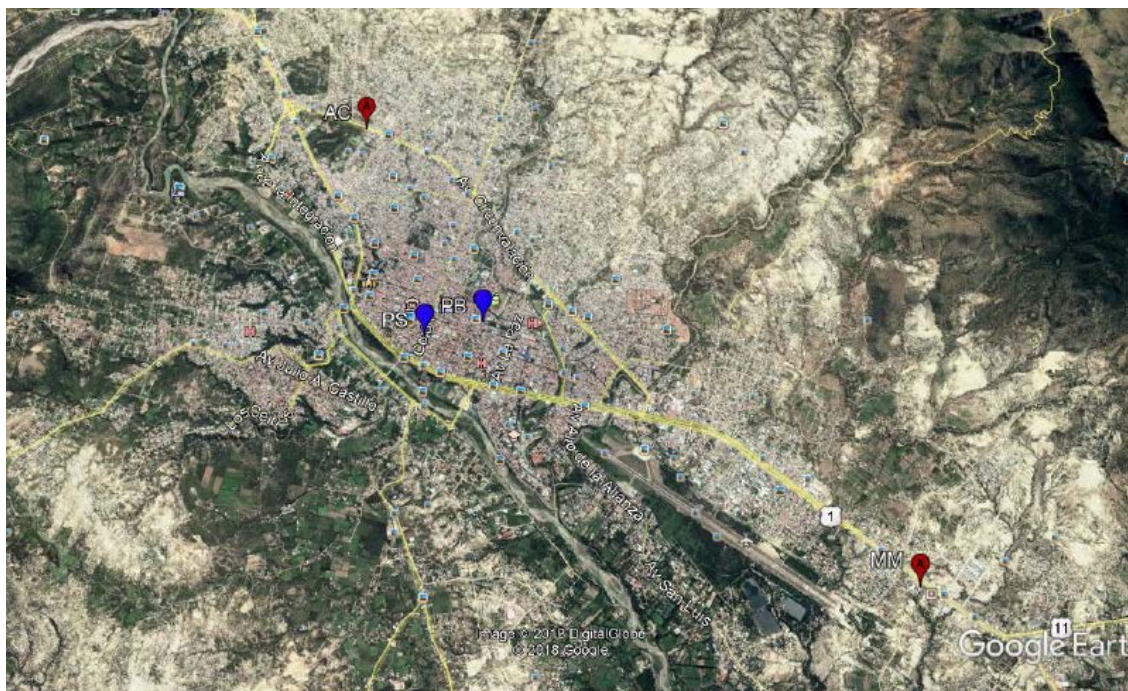


Figura 4.6: Ubicación de puntos de monitoreo activo y automático de calidad del aire en Tarija.

Fuente: Red Monica – Tarija, (2018).

En las siguientes figuras se muestran los resultados de monitoreo de material articulado PM10 por métodos activos, para la gestión 2018 en dos estaciones de la red.

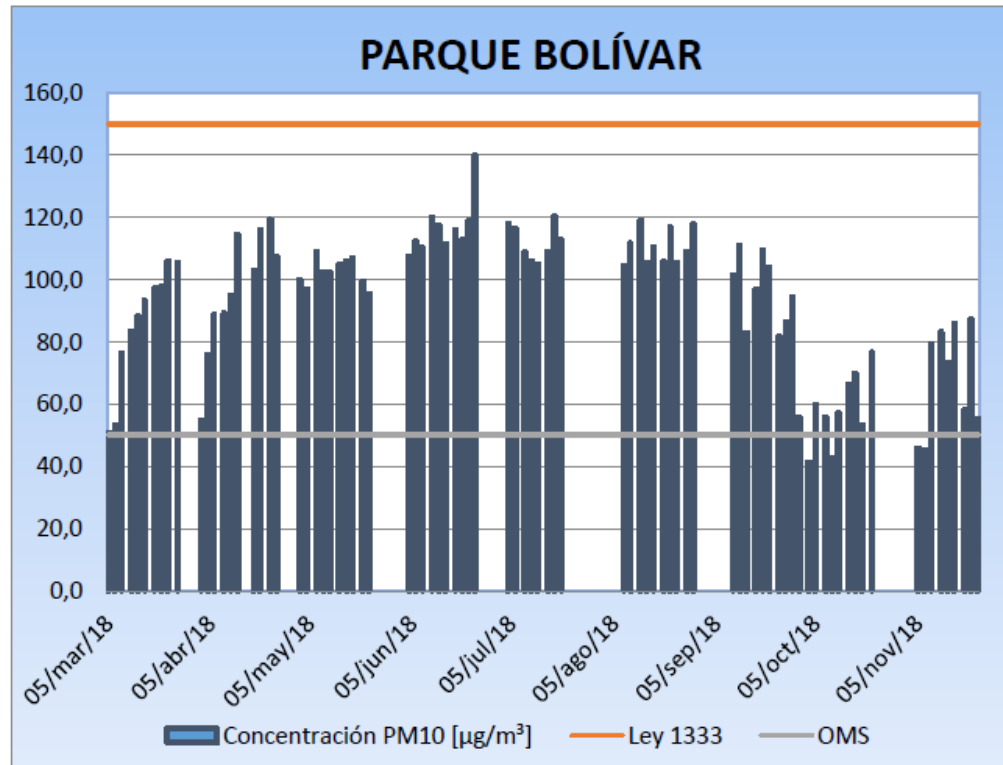


Figura 4.7: Resultados de monitoreo de PM10 en la estación Parque Bolívar.
 Fuente: Red Monica – Tarija, (2018).

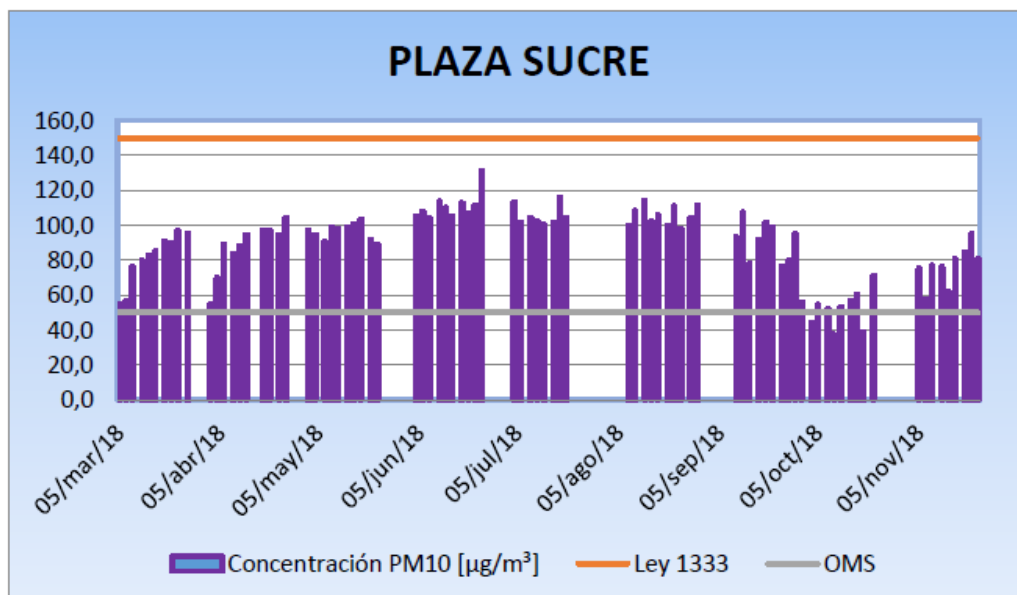


Figura 4.8: Resultados de monitoreo de PM10 en la estación Plaza Sucre.
 Fuente: Red Monica – Tarija, (2018).

Los resultados muestran que en ambos sitios y durante toda la gestión los valores se encontraron por debajo de los límites permisibles establecidos en el RMCA ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para medidas de 24 horas), pero sólo con algunas excepciones, se encuentran por encima de los límites establecidos por la OMS ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para medidas de 24 horas), aún en época de lluvias (entre octubre y marzo).

En la siguiente figura se muestra la determinación del Índice de Calidad del Aire (ICA) para este contaminante en la gestión 2018.

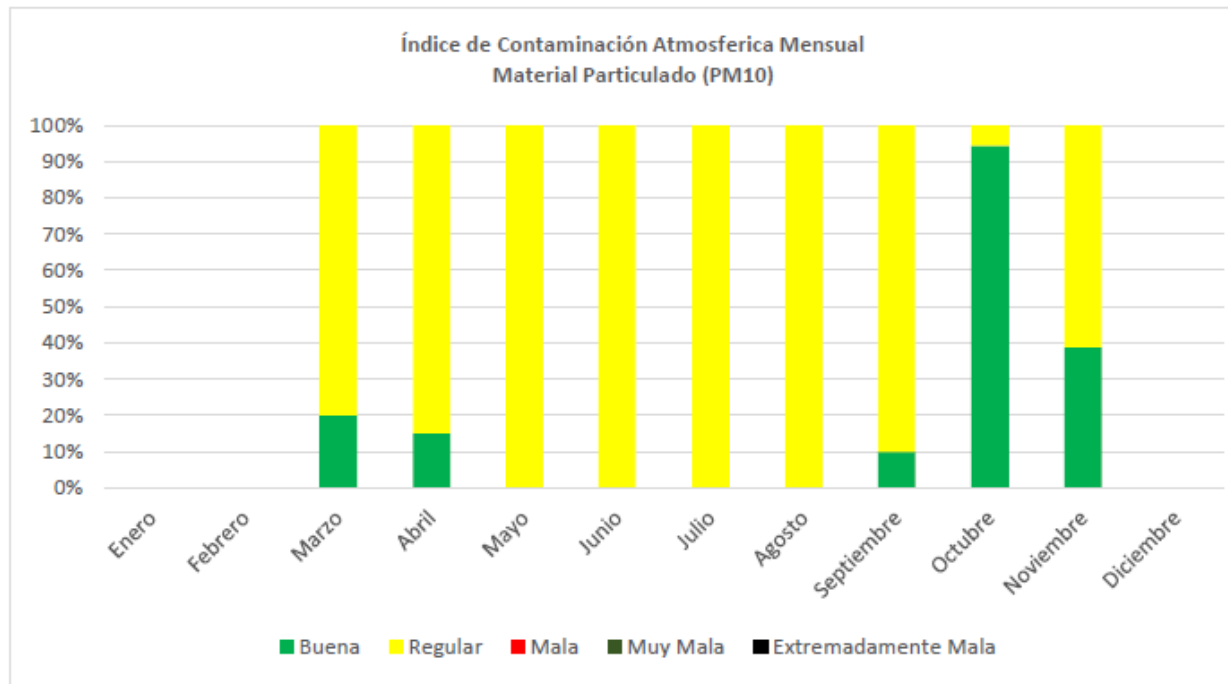


Figura 4.9: Índice de Calidad del Aire ICA para PM10 en la ciudad de Tarija.

Fuente: Red Monica – Tarija, (2018).

En función a los resultados obtenidos para la gestión 2018, el GAMT concluye que: *“Los datos de las mediciones de Material Particulado indican que la calidad del aire en la ciudad de Tarija se está degradando, pasando de una calidad BUENA a REGULAR”*.

4.2.2.2. Ruido Ambiental

EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS (2017) realizó una campaña de medición de los niveles máximos de ruido en puntos situados estratégicamente al interior del área de impacto directo para la generación de ruido debido a las operaciones aeroportuarias en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Las mediciones consistieron en el registro de los niveles de ruido alcanzados por las operaciones de aterrizaje, despegue, carreteo y parada, medidos en cercanías de la pista y las calles de rodaje, al interior de la terminal, en los extremos de la pista, en los puntos de intersección de

una grilla que se extiende por los barrios que rodean al predio del aeropuerto y finalmente en sitios de interés para la evaluación del impacto sonoro generado en el aeropuerto.

EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) efectuó el registro de niveles de ruido mediante el uso de un sonómetro digital portátil previamente calibrado por la instancia correspondiente (IBMETRO) y el empleo de planillas de medición de ruido adaptadas para los propósitos específicos del proyecto.

El principal propósito de medir los niveles de ruido máximo en la zona en la que se emplaza el aeropuerto es el de elaborar el mapa de ruido para las operaciones aéreas que se desarrollan actualmente en el aeropuerto y determinar la extensión del impacto sonoro en los barrios que rodean el predio del mismo.

Para la elaboración del Mapa de Ruido del Aeropuerto Oriel Lea Plaza, EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) utilizó como información base la medición máxima de ruido captado en los puntos de muestreo distribuidos alrededor del aeropuerto como se observa en la siguiente figura:

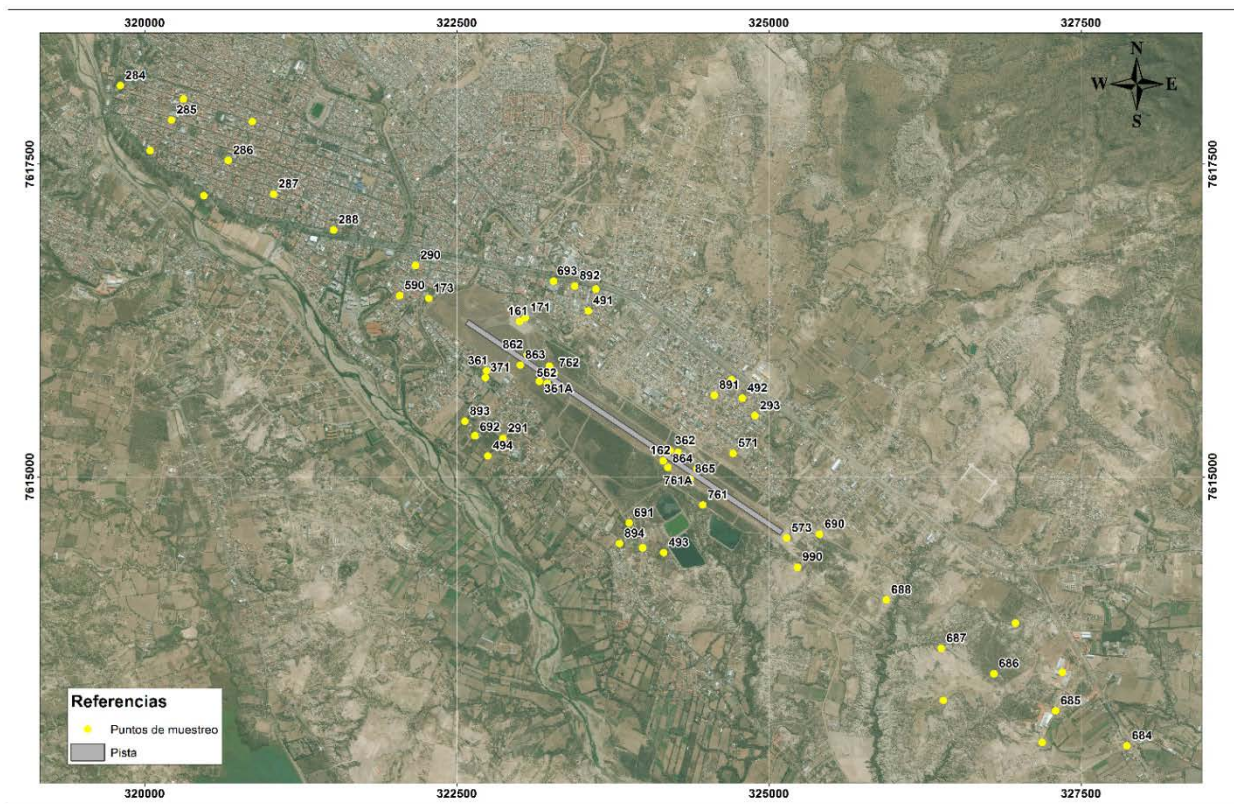


Figura 4.10: Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) realizó el procesamiento de los datos con el software ArcGIS 10.3, mediante la herramienta de Análisis Espacial – Método de Interpolación del Vecino Natural.

Se interpolaron los valores medidos en campo de tal manera que se crea una superficie que permite predecir el ruido sobre cualquier posición de la misma. El algoritmo de interpolación utilizado es el del Vecino Natural, mismo que halla el subconjunto de muestras de entrada más cercano al punto de consulta y calcula los valores desconocidos en base a una ponderación de áreas proporcionales.

Este método de interpolación fue escogido por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) debido a que dentro de sus propiedades básicas están que es local, utiliza solo un subconjunto de muestras del punto de consulta y que los rangos de los valores interpolados se encuentran dentro de los valores obtenidos en campo. Las tendencias, picos, depresiones, y crestas están ya definidos por los valores de ruido de entrada.

Posteriormente, EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) realizó una clasificación por Intervalos Geométricos, el algoritmo del mismo crea los intervalos minimizando la suma de cuadrados del número de elementos de cada clase. Con esto se garantiza que cada rango de clase tenga aproximadamente el mismo número de valores en cada clase y que el cambio entre intervalos sea bastante coherente.

Los resultados del monitoreo de línea base obtenidos por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017) se muestran en la figura a continuación, en la que se grafican los valores máximos de ruido registrados en los puntos de medición que se muestran con puntos azules y las líneas isófonas construidas a partir de los datos puntuales:

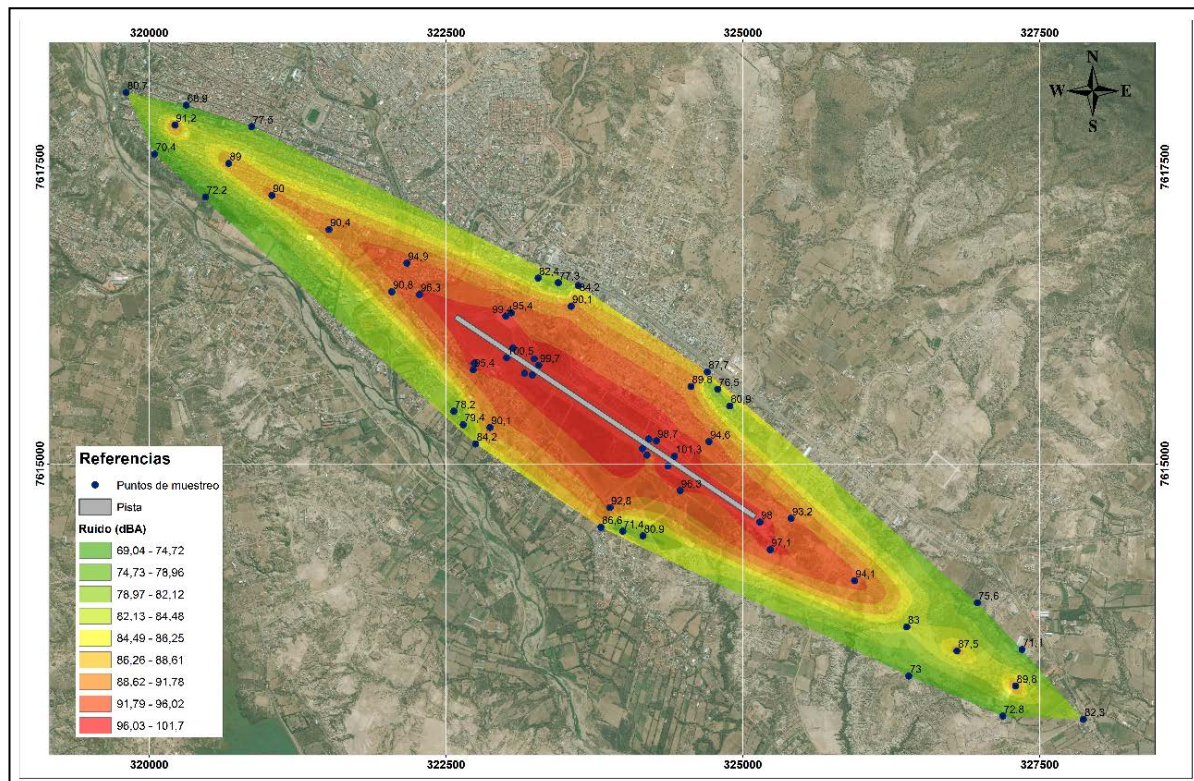


Figura 4.11: Mapa de ruido en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

El mapa de ruido desarrollado por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017), permite concluir que el área en la que se registraron niveles de ruido mayores a los 85 dBA tiene una superficie de 4.24 km², mientras que la zona con niveles de ruido mayores a los 95 dBA tiene una superficie de 1.92 km². Esto significa que la zona con niveles de ruido por encima de los 85 dBA se extendería por los barrios Las Panosas, Villa Fátima, Juan XXIII, Aeropuerto, San Jorge I, San Jorge II, Torrecillas, El Tejar, San Gerónimo, Petrolero y San Luis, todos de la parte de la ciudad situada al norte del río Guadalquivir y las zonas de reciente urbanización situadas en el extremo sureste del cerco perimetral del aeropuerto.

En cuanto a la zona con niveles de ruido por encima de los 95 dBA, la misma se circunscribiría en su mayor parte al interior del predio del aeropuerto, pero afecta sectores adyacentes al cerco perimetral del aeropuerto de los barrios de San Gerónimo, San Jorge I y San Jorge II.

Durante el trabajo de campo desarrollado para la elaboración de los documentos de EAS y PGAS SIMBIOSIS SRL ejecuto monitoreo de ruido en puntos de control para analizar los resultados en función a los datos de la huella de ruido y la línea base ambiental de ruido calculadas por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) durante la elaboración del Pan Maestro y el PPM- PASA elaborado para la obtención de la licencia ambiental del proyecto de ampliación del aeropuerto.

Las mediciones de ruido fueron efectuadas con el uso de sonómetros PCE-322 A, que cuentan con las siguientes características:

- Rango automático de 30 a 130 dB
- Precisión de 0,1 dB
- Valoración temporal rápida y lenta
- Micrófono electret

Para el monitoreo de control de ruido ambiental se utilizaron dos (2) equipos (sonómetros PCE-322A), con los cuales se realizaron mediciones simultáneas y mediciones puntuales en puntos específicos dentro del perímetro del aeropuerto y en la ciudad de Tarija.



Figura 4.12: Monitoreo de control de ruido ambiental en Tarija.

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

En la siguiente tabla se sintetizan las mediciones de monitoreo de control de ruido ambiental efectuadas durante la última campaña de campo, incluyendo la descripción de las condiciones de operación aeronáuticas en las que se realizaron:

Tabla 4.8: Mediciones de monitoreo de control de ruido ambiental efectuadas

FECHA/HORA	PUNTOS MONITOREADOS	CONDICIONES
02/06/2022 09:45	P1 (Plataforma comercial debajo del punto 171 del estudio de línea base)	Operaciones de aterrizaje y despegue de avión comercial de (BOA - BOEING 737-700).
	P2 (Cerca de la pista a 150 metros al sur este del punto 762 del estudio de línea base).	
02/06/2022 18:00	P3 (Ciudad de Tarija frente al Palacio de Justicia a 300 metros al norte del punto 286 del estudio de línea base).	

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

En la siguiente tabla y figura y se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental:

Tabla 4.9: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental

PUNTO	CORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
P1 (Plataforma comercial debajo del punto 171 del estudio de línea base)	323.411	7.615.766
P2 (Cerca de la pista a 150 metros al sur este del punto 762 del estudio de línea base).	323.051	7.616.271
P3 (Ciudad de Tarija frente al Palacio de Justicia a 300 metros al norte del punto 286 del estudio de línea base).	320.652	7.617.860

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

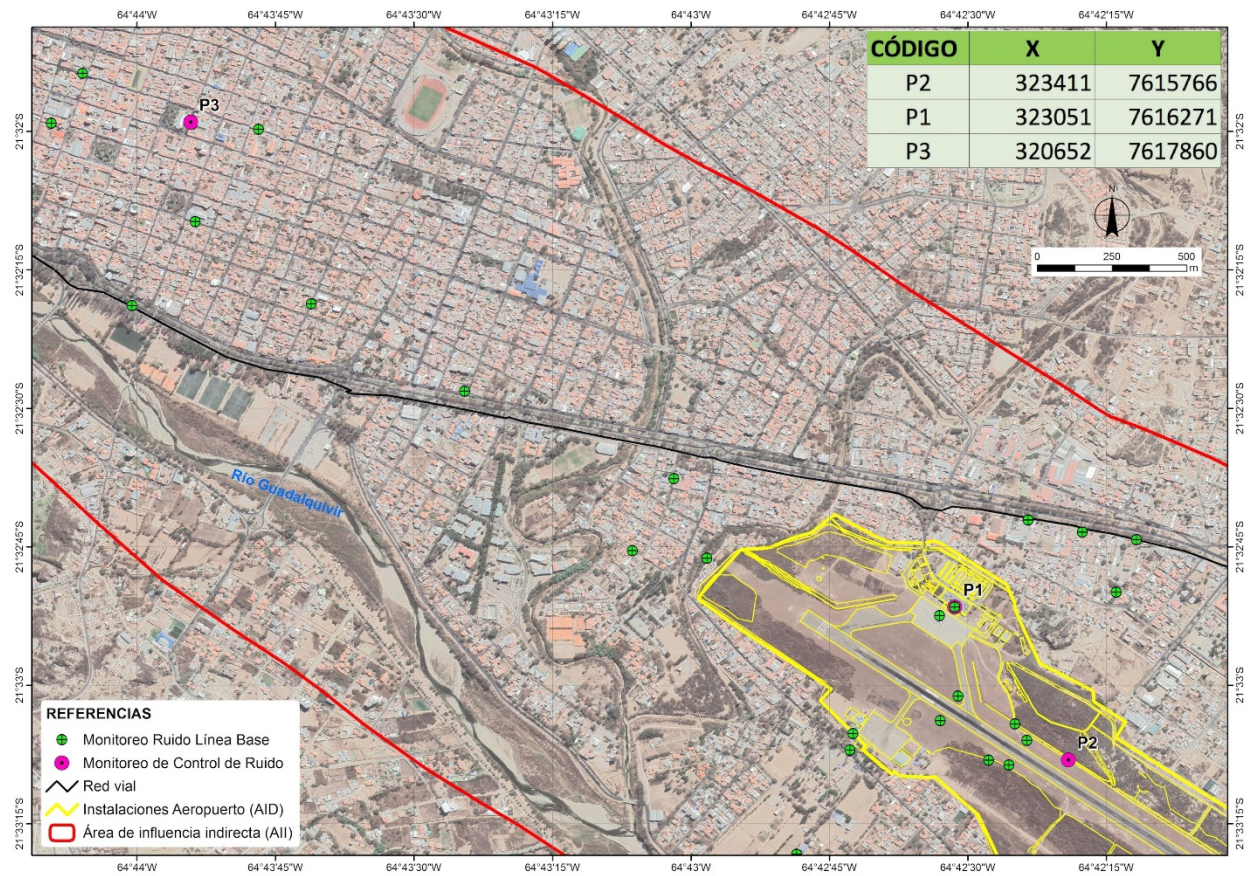


Figura 4.13: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

En la siguiente tabla se sintetizan los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental de control efectuado en la última campaña de campo:

Tabla 4.10: Resultados de monitoreo de ruido ambiental de control

FECHA/HORA	PUNTO	DESCRIPCION	Leq dBa		
			MAX	MIN	MED
24/5/2022 16:00	P1	Plataforma comercial debajo del punto 171 del estudio de línea base.	88,8	41,20	65,9
24/5/2022 16:00	P2	Cerca de la pista a 150 metros al sur este del punto 762 del estudio de línea base.	86,8	33,5	39,0
25/5/2022 10:00	P3	Ciudad de Tarija frente al Palacio de Justicia a 300 metros al norte del punto 286 del estudio de línea base.	70,5	42,20	58,06

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L., (2022)

En general los resultados son más consistentes con los resultados de monitoreo de línea base y también son mayores con los registrados para la huella de ruido. Puede apreciarse que los valores más altos (por encima de 85 dBA) se registran solo al interior del predio del aeropuerto en los puntos P1, P2, aunque la variabilidad es muy amplia y los valores más altos se registran como es lógico en la plataforma y en la pista hay alternancia de valores altos (cuando circula el avión en operaciones de aterrizaje y despegue) con valores muy bajos típicos de áreas abiertas si intervención humana.

En la ciudad de Tarija hay valores menores a los registrados en el predio del aeropuerto, pero con una tendencia más homogénea por las características del ruido de fondo que no ha sido adecuadamente considerado.

Todos los valores medios registrados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de 68 dBA establecidos para registros diurnos en el RMCA. También estarían por debajo de los 55 dBA que fueran empleados como factor de seguridad en el estudio de la huella de ruido desarrollada para el Plan Maestro del aeropuerto.

4.2.3. Fisiografía y suelos (topografía, relieve y usos)

De acuerdo con la información recopilada por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017):

Unidades fisiográficas

La Prepuna y Puna Altoandina o Zona Alta del Departamento de Tarija, se caracterizan por las altas montañas, serranías y planicies interandinas, localmente fuertemente disectadas, a una altura entre 2.500 y más de 4.000 msnm. Las condiciones agroclimáticas limitan la producción agropecuaria intensiva, los suelos en general son superficiales y pobres, el clima frío y árido se mantiene durante la mayor parte del año, del cual sólo 3 meses no se registran heladas; la precipitación media anual varía entre 100 y 500 mm. El uso actual de la tierra es para ganadería extensiva de camélidos, ovinos, asninos y bovinos y, solamente en algunas áreas existen condiciones adecuadas para la agricultura con riego. La escasa vegetación natural consiste en

pastizales y matorrales altoandinos xerofíticos y pequeños bosques, generalmente degradados.

En los valles de la cuenca del río San Juan del Oro, de Paicho y Tomayapo, ubicados entre los 2.000 y 2.500 msnm, el clima es templado y los suelos de las terrazas aluviales son utilizados para producción agrícola intensiva, la vegetación natural de herbáceas, matorrales y pequeños bosques de las laderas y quebradas son utilizados para la cría de ganado caprino y ovino.

El Valle Central, si bien corresponde a la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental, es una región de serranías y colinas que rodean los valles de los ríos Guadalquivir, Tolomosa, Santa Ana y Camacho. El valle se encuentra a una altura entre 1.750 y 2.100 msnm. Muestra un clima templado semiárido con temperatura media mensual, entre 15 y 23 °C, la precipitación media anual varía entre 500 y 700 mm y un periodo libre de heladas de 6 a 7 meses, datos que configuran condiciones agroclimáticas favorables para la agricultura y horticultura intensiva. Sin embargo, sequías, irregularidad en las precipitaciones, granizadas, heladas tardías e inundaciones en los valles son importantes limitaciones naturales que afectan a esta región. La vegetación natural en el Valle Central ha sido mayormente removida mientras la vegetación en las serranías y laderas que rodean al valle, a alturas superiores a 2.100 msnm, consiste en matorrales andinos xerofíticos en diferentes etapas de degradación y pastizales naturales en las partes más altas.

La provincia fisiográfica del Subandino se caracteriza por presentar una secuencia de serranías dispuestas en sentido norte-sur, intercaladas por valles relativamente estrechos con alturas entre 1.000 y 2.000 msnm y cerca de 3.000 msnm en su límite occidental. Se caracteriza por presentar un clima templado húmedo en el sur, en la frontera con la Argentina, con una precipitación media anual de 1.200 a 2.300 mm; un clima templado semihúmedo con precipitación de 800 a 1.800 mm en la parte central y un clima templado - semiárido y cálido - árido en el límite con el Departamento de Chuquisaca, con 500 a 800 mm de precipitación. El potencial agropecuario de la región es limitado por la topografía de serranías y los valles estrechos. La vegetación comprende bosques, matorrales y pastizales, predominando el Bosque Tucumano - Boliviano con un buen potencial forestal. En el norte, el bosque se va transformando en el típico bosque xerofítico del Chaco Serrano y en las partes altas predominan los pastizales.

La Llanura Chaqueña se caracteriza por el piedemonte y las llanuras extensas del Chaco en el este. El piedemonte es una franja de transición entre las serranías vecinas del Subandino y las llanuras extensas del Chaco en el este. El Chaco tiene un clima semiárido en la parte occidental (con una precipitación media anual de 600 a 1.000 mm) que hacia el este cambia a un clima árido con solo 300 - 400 mm de precipitación en el sector más oriental. La Llanura Chaqueña es conocida también como el “horno del continente sudamericano” con temperaturas máximas que pueden llegar hasta 50 °C en el verano y alcanzar temperaturas negativas en invierno, en algunos días de los meses de junio y julio. En gran parte de la llanura domina un bosque xerofítico ralo formando los característicos quebrachales chaqueños y matorrales.

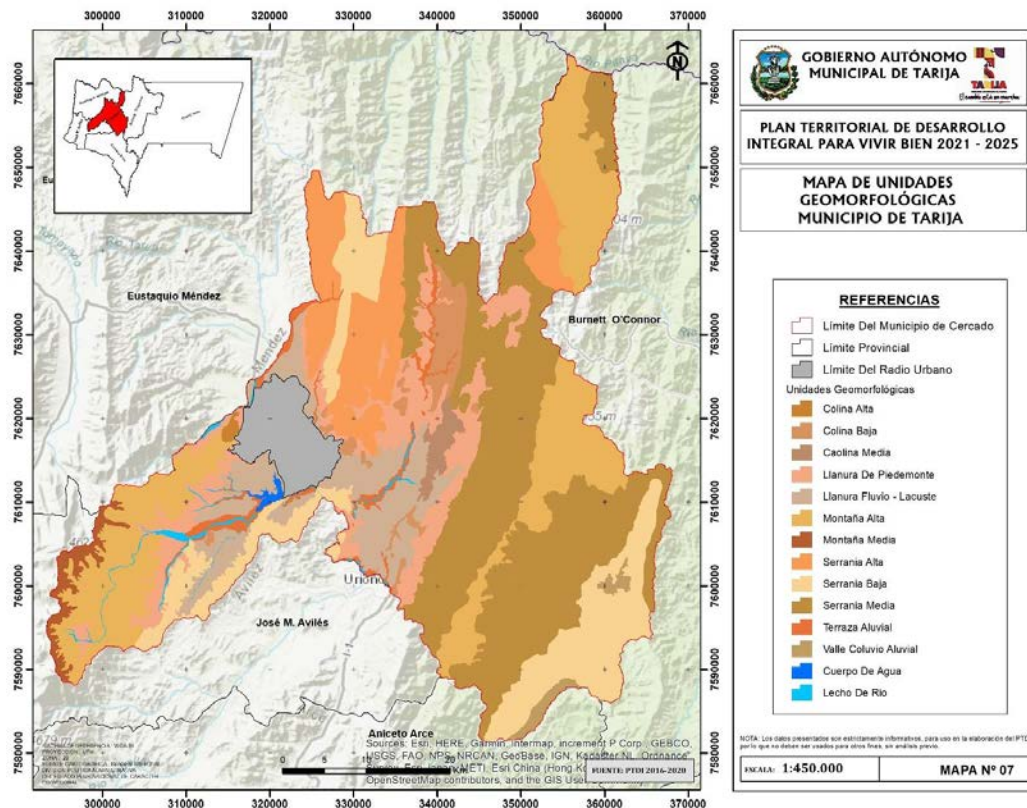


Figura 4.14: Mapa de Unidades Geomorfológicas del Municipio de Tarija.

Fuente: GAMT (PTDI, 2021-2025).

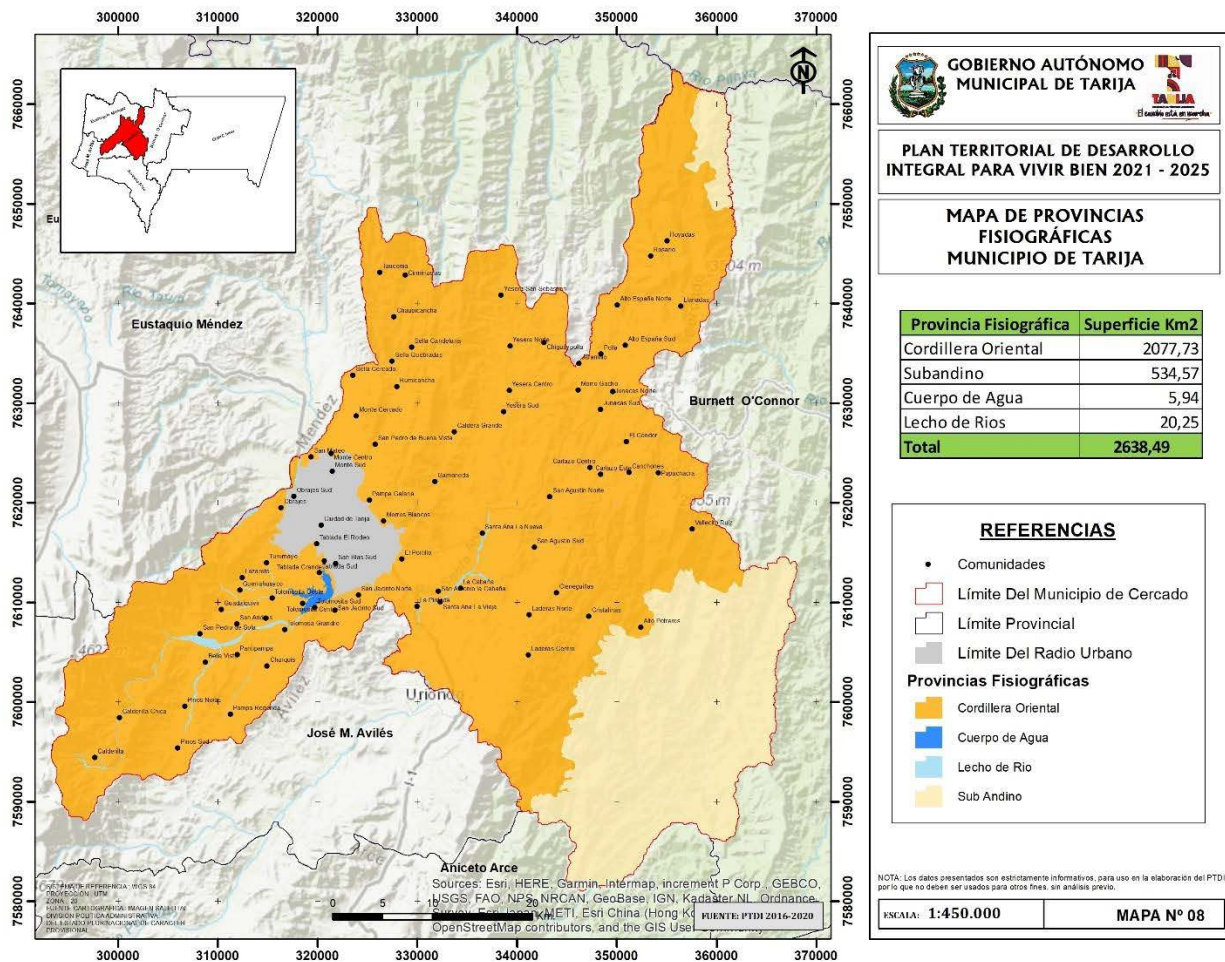


Figura 4.15: Mapa de Provincias Fisiográficas del Municipio de Tarija.

Fuente: GAMT (PTDI, 2021-2025).

Topografía

De acuerdo con la información proporcionada por el GAMT (PMOT, 2022):

El levantamiento topográfico de una parte de la ciudad (55 %) proporcionado por CATASTRO URBANO no permite observar ni definir con exactitud las características planialtimétricas ni fisiográficas de la ciudad. Sin embargo, con la información proporcionada por medio de una imagen satelital de la ciudad (febrero de 2.006) se pudo determinar que la topografía más accidentada del terreno, se encuentra en el sector noreste en una franja comprendida entre Pampa Galana y las proximidades de San Mateo y una segunda franja en el sector noroeste, abarcando la parte norte del barrio Aranjuez: en contraposición en toda la parte sur, la topografía del terreno es plana a escarpada.

En cuanto a las pendientes, las más bajas se encuentran ubicadas en mayor proporción en las márgenes derecha e izquierda del río Guadalquivir, este rango (0 a 5%) equivale a un 17,6 % del área urbana, zona que por su naturaleza semiplana es susceptible a riesgos de inundaciones. Las pendientes entre 5 a 30% forman el más alto porcentaje en área (60,7%)

ubicado de manera dispersa en todo el polígono urbano; finalmente las pendientes altas (>30%) se encuentran ubicadas con mayor fuerza en la zona norte, formando dos franjas, la primera con inicio en la comunidad de Pampa Galana terminado en las cercanías de San Mateo, mientras que la segunda ubicada en la parte noroeste que va desde Aranjuez a Tomatitas, como puede verse en las siguientes tablas:

Tabla 4.11: Clasificación de Pendientes

PENDIENTE (%)	CATEGORÍA	SUPERFICIE (HA.)	AREA (%)
0-5	Baja	1.551	19%
5-30	Media	4.965	61%
> 30	Alta	1.663	20%
Total		8.179	100%

Fuente: GAMT (PMOT, 2022)

Tabla 4.12: Pendientes por Distrito

DISTRITOS	PENDIENTE
Distrito 1	Baja
Distrito 2	Baja
Distrito 3	Baja
Distrito 4	Baja
Distrito 5	Baja
Distrito 6	Media
Distrito 7	Media
Distrito 8	Media
Distrito 9	Media
Distrito 10	Media
Distrito 11	Media
Distrito 12	Media
Distrito 13	Media

Fuente: GAMT (PMOT, 2022)

En la siguiente figura se presenta el mapa de pendientes para la zona de estudio en base a lo definido por el GAMT:

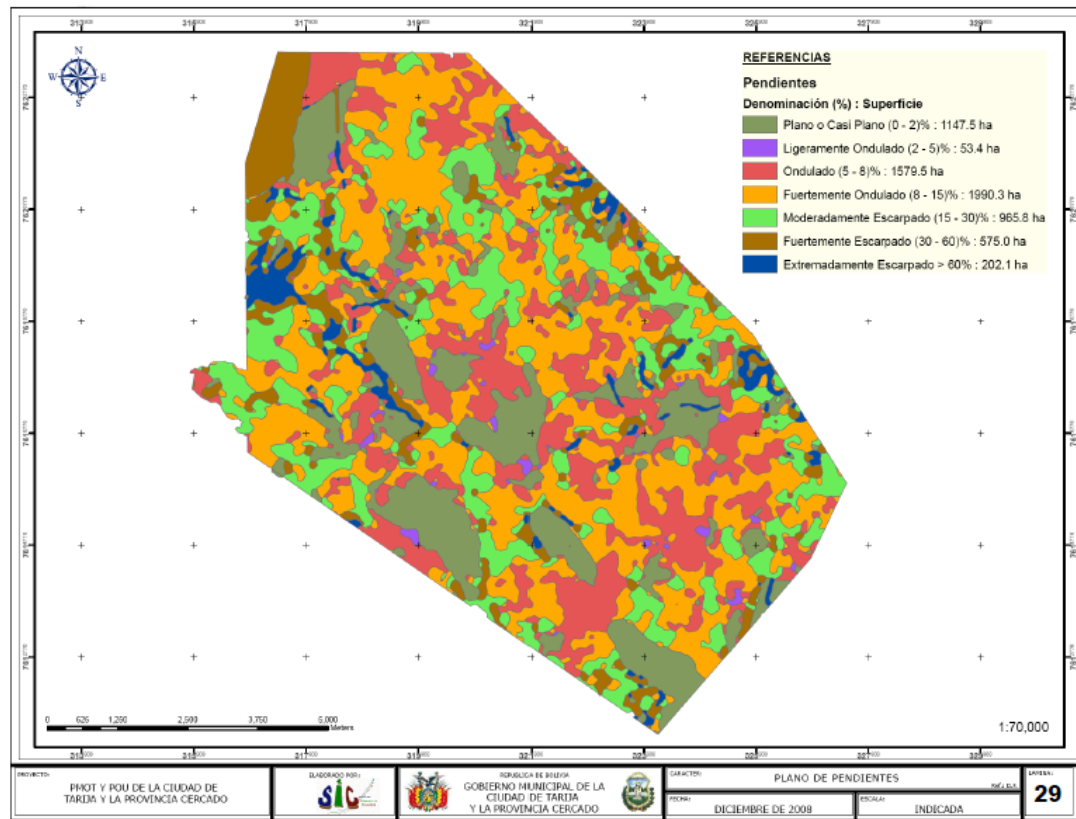


Figura 4.16: Mapa de pendientes para el área del proyecto.

Fuente: GAMT (PMOT, 2022)

Suelos

A continuación, se describen brevemente los "grandes grupos" (FAO, 1990) de suelos identificados en la provincia Cercado, de acuerdo con la información proporcionada por el GAMT (PTDI, 2016-2020).

Son suelos poco desarrollados, superficiales y limitados por estratos de rocas intemperizadas o roca no alterada. Por lo general son variables en textura, estructura y color, dependiendo del material parental y el clima. Son suelos en los que se encuentran los horizontes A-R o A-C-R; el horizonte A, es poco profundo.

Estos suelos generalmente se encuentran en cimas y pendientes de montañas y serranías fuertemente disectadas. Los Leptosoles dominan en las unidades como consociación leptosol, ubicadas en las unidades de terreno: C,M,MA,f,SC2-SC4,ee; C,S,SA,m,SC2-SC3-SC4,ee; C,S,SM,mf,SC2-SC3-SC4,ee, y como asociación leptosol - cambisol-regosol lo encontramos en las unidades de: C,M,MA,m,SC2-SC3-SC4,ee; C,C,CA,I,SC2-SC3-SC4,fe; C,C,CB,I,MA1-SC2-SC4,me.; y como asociación leptosol – cambisol- phaeozem, está la unidad C,S,SA,f,SC2-SC4,ee.

a) Regosoles

Son suelos jóvenes formados a partir de materiales no consolidados en los que predominan los horizontes A, ócrico o úmbrico y horizonte C, sin otra propiedad diagnóstica más que la del material parental. Estos suelos se encuentran tanto en relieves planos como montañosos. Las características morfológicas se determinan por el tipo de material parental. Corresponden en forma dominante a las unidades de asociación regosol – fluvisol, que se encuentran en las unidades de: C, P, LP, I, SC1-SC2-UV, me y como asociación regosol- solonetz – lixisol en las unidades de C, L, LFL, mf, UL, fo; C, L, LFL, f, UL, fo.

b) Cambisoles

Son suelos poco desarrollados que tienen una fuerte semejanza con el material parental; es decir, se encuentran en proceso de “cambio”, en su color, estructura y/o textura. Presentan un horizonte sub superficial débilmente alterado con relación al material parental. Se identifican en estos suelos los horizontes A-Bw-C. Se presentan en forma dominante en las unidades, como consociación cambisol están en las unidades de: C, P, LP, I, UC, lo; C, P, LP, I, UG-UL-UV, o; como asociación cambisol – leptosol, ubicadas en las unidades de: C,S,SM,f,SC2-SC4,fe; C,C,CM,m,SC2-SC3-SC4,fe; C,C,CB,f,SC2-SC4,me; y asociación cambisol – lixisol, se encuentran en la unidad de: C, L, TA, I, UL-UF, p.

c) Phaeozems

Suelos con colores oscuros, son ricos en materia orgánica, formados a partir de material parental predominantemente no consolidado. El horizonte diagnóstico de estos suelos es Ah mólico con saturación de bases $> 11 = 50$ por ciento. Estos suelos se encuentran comúnmente en relieves plano a ondulado, en climas frío a cálido, en regiones húmedas, pero con un periodo seco. La vegetación natural es de bosque o pasto alto. Los suelos son porosos, bien aireados, con estructura moderada a fuerte, de tipo granular (migajosa) a blocosa muy estable. Los horizontes diagnósticos son Ah, Bw y el horizonte C. Son dominantes en las unidades, como asociación leptosol – phaeozem, ubicadas en las unidades de terreno: C.M.MM,I,SC2-SC3-SC4,ee; C,S,SB,f,MA1-SC2-SC4,ee; S,S,SB,m,SC2-SC3-SO1,fe; S,S,SM,f,SC2-SC3-SO1,ee.

d) Greyzem

Suelos oscuros ricos en materia orgánica, con material parental predominantemente no consolidado. Suelos con horizonte A mólico hasta una profundidad de 15 cm. desde la superficie, a mayor profundidad con un horizonte argílico. Estos suelos se encuentran comúnmente formados en relieve plano a ondulado, en clima frío a cálido, en regiones húmedas, pero con un periodo seco. La vegetación natural es de bosque o pasto alto. Los suelos son porosos, bien aireados, con estructura moderada a fuerte, de tipo granular (migajosa) a blocosa muy estable. Los horizontes diagnósticos son Ah, Bt y horizonte C. Son dominantes en unidades de suelos, como: asociación greyzem – lixisol, ubicadas en la unidad de S, V, VCA, I, UF-UC, o.

e) Calcisoles

Se trata de suelos que ocurren frecuentemente en regiones semiáridas, formados básicamente por un proceso de translocación de carbonatos de calcio desde los horizontes superficiales a un horizonte de acumulación a cierta profundidad en el perfil. Estos suelos principalmente se forman en sedimentos aluviales, lacustrinos y coluviales, en material rico en bases y en terrenos

de relieve plano u ondulado. Manifiestan una moderada a fuerte estructura en bloques a prismas; también hay suelos poco profundos cuando presentan una capa cementada por carbonato de calcio de estructura laminar o masiva. El desarrollo del perfil es de los horizontes A-B (t-k-w)- C (k); el horizonte A, es ócrico y sobre un horizonte B cámbrico o árgico. Estos suelos dominan en las unidades de suelos, como consociación calcisol, ubicadas en las unidades de: C, P, LP, f, UC, fo; C, P, LP, f, UC, fe; C, P, LP, mf, UC, fo; C, L, LFL, m, UL, fo; y como asociación calcisol – lixisol, se encuentra en las unidades de: C, L, LFL, m, UL, o; C, L, LFL, l, UL, lo.

f) Lixisoles

Estos son suelos con el mayor desarrollo pedogenético de los identificados en el departamento. Dentro del perfil, la arcilla ha sido transportada o eluviada de los horizontes superficiales a un horizonte sub superficial de acumulación “iluvial”. Se forman en relieves planos a inclinados, frecuentemente a partir de materiales aluviales, coluvio – aluviales o lacustrinos. La formación de estos suelos presupone varios requisitos, entre ellos lógicamente la presencia de arcilla en el medio, procesos dispersivos que faciliten su migración y periodos de alternancia lluviosos y secos, que contribuyen a translocar las arcillas en periodos húmedos seguidos por su acumulación durante la época seca. Suelos que se presentan en forma dominante en la unidad como asociación lixisol – cambisol, se encuentra en las unidades de: C, P, LP, m, UC, o; C, P, LP, l, UC, me.

h) Fluvisol

Estos suelos son relativamente jóvenes, de origen aluvial, y débilmente estructurados; presentan propiedades flúvicas con distribución irregular de la materia orgánica en los horizontes. Este tipo de suelos está formado en una acumulación irregular de sedimentos aluviales de diferentes texturas. Se presentan en forma dominante en las unidades de suelos de asociación regosol – Fluvisol, que se encuentran en las unidades de: C, P, LP, l, SC1-SC2-UV, me.

i) Solonetz

Suelos con alta saturación de sodio, formados a partir de materiales no consolidados. La característica esencial es la presencia de un horizonte B nátrico, con un porcentaje de sodio intercambiable de 15 o más. Estos niveles altos de sodio afectan el desarrollo de las plantas, tanto directamente por toxicidad como indirectamente por el deterioro que causa en la estructura del suelo. Estos suelos se encuentran como asociación regosol- Solonetz – lixisol, en las unidades de C, L, LFL, mf, UL, fo; C, L, LFL, f, UL, fo.

En la siguiente figura se presenta el mapa de suelos para la zona de estudio en base a lo definido por el GAMT:

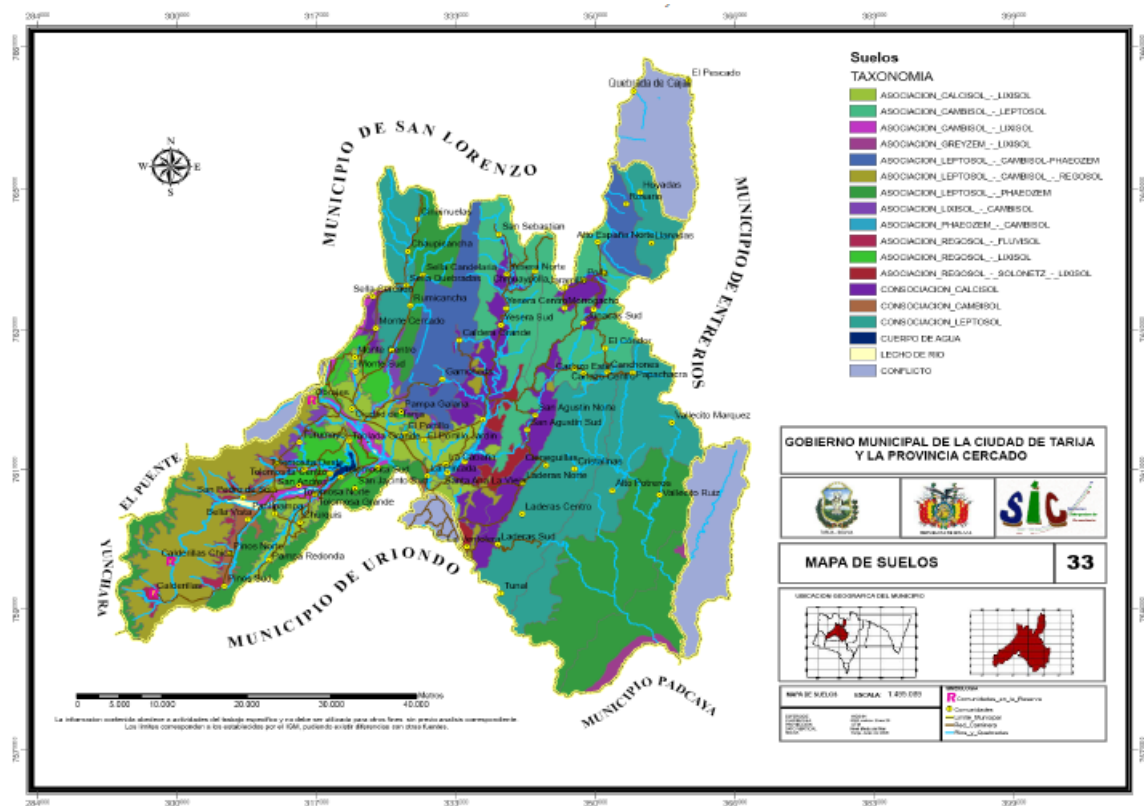


Figura 4.17: Mapa de suelos del Municipio de Tarija.
 Fuente: GAMT, (PMOT, 2022)

4.2.4. Geología

De acuerdo con la información proporcionada por el GAMT (PTDI, 2016-2020) y PMOT (2022):

La provincia Cercado presenta a los tipos tectónicos de plegamientos bien definidos que corresponden a las provincias fisiográficas de la Cordillera Oriental y el Subandino. Estratigráficamente dichas provincias presentan las siguientes secuencias geológicas como ser: Sistema Carbónico, cretácico, triácico, devónico, terciario cuaternario, silúrico y ordovísico; pero sólo los últimos tres sistemas están presentes dentro el radio urbano.

A) Sistema Cuaternario:

Este sistema es el que se presenta con mayor preponderancia dentro del radio urbano y corresponde un área igual a 7.625,18 ha lo que equivale a un 93,2% del área urbana. Consta principalmente de materiales como ser arcilla y materiales fluvio-lacustres, los cuales fueron depositados en una cuenca lacustre que inicialmente estaba conformada por dos lagos, ubicados al sur y sudeste de la ciudad de Tarija, y que posteriormente formaron un solo lago, siendo este receptáculo de materiales procedentes de las partes altas de la cuenca, comprende todo el material suelto o poco consolidado que yace sobre la superficie del terreno y está constituido principalmente por arcilla, depósitos aluviales, fluvio-lacustres y coluviales, como gravas, arenas, y limos además de otros componentes físico – mineralógicos.

Estos depósitos son de particular importancia para la temática del uso de suelos, es en estos suelos donde se constituyen con mayor frecuencia las actividades humanas extractivas, siendo estas de vital importancia para el progreso de una determinada.

b) Sistema Ordovícico:

A este sistema le corresponden los afloramientos de rocas de edad ordovícica que configuran relieves fuertemente plegados y presentan particulares exposiciones litológicas con abundante contenido fosilífero. Se trata de rocas sedimentarias de origen marino, principalmente lutitas, limonitas, cuarcitas y areniscas de variadas tonalidades y granulometría, con afloramientos en la loma de San Juan, puente San Martín y en la zona este de Morros Blancos. Este sistema sólo comprende 342,4 ha lo que equivale un 4,2% del total del área urbana.

c) Sistema Silúrico:

Las formaciones rocosas asignadas al Silúrico afloran al sur de la ciudad de Tarija. Litológicamente se caracterizan por presentar rocas de tipo diamictitas, cuarcitas, lutitas y ocupa un área 211,9 ha que representa el 2,6% del área total urbana.

En la siguiente tabla se sintetiza la serie estratigráfica del área del proyecto:

Tabla 4.13: Cuadro estratigráfico del área de influencia del Proyecto

SISTEMA	AREA (ha)	AREA (%)
Cuaternario	7.625,2	93%
Ordovícico	342,4	4%
Silúrico	211,9	3%
TOTAL	8.179,5	100%

Fuente: GAMT (PMOT, 2022)

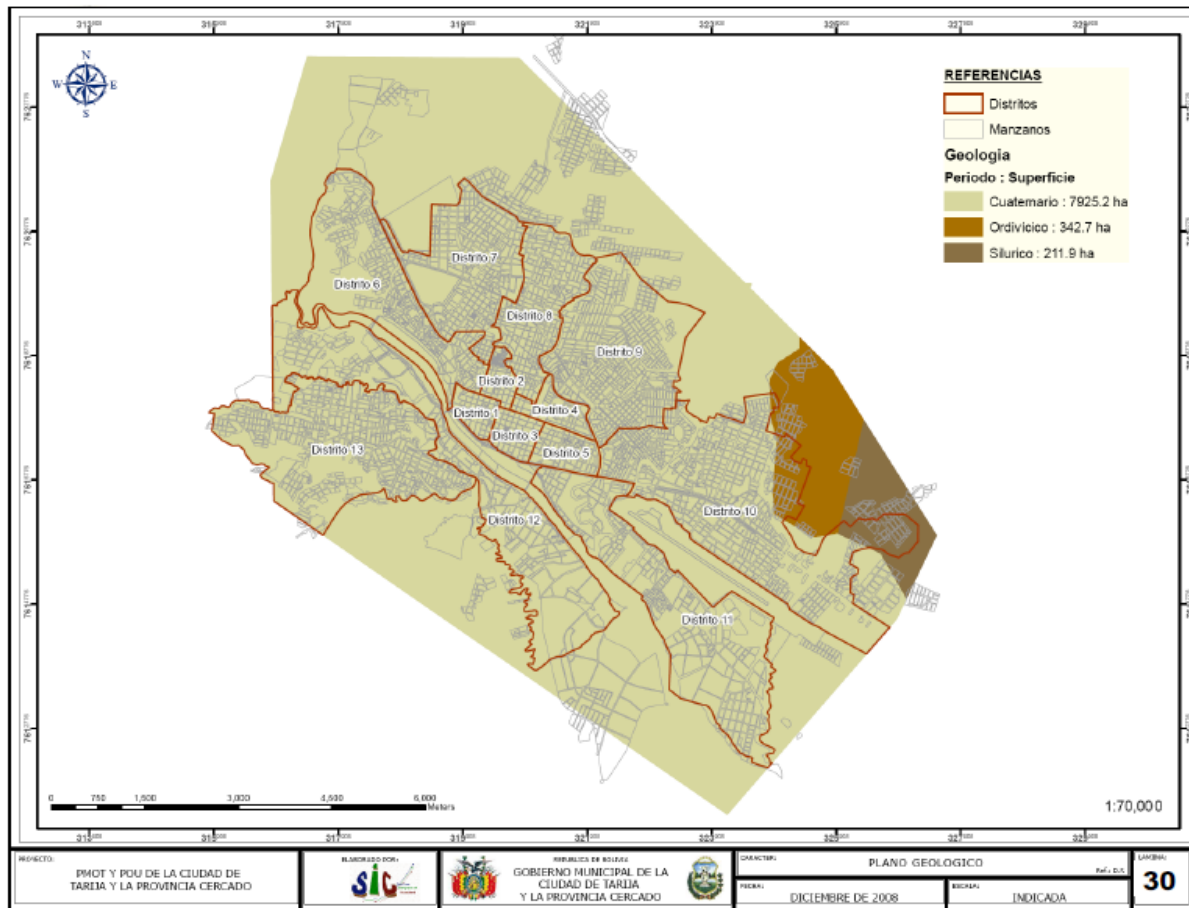


Figura 4.18: Mapa Geológico de la zona de estudio

Fuente: GAMT (PMOT, 2022)

4.2.5. Hidrología y recursos hídricos

De acuerdo con la información recopilada por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017):

Hidrográficamente, Tarija es tributaria de la Cuenca de Plata mediante los ríos Pilcomayo y Bermejo. El primero cruza su territorio con dirección Sur – Este, desde la altura del cerro Isiperenda; tiene como principal tributario al río San Juan del Oro, el que cambia de nombre a Camblaya y Pilaya respectivamente a medida que recibe otros caudales (los tres forman el límite con el departamento de Chuquisaca).

El río Bermejo, que delimita la frontera extremo Sur del departamento con la República Argentina, recibe un mayor número de afluentes y subafluentes en el departamento, dentro de los que destacan: El Grande de Tarija, Itau, Soledad, Tolomosa, Guadalquivir, Santa Ana, Tarija y Santa Rosa.

De acuerdo con la información proporcionada por el GAMT (PTDI, 2016-2020) y PMOT (2022):

La provincia de Cercado forma parte de las dos cuencas mayores: Pilcomayo, que ocupa el 10% del total del área de estudio y con 275 Km²; la otra cuenca mayor del Bermejo, abarca una extensión de 2.363 Km², que representa el 90%. El patrón, de orden de la red de drenaje y el régimen de escurrimiento están claramente diferenciados e íntimamente relacionados con las provincias fisiográficas de la Cordillera Oriental y Subandino. Dentro de la Provincia Cercado, también están las cuencas menores del Guadalquivir, Santa Ana, Tolomosa, Tarija, Cajas, Papachacra y Nogal; el de mayor área esta Santa Ana con 581 Km², llegando al 22% y el de menor porcentaje está en Papachacra con el 7% y su área de 196 Km². Para un mejor estudio se ha diferenciado a nivel de subcuencas, tal como se ilustra en los cuadros siguientes:

Cuencas

a) La Cuenca Mayor del Río Pilcomayo

La cuenca del río Pilcomayo, es la de menor proporción dentro la provincia Cercado, se localiza hacia el norte, dentro la Cordillera Oriental, está desarrolla en un relieve alto y abrupto, por donde pasa el río Cajas, la cual se abre paso en forma restringida o encajonada, con taludes pronunciados y gradiente longitudinal escarpados. Los tipos de drenaje en la cuenca del río Pilcomayo son dendrítico y subdendrítico en la región de la Cordillera Oriental.

b) La Cuenca Mayor del Río Bermejo

La cuenca mayor del Bermejo en la Cordillera Oriental presenta un relieve accidentado, donde la gradiente longitudinal del curso de los ríos adquiere pendientes altas, mayores al 2,5 por ciento, como los ríos Guadalquivir, Tolomosa y Santa Ana, tributarios principales del río Bermejo. En el Subandino la cuenca del río Bermejo presenta un relieve abrupto, como lo manifiestan los ríos Papachacra y afluentes del Nogal, con gradientes escarpados. El patrón de drenaje para esta cuenca es variado, aunque predomina el de tipo dendrítico y subdendrítico en la Cordillera Oriental y subparalelo en la unidad estructural del Subandino.

c) La Cuenca Menor del Río Tolomosa

Es la más importante del municipio, la misma que cuenta con importantes recursos hídricos y áreas de cultivo bajo riego, están inmersas las principales comunidades de: las Tolomosas, San Andrés, Bella Vista, Tablada Grande, y en la parte baja de esta cuenca se encuentra la represa del proyecto multipropósito de San Jacinto. Esta cuenca menor tiene como principales subcuencas a Sola, Pinos, Mena, El Molino, Tablada y afluentes directos del Tolomosa, que a su vez se encuentran los principales ríos casi del mismo nombre como: Sola, Pinos, Mena, El Molino y la Quebrada Seca de La Tablada.

d) La Cuenca Menor del Río Santa Ana

Es la segunda en importancia dentro del municipio, especialmente en cuanto a superficie, sin embargo, tiene limitaciones respecto a la disponibilidad de recursos hídricos, áreas bajo riego y

vegetación. Entre las principales subcuencas están: Yesera, San Agustín, Gamoneda y afluentes directos del Santa Ana y corre entre sus cursos los principales ríos Yesera, San Agustín, y Gamoneda.

e) La Cuenca Menor del Río Guadalquivir

Abarca solo una parte de toda la cuenca Guadalquivir, ocupando casi todo el cantón San Mateo, se compone de las subcuencas: Taucoma, Jarcas, Rumicanha, San Pedro, El Monte, Torrecillas y afluentes directos del Guadalquivir, y dentro el área se encuentran los ríos que en su mayor parte del año son secos, solo se ve escurrimiento mayor con la estación lluviosa, caso del el río Sella, Taucoma, Alizar, Chaupicanha, Jarcas, Calderas, El Monte, y San Pedro y quebradas de Rumicanha y Torrecillas, los cuales vierten sus aguas al río Guadalquivir en su curso principal.

f) La Cuenca Menor de Cajas

Es la cuenca menor que se encuentra más al norte de la provincia Cercado, con su única subcuenca del mismo nombre, pero con muchos ríos como: El Cuevas, Hoyadas, Maran, Llanadas, Alto España, Polla, y quebrada Queñual.

g) La Cuenca Menor de Nogal

Esta cuenca menor casi abarca el cantón San Agustín, se compone de las subcuencas: Honduras, Vallecito, afluentes del Chupadero y Nogal, entre sus principales ríos, con caudales algo regulares por su posición cerca de la provincia fisiográfica Subandino, están el río Huayguillas, Papachacra, Cañas, Portuyo, Ovejera, Honduras, Vallecito, Cristalina y Potrero, y todos van a engrosar el caudal del río Nogal, que a su vez vierte sus aguas al río Tarija en su curso principal.

h) La Cuenca Menor de Papachacras

Se compone de la única subcuenca de Papachacras, con su río del mismo nombre, cuyas aguas vierten al río Tarija en su curso principal.

i) La Cuenca Menor del Río Tarija

En si se reconoce como afluente del río Tarija, se compone, de varias quebradas secas en la mayor parte del año, solo hay escurrimiento superficial en la época de lluvias.

La importancia de las subcuencas respecto al abastecimiento de agua potable para la ciudad de Tarija, es claro que aquellas subcuencas que aportan a la represa de San Jacinto con sus caudales, se tienen a las subcuencas: Sola, Pinos, Mena, Molino, Tablada, Afluentes del Tolomosa.

Respecto a los conflictos de uso por el aprovechamiento del recurso hídrico dentro estas subcuencas de aporte, hasta el momento no se han mostrado conflictos, ya que el uso de agua de riego para estas zonas, es bastante, por estar muy próxima a las generadas por la cordillera de Sama y el aporte subterráneo desde las lagunas de Tajzara.

Fuente: GAMT (PTDI 2021 – 2025)

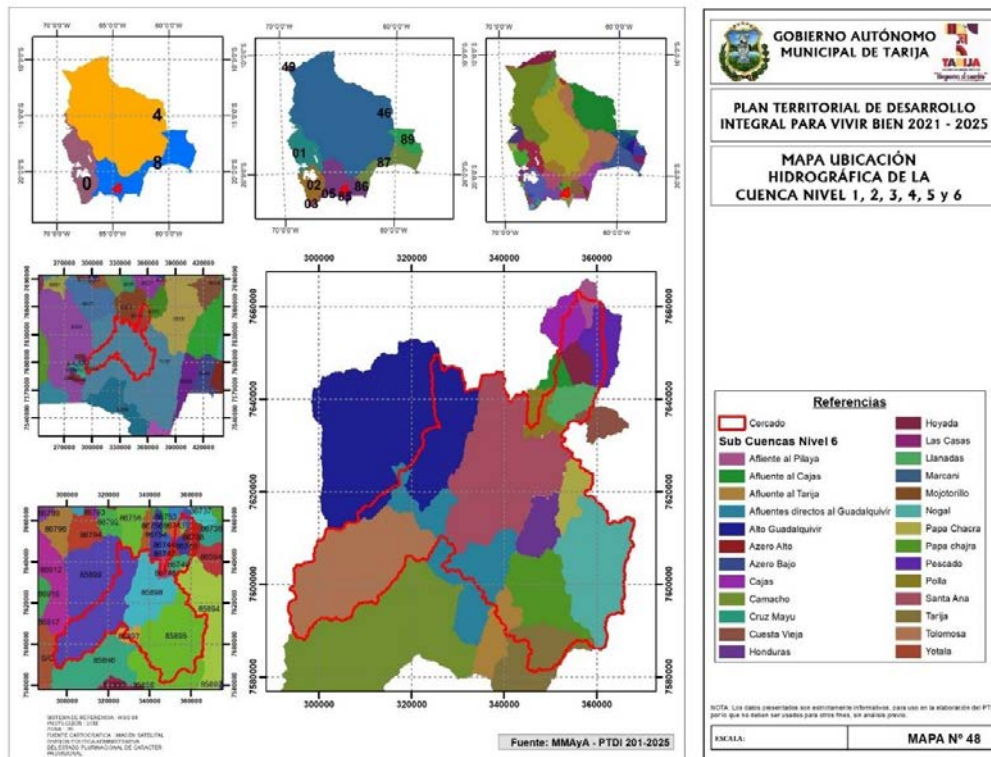


Figura 4.20: Mapa de cuencas hidrográficas del área de estudio

Fuente: GAMT (PTDI 2021 – 2025)

4.2.6. Aspectos Bióticos

4.2.6.1. Flora y vegetación

De acuerdo con la información recopilada por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017):

El actual territorio de Tarija se extiende por zonas muy diversas si se avanza de oeste a este (o viceversa), en el Oeste se encuentran las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes, las altas cumbres de los Andes se encuentran cubiertas por nieves eternas, existiendo bajo el nivel de las nieves eternas diversos pisos climáticos y ecológicos que se manifiestan patentemente en la vegetación, bajo el nivel de las nieves eternas existe una zona de prados montanos llamada el "pajonal" y el "bofedal", bajo este nivel surge una de las formaciones vegetales principales de los faldeos andinos, la nimbosilva (bosque húmedo montano tropical o subtropical) llamada yunga, la yunga tarijeña como otros sectores de la yunga meridional se subdivide en dos zonas fitogeográficas bien diferenciadas: la de los bosques (pinos, alisos, cedros), o yunga alta y "el ramal" o "la enramada", es decir la yunga selvática propiamente dicha, abundante en especies. Al este y más abajo de la yunga surgen las llanuras ("pampas") y los parques y bosques de la extensa llanura chaco pampeana que en esta zona corresponde al sector del Gran Chaco llamado Chaco Boreal y parcialmente al Chaco Central o "Monte Bravo".

El contraste es manifiesto: la zona de las altas cumbres es gélida constantemente, la zona transicional es mesotérmica o templada con copiosas precipitaciones, merced a la altitud y al influjo de los frentes eólicos fríos provenientes de la Antártida, el área de las pampas o llanuras chaqueñas es seca y cálida, aunque también se halla expuesta a bajas temperaturas cuando soplan los vientos meridionales. La mayor parte de los ríos -casi todos muy caudalosos- nace en la cordillera y en las serranías y dirigiéndose hacia el sureste son afluentes de la Cuenca del Plata, por ejemplo: el Bermejo, Pilaya, Pilcomayo, Nuevo Guadalquivir, Río Grande de Tarija, Itaú e Itiyuro.

Si se hace un promedio de temperaturas se obtiene una media que oscila entre los 17°C a 23°C, siendo las zonas con temperaturas más bajas en directa razón proporcional a los aumentos de altitud y disminución de latitud. Tal variedad de fisiográfica y climática correspondientemente tiene una importante variedad de biomas, lo cual ha motivado hacia fines del siglo XX e inicios del siglo XXI, principalmente por iniciativa de la misma población tarijeña, la creación de las siguientes áreas naturales protegidas: Reserva de Biosfera de la Cordillera del Sama, Reserva Natural de Flora y Fauna Tariquia (RNFFT), Parque Natural del río Doce- Alarachi, Parque Natural Serranía de Aguaragüé y Reserva El Corbalán especialmente cuidadas por el ente de Protección del Medioambiente de Tarija.

Se ha determinado la presencia de 609 especies de plantas, 135 familias y 382 géneros. En el área se tienen registradas 808 especies de flora y se estima la existencia de 1.500. Entre las especies más representativas de flora se encuentran: el pino de cerro (*Podocarpus parlatorei*), el barroso (*Blepharocalyx salicifolius*), la guayabilla (*Myrcianthes pseudo-mato*), el cedro (*Cedrela lilloi*), el nogal (*Juglans australis*), el sauce (*Zanthoxylum coco*), varias especies de laurel (*Phoebe porphyria*, *Ocotea puberula* y *Nectandra* sp.), el arbolillo (*Viburnum seemannii*) y la caña brava (*Chusquea lorenziana*).

Por su parte, el Bosque Serrano Chaqueño está ubicado en pie de monte de la serranía y se caracteriza por ser un bosque xerófilo caducifolio. Cuenta con especies típicas de la provincia Chaqueña, como ser: el horco quebracho (*Schinopsis haenkeana*), el quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el urundel (*Astronium urundeuva*), el roble (*Amburana cearensis*), el cebil (*Anadenanthera colubrina*), el torobochi (*Chorisia insignis*), *Prosopis* sp. y varias especies de Cactaceae, como *Opuntia* spp., *Cereus* spp. y *Pereskia* spp. En estas formaciones se encuentran 112 especies arbóreas, siendo las más comunes, tipa, tajibos o lapachos. Destacan los bosquecillos relictuales de queñua, aliso y yaretas. Las familias mejor representadas son las leguminosas, mirtáceas, lauráceas y sapindáceas, entre las arbustivas se destacan las compuestas, solanáceas y melastomatáceas, dentro las especies no arbóreas están las bromeliáceas, orchidáceas y helechos.

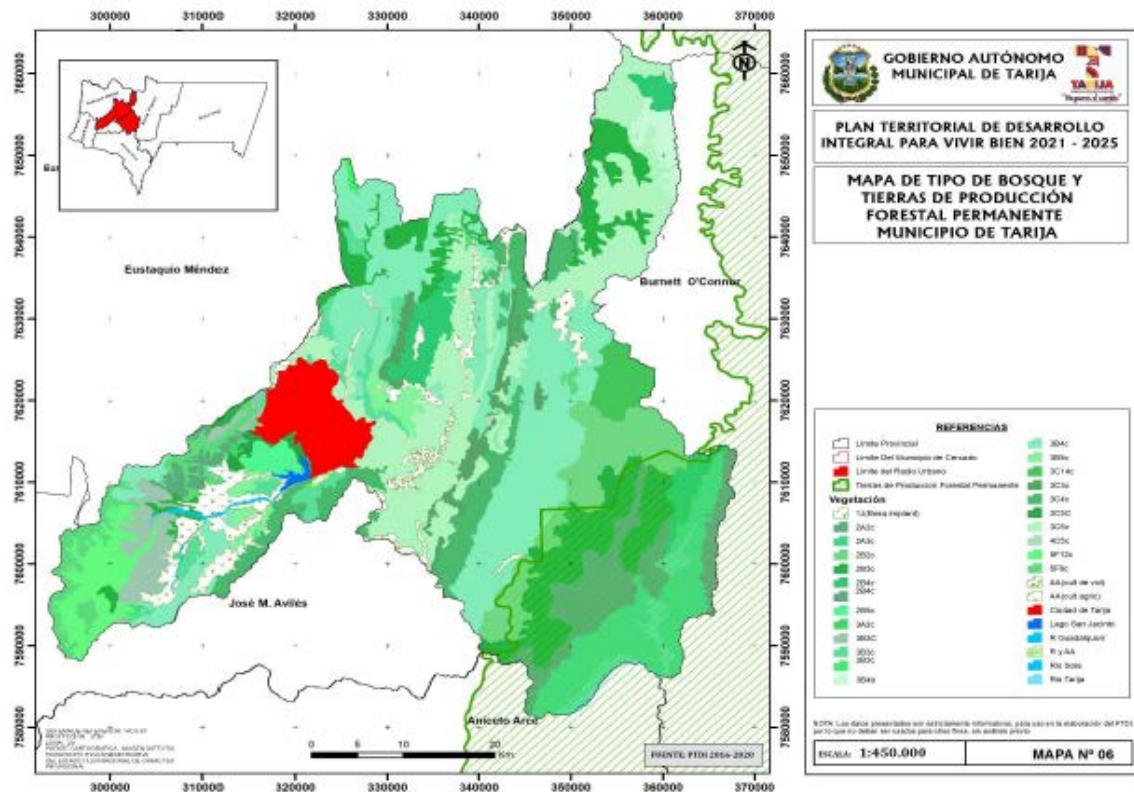


Figura 4.21: Mapa de unidades de Vegetación del Municipio de Tarija.
 Fuente: GAMT (PTDI 2021-2025)

De acuerdo con la información recopilada por el GAMT (PMOT, 2022):

La flora de la ciudad de Tarija es diversa, sin embargo, en función a las muestras levantadas se estima que el paraíso representa el 20% del total, le sigue el Tarco con el 10%, el Olmo 5,8%, la Grevilla con 5,1%, el resto está por debajo del 4%.

El distrito 10 tiene mayor vegetación (58 árboles), le sigue el distrito 6 (53 árboles), el distrito 5 (51 árboles), luego el distrito 13 (48 árboles), y el resto con valores menores a 30 árboles. Las especies presente en la ciudad de Tarija por su origen, se clasifican en nativas, introducidas y desconocidas, por su hábito de crecimiento en árbol y arbusto. Las especies con mayores observaciones son el paraíso (87 árboles), le sigue Tarco (43 árboles), luego lapacho (34 árboles) y sigue grevilla, carnaval, molle, olmo, ceibo, ciprés y otros.

En la siguiente figura se muestra la distribución de la vegetación en los diferentes distritos urbanos de la ciudad de Tarija, tomando como indicar la cantidad en tn/ha.

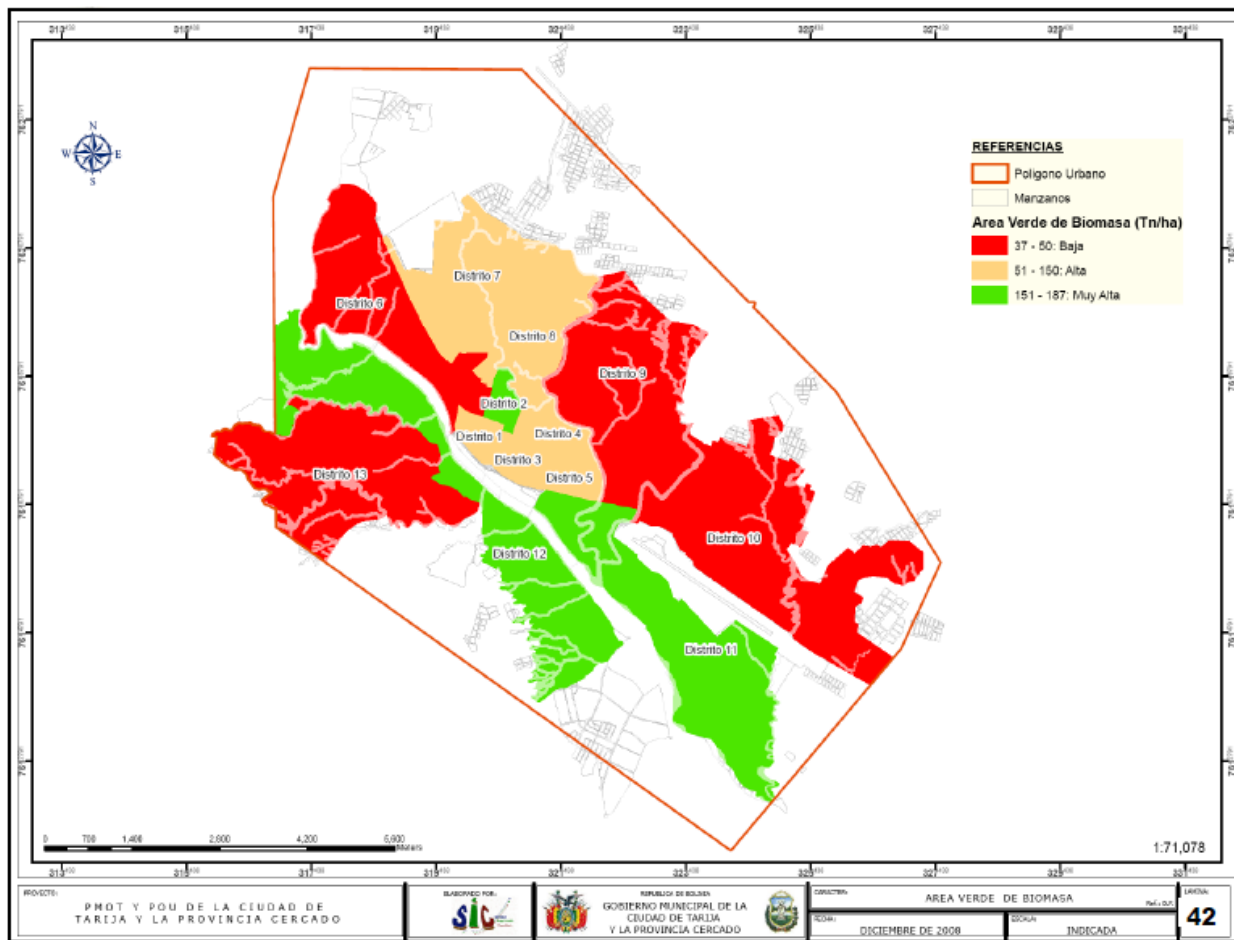


Figura 4.22: Mapa de unidades de Área verde de biomasa por distrito en la ciudad de Tarija.

Fuente: GAMT (PTDI 2021-2025)

En la siguiente figura se muestran algunas fotografías de la vegetación en el área de influencia del proyecto, obtenidas durante el trabajo de campo efectuado por SIMBIOSIS SRL en mayo de 2022, que ratifican lo establecido en la línea de base de EUROESTUDIOS – BELMONTE Ingenieros (2017):



Arboles ornamentales de Taco (*Prosopis* sp, y otros propios del valle mesotérmico en el área de parqueo del aeropuerto.



Vegetación viaria y rudelar (hierbas, arbustos y arboles ornamentales) en el borde del camino perimetral al interior y en las colindancias del aeropuerto.



Abundante vegetación secundaria en los márgenes de la pista. Matorrales con arbustos espinosos y juncuales alternando con vegetación cespitosa baja.



Vegetación de juncuales secos al interior del aeropuerto junto al camino perimetral. Por fuera del perímetro se ven arboles ornamentales característicos de la flora del valle de Tarija como el molle (*Schinus molle*) y algarrobos (*Prosopis* spp.).

Figura 4.23: Vegetación al interior del Aeropuerto.

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)



Áreas colindantes al aeropuerto con presencia de vegetación tipo matorral espinoso con algunos arboles ornamentales en la zona de posible expansión del aeropuerto cerca a la cabecera 31, por fuera del cerco perimetral.



Relictos de bosque ribereño a orillas del Río Guadalquivir en las zonas de existencia de bancos de préstamos aluviales

Figura 4.24: Vegetación en el área de influencia del proyecto.

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

4.2.6.2. Fauna

De acuerdo con la información recopilada por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017):

Tarija es el hogar de varios animales silvestres, como el anta, el lobito de río y la capibara, que habitan en las riberas de los ríos Bermejo y Grande de Tarija, en cuyas aguas frías nadan los peces róbalo y dorado. Toda esa riqueza natural forma parte de la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía, creada con el Decreto Supremo 22277, que el 23 de abril de 1992 sería elevado a rango de ley (la Ley N° 1328). El objetivo de la norma es *"conservar una muestra representativa de la biodiversidad del ecosistema del Bosque Boliviano-Tucumano", que está en la frontera con Argentina, con riesgo de ser afectado. Asimismo, la norma determina que es "deber del Estado preservar la biodiversificación y la integridad del patrimonio genético de la flora y fauna tanto silvestre como especies nativas domésticas, así como de normar las actividades de las entidades públicas y privadas, nacionales o internacionales, dedicadas a la investigación, manejo y ejecución de proyectos del sector"*.

Se entremezclan en Tarija, por un lado, moradas de los dinosaurios de épocas inmemoriales con importantísimos antecedentes paleontológicos y por el otro, tierra fértil de viñedos abundantes y producción de ricos y finos vinos. En Tarija se encuentra también uno de los recursos piscícolas más importantes del país: el caudaloso río Pilcomayo, perteneciente a la cuenca del río de La Plata. El departamento abarca las ecoregiones del Bosque Subhúmedo Submontano y del Bosque Deciduo del Chaco Serrano.

El Bosque Tucumano-Boliviano y el Bosque Serrano Chaqueño se hallan claramente representados en diferentes zonas del Área. El primer ecosistema se caracteriza por un bosque semi-siempre verde en el que se encuentran especies típicas de Yungas, ecosistema muy rico en Lauraceae y Myrtaceae. Las especies registradas son de amplia distribución y se pueden hallar en ambos ecosistemas. La provincia de Yungas, debido a su escasa amplitud y a su colindancia con la provincia Chaqueña, presenta una alta influencia de elementos del Chaco, como son: el oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), el oso melero (*Tamandua tetradactyla*), dos especies de corzuelas (*Mazama americana* y *M. gouazoubira*), el tejón (*Nasua nasua*), el zorro (*Cercodon thous*), el jaguar o yaguararé (*Panthera onca*), gatos menores como el gato montés sudamericano (*Felis geoffroyi*) y el ocelote (*Felis pardalis*), la charata (*Ortalis canicollis*), la chuña (*Chunga burmeisteri*) y las pavas de monte (*Penelope* spp.). En la provincia de Bosque Serrano Chaqueño, las especies más representativas son: el quirquincho bola (*Tolypeutes matacus*), el tatú peludo (*Euphractus sexcinctus*), la mulita (*Dasypus novemundus*), el chanco de monte (*Tayassu tajacu*), el pécari de collar (*Tayassu pecari*), y el oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*). La diversidad de ambientes asociados a un variado gradiente altitudinal presente en el área, brinda un potencial turístico que puede ser aprovechado, al cual se suma la posibilidad de desarrollar pesca deportiva y fotográfica en el río Pilcomayo, conocido por su riqueza piscícola.

En el departamento de Tarija se tiene registradas 406 especies de fauna, 58 especies de mamíferos, 241 especies de aves, 43 especies de herpetozoos y 64 especies de peces. La reserva se caracteriza por albergar especies que se encuentran en el libro rojo de especies amenazadas de Bolivia tales como: el jucumari (*Tremartus ornatus*), la taruca o venado andino

(*Hippocamelus antisensis*), el puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Panthera onca*), chanco de monte (*Tayassu tajacu*), el mono silvador (*Cebus apella*), la corzuela (*Mazama americana*), la paraba militar (*Ara militaris*).

Entre las especies endémicas de la formación tucumano - boliviano tenemos: el hocó oscuro (*Tigrisoma fasciatum*), mirlo del agua (*Cinclus schulzi*), Paraba Militar (*Ara militaris*), Loro Alisero (*Amazona tucumana*). El Área es habitat de un conjunto de especies de fauna de importancia para la conservación, como el cóndor, puma, vicuña, gato andino o tití, taruca o venado andino y la vizcacha.

También se encuentran tres especies de flamencos. Las especies ictícolas representativas son: el dorado (*Salminus maxillosus*), el robal (*Paulicea lutkeni*), el surubi (*Pseudoplatystoma fasciatum*) y el sábalo (*Prochilodus lineatus*).

Las reservas de biodiversidad del departamento de Tarija se caracterizan por la presencia de especies que están amenazadas en Bolivia, como el jucumari, puma, taruca o venado andino, jaguar, taitetú, mono silvador, paraba militar, loro hablador, pava de monte y varias especies de aves pequeñas que son raras o se encuentran amenazadas.

4.2.6.3. Áreas Protegidas

Las Áreas protegidas, son áreas declaradas legalmente bajo protección por su valor biológico e importancia para la conservación de la biodiversidad, el paisaje y los valores culturales. El grado de intervención humana permitida en estas áreas puede variar desde la protección absoluta hasta el manejo integral de las tierras para la conservación de los recursos naturales renovables y el desarrollo de la población local, de acuerdo a las normas y categorías definidas por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas.

Dentro la Provincia Cercado, se tienen las siguientes Áreas Protegidas (GAMT: PTDI 2016 – 2020):

Áreas Protegidas Nacionales: Son áreas declaradas protegidas por norma nacional y bajo responsabilidad del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP).

- **Reserva Biológica de la Cordillera de Sama**

Esta reserva Biológica, equivalente a una Reserva Nacional de Vida Silvestre, está ubicada en la región Oeste del Departamento de Tarija, en las Provincias Avilés, Cercado y Méndez. Los municipios involucrados son Yunchará, Tarija y San Lorenzo. Dentro de los límites del municipio de Cercado (Tarija), en sus zonas periurbanas y rurales, se tienen 23.681 ha que forman parte de la Reserva Biológica de la Cordillera de Sama, siendo casi el 9% del área total del municipio.

- **Reserva nacional de Flora y Fauna Tariquía**

Se encuentra ubicada en la región Sureste del Departamento de Tarija (al Sur del poblado Entre Ríos), en las Provincias O'Connor, Arce, Cercado, Gran Chaco y Avilés, en proximidad a la frontera con la República de Argentina. Los municipios involucrados son Padcaya, Entre Ríos,

Caraparí y Uriondo. Dentro de los límites del municipio de Cercado, en sus zonas periurbanas y rurales se tienen 11.497 ha ubicadas en parte de la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía.

Áreas Protegidas Municipales: Son áreas declaradas protegidas por norma municipal

- **Reserva Ecoforestal Municipal de Interés de captación de Carbono: San Agustín.**

Se encuentra ubicada al este del Municipio de Tarija, más propiamente es la continuación hacia el norte de la Reserva Nacional de la Flora y Fauna de Tariquía, en el ex - cantón San Agustín de la provincia Cercado. En general la Reserva presenta una superficie de 27.994 ha que corresponde al 11 % del área total del municipio. Dicha Reserva forma parte de la provincia Cercado y O'Connor, pertenece más propiamente al subandino, donde prevalecen las unidades de terreno, tipo serranía media con disección fuerte.

- **Reserva Biológica Municipal de Interés Hidrológico: Turumayo.**

Esta área todavía no cuenta con documento legal de declaración expresa, sin embargo, ha sido definida como tal por el estudio realizado por el PMOT. Está ubicada al oeste de la ciudad de Tarija, más propiamente por la comunidad de Turumayo. La reserva comprende una superficie de 2.084 ha que representa el 1 % del municipio. Esta reserva pertenece tanto al Municipio de Cercado y una parte que está en conflicto por límites, con el Municipio de San Lorenzo.

- **Área protegida Municipal Bosques de Aranjuez**

Dentro del radio urbano se tiene declarada como protegida a iniciativa de movimientos ciudadanos y del gobierno Municipal la denominada área protegida "Bosques de Aranjuez", en la Zonas de Aranjuez y Obrajes de la ciudad de Tarija.

En la siguiente figura se muestran las áreas protegidas departamentales y municipales existentes en el municipio de Tarija:



En la siguiente figura se pueden observar las áreas y zonas protegidas en la mancha urbana de la ciudad de Tarija.

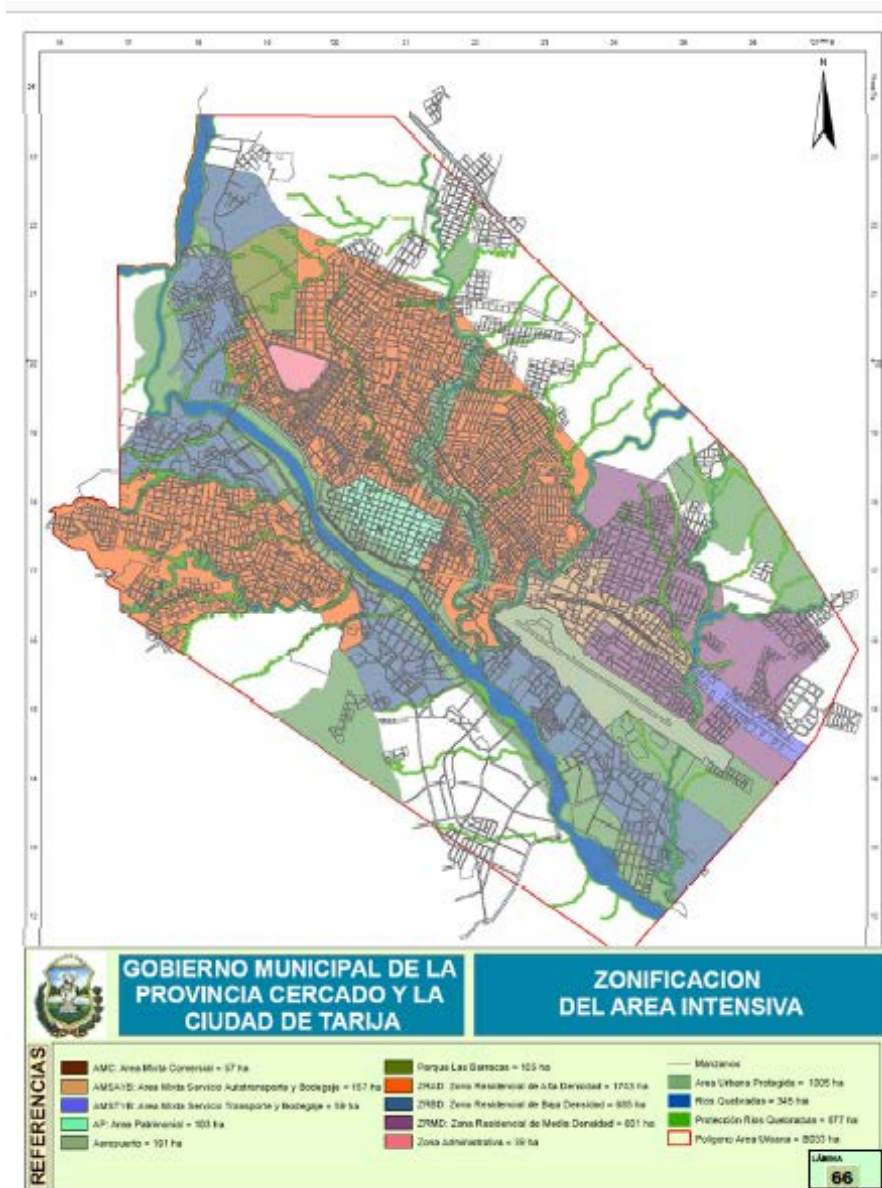


Figura 4.26: Áreas Protegidas en la mancha urbana del Municipio de Tarija.

Fuente: PMOT del GAMT (2022).

El análisis anterior permite establecer que el área de emplazamiento del aeropuerto no se encuentra al interior de ninguna área protegida de los sistemas nacional o municipal. Adicionalmente, si bien existen áreas de protección municipal colindantes al aeropuerto, toda la superficie al interior del cerco perimetral (predio del aeropuerto) ha sido definida como área urbana protegida de uso específico para el aeropuerto, por lo que no habría incompatibilidad con otras áreas protegidas municipales.

4.3. Condiciones socio – económicas en el área de influencia

4.3.1. Diagnóstico socio económico y cultural

El diagnóstico se ha realizado considerando información principalmente del área urbana del municipio de Tarija y también de los distritos (según disponibilidad) con la finalidad de entender la problemática de esta urbe, tomando datos del INE y diversas fuentes, así como información procesada el Gobierno Autónomo Municipal de Uyuni.

4.3.1.1. Información demográfica

Población

De acuerdo al último Censo de Población y vivienda, realizado el año 2012, la Provincia Cercado del Municipio de Tarija cuenta con 205.375 habitantes. Se presentan a continuación gráficos resumen en los que se muestran los datos generales obtenidos.

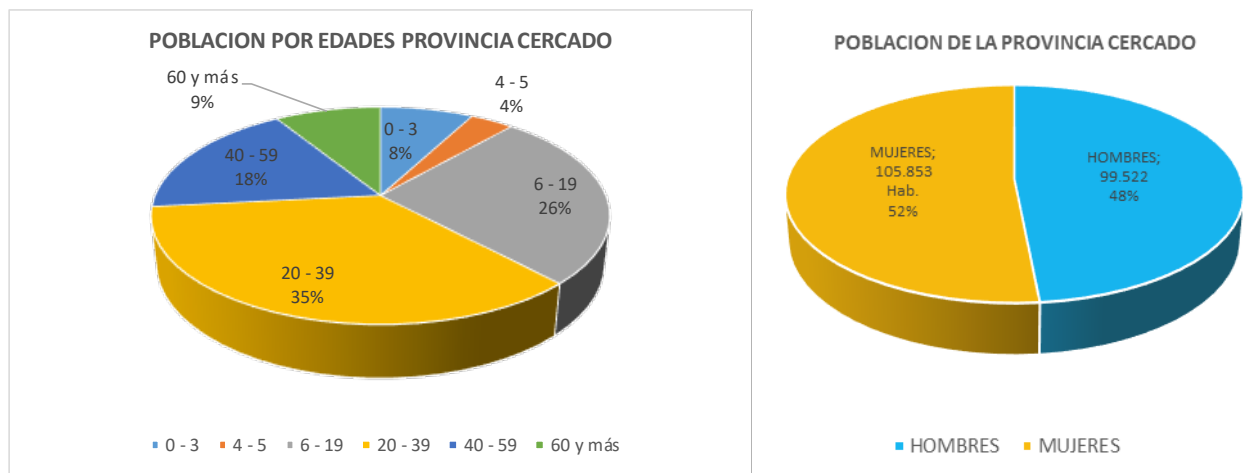


Figura 4.27: Población de la provincia Cercado.

Fuente: GMAT (PTDI 2016 – 2020).

Como se muestra en los gráficos, del total de la población existente, 52% son mujeres y 48% son hombres; apreciándose también que la mayor parte de la población se encuentra por debajo de la edad de 40 años quedando solo un 27% de personas adultas que sobrepasan esa edad.

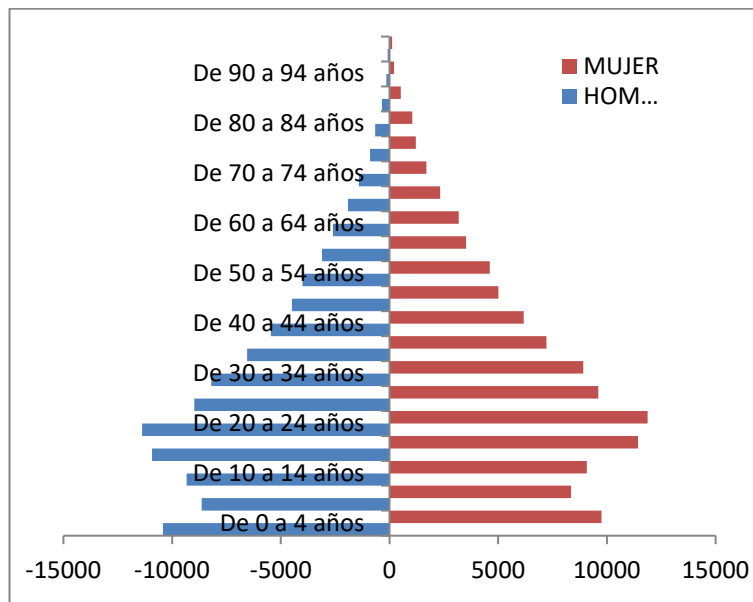


Figura 4.28: Pirámide Poblacional de la Provincia Cercado para el año 2012.
 Fuente: GMAT (PTDI 2016 – 2020).

Del análisis de la pirámide poblacional por sexo y grupos quinquenales de edad en el Municipio de Cercado del año 2012, se ratifica el dato mencionado anteriormente que indica que la mayor parte de la población se encuentra por debajo de los 40 años de edad.

De acuerdo a información del censo 2012 en relación a los grupos de edad relevantes en el área urbana de Cercado Tarija, son los siguientes:

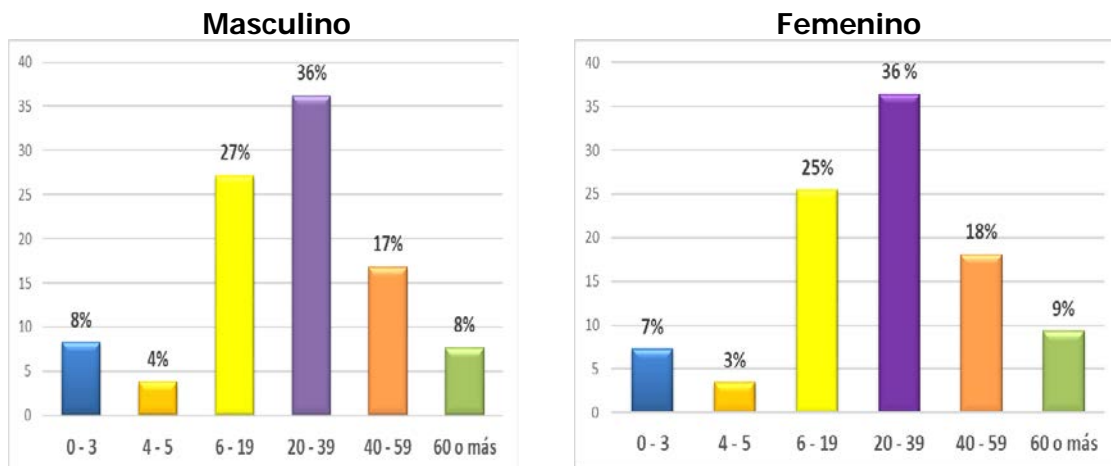


Figura 4.29: Referencia de edades por género área urbana.
 Fuente: Elaboración propia en base a datos del CENSO 2012.

El gráfico de edades por género muestra las tendencias de los rangos en edades con los siguientes resultados:

- En la población masculina y femenina la tendencia mayor del 39% está en el rango de edades de 20 a 39 años, considerada edades económicamente productivas.
- En la población masculina y femenina la tendencia menor del 27 y 25%, está en el rango de edades de 6 a 19 años, considerada edades entre niños, púber y adolescentes.
- Con referencia a la población masculina y femenina adulto mayor, la tendencia mayor es del 9 y 8% está en el rango de edades de 60 a más años.

Densidad Poblacional y Tasa de Crecimiento

La ciudad de Tarija, capital departamental y de la provincia Cercado, tiene una población proyectada para el 2017 de aproximadamente 247.000 habitantes, de los cuales 51,2% es mujer y 48,8%, hombre; para el 2020 tiene previsto alcanzar cerca de 268.000 personas en esta región del país. (INE Tarija, 4 de julio de 2017).

La Ciudad de Tarija es la que concentra la mayor cantidad de la población departamental (37%) 179.528 habitantes, proyectándose que a 2019 en la ciudad habitaran 253.067 mujeres y hombres, 154 hab. /Km² (Mi barrio Observa #29 marzo/2017).

4.3.1.2. Idioma Predominante

El idioma de relacionamiento que hablan los habitantes del área urbana Cercado Tarija, la tendencia de la mayoría es hablante del castellano y una minoría del idioma del quechua, según información del CENSO 2012.

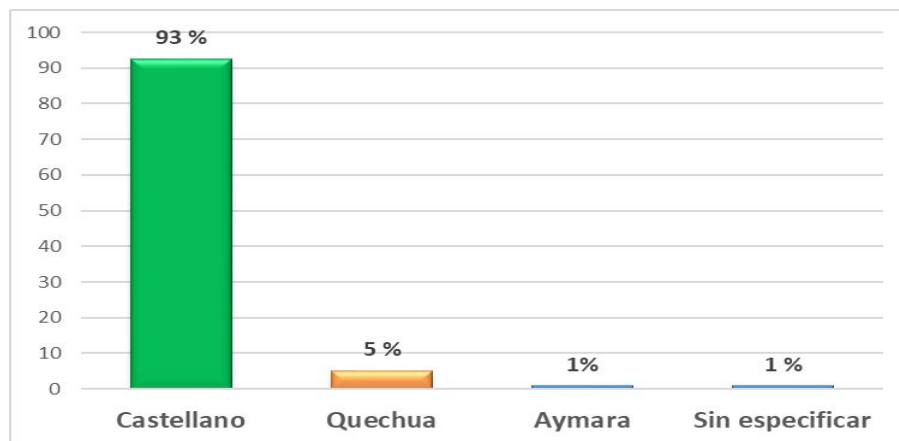


Figura 4.30: Idioma predominante.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CENSO 2012.

De acuerdo al Censo 2012, se tiene en la ciudad de Tarija, un 93 por ciento de la población hablan el castellano, quedando un 6 % en otras lenguas como ser quechua, aimara, y 1% sin especificar.

La mayoría de la población tiene como idioma materno el castellano. No obstante, se percibe un leve crecimiento de la población que habla otro idioma, este fenómeno se presenta por los inmigrantes que han llegado a la ciudad principalmente del occidente del país.

En el área rural de la provincia Cercado hablan principalmente el castellano, mientras en la ciudad, hablan además del castellano regularmente otro idioma.

4.3.1.3. Migración

Del total de la población de 205.375 habitantes, se tiene registrado de acuerdo al último Censo una tasa de migración interna neta de 1.7 GMAT (PTDI 2016 – 2020).

De acuerdo a la pregunta realizada en el Censo 2012 sobre Emigración: *"número y porcentaje de personas que vivía con ustedes en este lugar y que actualmente viven en otro país, desde el 2001 a la fecha, según sexo y área, por municipio"*, se tiene la información que se sintetiza en la siguiente tabla:

Tabla 4.14: Migración al Exterior

Sexo	Urbano / Rural		
	Área Urbana	Área Rural	Total
Mujer	3408	1075	4483
Hombre	3522	1393	4915
Total	6930	2468	9398

Fuente: GMAT (PTDI 2016 – 2020).

Se aprecia que la mayor cantidad de migrantes salió del área urbana, siendo casi proporcional la cantidad entre hombres y mujeres.

4.3.1.4. Actividad Económica y Ocupacional

Los datos del CENSO 2012 muestran que la población económicamente productiva se desempeña en las siguientes categorías ocupacionales.

El siguiente gráfico de categoría ocupacional muestra la tendencia mayor de ocupación en el área urbana es de obrero/a o empleado/a, equivalente al 46% y el siguiente dato menor, equivalente al 37% corresponde a la categoría ocupacional de trabajador por cuenta propia (se integra a esta categoría los comerciantes).

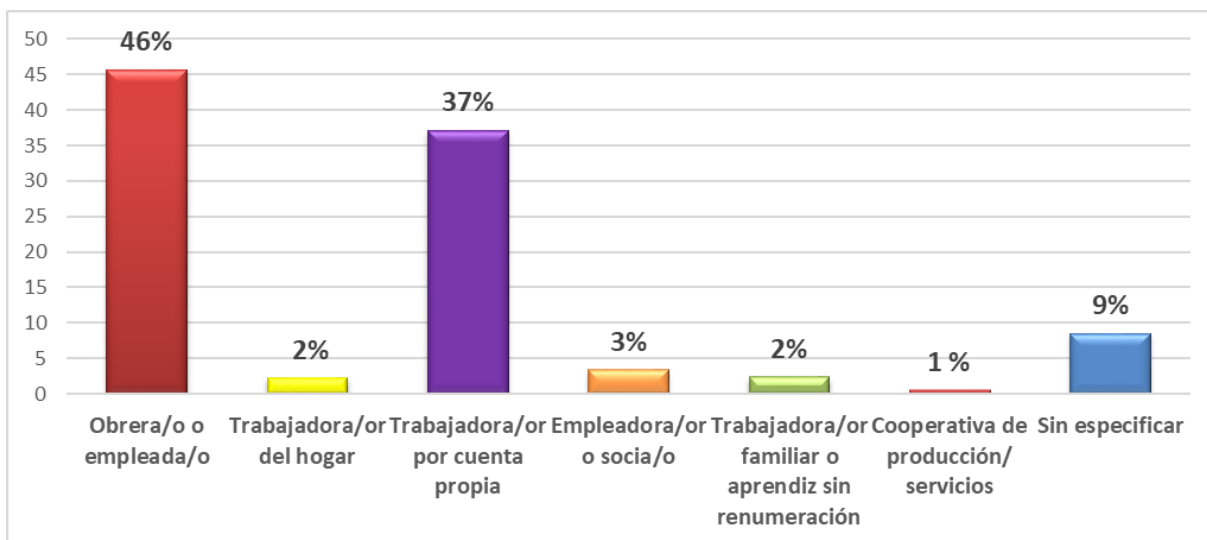


Figura 4.31: Categorías Ocupacionales Área Urbana.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del CENSO 2012.

Para el 2017 en el área urbana de Tarija, dio un realce a la actividad ocupacional a través de la industria de la vid para Tarija que es muy alta por su movimiento económico, particularmente en cuanto a la generación de empleos. El complejo uvas, para la producción de vinos y singanis, genera 2.600 empleos directos. A nivel nacional, el vino y el singani representan el 61 % de los empleos que generan las bebidas alcohólicas. En Tarija, la generación directa de empleos es del 49 % por el cultivo de uva, y el 51 % en otro tipo de cultivos (cebolla, ajo, etc.), y se calculan unos 12 mil empleos en actividades complementarias (transporte y comercialización). (Serie Huella de Ciudades # 8 Ciudad de Tarija del 2017.)

4.3.1.5. Características Socio Culturales

La región de Tarija y la provincia Cercado tiene su núcleo cultural en la propia ciudad de Tarija fundada por los Españoles, en gran medida andaluces, que se mixogenizaron con los tomatas y con los pocos churumatas que no habían sido desterrados por los incas, en la zona baja oriental o chaqueña (llamada a veces "Gran Chaco") además de los qom, wichi/weenkayek y otros pueblos indígenas como los llamados insultantemente por los invasores quechuas y aimaras como "chiriguano", todos estos pueblos ya desde fines de siglo XX se encuentran muy mezclados genéticamente con gente de origen europeo (GAMT-PTDI 2016-20209).

Tarija tiene una población con características culturales propias, gracias a su clima templado, prosperaron las producciones agrícolas y ganaderas de origen europeo, como por ejemplo vid, trigo, naranjo y ganadería de vacunos, porcinos, ovinos favoreciendo una radicación importante de la población española, de orígenes principalmente andaluces y vascos. De esto creció el tipo de cultura típica tarijeña. La gente que vive hoy en día en el valle de Tarija se conoce como "chapacos" (GAMT-PTDI 2016-20209).

La población de Tarija profesa la fe Católica, sin embargo, es notoria la presencia de iglesias Evangélicas y Adventistas en los diferentes barrios del área urbana y comunidades rurales (GAMT-PTDI 2016-20209).

Es la religión católica la que organiza una serie de eventos religiosos conmemorativos de acuerdo a su calendario festivo, tanto en la ciudad como en las comunidades rurales, entre estos se tiene: la fiesta de San Roque, Todos Santos, peregrinaje a Chaguaya, festividad de la Virgen de Rosario, etc., que dan características propias a la cultura regional del municipio. La población tiene un arraigo propio a sus costumbres y su fe que se demuestran en todo acontecimiento cultural que se realiza en la provincia (GAMT-PTDI 2016-20209).

Esta situación se percibe también en su arquitectura patrimonial tanto en la ciudad como en el campo que se reflejan el desarrollo y sentir de su gente con una marcada relación social y amistosa que caracteriza a la población chapaca (GAMT-PTDI 2016-20209).

Tradiciones y Costumbres

Tarija como departamento lleno de tradiciones y costumbres que, a pesar del tiempo que transcurre, siguen activas según la época del año, como los días de compadres y comadres, que se vive de una manera original en esta región.

La época de Navidad la actividad de antaño es el "trenzado", donde niños, jóvenes y adultos se divierten rindiendo culto al "Niño Jesús". Durante las últimas semanas antes de que llegue la Navidad, se comienza a disfrutar con mucho entusiasmo de las diferentes tradiciones que se tiene sobre todo el Palo de Trenzar, donde las familias se divierten de una forma sana. Son más de cinco figuras que se forman en las trezadas, las más de tres danzas que los niños bailaban con las adoraciones, y los rituales que se celebraban para pasar la fiesta de la Navidad, entre las que se rescatan como figuras la cadenita, mudancitas, la cuadrillita o la cuadrilla, chullusca o chullusquita, el carnavalito y otras, algunas de ellas bailadas magníficamente por jóvenes de la Escuela Municipal de Música de Tarija.



Otra danza peculiar antiguamente, reservada a los niños de la clase humilde, pero revalorada por todos los tarijeños, en ritmo de rondas que cumplen coreografías conocidas como el monito, el borrachito, el sapito, el torito, danzas que provocaban risas y alboroto de jocosidad entre los concurrentes, que también se vivió en esta representación, haciendo de Tarija un lugar para visitar.

Son prácticas tradicionales que se aprecian en la mayoría de las plazas de la ciudad de Tarija, donde todas las familias se reúnen para revitalizar esta tradición, como un atractivo turístico para que las personas visiten el Sur de Bolivia en esta época.

4.4. Organización del Territorio Urbano

4.4.1. Distritos Municipales

De acuerdo con la información del PDOT 2006- 2025, en el municipio de Tarija, del polígono urbano solo el 50 % de la superficie era área urbana consolidada, las áreas periféricas se expandieron con densidades muy bajas, siendo necesario una política decisiva de atracción poblacional hacia la periferia interior del polígono, para evitar mayor dispersión y expansión urbana en desorden.

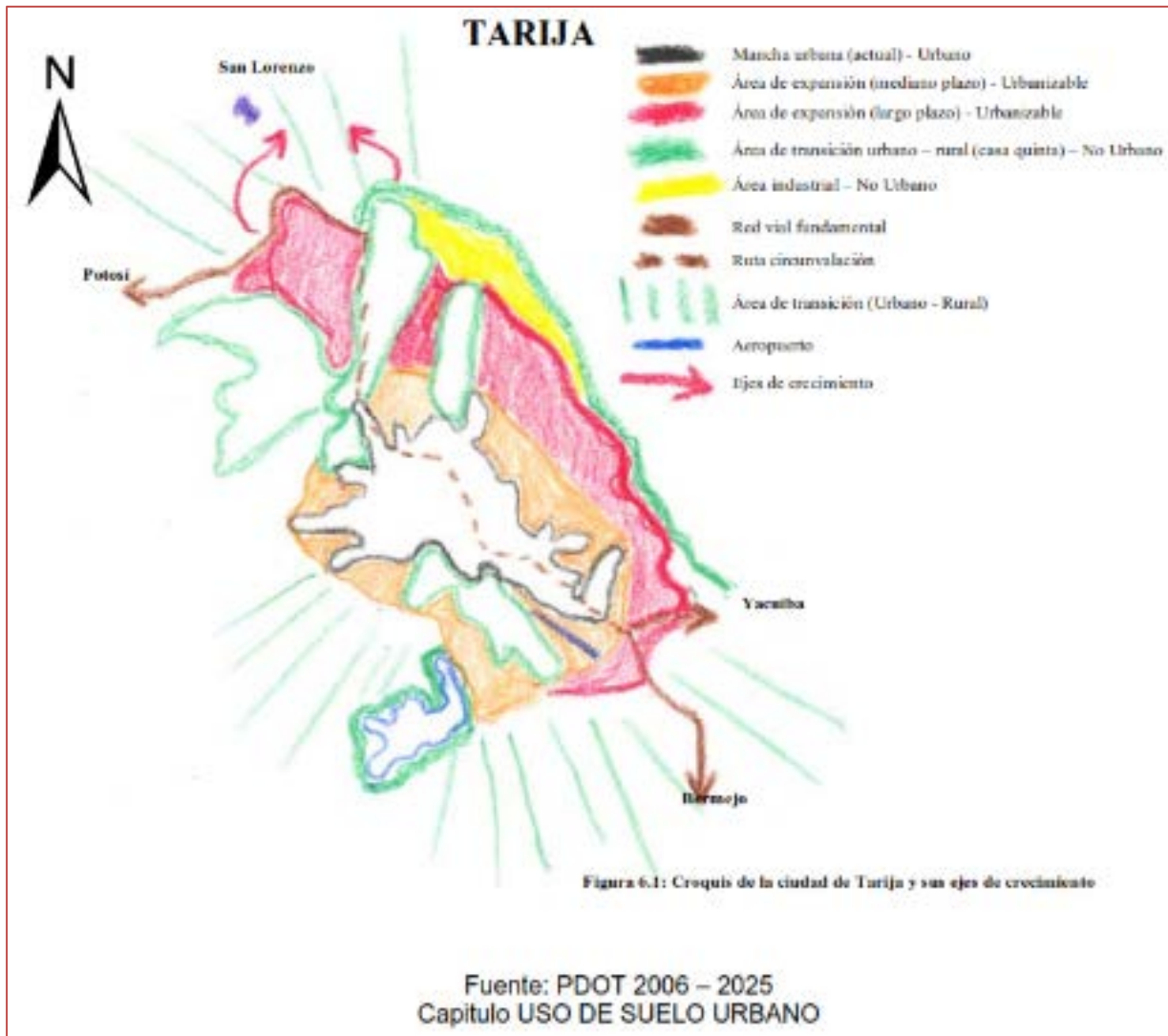


Figura 4.32: Croquis de la ciudad de Tarija y sus ejes de crecimiento.

Fuente: PDOT 2006-2025. Capítulo Uso de Suelo Urbano.

El crecimiento urbano en Tarija, con mayor densidad, esta hacia el Suroeste entre las zonas de San Andrés y Turumayo, en el que se encuentran las áreas de recarga acuífera, reservas

hídricas de la ciudad del futuro y las áreas agropecuarias que al presente abastecen de alimentos a la ciudad.

Teniendo que ser controlado dichos ejes de crecimiento; otro eje de crecimiento nocivo es el que se produce hacia el Noroeste y que está generando una conurbación inter municipal con San Lorenzo absorbiendo los centros poblados de Tomatitas y El Rancho. Situación que elimina paulatinamente las áreas agrícolas existentes en este municipio, el tercer y último eje de crecimiento es provocado por la dinámica generada por la carretera hacia Bermejo y el Chaco hacia el Sureste, incorporando a El Portillo a la mancha urbana de Tarija.

Para la gestión del 2017, a través de una Resolución Ministerial 152/2017, de homologación del centro poblado de la ciudad, que establece que la nueva mancha urbana es de 10.456 hectáreas. Desde esa fecha, la Alcaldía no amplió esta área, pero sí procedió a la intervención de áreas que anteriormente eran reconocidas como rurales y que ahora, en base a diferentes factores, se consideran urbanas, como sucedió con el barrio Che Guevara, zona que desde el 2011, que contó con intervenciones como el ripiado de calles y algunos servicios básicos.

Con los reconocimientos de barrios la nueva mancha urbana fue incrementándose en Cercado superando al 25%, en comparación a la anterior que data de hace 32 años. Incorporando al radio urbano finalmente a zonas como: Monte Centro, Monte Sud, Lourdes, parte de Morros Blancos y el sector este de El Portillo.

Bajo esta referencia, en la capital del departamento de Tarija, provincia Cercado, para la gestión 2022 el área urbana está conformada por 13 distritos urbanos y 8 rurales.

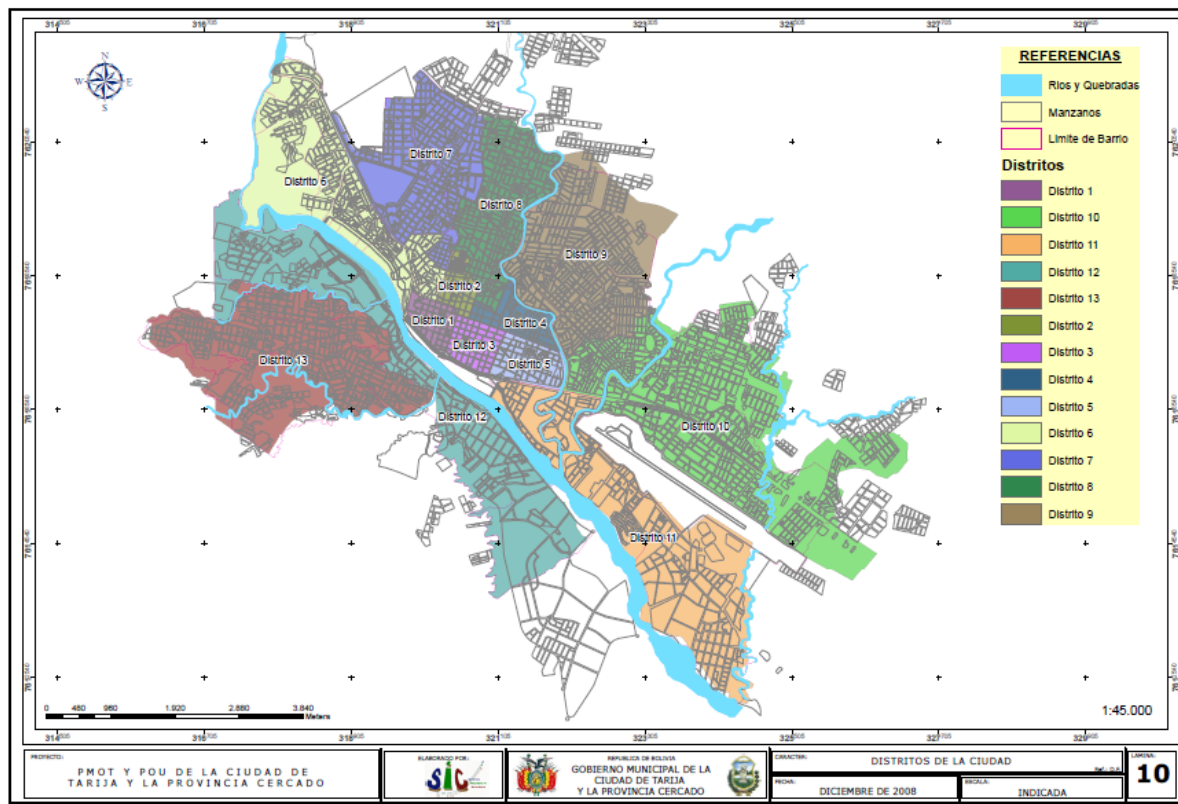


Figura 4.33: Mapa de Distritos Urbanos del Municipio de Tarija.

Fuente: GAMT – PMOT 2022.

De la composición de los 13 distritos urbanos, mencionados el plan de desarrollo municipal 2015-2019, la mayor densidad de población se encuentra en los distritos 8 y 9, con menor densidad poblacional los distritos 1 y 12.

Tabla 4.15: Población por distritos en Tarija.

Tipo	Nombre	Población 2014 ³ (habitantes)	% de población
Urbano	Distrito 1	5.427	2,1
	Distrito 2	10.092	3,9
	Distrito 3	8.678	3,4
	Distrito 4	9.189	3,6
	Distrito 5	11.265	4,4
	Distrito 6	25.261	9,8
	Distrito 7	24.075	9,4
	Distrito 8	33.399	13,0
	Distrito 9	34.018	13,3
	Distrito 10	27.869	10,9
	Distrito 11	12.758	5,0
	Distrito 12	6.877	2,7
	Distrito 13	24.171	9,4
Total Urbano		233.079	91

FUENTE Plan de Desarrollo Municipal de Tarija de 2015-2019.

Cada distrito se subdivide en barrios haciendo un total de 86 barrios en los 13 distritos del área urbana de Tarija. En la siguiente grafica se muestra la ubicación de los mismos:

4.4.2. Distritos Colindantes con el Aeropuerto

Los distritos específicos de la colindancia con el aeropuerto “Cap. Oriel Lea Plaza”, son el distrito 10 que está compuesto por 13 barrios y Distrito 11 que está compuesto por 5 barrios. A continuación, las peculiaridades de los distritos:

<

Figura 4.34: Aspectos Relevantes de los distritos colindantes al Aeropuerto.

Fuente: Simbiosis SRL Elaboración propia en base a trabajo de campo Junio de 2022.

Durante el trabajo de campo efectuado en Junio de 2022, los barrios de la colindancia directa identificados se muestran en la siguiente figura:

DISTRITO 10	DISTRITO 11	
<p>1. Barrio Aeropuerto 2. Barrio San Jorge I 3. Barrio San Jorge II 4. Barrio Torrecillas, fue identificado en información secundaria relevada del GAM de Tarija el barrio San Salvador</p>	<p>1. Barrio San Jerónimo, fue identificado una sub división al interior del barrio relevada del GAM de Tarija que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lindo San Gerónimo • San Gerónimo Centro • San Gerónimo Sur <p>2. Sector batallón chorolque, posterior a la quebrada del río san pedro. 3. Barrio San Luis 4. Barrio Petrolero</p>	

Figura 4.35: Barrios colindantes al Aeropuerto por Distrito.

Fuente: Simbiosis SRL Elaboración propia en base a trabajo de campo Junio de 2022.

A continuación, se describen las condiciones sociales los barrios en las colindancias directas, considerando los siguientes aspectos:

- Características constructivas
- Tipo de vías de acceso
- Servicios básicos
- Unidades Educativas, niveles y relacionamiento interno.
- Espacios entre enmallado aeropuerto y distancia hacia el barrio.

4.4.2.1. Distrito 11

Los barrios colindantes directos con el enmallado del aeropuerto son los siguientes:

En el recorrido al perímetro del aeropuerto, iniciando por el ingreso de su lado derecho, se ubica el barrio Lindo San Jerónimo en el que se identificaron, viviendas consolidadas entre 1 a 2 plantas con fachada externa y que cuentan con los servicios de gas domiciliario, agua potable por cañería, alcantarillado sanitario, luz eléctrica, alumbrado público y presentan calles asfaltadas.

Detrás del cauce de la quebrada de San Pedro, se ubica el sector denominado Chorolque, que en su parte final se une con la avenida Alto de la Alianza. El sector se configura en un espacio que oscila entre 20 a 70 m, entre la quebrada y el cerco perimetral, identificándose viviendas apegadas a la malla del cerco perimetral del aeropuerto. Algunas viviendas consolidadas de una sola planta con fachada externa, otras viviendas a medio construir, viviendas de ladrillo visto y también la existencia de lotes con muralla y sin muralla. Los servicios identificados incluyen: gas domiciliario, agua potable por cañería, luz eléctrica, alumbrado público calles de tierra y asfaltadas en la conexión con la avenida Alto de la Alianza. pero las aguas residuales desembocan directamente a la quebrada San Pedro.

En la siguiente figura se incluyen algunas tomas fotográficas de la colindancia vistas desde el perímetro interior del aeropuerto:

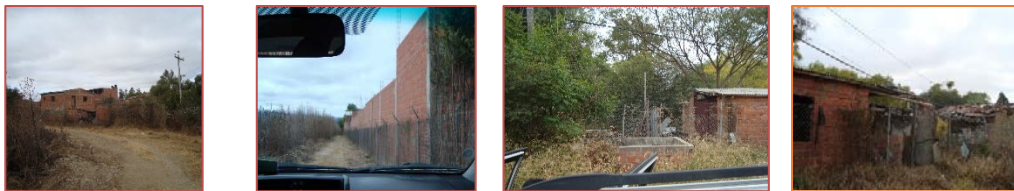


Figura 4.36: Vistas de las zonas San Gerónimo y Chorolque.

Fuente: Simbiosis SRL trabajo de campo Junio de 2022.

El barrio San Gerónimo Centro, está ubicado posterior a la avenida Alto de la Alianza hacia el límite del enmallado del aeropuerto, en un espacio que oscila entre 17 a 110 m, hasta llegar a la infraestructura de la IV Brigada Aérea que se encuentra al interior del Aeropuerto. Las viviendas tienen entre 1 a 2 pisos, son consolidadas con fachada externa. Los servicios que cuenta la zona incluyen: gas domiciliario, agua potable por cañería, luz eléctrica, alcantarillado doméstico,

alumbrado público, con calles de tierra y asfaltadas en la conexión con la avenida Alto de la Alianza.

El barrio San Gerónimo Sur, está ubicado posterior a la avenida Alto de la Alianza hacia el límite del enmallado del aeropuerto en un espacio que oscila entre 18 a 130 m, desde la infraestructura de la IV Brigada Aérea que se encuentra al interior del Aeropuerto. Las viviendas tienen entre 1 a 2 pisos, son consolidadas con fachada externa. Los servicios que cuenta la zona incluyen: gas domiciliario, agua potable por cañería, luz eléctrica, alcantarillado doméstico, alumbrado público, con calles de tierra y asfaltadas (callejones sin salida que llegan al límite del enmallado) en la conexión con la avenida Alto de la Alianza.

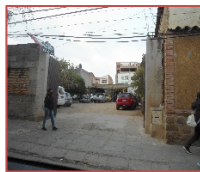
El barrio Petrolero, está ubicado entre la malla del perímetro del aeropuerto hasta el espacio de la calle Jaime Rolando Monje que mide 13 m, posteriormente se ubican las viviendas de una sola planta y varios lotes vacíos con y sin muralla y al final de la avenida se ubica el "Condominio Rosedal" construcción de 2 plantas. Los servicios que cuenta la zona incluyen: gas domiciliario, agua potable por cañería, luz eléctrica, alcantarillado doméstico, alumbrado público, con calles de tierra y la conexión con la avenida San Luis está asfaltada.

El barrio San Luis que inicia al final de la calle Jaime Rolando Monje, que bordea la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Tarija, corresponde a un área poco poblada y presenta varias construcciones en proceso, además áreas en parte erosionadas, lotes baldíos con y sin muralla en un espacio que oscila entre 290 a 433 m, desde la avenida San Luis, hasta la calle de tierra límite con la planta de tratamiento de aguas residuales. En cuanto a los servicios básicos, se evidencia sólo red eléctrica y servicios de agua potable.

El enmallado en la parte baja del aeropuerto colinda con la zona El Temporal, área productiva de uva y crianza de ganado lechero, con construcciones de viviendas de un solo piso de manera dispersa, además áreas en parte erosionadas, lotes con y sin muralla en un espacio oscila entre 58 a 465 m, desde el enmallado a la avenida S/N de tierra que conecta a la red vial nacional 1 Panamericana de Tarija. En cuanto a los servicios básicos, se evidencia existencia de servicio de luz eléctrica, pero no así servicios de agua potable, ni gas domiciliario.



Zona Chorolque



Lindo San Jeronimo



San Jeronimo Centro



San Jeronimo Sur



Zona el Temporal

Figura 4.37: Vistas de diferentes zonas colindantes al aeropuerto.

Fuente: Simbiosis SRL trabajo de campo Junio de 2022.

Unidades educativas en la colindancia directa del aeropuerto

Se ha identificado a dos unidades educativas en la colindancia directa del aeropuerto:

- San Jerónimo, que está registrada en la Dirección Distrital de Educación en la educación formal, ubicada en el área dispersa - concentrada de la ciudad de Tarija, con cobertura

de los niveles primario e inicial, turno mañana, nivel secundario turno tarde y el Centro Educativo de Adultos con secundaria en el turno de noche.

- La unidad educativa San Luis, ubicada en la zona de San Luis y avenida del mismo nombre, cuenta con los servicios de los niveles inicial, primaria y secundaria.

En la siguiente tabla se detalla el número de alumnos/as que asisten a las 2 infraestructuras educativas:

Tabla 4.16: Estadística de Alumnos para la Gestión 2022

AREA DISPERSA - CONCENTRADA																			
Nº	UNIDAD EDUCATIVA	INICIAL		PRIMARIA						SECUNDARIA						TOTAL INC.	TOTAL PRIM.	TOTAL SEC.	TOTAL UNIDAD
		1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				
1	81730008 SAN JERONIMO	38	56	60	55	55	53	56	42	55	51	52	45	34	25	94	321	262	677
2	81730232 SAN JERONIMO ADULTOS									30	20	25	22	26	20			143	143
3	81730051 SAN LUIS	19	27	28	32	26	44	27	30	32	37	27	14	22	13	46	187	145	378

Fuente: Dirección Distrital de Educación, gestión 2022

Estructura de maestros

Las unidades educativas cuentan con un plantel docente que está distribuido en los 3 turnos 60 maestros que imparten la enseñanza aprendizaje, acorde a lo establecido en la Ley Abelino Siñani.

En la siguiente tabla se muestra la distribución del personal de maestros y turnos de funcionamiento por unidad educativa:

Tabla 4.17: Estadística de Maestros para la Gestión 2022

SIE	UNIDADES EDUCATIVAS	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	ALTERNATIVA	TOTAL	TURNO
81730008	SAN JERONIMO	4	16	10	0	30	MAÑANA/ RURAL
81730232	SAN JERONIMO ADULTOS	0	0	0	11	11	NOCHE/ RURAL
81730051	SAN LUIS	2	8	9	0	19	MAÑANA/ URBANO

Fuente: Dirección Distrital de Educación, gestión 2022

Organización interna

La comunidad educativa en los establecimientos se organiza a través de la Dirección, los maestros de los diferentes niveles, personal administrativo, juntas escolares, padres de familia y alumnos/ as de los diferentes niveles. Realiza mensualmente un concejo de maestros, para analizar situaciones que se presentan en la Unidad educativa desde aprovechamiento estudiantil, fechas festivas, rendimiento docente, conflictos internos entre alumnos o padres de familia y temas de capacitaciones o eventos patrios.

En el nivel secundario en las unidades educativas, se organizan los centros de estudiantes, quienes organizan una directiva con los siguientes cargos: Presidente, Vicepresidente, Secretario de actas, Secretario de relaciones, Tesorero, Secretario de deportes varones y damas, Secretario

de higiene, Secretario de infraestructura y Vocales, conformación que desempeña el cargo por 1 año. Así mismo participa en las reuniones del concejo de maestros.

Para las elecciones estudiantiles, la elección fue democrática, a través de voto universal, otro con sufragio y con participación del tribunal departamental electoral. Previo a la elección realizaron un foro debate, día antes, presentaron el plan de trabajo a desarrollar durante la gestión. Textual, "con ánforas reales y papeletas, para poder generar esa cultura democrática de elección con todas las similitudes a una elección nación" Director de la UE San Luis,

Los miembros de centro de estudiantes se reúnen ordinariamente una vez al mes. Textual, "pero cuando hay muchas actividades pedagógicas o festivas, se reúnen constantemente" Director de la UE San Jerónimo.

En las 3 Unidades educativas, las juntas escolares, están encargados de la distribución del desayuno escolar, generalmente la organización es rotatoria entre los miembros para dar la atención personalizada en la distribución del mismo.

Los entrevistados refieren que para las convocatorias como Unidad Educativa a cualquiera instancia de maestros, estudiantes y miembros de las juntas escolares es a través del director del establecimiento.

Problemas con la colindancia

Los entrevistados de la Unidad Educativa de San Jerónimo, refieren que, desde la designación como Directores, no se presentaron reclamos porque la propiedad está cerrada hacia la colindancia del aeropuerto, no hay ingreso, cuentan con un muro alto, razón por la que no tienen dificultades.

Refiere el entrevistado de la UE San Luis que, en la presente gestión, el municipio comunico a todas las colindantes al aeropuerto presentar los papeles de propiedad de la unidad educativa, indicando a todos los vecinos también presentar documentación del derecho propietario legal o no legal. Como Unidad Educativa cumplieron el requerimiento de mostrar la documentación.

La UE de San Jerónimo noche, manifiesta preocupación de los vecinos. Textual, "*el GAM de Tarija reporto de la colindancia que iban a tomar más o menos 5 metros el aeropuerto afectando a la casa, viviendas e instituciones que están colindante, pensando en ampliar el perímetro del aeropuerto, entonces nosotros también nos preocupamos*". Director. Hasta la fecha dio a conocer que está latente la susceptibilidad, por la afectación.

Percepciones acerca del ruido

Los entrevistados refieren que es tolerable los ruidos que genera la llegada y salida de aviones, por el poco tráfico de aviones, no es molesto, algunas veces refieren que ya ni cuenta se dan del ruido. A la fecha, manifiesta se acostumbraron. Textual, "*yo también a un principio sentía ese ruido, la molestia no, ya con el tiempo uno se habitúa y no hay mayor complicación*" Director San Jerónimo Turno Noche.

4.4.2.2. Distrito 10

En el distrito 10, los barrios colindantes directos detrás del enmallado del aeropuerto son los siguientes:

El Barrio San Salvador, ubicado posterior al espacio erosionado, a una distancia que oscila entre 22 a 115 m, después del enmallado del aeropuerto, con la avenida de tierra. Es un barrio densamente poblado, con ubicación de viviendas entre 1 a 3 pisos, algunas con fachada externa y otras construcciones de ladrillo visto, semi disperso, con lotes con y sin muralla y dispone de una avenida de tierra s/n en la parte baja. Los servicios que cuenta el barrio incluyen: gas domiciliario, agua potable por cañería, luz eléctrica, alcantarillado doméstico y alumbrado público.

El barrio San Jorge II, ubicado posterior al espacio erosionado a una distancia que oscila entre 22 a 28 m, después del enmallado del aeropuerto. Presenta viviendas consolidadas con fachada externa y casas de ladrillo visto, de entre 1 hasta 3 pisos, en área concentrada hacia la red vial N°1, con calles pavimentadas y todos los servicios básicos. En la parte baja las viviendas son semi dispersas, algunas con fachada externa y otras casas con ladrillo visto, colindante al enmallado del aeropuerto, donde se ubican lotes vacíos amurallados, las calles de tierra y con servicios básicos de agua potable, alcantarillado doméstico y luz eléctrica.

El barrio San Jorge I, ubicado posterior al espacio erosionado a una distancia que oscila entre 23 a 29 m, después del enmallado del aeropuerto. Dispone de una calle de tierra s/n, viviendas de entre 2 hasta 3 pisos, con fachada externa y ladrillo visto, siendo más concentrada hacia la red vial N°1, con calles pavimentadas y todos los servicios básicos. En la parte baja, colindante al enmallado del aeropuerto, las casas son semi dispersas, donde se ubican lotes vacíos amurallados, viviendas construidas de ladrillo visto entre 1 a 2 plantas y lotes con y sin muralla, las calles son de tierra y existen servicios básicos de agua potable, alcantarillado doméstico y luz eléctrica.

Barrio aeropuerto, ubicado en la parte superior del aeropuerto, con viviendas consolidadas de entre 1 a 2 plantas, con fachada externa. Destaca la ubicación de la fábrica Pil Tarija y otras edificaciones en una zona densamente poblada. Los servicios existentes son: gas domiciliario, agua potable por cañería, luz eléctrica, alcantarillado doméstico, alumbrado público, con calles asfaltadas, y que colindan con el enmallado de la parte superior del aeropuerto.

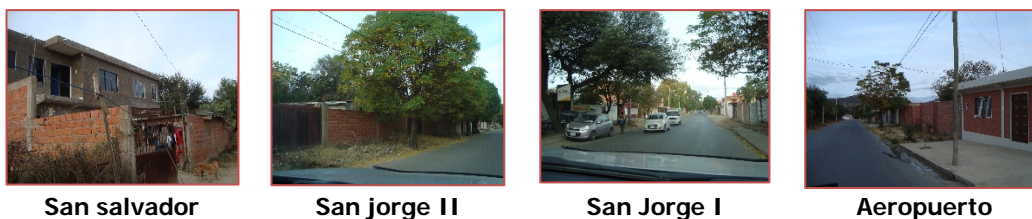


Figura 4.38: Vistas de diferentes zonas colindantes al aeropuerto.

Fuente: Simbiosis SRL trabajo de campo Junio de 2022.

4.5. Organizaciones sociales

4.5.1. Juntas Vecinales

En muchos de los departamentos de Bolivia, la vida urbana se viene organizando desde comienzos de este siglo en organizaciones que representan a las juntas de vecinos de los barrios urbanos y periurbanos. En la vida urbana de Tarija, no es un caso aislado, también se cuenta con una organización de mayor representatividad a nivel del Departamento, denominada Federación Departamental de la Junta de Vecinos en Tarija, que inicio sus funciones desde la gestión 1970, teniendo el rol de luchas reivindicatorias, fortaleciendo y desarrollando su imagen colectiva dentro del ámbito Regional, Departamental y Nacional, en defensa de los derechos de todas las vecinas y vecinos.

A continuación, presentamos la siguiente estructura organizacional representativa de la Federación Departamental de la Junta de Vecinos:

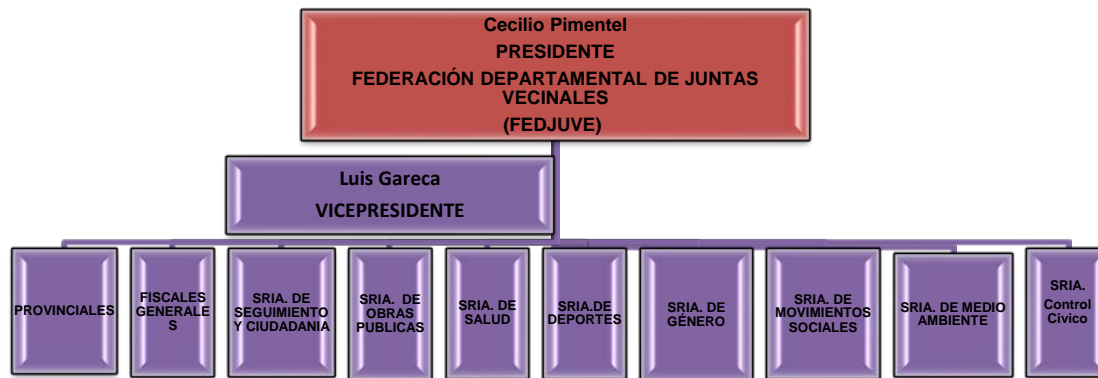


Figura 4.39: Organigrama Vecinal Departamental.

Fuente: Simbiosis SRL trabajo de campo Junio de 2022 con entrevistas a actores clave.

La Federación Departamental de Juntas Vecinales de Tarija (FEDJUVE), realiza Control Social y Gestión de necesidades ante las Autoridades Departamentales y Municipales con la finalidad de transparentar la gestión pública, velando que la ejecución de obras sea en beneficio de toda la familia vecinal y la Población.

El mandato de la FEDJUVE establece deberes a cumplir, de las siguientes funciones:

- Fomentar y luchar por el progreso de las Juntas Vecinales, bajo el principio de igualdad de necesidades de cada Junta
- Colaborar en el cumplimiento de los trabajos que realicen las instituciones gubernamentales, no gubernamentales en favor de las Juntas Vecinales.
- Luchar por el progreso de los barrios de los municipios del departamento.
- Promover y consolidar los vínculos de cooperación y ayuda entre todas las Juntas Vecinales.
- Fortalecer las juntas vecinales y tomar decisiones acertadas en el tema político, para mejorar la situación vivienda en la última gestión.

La FEDJUVE fue fundada el 20 de enero de 1970, cuenta con Resolución Municipal N° 6050, la vida orgánica está respaldada a través del estatuto interno, que cohesiona la representación vecinal y afiliación, movilizándose en torno de objetivos que priorizan el bienestar de los barrios y/o urbanizaciones, favoreciendo la demanda a través de las gestiones realizadas frente a la Alcaldía (Estado).

La FEDJUVE representa en el departamento a 8 juntas vecinales urbanas que son de: Villamontes, Yacuiva, Carapari, Entre Ríos, Cercado, San Lorenzo, Patcaya, El Valle y Bermejo.

A continuación, se describe el relacionamiento jerárquico, la forma de toma de decisiones y el cumplimiento de sus atribuciones en lo que se relacionan con el proyecto.

De la organización interna

El entrevistado refiere que la conformación de la FEJUVE es a través de un Congreso Nacional, asisten barrios de las capitales y de provincias.

Para la convocatoria se elige a la comisión de poderes y presidente, quienes revisan y acreditan para llevar adelante la elección de los miembros de la FEDJUVE. En esta etapa se procede a recibir las planchas que quieran participar en el congreso, además paralelamente se revisan antecedentes penales y tener propiedad en algún barrio principalmente en las 3 primeras carteras.

La elección es por voto en caso de existir un solo frente no habiendo oposición se declara ganador por aclamación. Posteriormente el evento es realizado en un mini coliseo y quien inaugura el mismo es la Confederación Nacional de Juntas Vecinales, instancia que también posesionan a los miembros de la FEDJUVE, quienes cumplen el cargo por 3 años. Las reuniones de la directiva son realizadas una vez a la semana en la sede social a la cabeza del presidente.

La frecuencia con que se reúnen con los barrios de las diferentes áreas urbanas es en la selección de la directiva, en actos de aniversario, posesión del directorio y cuando sean convocados para otros temas de prioridad de las directivas.

La preocupación manifestada de los 13 distritos de Cercado, el presidente de FEDJUVE que, a nivel de los barrios de áreas urbanas, solo un 40% cuentan con personería jurídica y los demás barrios están en proceso los tramites.

A nivel de la representación de distritos en Tarija Cercado, refiere el entrevistado que de la misma forma se convoca a asambleas y conforman el comité electoral que tienen que organizar por mandato máximo en 30 días y/o 15 días como mínimo, precisan fecha de elección con 2 a 3 frentes secretos, siendo posible la elección de un solo frente por aclamación. Para la posesión con la convocatoria a la FEDJUVE, una manera de formalizan sus funciones, con reconocimiento de la instancia departamental.

También refieren que no solamente la instancia departamental está en la posesión, sino en situaciones de emergencia y/o conflictos en el barrio, en este último funge como mediador.

Además, remarca que en cada barrio existe un representante para coordinaciones con la FEDJUVE.

Conducto regular

Para las convocatorias a los miembros de la FEDJUVE, se relaciona con una nota formal a nombre del Presidente, de la misma forma en la convocatoria de representantes de Distrito existe un presidente/ta y a nivel de barrios generalmente se convoca al presidente/ta.

Percepciones del aeropuerto

El entrevistado da a conocer que los presidentes de barrio manifestaron a la instancia que existe invasión de vía de parte de aeropuerto, hacia el distrito 10. Además del problema de olores de la planta de tratamiento de aguas residuales, que viene de años atrás, siendo de coordinación de parte de la FEDJUVE con el nivel municipal para gestión de recursos y convenios.

Reconocen lo analizado por la dirigencia de barrio el 2016, donde participaron los representantes de los distritos 10 y 11, sobre la posición del traslado del aeropuerto, porque actualmente con el crecimiento urbano quedo céntrico y está limitando las construcciones y ampliaciones en viviendas colindantes. Textual *"traslado del aeropuerto a otro lugar, disponiendo el predio, para otros fines de mejoramiento de espacios urbanos."*

4.5.2. Comité Cívico Pro Intereses Tarija

La Directiva del Comité Cívico Pro Intereses del Departamento de Tarija y un grupo de ciudadanos comprometidos con el rol protagónico del Movimiento Cívico, componen esta organización.

Los postulados referidos por el entrevistado son: trabajar con amor por la Patria Chica, con dedicación y esfuerzo con el apoyo de todas las instituciones representativas y democráticas que al margen de la política-partidaria, como esencia para encarar todos aquellos problemas con aportes propositivos y brindar soluciones a los mismos. Como Movimiento Cívico Tarijeño, tuvo luces y sombras, aciertos y equivocaciones. Pero, indiscutiblemente la institución ha orientado el accionar del pueblo tarijeño y su lucha contra el centralismo.

La estructura orgánica del Comité Pro Intereses del Departamento de Tarija, se muestra en la siguiente figura:

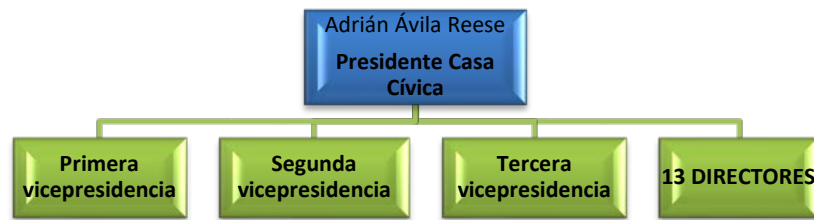


Figura 4.40: Organigrama Comité Pro Intereses del Departamento de Tarija.

Fuente: Simbiosis SRL trabajo de campo Junio de 2022 con entrevistas a actores clave.

Organización interna

El Directorio del comité está compuesto por: 1 presidente 3 vicepresidente y alrededor de 13 directores, que conforman a nivel del departamento.

Los afiliados al comité pro intereses del departamento de Tarija, son instituciones y las provincias, con alrededor de 72 instituciones afiliadas, instituciones como la FEJUVE, el auto Transporte, Central Obrera, Federación de campesinos y otros sectores y gremios que se pueden afiliar. También integran el Consejo Nacional Instituciones Femeninas como el comité cívico femenino, comité cívico juvenil, como 11 comité cívico provinciales y seccionales en todo el departamento.

La vigencia de funciones del comité es por 2 años, cada 4 de julio respectivamente llevan a delante el congreso departamental, donde eligen la nueva directiva con la respectiva presentación de informe de gestión del saliente.

En el marco del objetivo principal dentro del comité fronterizo departamental de Tarija, fue encomendado conducir las aspiraciones y reivindicaciones regionales de una institución con carácter cívico, que inicio esa labor desde la fundación un 27 de mayo de 1957, justamente hace unos días cumplieron ya 65 años de vigencia en lucha. Textual "todo a través de métodos más idóneos que nos permita alcanzar el mayor bienestar económico social y cultural para sus habitantes sin distinción de razas, sexo, religión y posesión económica, ideológica o de cualquier otra índole en la perspectiva de lograr un desarrollo integral, equilibrado y armónico. Por tanto, se constituye en el mecanismo de consulta y concertación de la tarijeñidad". Presidente del comité.

Cuentan con un Estatuto Orgánico y Personería Jurídica, con varios niveles jerárquicos como ser:

- El primer nivel jerárquicos es el cabildo abierto
- El segundo nivel es el congreso de la tarijeñidad
- El tercer nivel es la asamblea de comités cívicos del departamento
- El cuarto nivel es la asamblea departamental de instituciones
- Un quinto nivel es el directorio y la Presidencia.

El nivel de organización y coordinación interna del directorio es permanentemente, una vez por semana, llaman a cabildo cuando es necesario, como por ejemplo cuando hay conflictos o demandas, como última instancia. Si bien no hay una fecha fija, es de acuerdo a necesidades. En relación al Congreso llevan a delante una vez por año, la asamblea departamental de comité cívico, la asamblea de instituciones normalmente es una vez por mes, pero también habilitan extraordinarios, acorde a requerimiento y necesidad. Las reuniones y concentraciones lo realizan en la casa del comité cívico pro departamento de Tarija, ubicado en la plaza principal Luis Fuentes y Vargas y General trigo de Tarija.

Nivel de convocatoria

La convocatoria a los directivos del comité es a través de una nota formal al presidente con al menos 2 día de anticipación.

Resolución de conflictos

Como en toda organización con directrices democráticas, el entrevistado refiere, que existen complicaciones porque a veces una mayoría en asamblea son quienes determinan la decisión, pero por variaciones, llevaron a una votación para llegar a un consenso.

Percepciones sobre el aeropuerto

Refiere el entrevistado que las versiones que fueron analizadas en reuniones con los afiliados son las siguientes:

- El reclamo que el aeropuerto quedo pequeño, es el principal problema
- Siempre reclaman de que sea un aeropuerto de carácter internacional, es lo que quiere la población el pueblo de Tarija hace muchos años, que es uno de los principales requerimientos.
- Durante una inspección realizada en el aeropuerto, por ejemplo, la torre de control ya no tiene una visibilidad de los 360 grados, con el monumento del papa que impide esa visibilidad.
- La tecnología de los radares es una tecnología de un sistema analógico es una versión que ya es demasiado antigua,
- El sistema de iluminación también es un sistema analógico que no encuentra repuestos, necesitando una iluminación moderna
- No se cuenta con mangas, ósea queremos tener las condiciones que tiene los otros aeropuertos como; La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

En relación al aspecto social, reconocen que Tarija ha crecido demasiado y hay juntas vecinales que viven cerca al igual que en el aeropuerto de La Paz, que está al medio de la ciudad de El Alto, ocurre lo mismo en Tarija.

Las rieles del sistema de rayos X, para visualizar detectar algo no permitido en equipaje, ya está obsoleto, no sirve, a veces hay que hacerlo de forma manual, porque deja de funcionar.

En la pista identifiqué el entrevistado muchas deficiencias y es lo fundamental para aterricen las aeronaves

Otro pedido de muchos sectores de la población en los últimos años es retomar el relacionamiento con flujo comercial con Argentina, sobre todo con Salta, pero actualmente no se puede dar la posibilidad. Para los tarijeños era una puerta de comercio, se contaba con la reactivación económica y un flujo turístico muy grande, que ahora fue cerrado

La situación de NAABOL como dependemos de Cochabamba, no es independiente en las decisiones, básicamente le pide permiso a otra ciudad, para solucionar problemas tarijeños. Perciben los entrevistados que es una limitante de que no puede progresar en el aeropuerto.

Refieren los entrevistados que son aspectos el financiamiento, reconociendo que están sujetos a cumplir con todos los requerimientos. Textual *"el pedido del departamento de Tarija, se hizo un clamor, de contar con tarjeta de la puerta internacional, para el flujo comercial con la Argentina"*. Presidente del comité.

Plantean los entrevistados que existe hace ya tiempo atrás la necesidad primordial, para los distritos 10 y 11 del mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, pero también mencionan que el requerimiento de la ampliación y mejoramiento del aeropuerto es una necesidad departamental. Comprometiéndose a dialogar con las instancias de barrio y de distrito. Considerando que no pueden truncar, después de tantos años, este momento y quedarse en cero con las necesidades del aeropuerto. Textual, *"al final de cuentas no es decisión de FEJUVE es decisión de un pueblo"* Presidente del Comité.

Manifiesta el presidente del Comité, que fue ex presidente del barrio Aeropuerto, habiendo siempre la molestia ante caso del mantenimiento de las áreas verdes con AASANA y no lo hacían, limpieza de matorrales y la proliferación de mosquito. Este hecho está también incumpliendo NAABOL y tiene que ser de conocimiento de las instancias superiores que están entorpeciendo una necesidad básica el mantenimiento mínimo del área del aeropuerto.

Por tanto, en forma general el aeropuerto está funcionando con equipos que ya tiene más de 20 años de vida, más aún la infraestructura que está obsoleta, quedando pequeña con necesidad de renovación.

CAPITULO 5: IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES

CAPITULO 5

IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES

En este capítulo serán descritos los potenciales impactos socio ambientales, de seguridad y salud ocupacional (SISO), y de higiene y seguridad de la comunidad¹ a ser generados por las diferentes actividades previstas para el mejoramiento y ampliación del aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*, además de las principales medidas preventivas y correctivas que será necesario aplicar para garantizar la viabilidad socio ambiental del proyecto.

5.1. Fase de CONSTRUCCIÓN

5.1.1. Identificación de impactos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad para la fase de construcción

Se han identificado los impactos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad para la fase de construcción (ejecución) del proyecto y se los ha clasificado principalmente en función a las principales actividades previstas para los componentes de lado aire y lado tierra (de acuerdo a la descripción efectuada en el capítulo 2 del presente documento).

5.1.1.1. Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE

Las actividades proyectadas en el Lado Aire comprenden:

- pista,
- plataforma,
- calles de rodaje,
- zonas de seguridad
- otra infraestructura utilizada para circulación, despegue o aterrizaje de aeronaves

Los principales impactos sociales y ambientales identificados son:

- Paisaje, Flora y Fauna:
 - Alteración del paisaje y de la flora ruderal² y viaria³ o matorrales xerofíticos dispersos bajos alternados con árboles ornamentales y juncuales, en sitios intervenidos al interior del predio del aeropuerto.
- Suelo:
 - Remoción de suelo durante los trabajos de preparación del terreno.
 - Compactación del suelo en las áreas destinadas a la ejecución de obras.

¹ La inclusión de los impactos socio ambientales en higiene y seguridad de la comunidad abordan en concreto algunos aspectos de las actividades del proyecto que tienen lugar fuera del recinto normal (AID. Ver capítulo 4) pero que, sin embargo, guardan relación con las operaciones del proyecto tanto en la etapa de construcción como en la de operación.

² Planta ruderal (del latín rudis, "escombro") es una planta que aparece en hábitat alterados por la acción del ser humano, como bordes de caminos o zonas urbanas. (Matesanz Silvia y Fernando Valladares "plantas ruderales", Investigación y ciencia 390 Marzo 2009, pág. 10 y 11)

³ Planta viaria: que se cría en los caminos o junto a los caminos. Las plantas viarias son generalmente nitrófilas, malas hierbas (G. López Gonzáles "Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares" Ed. Mundi-Prensa Madrid. Segunda Edición, 2006)

- Incremento en los riesgos de erosión por movimientos de tierra y/o por alteración del drenaje natural o artificial en los sitios de ejecución de obras.
- Generación de riesgo de contaminación del suelo por derrames de insumos y productos utilizados en la construcción.
- Incrementos en riesgos de contaminación del suelo por posibles derrames de combustible, lubricantes y aceites, entre otros por operación y tráfico de maquinaria pesada.
- Generación de residuos sólidos domésticos, por actividades diarias del personal encargado de la construcción.
- Generación de residuos sólidos industriales por actividades de construcción.
- Generación de residuos orgánicos provenientes de las actividades de limpieza y desbroce.
- Generación de escombros por derrumbe de construcciones existentes en el área de ampliación.
- Generación de aguas residuales o lodos residuales provenientes de tuberías, canales o cámaras sépticas (pozos ciegos) en el área del aeropuerto.
- Cambio en el uso de suelo en zonas aledañas al aeropuerto por necesidad de implementar zonas de seguridad aeroportuaria (ampliación del terreno del aeropuerto).
- Aguas superficiales y sistema de drenaje:
 - Incremento en la demanda de agua para actividades de construcción.
 - Incremento en los riesgos de erosión por alteración del drenaje natural o artificial en los sitios de ejecución de obras.
 - Contaminación de cuerpos de agua en zonas aledañas al aeropuerto por vertido de aguas residuales (negras y grises) por actividades diarias del personal encargado de la construcción.
- Calidad del aire y ruido ambiental:
 - Generación de material particulado y ruido/vibraciones durante los trabajos de preparación del terreno (por remoción de suelos o por de tráfico de vehículos/equipos).
 - Incremento en las emisiones de gases de combustión y de gases de efecto invernadero por operación de maquinaria pesada y circulación de vehículos de alto tonelaje.
- Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:
 - Incremento en los riesgos de generar accidentes aéreos por invasión de áreas de seguridad aeroportuaria por actividades de construcción o para almacenamiento de maquinaria e insumos.
 - Incremento de riesgos de accidentes por incremento de tráfico durante la etapa de construcción por circulación de camiones de alto tonelaje, maquinaria y equipo.
 - Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial.
- Aspectos sociales y culturales:
 - Afectación de terrenos privados ó áreas de espacio público colindantes al perímetro del aeropuerto para desarrollar actividades de expansión del mismo.
 - Afectación a las actividades diarias en zonas residenciales vecinas inmediatas al perímetro del aeropuerto.

- Alteración temporal del espacio público por obstaculización de aceras o vías de acceso.
- Alteración de las actividades diarias del personal.
- Posibles hallazgos fortuitos o imprevistos de restos arqueológicos.
- Generación de empleo temporal para las actividades de construcción.
- Contribución al movimiento económico de la zona por utilización de servicios por los trabajadores encargados de la construcción.

➤ Infraestructura aeroportuaria existente:

- Riesgos de afectación/alteración de infraestructura aeroportuaria existente en el lado aire.

5.1.1.2. Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA

Las actividades proyectadas en el Lado Tierra comprenden:

- edificio de terminal de pasajeros,
- edificio SEI,
- almacenes,
- FAB y
- otras edificaciones

Los principales impactos sociales y ambientales identificados son:

➤ Paisaje, Flora y Fauna:

- Alteración del paisaje y de la flora ruderal⁴ y viaria⁵ o matorrales xerofíticos dispersos bajos alternados con árboles ornamentales y juncuales, en sitios intervenidos al interior del predio del aeropuerto.

➤ Suelo:

- Remoción de suelo durante los trabajos de preparación del terreno.
- Compactación del suelo en las áreas destinadas a la ejecución de obras.
- Incremento en los riesgos de erosión por movimientos de tierra y/o por alteración del drenaje natural o artificial en los sitios de ejecución de obras civiles.
- Incrementos en riesgos de contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.
- Generación de residuos sólidos domésticos, por actividades diarias del personal encargado de la construcción.
- Generación de residuos sólidos industriales generados por las actividades de construcción
- Generación de residuos sólidos industriales por actividades temporales de mantenimiento de maquinaria y equipo
- Generación de lodos residuales provenientes de cámaras sépticas, canales o tuberías de desagüe de aguas servidas.

⁴ Planta ruderal (del latín rudis, "escombro") es una planta que aparece en hábitat alterados por la acción del ser humano, como bordes de caminos o zonas urbanas. (Matesanz Silvia y Fernando Valladares "plantas ruderales", Investigación y ciencia 390 Marzo 2009, pág. 10 y 11)

⁵ Planta viaria: que se cría en los caminos o junto a los caminos. Las plantas viarias son generalmente nitrófilas, malas hierbas (G. López Gonzáles "Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares" Ed. Mundi-Prensa Madrid. Segunda Edición, 2006)

- Aguas superficiales y sistema de drenaje:
 - Incremento en la demanda de agua para actividades de construcción.
 - Contaminación de cuerpos de agua en zonas aledañas al aeropuerto por vertido de aguas residuales (negras y grises) por actividades diarias del personal encargado de la construcción.
- Calidad del aire y ruido ambiental:
 - Generación de material particulado y ruido/vibraciones durante los trabajos de preparación del terreno (por remoción de suelos o por de tráfico de vehículos/equipos).
 - Incremento en las emisiones de gases de combustión y de gases de efecto invernadero por operación de maquinaria pesada y circulación de vehículos de alto tonelaje.
- Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:
 - Incremento de riesgos de accidentes por incremento de tráfico durante la etapa de construcción por circulación de camiones de alto tonelaje, maquinaria y equipo.
 - Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial.
 - Presencia de asbesto en materiales de construcción
- Aspectos sociales y culturales:
 - Afectación a las actividades diarias en zonas residenciales vecinas inmediatas al perímetro del aeropuerto.
 - Alteración de las actividades diarias del personal y usuarios del aeropuerto.
 - Alteración temporal del espacio público (vías de acceso) por obstaculización de aceras o vías de acceso.
 - Posibles hallazgos fortuitos o imprevistos de restos arqueológicos.
 - Generación de empleo temporal para las actividades de construcción.
 - Contribución al movimiento económico de la zona por utilización de servicios por los trabajadores encargados de la construcción.
- Infraestructura aeroportuaria existente:
 - Riesgos de afectación/alteración de infraestructura aeroportuaria existente en el lado tierra.

5.1.2. Evaluación (ponderación) de impactos

5.1.2.1. Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE

En la siguiente tabla se sintetizan los principales impactos identificados para cada factor (paisaje, flora y fauna; suelo; aguas superficiales y sistema de drenaje, calidad del aire y ruido ambiental; seguridad industrial y salud ocupacional; aspectos sociales y culturales) durante la etapa de construcción de las ampliaciones y mejoras proyectadas en el lado aire del aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*.

Tabla 5.1: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO AIRE en la etapa de CONSTRUCCIÓN

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Paisaje, Flora y Fauna			
Alteración del paisaje y de la flora ruderal y viaria o matorrales xerofíticos dispersos bajos alternados con árboles ornamentales y juncuales, en sitios intervenidos al interior del predio del aeropuerto.	Se prevé mayormente la posible afectación de zonas intervenidas, pero con presencia de vegetación ruderal y viaria o matorrales xerofíticos dispersos bajos alternados con árboles ornamentales y juncuales, en ambos umbrales y en todo el cerco perimetral, así como en los márgenes y franjas de pista y calles de rodaje.	(-) Alta	Previsión para que el diseño paisajístico sea compatible con el entorno y con los patrones de uso de suelo correspondientes al sitio de emplazamiento. Limitar la afectación a lo estrictamente necesario de acuerdo a diseño y normativa aplicable.
Suelo			
Remoción de suelo durante los trabajos de preparación del terreno.	Se removería suelo sólo al interior del predio delimitado para las mejoras y ampliación de la pista, calles de rodaje y plataforma, siempre al interior del aeropuerto.	(-) Baja	Restringir las actividades de remoción de suelo a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería. En ningún caso se realizará remoción del suelo al interior del aeropuerto con fines de extracción de material (bancos de préstamo).
Compactación del suelo en las áreas destinadas a la ejecución de obras.	Se compactaría el suelo sólo al interior del predio delimitado para las mejoras y ampliación de la pista, calles de rodaje y plataforma, siempre al interior del aeropuerto.	(-) Baja	Restringir las actividades a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería.
Incremento en los riesgos de erosión por movimientos de tierra y/o por alteración del drenaje natural o artificial en los sitios de ejecución de obras.	Al interior del aeropuerto se han identificado zonas con problemas de erosión por lo que el desarrollo de actividades deberá considerar este hecho de modo que las actividades de construcción no generen mayores problemas de erosión.	(-) Alta	Previsión para que las obras de construcción no incidan sobre puntos con problemas de erosión. Además, en el diseño debe considerarse la existencia de obras de drenaje adecuadas y control de erosión cuando sea necesario. Contar con Planes de manejo de aguas de lluvia.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Generación de riesgo de contaminación del suelo por derrames de insumos y productos utilizados en la construcción	Se prevé el uso de varios tipos de insumos que contienen sustancias químicas contaminantes (aceites, grasas, alquitrán, pinturas, materiales bituminosos, cal, entre otros)	(-) Media	<p>Contar con sitios preparados, definidos y delimitados para el almacenamiento de los diferentes insumos, y a cargo de personal preparado para la manipulación de dichas sustancias.</p> <p>Los sitios de almacenamiento deben estar protegidos de la intemperie y cumplir las normas para prevenir la contaminación de suelos (impermeabilización, existencia y disponibilidad de equipo para atención de derrames, entre otros)</p> <p>Contar con Planes de respuesta a contingencias, aplicación de los mismos y contar con sitios adecuados para la disposición final de los desechos contaminados en un sitio autorizado por el Gobierno Autónomo Municipal de Tarija (GAMT).</p>
Incrementos en riesgos de contaminación del suelo por posibles derrames de combustible, lubricantes y aceites, entre otros por operación y tráfico de maquinaria pesada.	Se prevé la operación de maquinaria pesada en el sitio de construcción y el transporte de material y suministros a la obra.	(-) Media	<p>Contar con Planes de respuesta a contingencias, aplicación de los mismos y contar con sitios adecuados para la disposición final de los desechos contaminados en un sitio autorizado por el Gobierno Autónomo Municipal de Tarija (GAMT).</p>
Generación de residuos sólidos domésticos, por actividades diarias del personal encargado de la construcción.	Se prevé que las actividades de construcción demanden la instalación de áreas de servicio temporal (comedor, baños) especialmente diseñados para este fin y/o que el personal utilice los servicios existentes en el aeropuerto.	(-) Baja	<p>En todas las áreas de trabajo, contar con procedimientos para selección, acopio y entrega de residuos sólidos a los servicios municipales autorizados correspondientes.</p> <p>Para ubicación de cualquier área de servicio, considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.</p>

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Generación de residuos sólidos industriales por actividades de construcción.	Se prevé que las actividades de construcción provoquen generación de residuos industriales (aceite usado, residuos de cemento, concreto, piedra, arena, hierro, alquitrán, aditivos, escombros, etc.), como consecuencia de las actividades de construcción.	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales y solicitud de las autorizaciones correspondientes para disponer estos residuos en un sitio autorizado. Para sitios de acopio temporal considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
Generación de residuos orgánicos provenientes de las actividades de limpieza y desbroce.	Se prevé que las actividades de acondicionamiento de terreno provoquen generación de residuos orgánicos (restos de vegetación).	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales y solicitud de las autorizaciones correspondientes para disponer estos residuos en un sitio autorizado. Para sitios de acopio temporal considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes. En ningún caso se procederá a la quema, disposición final en cuerpos de agua, quebradas, o de tal manera que alteren el paisaje.
Generación de escombros por derrumbe de construcciones existentes en el área de ampliación.	Se prevé que se generarán escombros como producto del derrumbe y/o desmantelamiento de infraestructura existentes en el terreno en el que se desarrollarán las mejoras (en ambos umbrales y en todo el cerco perimetral, así como en los márgenes y franjas de pista y calles de rodaje).	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales y solicitud de las autorizaciones correspondientes para disponer estos residuos en un sitio autorizado. Para sitios de acopio temporal considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
Generación de aguas residuales o lodos residuales provenientes de tuberías, canales o cámaras sépticas (pozos ciegos) en el área del aeropuerto.	Las actividades de construcción pueden afectar infraestructura sanitaria existente al interior de los predios del aeropuerto.	(-) Media	Planificación de destino final y/o tratamiento de residuos especiales, previo al desarrollo de actividades de remoción de suelos y/o retiro de infraestructura existente.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Cambio en el uso de suelo en zonas aledañas al aeropuerto por necesidad de implementar zonas de seguridad aeroportuaria (ampliación del terreno del aeropuerto).	<p>Se prevé la necesidad de ampliar los terrenos del aeropuerto por razones de seguridad cambiando el uso de suelo actual de los terrenos a utilizar.</p> <p>En el umbral 31 en la zona sureste se afectarían terrenos adicionales porque se extendería el cerco perimetral por lo menos 100 metros hacia el sureste afectando terrenos privados en el área urbana, pero que no se encuentran urbanizados.</p>	(-) Alta	<p>En la zona del umbral 31 se debe restringir las actividades de expansión a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería y los requerimientos de seguridad aeroportuaria.</p> <p>Efectuar las compensaciones establecidas por Ley para los casos de expropiación de terrenos o compra consensuada con los propietarios, en caso de que se produzca.</p>
Aguas superficiales y sistema de drenaje			
Incremento en la demanda de agua para actividades de construcción.	Se prevé que las actividades de construcción demandarán uso de agua de las fuentes locales de abastecimiento (en algunos casos agua libre de impurezas).	(-) Media	<p>Asegurar la provisión de agua para las actividades de construcción sin afectar la dotación/disponibilidad para las actividades en operación del aeropuerto ni a los barrios colindantes.</p> <p>Contar con estudios que establezcan la viabilidad de uso de aguas de las redes públicas para las actividades de construcción, sin afectar otros usos para la población (barrios colindantes).</p>
Incremento en los riesgos de erosión por alteración del drenaje natural o artificial en los sitios de ejecución de obras.	<p>Debido a las condiciones climatológicas y topográficas de Tarija (valle seco mesotérmico) se ha identificado que existen riesgos de erosión.</p> <p>Se prevé la ejecución de actividades de construcción al interior del aeropuerto en zonas con existencia de cárcavas u otros signos de erosión que inclusive han empezado a afectar la pista u otra infraestructura.</p>	(-) Alta	Previsión para que se considere en el diseño la existencia de sistemas de drenaje pluvial adecuado y cuando sea necesario obras de control de erosión.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Contaminación de cuerpos de agua en zonas aledañas al aeropuerto por vertido de aguas residuales (negras y grises) por actividades diarias del personal encargado de la construcción.	Se prevé que las actividades de construcción demanden la instalación de áreas de trabajo temporal especialmente diseñadas para este fin y/o que el personal utilice los servicios existentes en el aeropuerto.	(-) Baja	<p>Contar con servicios de baños químicos u otros portátiles disponibles para los trabajadores.</p> <p>Prohibir cualquier vertido doméstico o industrial sin tratar en los arroyos o al suelo colindante con el aeropuerto.</p>
Calidad del aire y ruido ambiental			
Generación de material particulado y ruido/vibraciones durante los trabajos de preparación del terreno (por remoción de suelos o por de tráfico de vehículos/equipos).	Se prevé la utilización de maquinaria pesada y movimientos de tierra restringidos al interior del predio del aeropuerto.	(-) Media	<p>Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo.</p> <p>Humedecimiento de las zonas de circulación de vehículos.</p>
Incremento en las emisiones de gases de combustión y de gases de efecto invernadero por operación de maquinaria pesada y circulación de vehículos de alto tonelaje.	Se prevé que las actividades de construcción demandarán la utilización de maquinaria y vehículos de alto tonelaje.	(-) Baja	<p>Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo.</p> <p>Control de emisiones vehiculares en centros de verificación vehicular (monitoreo de gases).</p>
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional			
Incremento en los riesgos de generar accidentes aéreos por invasión de áreas de seguridad aeroportuaria por actividades de construcción o para almacenamiento de maquinaria e insumos.	Se prevé el uso de diferentes equipos y maquinaria pesada para las diferentes tareas durante la etapa de construcción, así como el requerimiento de áreas para almacenamiento de materiales de construcción e insumos.	(-) Media	<p>Considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes y a políticas de administración del aeropuerto.</p>

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Incremento de riesgos de accidentes por incremento de tráfico durante la etapa de construcción por circulación de camiones de alto tonelaje, maquinaria y equipo.	Se prevé la movilización de maquinaria pesada y volquetas desde y hacia el sitio de construcción	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales y señalización adecuada de las áreas de trabajo y vías de acceso (públicas y privadas) al aeropuerto. Considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial	Se prevé que puedan presentarse accidentes laborales durante las actividades de construcción.	(-) Media	Las empresas contratistas deben contar con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), aprobado por las autoridades competentes.
Presencia de asbesto en materiales de construcción	Habilitación de infraestructura abandonada para fines de instalación de campamento o almacenes de materiales	(-) Baja	Aplicación del Convenio 162 sobre el asbesto, según corresponda
Aspectos sociales y culturales			
Afectación de terrenos privados/comunales ó áreas de espacio público colindantes al perímetro del aeropuerto para desarrollar actividades de expansión del mismo.	Se prevé la necesidad de ampliar los terrenos del aeropuerto por razones de seguridad cambiando el uso de suelo actual de los terrenos a utilizar. En el umbral 31 en la zona sureste se afectarían terrenos adicionales, porque se extendería el cerco perimetral por lo menos 100 metros hacia el sureste afectando terrenos privados en el área urbana, pero que no se encuentran urbanizados.	(-) Alta	Restringir las actividades a los predios definidos en el diseño evitando generar impactos en las áreas alrededor de la zona definida para la ampliación. En la zona del umbral 31 se debe restringir las actividades de expansión a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería y los requerimientos de seguridad aeroportuaria. Efectuar las compensaciones establecidas por Ley para los casos de expropiación de terrenos o compra consensuada con los propietarios, en caso de que se produzca.
Afectación a las actividades diarias en zonas residenciales vecinas inmediatas al perímetro del aeropuerto	En la colindancia norte y noreste, en la zona del umbral 13, se prevé la afectación de barrios colindantes por el desarrollo de las	(-) Alta	Contar con adecuada estrategia de relacionamiento y consulta con los principales afectados a fin de poder hacer seguimiento a cualquier molestia producto de las actividades de construcción.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
	diferentes actividades de construcción (ruido, polvo, disponibilidad de agua, vías de acceso, entre otros).		
Alteración temporal del espacio público por obstaculización de aceras o vías de acceso.	Se prevé la afectación temporal de las vías de acceso público por circulación de equipo pesado y/o transporte de materiales.	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo y vías de acceso. Informar oportunamente y mediante medios de comunicación (accesibles a la población) sobre posibles cortes de vías de acceso.
Alteración de las actividades diarias del personal del aeropuerto.	Se prevé la alteración de la actividad diaria del personal del aeropuerto por desarrollo de tareas de construcción.	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo. Dotar de un protocolo de "Buena Conducta" al personal contratado para la construcción de tal forma de minimizar el impacto sobre personal del aeropuerto.
Posibles hallazgos fortuitos o imprevistos de restos arqueológicos.	En la zona de los Valles Mesotermicos de Bolivia, y especialmente en Tarija, existen importantes antecedentes de la existencia de sitios arqueológicos, por lo que a pesar de que las actividades se desarrollarán mayormente en sitios ya intervenidos al interior del aeropuerto, no puede descartarse totalmente la posibilidad de que se den hallazgos fortuitos, especialmente en las actividades de excavación.	(-) Media	Aplicar las normas vigentes o las instrucciones derivadas de la UNAM para estos casos (ver capítulo 3). Disponer de un Plan para hallazgos fortuitos que consolide el cumplimiento de la norma vigente.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Generación de empleo temporal para las actividades de construcción.	Se prevé que durante la construcción se privilegie la contratación de mano de obra local.	(+) Media	La empresa encargada de las obras de la construcción conjuntamente el VMT/UTA deben desarrollar un plan de contratación de mano de obra local.
Contribución al movimiento económico de la zona por utilización de servicios por los trabajadores encargados de la construcción.	Se prevé que el movimiento de recursos humanos genere un movimiento económico en los negocios alrededor de la construcción.	(+) Media	Ninguna.
Infraestructura aeroportuaria existente			
Riesgos de afectación/alteración de infraestructura aeroportuaria existente en el lado aire	Las actividades de construcción podrían afectar infraestructura aeroportuaria (p.e. antenas, conos de viento, sistema de iluminación y otros) al interior de los predios del aeropuerto.	(-) Alta	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo. Considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes (p.e. OACI).

Fuente: Elaboración propia en base a revisión documental y visita de campo, SIMBIOSIS, Mayo 2022.

De acuerdo a la tabla 5.1 se puede establecer que en general los impactos esperados son los característicos para actividades de construcción de aeródromos y aeropuertos. Los más significativos son aquellos relacionados con la condición especial que tiene el aeropuerto para los cuales deben considerarse todas las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del predio en función a las normas de aeronáutica vigentes.

Resultan importantes los impactos potenciales al suelo porque se ha identificado que la zona es susceptible a la erosión por lo que deben considerarse las medidas de ingeniería necesarias para controlar los procesos de erosión y los drenajes ya existentes y evitar que las actividades de construcción generen áreas de escurrimiento superficial descontrolado que erosionen las colindancias.

Los aspectos sociales tienen especial relevancia por la ubicación del aeropuerto en una zona urbana y en parte colindante a barrios que han sobrepasado las distancias de seguridad y se encuentran prácticamente adheridos al cerco perimetral en la zona norte y noreste (cerca del umbral 13). También existe la necesidad de expropiar terrenos colindantes al umbral 31, para las actividades de ampliación y que se desarrollará afectando terrenos privados lo que conlleva

la necesidad de implementar las medidas de compensación de acuerdo con las normas aplicables.

En aplicación de MPAS y las NDs del BID, es necesario considerar en todo momento los mecanismos de compensación que sean necesarios y apliquen, así como contar con una adecuada estrategia de consulta y participación con los grupos afectados.

5.1.2.2. Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA

En la siguiente tabla se sintetizan los principales impactos identificados para cada factor (paisaje, flora y fauna, suelo, aguas superficiales y sistema de drenaje, calidad del aire y ruido ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional, aspectos sociales y culturales) durante la etapa de construcción de las ampliaciones y mejoras proyectadas en el lado tierra del aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*:

Tabla 5.2: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO TIERRA en la etapa de CONSTRUCCIÓN

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Paisaje, Flora y Fauna:			
Alteración del paisaje y de la flora ruderal y viaria o matorrales xerofíticos dispersos bajos alternados con árboles ornamentales y juncuales, en sitios intervenidos al interior del predio del aeropuerto.	Se prevé sólo la posible afectación de zonas intervenidas, pero con presencia de vegetación ruderal y viaria, así como árboles ornamentales y juncuales a interior de los predios del aeropuerto.	(-) Media	Previsión para que el diseño paisajístico sea compatible con el entorno y con los patrones de uso de suelo correspondientes al sitio de emplazamiento. Limitar la afectación a lo estrictamente necesario de acuerdo a diseño.
Suelo			
Remoción de suelo durante los trabajos de preparación del terreno.	Se removería suelo sólo al interior del predio delimitado para las edificaciones, siempre al interior del aeropuerto.	(-) Baja	Restringir las actividades de remoción de suelo a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería. En ningún caso se realizará remoción del suelo al interior del aeropuerto con fines de extracción de material (bancos de préstamo).
Compactación del suelo en las áreas destinadas a la ejecución de obras.	Se compactaría el suelo sólo al interior del predio delimitado para las edificaciones, siempre al interior del aeropuerto.	(-) Baja	Restringir las actividades a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería.
Incremento en los riesgos de erosión por movimientos de tierra y/o	Al interior del aeropuerto se han identificado zonas con problemas de erosión	(-) Media	Aplicar los estudios de suelos elaborados como parte de los estudios de pre inversión

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
por alteración del drenaje natural o artificial en los sitios de ejecución de obras.	por lo que el desarrollo de actividades deberá considerar este hecho de modo que las actividades de construcción no generen mayores problemas de erosión.		(geomorfología y geotecnia) previo al emplazamiento de nuevas construcciones. Previsión para que las obras de construcción no incidan sobre puntos con problemas de erosión o anegamiento (ni durante la construcción, ni durante la operación de dichas estructuras). Además, verificar que el diseño considere la existencia de obras de drenaje adecuadas y control de erosión cuando sea necesario. Contar con Planes de manejo de aguas de lluvia.
Incrementos en riesgos de contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.	Se prevé la operación, tráfico e inclusive almacenamiento / mantenimiento de maquinaria/equipo pesado en el sitio de construcción.	(-) Media	Planificar la ubicación de áreas de almacenamiento / mantenimiento de equipo pesado. Contar con procedimientos para atención de derrames de hidrocarburos y disposición final de los desechos contaminados con hidrocarburos.
Generación de residuos sólidos domésticos, por actividades diarias del personal encargado de la construcción.	Se prevé que las actividades de construcción demanden la instalación de áreas de trabajo temporales especialmente diseñados para este fin y/o que el personal utilice los servicios existentes en el aeropuerto.	(-) Baja	En todas las áreas de trabajo, contar con procedimientos para selección, acopio y entrega de residuos sólidos a los servicios municipales autorizados correspondientes. Para ubicación de cualquier área de servicio, considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
Generación de residuos sólidos industriales generados por las actividades de construcción.	Se prevé que las actividades de construcción provoquen generación de residuos industriales (residuos de cemento, concreto,	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales y solicitud de las autorizaciones correspondientes para disponer estos residuos en un sitio autorizado por el GAMT.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
	piedra, arena, hierro, aditivos, escombros, etc.), como consecuencia de las actividades de construcción.		Para sitios de acopio temporal considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
Generación de residuos sólidos industriales por actividades temporales de mantenimiento de maquinaria y equipo.	Se prevé que las actividades de mantenimiento de equipos/maquinaria provoquen generación de residuos industriales (repuestos, residuos empetrolados, aceites sucios, etc.).	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales y solicitud de las autorizaciones correspondientes para disponer estos residuos en un sitio autorizado del municipio o fuera del mismo. Para sitios de acopio temporal considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
Generación de lodos residuales provenientes de cámaras sépticas, canales o tuberías de desagüe de aguas servidas.	Las actividades de construcción pueden afectar infraestructura sanitaria existente al interior de los predios del aeropuerto.	(-) Media	Planificación de destino final y/o tratamiento de residuos especiales, previo al desarrollo de actividades de remoción de suelos y/o retiro de infraestructura existente.
Aguas superficiales y sistema de drenaje			
Incremento en la demanda de agua para actividades de construcción.	Se prevé que las actividades de construcción (desarrollo de obras civiles) demandarán uso de agua de las fuentes locales de abastecimiento (en algunos casos agua libre de impurezas).	(-) Media	Asegurar la provisión de agua para las actividades de construcción sin afectar la dotación/disponibilidad para las actividades en operación del aeropuerto ni a los barrios colindantes. Contar con estudios que establezcan la viabilidad de uso de aguas de las redes públicas para las actividades de construcción, sin afectar otros usos para la población (barrios colindantes).

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Contaminación de cuerpos de agua en zonas aledañas al aeropuerto por vertido de aguas residuales (negras y grises) por actividades diarias del personal encargado de la construcción.	Se prevé que las actividades de construcción demanden la instalación de áreas de servicios temporales especialmente diseñadas para este fin y/o que el personal utilice los servicios existentes en el aeropuerto.	(-) Media	<p>Contar con servicios de baños químicos u otros portátiles disponibles para los trabajadores.</p> <p>Prohibir cualquier vertido doméstico o industrial sin tratar en los arroyos o al suelo colindante con el aeropuerto.</p>
Calidad del aire y ruido ambiental			
Generación de material particulado y ruido/vibraciones durante los trabajos de preparación del terreno (por remoción de suelos o por de tráfico de vehículos/equipos).	Se prevé la utilización de maquinaria pesada y movimientos de tierra restringidos al interior del predio del aeropuerto.	(-) Baja	<p>Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo.</p> <p>Humedecimiento de las zonas de circulación de vehículos.</p> <p>En caso de contar con sitios de mantenimiento temporal en obra considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.</p>
Incremento en las emisiones de gases de combustión y de gases de efecto invernadero por operación de maquinaria pesada y circulación de vehículos de alto tonelaje.	Se prevé que las actividades de construcción demandarán la utilización de maquinaria y vehículos de alto tonelaje.	(-) Baja	<p>Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo.</p> <p>Control de emisiones vehiculares en centros de verificación vehicular (monitoreo de gases).</p> <p>En caso de contar con sitios de mantenimiento temporal en obra considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.</p>
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional			
Incremento de riesgos de accidentes por incremento de tráfico	Se prevé la movilización de maquinaria pesada y volquetas desde y hacia el	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales y señalización

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
durante la etapa de construcción por circulación de camiones de alto tonelaje, maquinaria y equipo.	sitio de construcción.		adecuada de las áreas de trabajo. Considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial.	Se prevé que puedan presentarse accidentes laborales durante las actividades de construcción.	(-) Media	Las empresas contratistas deben contar con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) aprobado por las autoridades competentes.
Aspectos sociales y culturales			
Afectación a las actividades diarias en zonas residenciales vecinas inmediatas al perímetro del aeropuerto.	En la colindancia norte y noreste y sureste se prevé la afectación de barrios colindantes por el desarrollo de las diferentes actividades de construcción (ruido, polvo, disponibilidad de agua, vías de acceso, entre otros).	(-) Alta	Contar con adecuada estrategia de relacionamiento y consulta con los principales afectados a fin de poder hacer seguimiento a cualquier molestia producto de las actividades de construcción.
Alteración de las actividades diarias del personal y usuarios del aeropuerto.	Debido a las actividades de construcción es posible alterar el normal desarrollo de las actividades económicas de proveedores de servicios (restaurantes, aerolíneas, otros) y hasta de usuarios al interior de la terminal.	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo. Dotar de un protocolo de "Buena Conducta" al personal contratado para la construcción de tal forma de minimizar el impacto sobre personal y usuarios del aeropuerto.
Alteración temporal del espacio público (vías de acceso) por obstaculización de aceras o vías de acceso.	Se prevé la afectación temporal de las vías de acceso público por circulación de equipo pesado y/o transporte de materiales.	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo. Informar oportunamente y mediante medios de comunicación (accesibles a la población) sobre posibles cortes de vías de acceso.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Posibles hallazgos fortuitos o imprevistos de restos arqueológicos.	A pesar de que en las zonas directas de instalación de nueva infraestructura en el lado tierra no se han identificado sitios de interés arqueológico, existe la posibilidad de que se den hallazgos fortuitos, especialmente durante las actividades de excavación.	(-) Baja	Aplicar las normas vigentes o las instrucciones derivadas de la UNAM para estos casos (ver capítulo 3). Disponer de un Plan para hallazgos fortuitos que consolide el cumplimiento de la norma vigente.
Generación de empleo temporal para las actividades de construcción.	Se prevé que durante la construcción se privilegie la contratación mano de obra local.	(+) Media	La empresa encargada de las obras de construcción conjuntamente el VMT/UTA debe desarrollar un plan de contratación de mano de obra local.
Contribución al movimiento económico de la zona por utilización de servicios por los trabajadores encargados de la construcción.	Se prevé que el movimiento de recursos humanos genere un movimiento económico en los negocios alrededor de la construcción.	(+) Media	Ninguna.
Infraestructura aeroportuaria existente			
Riesgos de afectación/alteración de infraestructura aeroportuaria existente en el lado tierra.	Se prevé el desarrollo de actividades de construcción sin parar el funcionamiento de actividades existentes (p.e. terminal, SEI, FAB y otros) por lo que es posible que se afecta la infraestructura existente al interior de los predios del aeropuerto durante las actividades de construcción.	(-) Alta	Planificación de actividades en coordinación con los diferentes actores clave identificados en el lado tierra, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo. Considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes (p.e. Asociación Internacional de Transporte Aéreo / <i>International Air Transport Association - IATA</i>).

Fuente: Elaboración propia en base a revisión documental y visita de campo, SIMBIOSIS, Mayo 2022.

De acuerdo a la tabla 5.2 se puede establecer que en general se esperan los impactos típicos para cualquier actividad de construcción civil, con la peculiaridad de que todas las actividades se desarrollarán al interior del predio del aeropuerto.

Aunque se espera que tengan menor magnitud, resultan también importantes los impactos potenciales al suelo porque se ha identificado que la zona en general es susceptible a la erosión por lo que deben considerarse las medidas de ingeniería necesarias para evitar que las actividades de construcción generen nuevos procesos de erosión o anegamiento.

5.2. Fase de Operación

5.2.1. Identificación de impactos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad para la fase de operación

Se han identificado los impactos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad para la fase de operación del proyecto y se los ha clasificado principalmente en función a las principales actividades previstas para los componentes de lado aire y lado tierra (de acuerdo a la descripción efectuada en el capítulo 2 del presente documento).

5.2.1.1 Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE

Los principales impactos sociales y ambientales identificados son:

- Paisaje, Flora y Fauna:
 - Impactos a la avifauna por ocurrencia de episodios de *bird strike*⁶.
- Suelo:
 - Riesgos de erosión por tareas de desbroce y mantenimiento de áreas de seguridad.
 - Riesgos de contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.
 - Generación de residuos sólidos domésticos, por actividades diarias del personal y los pasajeros que utilizan los aviones.
- Aguas superficiales y sistema de drenaje:
 - Generación aguas residuales (negras y grises) provenientes de aeronaves.
- Calidad del aire y ruido ambiental:
 - Emisiones de ruido ambiental por operaciones de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones.
- Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:
 - Emisiones de ruido ocupacional por operaciones de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones.

⁶ Un **bird strike** se define como el impacto de aves contra la estructura de una aeronave, lo cual ocurre con mayor probabilidad durante las fases de despegue, aproximación y aterrizaje, dada la cercanía de la aeronave con el terreno donde se concentra la fauna silvestre.

- Riesgos de accidentes laborales por incremento de tráfico por actividades de apoyo en pista.
- Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial.
- Riesgo de accidentes de aeronaves.
- Mejoras en las condiciones de operación, cumpliendo las normas internacionales y garantizando la seguridad de las operaciones en el aeropuerto.
- Aspectos sociales y culturales:
 - Generación de asentamientos ilegales colindantes al aeropuerto en torno a los nuevos terrenos habilitados
 - Alteración de las actividades diarias de la población colindante al perímetro del aeropuerto.
 - Generación de empleo para desarrollo de las actividades aeroportuarias.
 - Contribución al movimiento económico de la zona por incremento de demanda de servicios.
- Otros factores:
 - Incremento en el consumo de energía.

5.2.1.2. Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA

Los principales impactos sociales y ambientales identificados son:

- Suelo:
 - Riesgo de derrames de hidrocarburos en áreas de almacenamiento de combustibles.
 - Riesgos de contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.
 - Incremento en la generación de residuos sólidos domésticos.
 - Incremento en la generación de residuos especiales (peligrosos y no peligrosos).
 - Incremento en la generación de residuos peligrosos.
- Aguas superficiales y sistema de drenaje:
 - Incremento en la demanda de agua de redes públicas para el desarrollo de las actividades en el aeropuerto.
 - Incremento en la generación aguas residuales (negras y grises) por actividades diarias del personal y los pasajeros que utilizan la terminal y otras dependencias del aeropuerto.
- Calidad del aire y ruido ambiental:
 - Incremento en las emisiones de gases de combustión por circulación de fuentes móviles.
 - Incremento en las emisiones de ruido ambiental por circulación de fuentes móviles.
 - Incremento en las emisiones de material particulado por circulación de vehículos en vías aledañas al aeropuerto.
- Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:
 - Incremento de riesgos de accidentes por incremento de tráfico por circulación de vehículos livianos.

- Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial en las operaciones de terminal, SSEI y otras dependencias.
- Aspectos sociales y culturales:
 - Generación de empleo para las actividades de servicios, transporte y comercio en la terminal y otras dependencias del aeropuerto.
 - Contribución al movimiento económico de la zona.
- Otros Factores:
 - Incremento en el consumo de energía.

5.2.2 Evaluación (ponderación) de impactos

5.2.2.1 Ampliaciones proyectadas en LADO AIRE

En la siguiente tabla se sintetizan los principales impactos identificados para la etapa de operación de las ampliaciones y mejoras proyectadas en el lado aire del aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*:

Tabla 5.3: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO AIRE en la etapa de OPERACIÓN

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Paisaje, Flora y Fauna			
Impactos a la avifauna por ocurrencia de episodios de <i>bird strike</i> .	Por las características ecológicas de la zona de emplazamiento del aeropuerto se esperan impactos a la avifauna que habita cerca al aeropuerto.	(-) Media	<p>Debe realizarse un estudio/diagnóstico que defina las especies afectadas.</p> <p>Contar con un Plan de Manejo de vida silvestre y aves que incluya técnicas de ahuyentamiento, disuasión, captura (si fuese necesario), elaborado en base al <i>Airport Services Manual Part 3 Wildlife Control and Reduction Fourth Edition – 2012</i>.</p> <p>Contar con sistema de control seguimiento periódico de pistas y calles de rodaje para ahuyentamiento y aplicación de técnicas disuasivas.</p> <p>Contar con un plan de mantenimiento y control de vegetación y otros posibles hábitats para disminuir la presencia de aves al interior del perímetro del aeropuerto.</p>

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Suelo			
Riesgos de erosión por tareas de desbroce y mantenimiento de áreas de seguridad.	Al desarrollar tareas de desbroce para el mantenimiento de áreas de seguridad en el lado aire se afectará la estructura del suelo pudiendo generarse problemas de desestructuración en una zona susceptible a la erosión.	(-) Media	Delimitar la actividad de desbroce a franjas y márgenes (áreas de seguridad aeroportuaria) Restringir la remoción de la vegetación a especies leñosas, arbustivas que puedan constituirse en obstáculos para las operaciones de navegación aérea.
Riesgos de contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.	Se prevé la generación de derrames de combustible, lubricantes y aceites por operación y tráfico de aviones y operaciones de carga de combustible en la plataforma, así como en áreas de almacenamiento.	(-) Media	Contar con procedimientos para operar en caso de derrames y para proceder a una adecuada limpieza de la plataforma Contar con Planes de respuesta a contingencias y aplicación de los mismos. Contar con sitios adecuados para la disposición final de los desechos contaminados con hidrocarburos en un sitio autorizado por el GAMT.
Incremento en la generación de residuos sólidos domésticos, por actividades diarias del personal y los pasajeros que utilizan aviones.	Se prevé la generación de residuos sólidos domésticos por actividades diarias del personal y los pasajeros que utilizan aviones.	(-) Media	Contar con sistemas de recolección/segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos domésticos para su gestión en las dependencias del aeropuerto.
Aguas superficiales y sistema de drenaje			
Incremento en la generación aguas residuales (negras y grises) provenientes de aeronaves.	Se prevé la generación de aguas negras y grises provenientes de aeronaves.	(-) Media	Contar con sistemas portátiles de recolección/segregación de los efluentes para su gestión posterior en los sistemas con los que cuente el aeropuerto para tratamiento de aguas residuales Disponer de servicios para limpieza de aeronaves.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Calidad del aire y ruido ambiental			
Incremento en las emisiones de ruido ambiental por operaciones de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones.	Los estudios de ruido desarrollados como parte del Plan Maestro y este documento (Ver Anexo con estudio de ruido) prevén que no existirá mayor impacto que el que se genera actualmente por el ruido derivado del tráfico aéreo, sin embargo, las operaciones actuales generan emisiones que podrían ser más frecuentes (más actividades de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones) que pueden llegar a producir molestias a la población circundante y en las áreas urbanas dentro del cono de aproximación y despegue.	(-) Media	Realizar el modelado periódico de la huella de ruido para compararlo con la línea base. Implementar sistemas de monitoreo de ruido en el aeropuerto y zonas urbanas dentro del cono de aproximación y despegue.
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional			
Incremento en las emisiones de ruido ocupacional por operaciones de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones.	Se prevé incremento en las emisiones de ruido ocupacional por operaciones de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones.	(-) Media	Restricción de aeronaves NNC (<i>Non-Noise Certificated</i> / No Certificadas por Ruido). Programa de conservación de la audición para trabajadores y funcionarios aeroportuarios. Identificar y señalizar áreas en las que la presencia de personal sea permitida sólo con uso de protección individual contra el ruido.
Incremento de riesgos de accidentes laborales por incremento de tráfico por actividades de apoyo en pista.	Se prevé incremento de riesgos de accidentes laborales por mayor tráfico y mayor requerimiento de actividades de apoyo en pista.	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones de aeronáutica. La administración del aeropuerto (NAABOL) y las aerolíneas que operan con personal propio deben contar con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), aprobado por las autoridades competentes.

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA ETAPA II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Impactos Socio-Ambientales: Capítulo 5

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial.	Se prevé incremento de riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial.	(-) Media	La administración del aeropuerto (NAABOL) y las aerolíneas que operan con personal propio deben contar con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), aprobado por las autoridades competentes.
Incremento del riesgo de accidentes de aeronaves	Debido a la mayor afluencia de aeronaves se prevé ocurrencia de incidentes/accidentes durante la operación (vuelos, despegue y aterrizaje).	(-) Media	Contar con Plan de Contingencias para atención de incidentes/accidentes de vuelos que se encuentren bajo el alcance del aeropuerto.
Mejoras en las condiciones de operación, cumpliendo las normas internacionales y garantizando la seguridad de las operaciones en el aeropuerto.	Con las obras de ampliación se espera mejorar sustancialmente el nivel de cumplimiento de normas de seguridad aeroportuaria (OACI, RAB) y por ende las condiciones de operación en un ambiente más seguro.	(+) Alta	Ninguna.
Aspectos sociales y culturales			
Generación de asentamientos ilegales en torno a los nuevos terrenos habilitados.	Se espera la proliferación de asentamientos ilegales en torno a los nuevos terrenos habilitados para la operación del aeropuerto ampliado en los colindantes al umbral 31.	(-) Alta	Restricción de uso de suelo en zonas colindantes al aeropuerto (umbral 31) a través de la aplicación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y/u otros instrumentos de planificación establecidos en la normativa. Aplicar las medidas de seguridad exigidas por la OACI y la RAB. Delimitar dichas zonas con barreras físicas que impidan el acceso a terceros a dichos terrenos. Contar con mecanismos de control tanto en el área nueva como de las barreras de protección de la misma.
Alteración de las actividades diarias de la población colindante al perímetro del aeropuerto.	Se prevé alteración en las actividades diarias de la población colindante al perímetro, por operación de aeronaves en el	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones de aeronáutica. Planificación territorial en forma

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
	aeropuerto por (entre otros): generación de ruido ambiental, incremento de riesgo por ocurrencia de incidentes/accidentes.		conjunta con las autoridades municipales para evitar asentamientos en las zonas de restricción y/o implementación de actividades con grupos sensibles al ruido (escuelas, hospitales, etc) dentro del área con mayor exposición a ruido.
Generación de empleo para desarrollo de las actividades aeroportuarias.	Se prevé que el incremento en las actividades aeroportuarias genere oportunidades de empleo para la población (mayor demanda de recursos humanos).	(+) Media	La administración del aeropuerto y las aerolíneas que operan con personal propio deben contar con un plan de contratación de mano de obra local.
Contribución al movimiento económico de la zona por incremento de demanda de servicios.	Se prevé que incremento de demanda de recursos humanos genere un movimiento económico en los negocios y servicios existentes en el aeropuerto.	(+) Media	Ninguna
Otros factores			
Incremento en el consumo de energía.	Se prevé mayor demanda de energía eléctrica que funcione en forma permanente para poder disponer de los instrumentos de navegación aérea, y para la señalización horizontal/vertical del lado aire.	(-) Media	Dependiendo del mecanismo de generación por el que se opte: Generación por equipo a diesel: prever la implementación de un área destinada al almacenamiento, manipulación de combustible. Generación por incremento de la capacidad instalada en el aeropuerto: prever la protección, delimitación de la zona de la acometida (transformador).

Fuente: Elaboración propia en base a revisión documental y visita de campo, SIMBIOSIS, Mayo 2022.

De acuerdo a la tabla 5.3 se puede establecer que se han identificado impactos característicos para la operación de aeropuertos con la envergadura que se espera tenga en aeropuerto de Tarija luego de la ampliación.

Se ha encontrado como de relevancia el hecho de que, por la existencia de abundante vegetación correspondiente a matorrales xerofíticos y juncuales, además de árboles ornamentales y por las características propias de los ecosistemas de valle mesotérmico, las operaciones aeroportuarias se desarrollan conviviendo con la riqueza de vida silvestre y especialmente de aves. En este sentido es muy importante, tanto para reducir los impactos a la biodiversidad

como para garantizar las operaciones en condiciones de seguridad adecuadas, que se cuente con un Plan de Manejo de Fauna (silvestre y doméstica) y especialmente aves que garantice la gestión del uso del suelo aeroportuario. Para la elaboración de este Plan, es muy importante se considere por un lado la realización de estudios específicos de relevamiento de presencia de aves y animales domésticos en hábitats al interior del aeropuerto y por otro lado también estudios de tendencias de migración de aves que pueden incluir rutas que atraviesen el espacio aéreo del aeropuerto.

Por la ubicación del aeropuerto en una zona urbana y con barrios que han sobrepasado las distancias de seguridad en las colindancias del umbral 13, los aspectos sociales cobran también relevancia por la potencialidad de existencia de conflictos sociales por molestias por ruido, a pesar de que los valores se encuentren dentro de lo permisible por la norma vigente. Es recomendable que se tengan mecanismos de determinación de huella de ruido y monitores de ruido en el aeropuerto, así como planes de relacionamiento e información a la comunidad que garanticen el normal desarrollo de las operaciones aeroportuarias.

5.2.2.2 Ampliaciones proyectadas en LADO TIERRA

En la siguiente tabla se sintetizan los principales impactos identificados para la etapa de operación de las ampliaciones y mejoras proyectadas en el lado tierra del aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*:

Tabla 5.4: Ponderación de impactos ambientales para los impactos identificados en las ampliaciones proyectadas en el LADO TIERRA en la etapa de OPERACIÓN

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Suelo			
Riesgo de derrames de hidrocarburos en áreas de almacenamiento de combustibles.	Diferentes actores (NAABOL, FAB, YPFB Aviación) contarán con áreas de almacenamiento de combustibles en las que pueden ocurrir derrames.	(-) Alta	Cada actor debe cumplir con normas para: abastecimiento/adquisición, almacenamiento, manipulación, transporte, desecho/disposición final, atención de emergencias; y contar con los procedimientos o planes correspondientes para aplicación y cumplimiento de la norma.
Riesgos de contaminación del suelo por derrames de hidrocarburos.	Se prevé la posible generación de derrames de combustible, lubricantes y aceites por circulación de vehículos livianos.	(-) Baja	Contar con procedimientos para operar en caso de derrames y para proceder a una adecuada limpieza del sitio afectado. Contar con Planes de respuesta a contingencias, aplicación de los mismos. Contar con sitios adecuados para

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
			la disposición final de los desechos contaminados con hidrocarburos en un sitio autorizado por el GAMT.
Incremento en la generación de residuos sólidos domésticos.	Se prevé la generación de residuos sólidos domésticos por actividades diarias del personal y los usuarios de la terminal y otras dependencias del aeropuerto.	(-) Media	Contar con sistemas de recolección/segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos domésticos para garantizar cumplimiento de las normas municipales y nacionales ambientales en la materia.
Incremento en la generación de residuos especiales (peligrosos y no peligrosos).	Se prevé la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos por actividades administrativas diarias del personal del aeropuerto (cartuchos de impresión y equipos eléctricos e informáticos, tubos fluorescentes, etc.).	(-) Media	Contar con sistemas de recolección/segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos para garantizar cumplimiento de las normas municipales y nacionales ambientales en la materia. Contar con sitios adecuados para la disposición final de los desechos peligrosos en un sitio autorizado por el GAMT.
Incremento en la generación de residuos peligrosos.	Se prevé la generación de residuos sólidos peligrosos durante las actividades de mantenimiento de aviones: filtros de aceite, aerosoles técnicos, disolventes y otros materiales contaminados, envases de productos químicos usados, neumáticos usados, etc.	(-) Media	Contar con sistemas de recolección/segregación y almacenamiento temporal de residuos peligrosos para garantizar cumplimiento de las normas municipales y nacionales ambientales en la materia. Contar con sitios adecuados para la disposición final de los desechos peligrosos en un sitio autorizado por el GAMT.
Aguas superficiales y sistema de drenaje			
Incremento en la demanda de agua de redes públicas para el desarrollo de actividades en el aeropuerto.	Se prevé el incremento en la demanda de agua de red pública para el desarrollo de las actividades en la terminal (restaurantes, servicio de catering, etc.), el SEI (hidrantes, almacenamiento de agua	(-) Media	Contar con un diagnóstico que permita identificar la demanda de agua que generarán las actividades del aeropuerto una vez implementadas las mejoras. Contar con estudios que establezcan la viabilidad de uso de aguas de las redes públicas para la operación de la nueva terminal

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
	para emergencias), torre de control y otras dependencias el aeropuerto.		y el nuevo SEI, sin afectar otros usos para la población (barrios colindantes).
Incremento en la generación aguas residuales (negras y grises) por actividades diarias del personal y los pasajeros que utilizan la terminal y otras dependencias del aeropuerto.	Se prevé la generación de aguas negras y grises por actividades diarias del personal y los pasajeros que utilizan la terminal y otras dependencias del aeropuerto.	(-) Alta	<p>Contar con sistemas de recolección/segregación y tratamiento de los efluentes para garantizar cumplimiento de las normas ambientales para disposición de descargas domésticas.</p> <p>Prohibir las descargas directas de aguas residuales domésticas a las quebradas aledañas al aeropuerto.</p>
Calidad del aire y ruido ambiental			
Incremento en las emisiones de gases de combustión por circulación de fuentes móviles.	Se prevé el incremento en los niveles de gases de combustión y el posible deterioro de la calidad del aire por operación de fuentes móviles (vehículos livianos, vehículos SEI, FAB, aduana, parqueo terminal)	(-) Baja	<p>Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales.</p> <p>Coordinar con actores y sindicatos de transporte para que cumplan con las normas nacionales relacionadas a control de emisiones vehiculares.</p>
Incremento en las emisiones de ruido ambiental por circulación de fuentes móviles.	Se prevé el incremento en los niveles de ruido ambiental por el incremento de tráfico vehicular durante la etapa de operación por circulación de vehículos livianos.	(-) Baja	<p>Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones municipales.</p> <p>Coordinar con sindicatos de transporte para que cumplan con las normas nacionales relacionadas a control de emisiones vehiculares.</p>
Incremento en las emisiones de material particulado por circulación de vehículos en vías aledañas al aeropuerto.	Se prevé el incremento en los niveles de material particulado con posible deterioro de la calidad del aire por el incremento de tráfico durante la etapa de operación por circulación de vehículos livianos, en vías secundarias de tierra aledañas al aeropuerto.	(-) Media	Humedecimiento de las zonas secundarias de circulación de vehículos.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional			
Incremento de riesgos de accidentes por incremento de tráfico por circulación de vehículos livianos.	Se prevé el incremento en la movilización de vehículos livianos, livianos.	(-) Media	Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones de tránsito y municipales, señalización adecuada de las áreas de circulación. Contar con personal municipal/policial para regulación de tráfico.
Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial en las operaciones de terminal, SEI y otras dependencias.	Se prevé incremento de riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial.	(-) Alta	La administración del aeropuerto (NAABOL) y las aerolíneas que operan con personal propio deben contar Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) aprobado por las autoridades competentes.
Aspectos sociales y culturales			
Generación de empleo para las actividades de servicios, transporte y comercio en la terminal y otras dependencias del aeropuerto.	Se prevé que la puesta en operación del aeropuerto ampliado/mejorado requerirá la contratación de mano de obra generándose por tanto efectos positivos sobre la población, a través de la generación de empleo y el incremento de la renta de la población activa.	(+) Alta	Ninguna.
Contribución al movimiento económico de la zona.	Se prevé que la puesta en operación del aeropuerto ampliado/mejorado genere un movimiento económico que beneficie a la población tanto en la terminal, como a nivel local y en los barrios aledaños.	(+) Alta	Ninguna.
Otros Factores			
Incremento en el consumo de energía.	Se prevé mayor demanda de energía eléctrica una vez que hayan sido implementadas las mejoras en el lado tierra.	(-) Media	Dependiendo del mecanismo de generación por el que se opte: Generación por equipo a diésel: prever la implementación de un área destinada al almacenamiento, manipulación de combustible.

Impacto	Descripción/Supuestos	Ponderación	Necesidad de aplicar medidas de prevención/mitigación
			Generación por incremento de la capacidad instalada en el aeropuerto: prever la protección, delimitación de la zona de la acometida (transformador).

Fuente: Elaboración propia en base a revisión documental y visita de campo, SIMBIOSIS, Mayo 2022.

De acuerdo a la tabla 5.4 se puede establecer que se han identificado impactos característicos para la operación de aeropuertos con la envergadura que se espera tenga el aeropuerto de Tarija luego de la ampliación. Para todos los impactos identificados pueden establecerse medidas de control/mitigación para reducir su magnitud y garantizar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

Se ha identificado que los impactos positivos en la operación serán importantes, tanto por la mejora en las condiciones seguras de operación, como en la promoción de actividades como el turismo que contribuyen a beneficiar y mejorar la calidad de vida de la población generando empleo y condiciones para generar movimiento económico.

5.3. Impactos actuales y acciones correctivas necesarias para remediar el incumplimiento o pasivos asociados a las operaciones e instalaciones existentes

En el presente punto se presenta una breve descripción de los impactos ambientales, sociales, de salud ocupacional y seguridad existentes y/u otros temas de interés que se hayan podido identificar relacionados con las instalaciones existentes.

5.3.1. LADO AIRE (pista, calles de rodaje, plataforma, etc.)

En la siguiente tabla se sintetizan los impactos socio ambientales y las principales deficiencias en SISO identificadas para las actividades del lado aire en el aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*.

Tabla 5.5: Principales deficiencias o pasivos asociados al LADO AIRE

Infraestructura / Área	Incumplimiento / Pasivo	Acciones Correctivas
Paisaje, Flora y Fauna:		
Pistas, calles de rodaje, plataforma y cerco perimetral.	Presencia de animales domésticos (perros) y aves en áreas circundantes a la pista al interior del cerco perimetral Existencia de gran cantidad de vegetación tipo juncales y arbustos espinosos en el límite con el cerco perimetral que suponen riesgos de proliferación de vida silvestre y pueden ser focos de incendios.	Debe realizarse un estudio/diagnóstico que defina las especies existentes. Contar con un Plan de Manejo de vida silvestre y aves que incluya técnicas de ahuyentamiento, disuasión, captura (si fuese necesario), elaborado en base al <i>Airport Services Manual Part 3</i>

Infraestructura / Área	Incumplimiento / Pasivo	Acciones Correctivas
		<p><i>Wildlife Control and Reduction Fourth Edition – 2012.</i></p> <p>Contar con sistema de control seguimiento periódico de pistas y calles de rodaje para ahuyentamiento y aplicación de técnicas disuasivas.</p> <p>Contar con un plan de mantenimiento y control de vegetación y otros posibles hábitats para disminuir la presencia de aves al interior del perímetro del aeropuerto.</p>
Cerco Perimetral	Falta de mantenimiento en el cerco perimetral lo que permite el ingreso de animales que pueden tener moradas y nidos al interior de aeropuerto.	<p>El proyecto prevé la reconstrucción del cerco perimetral y de los caminos perimetrales de modo que cubran todo el perímetro del predio del aeropuerto.</p> <p>NAABOL debe aplicar mecanismos de control perimetral para garantizar la no invasión de animales hacia el perímetro del aeropuerto.</p>
Suelo		
Pistas, calles de rodaje, plataforma y cerco perimetral.	Al interior del aeropuerto han sido identificadas zonas de erosión por deficiencias en el sistema de drenaje, principalmente en el cerco perimetral.	<p>El proyecto incluye un sistema de drenaje mejorado en todo el lado aire del aeropuerto lo que contribuirá a controlar posibles puntos de erosión.</p> <p>NAABOL debe evaluar todo el cerco perimetral y determinan las necesidades de reconstrucción y mejora del sistema de drenaje en todas aquellas áreas que no estén cubiertas por el proyecto.</p>
Aguas superficiales y sistema de drenaje		
Pistas, calles de rodaje y plataformas	Se han identificado canales de drenaje en pista y calles de rodaje con poco mantenimiento y cubiertos de vegetación o sistema insuficiente en función a los requerimientos de escurrimiento de la pista.	El proyecto incluye un sistema de drenaje mejorado en todo el lado aire del aeropuerto lo que contribuirá a controlar posibles puntos de erosión.

Infraestructura / Área	Incumplimiento / Pasivo	Acciones Correctivas
	No existe un adecuado sistema de drenaje en el cerco perimetral.	NAABOL debe ejecutar el mantenimiento de canales y red de drenaje con la frecuencia requerida en función a las características climáticas.
Calidad del aire y ruido ambiental		
Ninguna identificada.		
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional		
Plataforma y pista	Se han identificado riesgos de accidentes laborales por inadecuadas condiciones y/o prácticas de higiene y seguridad industrial (p.e. no uso de EPPs, inadecuada aproximación de operarios y usuarios a los aviones, carencia de exámenes ocupacionales en operarios, etc.).	NAABOL y las empresas de operación aérea deben contar con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) aprobado por las autoridades competentes.
Aspectos sociales y culturales		
Áreas de Seguridad	<p>Actualmente existen construcciones que están adosadas al cerco perimetral y han avasallado todas las áreas de seguridad que deberían existir en una buena parte del perímetro del aeropuerto (zona norte y noreste). En otras zonas del perímetro se están desarrollando actividades de construcción que también empiezan a invadir zonas de protección o no respetan las distancias mínimas de seguridad.</p> <p>Todo perímetro en general está expuesta a presencia de personas y se tiene la potencialidad de conflictos sociales por tenencia de a tierra.</p>	<p>Consolidar el derecho propietario del aeropuerto y coordinar con las autoridades municipales para evitar mayores asentamientos en el perímetro que no se encuentra avasallado y establecer, en lo posible zonas de protección considerando además las distancias mínimas de seguridad requeridas por la normativa aeronáutica nacional e internacional.</p> <p>Coordinar con el municipio para el desarrollo de instrumentos y normas de planificación territorial que impidan el asentamiento en zonas de seguridad de aeropuerto y regulen las construcciones que se edifiquen en las colindancias inmediatas.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo, SIMBOSIS, Mayo de 2022.

5.3.2. LADO TIERRA (terminal, terminales secundarias, SEI, etc.)

En la siguiente tabla se sintetizan los impactos socio ambientales y las principales deficiencias en SISO identificadas para las actividades del lado tierra en el aeropuerto *Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*.

Tabla 5.6: Principales deficiencias o pasivos asociados al LADO TIERRA

Infraestructura / Aspecto	Incumplimiento / Pasivo	Acciones Correctivas
Paisaje, Flora y Fauna:		
Ninguna identificada.		
Suelo		
Acopio de residuos peligrosos y especiales a la intemperie en el SEI	Se identificaron filtros de aceite de los camiones bomberos acopiados a la intemperie en inmediaciones del SEI	Contar con Planes de segregación, acopio y disposición final de residuos peligrosos y especiales en sitios autorizados por el GAMT.
Aguas superficiales y sistema de drenaje		
Ninguna identificada.		
Calidad del aire y ruido ambiental		
Ninguna identificada.		
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional		
Ninguna identificada.		
Aspectos sociales y culturales		
Ninguna identificada.		
Otros Aspectos		
Infraestructura de apoyo en desuso	Se ha identificado en todo el terreno del aeropuerto infraestructura en desuso como almacenes, bodegas, talleres y otros edificios que se encuentran cerrados, abandonados y en los que ha crecido la vegetación por lo que existe la probabilidad de que se conviertan en fuente de riesgos de incendios, proliferación de vectores y presencia de animales y aves.	Contar con un inventario de todos los pasivos y un análisis de su situación técnica, legal y ambiental para desarrollar un Plan de intervención y saneamiento de pasivos.

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo, SIMBOSIS, Mayo de 2022.

5.4. Impactos acumulativos

De acuerdo a la información disponible y el análisis del contexto ambiental y social, el presente proyecto no ocasionara impactos ambientales significativos de carácter acumulativo sobre componentes de alto valor de los ecosistemas de la zona. Esto es debido a que las obras se realizarán en un aeropuerto que ya se encuentra en operación desde hace varios años. Tampoco se han identificado o están planeadas en la zona del proyecto otras obras de infraestructura que conlleven una acción conjunta contribuyente a la generación de más impactos negativos.

CAPITULO 6: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

CAPITULO 6

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

En el presente capítulo, con base en los capítulos "*Capítulo 3: Marco legal e institucional*, y *Capítulo 5: Impactos Socioambientales*", se presenta el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), que incluye los planes y lineamientos¹ para la aplicación de medidas de prevención, control y seguimiento socio ambiental, de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y de higiene y seguridad de la comunidad para el aeropuerto descrito.

6.1. Impactos y riesgos clave socioambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad

Como punto de partida para la elaboración del presente documento se han analizado los resultados del capítulo 5 (impactos socioambientales), a fin de obtener los impactos y riesgos clave del proyecto propuesto tanto para las etapas de construcción como de operación, que ocurran dentro del área de influencia total definida (ver capítulo 4, incluye tanto el área directa como el área indirecta).

En las tablas síntesis (ver tablas 6.1 a la 6.4) se han enlistado en las filas los factores considerados en el análisis de impactos; y en las columnas se tiene (asignados con X) el número de impactos identificados en cada casilla.

Tabla 6.1: Síntesis de impactos identificados en LADO AIRE, etapa CONSTRUCCIÓN

FACTOR	POSITIVO			NEGATIVO		
	ALTO (+3)	MEDIO (+2)	BAJO (+1)	ALTO (-3)	MEDIO (-2)	BAJO (-1)
Paisaje, Flora y Fauna				X		
Suelo				XX	XXXXXX	XXX
Aguas superficiales y sistema de drenaje				X	X	X
Calidad del aire y ruido ambiental					X	X
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional				X	XX	
Aspectos sociales y culturales		XX		XX	XXX	
Infraestructura aeroportuaria existente				X		

Fuente: SIMBIOSIS S.R.L., elaborado en base a la información descrita en el capítulo 5: Impactos Socioambientales

¹ Pueden ser consideradas medidas adicionales en base a lo establecido en la ley 1333 y sus reglamentos, modificaciones y complementaciones (ver capítulo 3) además de la Ley 16998 (Ley de higiene, seguridad ocupacional y bienestar) y normas conexas relacionadas a la temática ambiental y de seguridad industrial y salud ocupacional.

Tabla 6.2: Síntesis de impactos identificados en LADO TIERRA, etapa CONSTRUCCIÓN

FACTOR	POSITIVO			NEGATIVO		
	ALTO (+3)	MEDIO (+2)	BAJO (+1)	ALTO (-3)	MEDIO (-2)	BAJO (-1)
Paisaje, Flora y Fauna					X	
Suelo				XX	XXX	XXX
Aguas superficiales y sistema de drenaje					XX	
Calidad del aire y ruido ambiental						XX
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional					XX	
Aspectos sociales y culturales		XX		X	XX	X
Infraestructura aeroportuaria existente				X		

Fuente: SIMBIOSIS S.R.L., elaborado en base a la información descrita en el capítulo 5: Impactos Socioambientales

De la revisión de las tablas 6.1 y 6.2 se concluye que los impactos y riesgos clave en la etapa de construcción (con ponderación más alta) se han concentrado en los factores suelo, seguridad industrial y salud ocupacional, aspectos sociales y culturales e infraestructura aeroportuaria existente.

Tabla 6.3: Síntesis de impactos identificados en LADO AIRE, etapa OPERACIÓN

FACTOR	POSITIVO			NEGATIVO		
	ALTO (+3)	MEDIO (+2)	BAJO (+1)	ALTO (-3)	MEDIO (-2)	BAJO (-1)
Paisaje, Flora y Fauna					X	
Suelo					XXX	
Aguas superficiales y sistema de drenaje					X	
Calidad del aire y ruido ambiental					X	
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	X				XXXX	
Aspectos sociales y culturales		XX		X	X	
Otros factores				X		

Fuente: SIMBIOSIS S.R.L., elaborado en base a la información descrita en el capítulo 5: Impactos Socioambientales

Tabla 6.4: Síntesis de impactos identificados en LADO TIERRA, etapa OPERACIÓN

FACTOR	POSITIVO			NEGATIVO		
	ALTO (+3)	MEDIO (+2)	BAJO (+1)	ALTO (-3)	MEDIO (-2)	BAJO (-1)
Paisaje, Flora y Fauna						
Suelo				XX	XX	X
Aguas superficiales y sistema de drenaje				XX		
Calidad del aire y ruido ambiental					XX	X
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional				X	X	
Aspectos sociales y culturales	XX					
Otros Factores					X	

Fuente: SIMBIOSIS S.R.L., elaborado en base a la información descrita en el capítulo 5: Impactos Socioambientales

De la revisión de las tablas 6.3 y 6.4 se concluye que los impactos y riesgos clave en la etapa de operación (con ponderación más alta) se han concentrado en los factores suelo; calidad del aire y ruido ambiental; seguridad industrial y salud ocupacional; y otros factores.

En base a esta síntesis se han definido como prioritario el desarrollo de los siguientes planes que incluyan el diseño de las medidas ambientales/sociales para evitar, minimizar, compensar y/o atenuar los impactos y riesgos clave:

Etapa de construcción

- Plan de manejo de los factores paisaje, flora y fauna
- Plan de manejo de suelo
- Plan de Protección de recursos hídricos (agua potable, grises, negras, pluviales)
- Plan de Prevención y control de contaminación atmosférica
- Plan de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional
- Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales
- Plan de control de infraestructura aeroportuaria existente y operaciones aéreas
- Plan de respuesta a emergencias y contingencias

Etapa de operación

- Plan de manejo de los factores paisaje, flora y fauna
- Plan de manejo de suelos
- Plan de protección de recursos hídricos (agua potable, grises, negras, pluviales)
- Plan de prevención y control de contaminación atmosférica
- Plan de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional
- Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales
- Plan de control de infraestructura aeroportuaria existente y operación aérea
- Plan de respuesta a emergencias y contingencias

6.2. Medidas de prevención, control y seguimiento socioambiental, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad durante la etapa de CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción, se deberán considerar el desarrollo, implementación y cumplimiento de las siguientes especificaciones ambientales y/o de seguridad incluidas en los diferentes planes.

6.2.1. Plan de manejo de los factores paisaje, fauna y flora

- Previsión para que el diseño paisajístico sea compatible con el entorno y con los patrones de uso de suelo correspondientes al sitio de emplazamiento y utilizando especies nativas para áreas en las que se tenga prevista existencia de vegetación con fines de control de erosión u ornamentales.
- Limitar la afectación de paisaje y flora a lo estrictamente necesario de acuerdo a diseño y normativa aplicable.
- Prever la remoción de vegetación sólo en las áreas destinadas a la ampliación de franjas de seguridad en la pista, implementación de zonas de seguridad, ampliación de calles de rodaje, ampliación de plataforma y construcción de nueva infraestructura.
- Prohibir la quema y el uso de plaguicidas como método de desbroce.
- Disponer la vegetación removida en un sitio autorizado por el municipio.
- Prohibir que se acumule vegetación proveniente del desbroce al interior del predio del aeropuerto para evitar generación de focos de incendios.

6.2.2. Plan de manejo de suelos

- Previa la ejecución de remoción de suelos en el área de ampliación (al sureste del aeropuerto) contar con la documentación necesaria que acredite la disponibilidad de los terrenos para implementación del proyecto.
- Para las nuevas infraestructuras previstas, contar con los estudios de suelos correspondientes (geomorfología y geotecnia) previo al emplazamiento de nuevas construcciones en el lado tierra.
- Prever la remoción y compactación del suelo sólo en las áreas destinadas a la ampliación de franjas de seguridad en pista, calles de rodaje, ampliación de plataforma y construcción de nueva infraestructura (revisar también las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del IFC, 2007)².
- Prever que las obras de construcción no incidan sobre puntos con problemas de erosión (ni durante la construcción, ni durante la operación de dichas estructuras).
- Planificación de destino final y/o tratamiento de residuos especiales (provenientes de pozos ciegos o cámaras sépticas), previo al desarrollo de actividades de remoción de suelos y/o retiro de infraestructura existente.
- Prever la construcción de drenajes adecuados y/o obras de ingeniería específicas para evitar que las obras de construcción incidan sobre puntos con problemas de erosión del terreno (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 4.Construcción y desmantelamiento del IFC, 2007).

² Todas las guías del IFC a las que se hace referencia en el presente documento están disponibles en el siguiente vínculo:
<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

- Efectuar controles de erosión cuando sea necesario (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 4. Construcción y desmantelamiento del IFC, 2007).
- Las tareas de mantenimiento de maquinaria no deben realizarse dentro de los predios del aeropuerto. El programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, se realizará fuera del área del proyecto, para evitar generación de residuos sólidos y/o derrame de aceites, lubricantes y combustibles que pudieran causar contaminación al suelo en el lugar.
- Contar con sitios preparados, definidos y delimitados para el almacenamiento de los diferentes insumos (aceites, grasas, alquitrán, pinturas, materiales bituminosos, cal, entre otros), y a cargo de personal preparado para la manipulación de dichas sustancias.
- Para ubicación de cualquier área de servicio, considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
- Los sitios de almacenamiento deben estar protegidos de la intemperie y cumplir las normas para prevenir la contaminación de suelos (impermeabilización, existencia y disponibilidad de equipo para atención de derrames, entre otros).
- En todas las áreas de trabajo contar con procedimientos para recolección, segregación, acopio y entrega de residuos sólidos (producto de las actividades de construcción) a los servicios municipales autorizados correspondientes (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 1.6. Manejo de residuos del IFC, 2007). Para ubicación de cualquier área de acopio temporal de residuos (aceite usado, residuos de cemento, concreto, piedra, arena, hierro, alquitrán, aditivos, escombros, restos de vegetación, etc.), considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes.
- Para la extracción de materiales de construcción (áridos, caliza, pizarra, arena, gravilla, arcilla, yeso, entre otros) se deben cumplir las normas municipales correspondientes elaborando y aplicando los instrumentos de gestión ambiental que sean requeridos. En ningún caso se realizará remoción del suelo al interior del aeropuerto con fines de extracción de material (bancos de préstamo). Complementariamente se recomienda la aplicación del documento del IFC (2007): Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad para la extracción de materiales de construcción.
- En relación a las áreas de ampliación: se deberá restringir las actividades de expansión a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería y los requerimientos de seguridad aeroportuaria.; y se efectuarán las compensaciones establecidas por Ley para los casos de expropiación de terrenos o compra consensuada con los propietarios.
- Contar con Planes de respuesta a contingencias, aplicación de los mismos y contar con sitios adecuados para la disposición final de los desechos contaminados con sustancias peligrosas en un sitio autorizado por las autoridades locales.

6.2.3. Plan de protección de recursos hídricos (potable, grises, negras, pluviales)

- Asegurar la provisión de agua para las actividades de construcción (lado aire y lado tierra) sin afectar la dotación/disponibilidad para las actividades en operación del aeropuerto ni a los barrios colindantes.
- Contar con estudios que establezcan la viabilidad de uso de aguas de las redes públicas para las actividades de construcción, sin afectar otros usos para la población (barrios colindantes). Durante las actividades de construcción contar con un tanque de almacenamiento de agua potable separado al de la infraestructura del aeropuerto, con

suficiente capacidad de agua para cubrir la demanda necesaria de agua para las actividades, tanto de tareas de construcción como necesidades del personal (baños, cocina, etc.).

- Contar con un Plan de Manejo de Aguas Pluviales para entre otros: Prever la construcción de drenajes temporales y permanentes adecuados para prevenir anegación en las zonas de pista, calles de rodaje y adyacentes. (Revisar también la guía sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC, 2007). Asimismo, prever para el desarrollo de actividades de construcción contar con los medios necesarios para eliminar cualquier anegación de terrenos (p.e. bombas de extracción de agua).
- Las tareas de mantenimiento de maquinaria no deben ser realizadas en el sitio del aeropuerto. El programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, se realizará fuera del área del proyecto, para evitar derrame de aceites, lubricantes y combustibles que pudieran causar contaminación a los recursos hídricos presentes en el área de influencia del proyecto a través del sistema de drenaje de la zona del aeropuerto.
- Contar con baños químicos u otro sistema de recolección y disposición final de aguas residuales domésticas (aguas negras y grises) durante toda la etapa de construcción (revisar también la guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 1.3 Aguas residuales y calidad del agua ambiente del IFC, 2007);

6.2.4. Plan de prevención y control de contaminación atmosférica

- En función a la disponibilidad de agua, humedecer los caminos secundarios (tierra) en el predio del aeropuerto y/o vías de acceso para evitar la generación de polvo por la circulación de maquinaria y camiones de alto tonelaje.
- Controlar que la maquinaria y equipo en la construcción que haya recibido el mantenimiento necesario para evitar/reducir la emisión de gases de combustión, gases de efecto invernadero y ruido innecesario durante la construcción.
- Los trabajos de construcción deberán ser planificados para ser ejecutados preferentemente durante horas diurnas para evitar que el ruido impacte a los vecinos colindantes con los sitios de las obras durante las noches.
- Cuando estén disponibles/habilitados los centros de verificación vehicular en el municipio, realizar control de emisiones vehiculares (monitoreo de gases).

6.2.5. Plan de gestión de seguridad industrial y salud ocupacional

- Para prevenir riesgos de accidentes a los trabajadores y riesgos para las operaciones aéreas, implementar señalización adecuada en todas las áreas de trabajo durante la construcción y señalizar adecuadamente áreas restringidas (en función a las normas de aeronáutica vigentes).
- Todos los trabajadores durante la etapa de construcción deberán tener acceso a servicio sanitario portátil (1 por cada 20 trabajadores), o a servicios sanitarios existentes en el área de intervención.
- Todos los trabajadores durante la etapa de construcción deberán contar con los equipos de protección personal (EPPs) adecuados para las diferentes tareas que desarrollen.
- En cumplimiento de la norma vigente en materia de seguridad industrial, la empresa encargada de la construcción deberá contar con su respectivo Plan de Seguridad y Salud en

el Trabajo (PSST) aprobado por las autoridades competentes (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social).

- En caso de accidentes de trabajo, se utilizará el botiquín de primeros auxilios ubicado en el lugar del proyecto, se reportará a las autoridades pertinentes y se cumplirán con las inspecciones que ésta determine durante el desarrollo de las obras.
- Todas las recomendaciones de SISO pueden ser complementadas con las especificaciones para higiene y seguridad ocupacional e higiene y seguridad en la comunidad incluidas en la guía sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (2007).

6.2.6. Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales

- Restringir las actividades de ampliación y mejoramiento de pistas, calles de rodaje y plataforma a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería, para evitar generar impactos en áreas diferentes a las previstas.
- Aplicar los mecanismos de compensación previstos en las normas bolivianas para aquellos casos en los que se afecten terrenos de propiedad privada para las actividades de ampliación (zona sur del aeropuerto).
- Restringir las actividades de ampliación y mejoramiento de infraestructura (terminal de pasajeros, edificio SEI, oficinas y similares) a lo estrictamente necesario, de acuerdo al diseño de ingeniería, para evitar generar impactos en áreas diferentes a las previstas.
- Desarrollar y aplicar un protocolo de comportamiento (código de conducta) para el personal contratado durante la construcción para minimizar impactos sobre la población.
- Exigir a los contratistas de obras que, en el caso de hallazgos de sitios arqueológicos, culturales ó históricos durante la ejecución de obras, las mismas sean inmediatamente suspendidas y se dé parte a la autoridad competente (UNAM). Las obras sólo podrán ser reiniciadas con la autorización de dicha autoridad (ver capítulo 3).
- Disponer de un Plan para hallazgos fortuitos que consolide el cumplimiento de la norma vigente (ver capítulo 3).
- Se deberá contar con acuerdos para el establecimiento de un adecuado procedimiento de selección y contratación que favorezca la utilización de la mano de obra local (incluyendo la participación de mujeres), para lograr los beneficios de la generación de empleo en la zona de influencia del proyecto.
- Asimismo, en relación a la contratación de mujeres deberá preverse el fomento de actividades como: el desarrollo de viveros (especies para el control de erosión y/o especies para implementación de cortinas para disipación de ruido) atendidos por mujeres, tareas de desbroce sin aplicación de sustancias químicas, entre otras que se identifiquen durante el desarrollo de actividades.
- Contar con una adecuada estrategia de relacionamiento comunitario y consulta con los principales afectados a fin de poder hacer seguimiento a cualquier molestia o quejas producto de las actividades de construcción. Para este último fin deberá de incluirse en la estrategia de relacionamiento un "sistema de quejas y reclamos" integrado donde se consoliden los datos recabados por los contratistas, NAABOL y el VMT/UTA. La información consolidada deberá ser reportada regularmente en los informes de avance del proyecto.
- Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo y vías de acceso, además de la información oportuna y mediante medios de comunicación (accesibles a la población) sobre posibles cortes de vías de acceso (públicas y/o privadas).

6.2.7. Plan de control de Infraestructura aeroportuaria existente y operaciones aéreas

- Para impedir el ingreso de personal no autorizado durante todas las obras de construcción al interior de predio del aeropuerto, se debe restringir y regular el acceso de vehículos y personal del contratista, acorde con normativa aeronáutica para seguridad aeroportuaria.
- Se deberá delimitar las áreas de trabajo con señalización visible y clara, de tal forma que se respeten los límites, se delimiten áreas restringidas y no se generen alteraciones y afectaciones innecesarias a las operaciones aéreas. Se deberá incluir una barrera visual temporal para el sitio de la obra acorde con la normativa aeronáutica para seguridad aeroportuaria.
- Los materiales de construcción deberán estar acopiados en lo posible fuera del perímetro del aeropuerto. Cuando por razones de logística tengan que ser acopiados dentro del terreno, deberá ser dispuestos en un área autorizada por NAABOL, evitando generar obstáculos en las operaciones aéreas, franjas, áreas de seguridad, pista de aterrizaje o en el alcance visual operativo de las aeronaves.
- Planificación de actividades, cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables y señalización adecuada de las áreas de trabajo.
- Considerar las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes (p.e. OACI y/o la Asociación Internacional de Transporte Aéreo / *International Air Transport Association* - IATA).

6.2.8. Plan de respuesta a emergencias y contingencias

- A partir de un análisis de riesgo ejecutado para las actividades específicas de construcción, desarrollar y aplicar un Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias, incluyendo entre otros aspectos:
 - Planificación (en coordinación con el proveedor de servicios correspondiente) del replanteo temporal de atención de servicios básicos al aeropuerto (electricidad, abastecimiento de agua, alcantarillado, redes de abastecimiento de combustible, etc.) mientras sea necesario durante la etapa de construcción.
 - Planificación de mecanismos de respuesta ante la ausencia de energía y agua para desarrollar las actividades de construcción.
 - Planificación de mecanismos de respuesta ante disturbios sociales en el sitio de emplazamiento.
 - Planificación para atención de emergencias en caso de deslizamiento del terreno, incendios/explosiones originadas por hidrocarburos, derrames de insumos, entre otros.

6.3. Medidas de prevención, control y seguimiento socioambiental, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad durante la etapa de OPERACIÓN

Durante la etapa de operación, se deberán considerar el desarrollo, implementación y cumplimiento de las siguientes especificaciones ambientales y/o de seguridad incluidas en los diferentes planes.

6.3.1. Plan de manejo de los factores paisaje, fauna y flora

- Desarrollar y aplicar un Plan de Manejo de Vida Silvestre y aves que incluya técnicas de ahuyentamiento, disuasión, captura (si fuese necesario). Para la elaboración de este Plan, es muy importante se considere por un lado la realización de estudios específicos de relevamiento de presencia de aves y otra vida silvestre (reptiles, mamíferos, entre otros) en hábitats al interior del aeropuerto y por otro lado también estudios de tendencias de migración de aves entre los sitios importantes identificados en el departamento (*Important Bird Areas* – IBAs) y que pueden incluir rutas que atraviesen el espacio aéreo del aeropuerto (revisar *Airport Services Manual, Part 3 Wildlife Control and Reduction Fourth Edition Doc 9137 Part 3 AN/898* – 2012 y *Annex 14 Volume 1* de la OACI; y también las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007);
- Contar con un plan de mantenimiento y control de vegetación (con énfasis en los sectores colindantes con pistas, calles de rodaje, plataforma y camino perimetral, limitando la afectación a lo estrictamente necesario) en base a las especies que se identifiquen en el aeropuerto. El Plan determinará la periodicidad de ejecución de tareas de control de proliferación de vegetación al interior de las áreas de seguridad aeroportuaria. (revisar también las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007)
- Desarrollar e implementar un sistema de control y seguimiento periódico de pistas y calles de rodaje para ahuyentamiento y aplicación de técnicas disuasivas para disminuir la presencia de aves (revisar también las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).

6.3.2. Plan de manejo de suelos

- Delimitar la actividad de desbroce a franjas y márgenes de pista (áreas de seguridad aeroportuaria).
- Restringir la remoción de la vegetación a especies leñosas y/o arbustivas que puedan constituirse en obstáculos para las operaciones de navegación aérea.
- Contar con sistema de gestión (recolección, segregación, acopio, transporte y disposición final en sitios autorizados) de desechos sólidos comunes producto de las actividades de operación y mantenimiento en pistas, calles de rodaje y plataforma, así como los residuos generados como producto de la limpieza de las aeronaves (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 1.6. Manejo de residuos del IFC, 2007 y Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).
- Contar con sistema de gestión de residuos sólidos incluyendo recolección, segregación, acopio, transporte y disposición final en sitios autorizados por las autoridades municipales, para los siguientes tipos de desechos (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 1.6. Manejo de residuos del IFC, 2007):
 - residuos domésticos de la terminal de pasajeros, oficinas administrativas y otras áreas de trabajo,
 - residuos hospitalarios/sanitarios de la posta médica,
 - residuos especiales peligrosos y no peligrosos de talleres de mantenimiento (aceites sucios, envases de químicos, aerosoles, repuestos y partes usadas, neumáticos usados, entre otros),

- residuos no asimilables a domésticos de oficinas y otras áreas (tubos fluorescentes, equipos electrónicos, baterías, etc.).
- o Contar con mecanismo que permita el seguimiento y control del sistema de gestión de residuos con inspecciones de las áreas de acopio y generación de planillas, y registros para documentar el traslado y disposición final de los mismos (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 1.6. Manejo de residuos del IFC, 2007.)
- o Reducir al mínimo la generación de residuos peligrosos mediante la implementación de sistemas rigurosos de segregación de residuos para evitar la mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos que van a ser manejados.
 - Contar con procedimientos para operar en caso de derrames y para proceder a una adecuada limpieza de la plataforma, así como de los diferentes sitios afectados.
 - Contar con Planes de respuesta a contingencias, aplicación de los mismos.
 - Contar con sitios adecuados para la disposición final de los desechos contaminados con hidrocarburos en un sitio autorizado por las autoridades locales.
 - Cada actor identificado al interior del perímetro del aeropuerto debe cumplir con normas para: abastecimiento/adquisición, almacenamiento, manipulación, transporte, desecho/disposición final, atención de emergencias; y contar con los procedimientos o planes correspondientes para aplicación y cumplimiento de la norma.

6.3.3. Plan de protección de recursos hídricos (potable, grises, negras, pluviales)

- o Desarrollar e implementar un plan de mantenimiento de canales de drenaje, alcantarillas y otros necesarios para una adecuada gestión de las aguas pluviales del sistema de drenaje de la pista, calles de rodaje y plataforma y prevenir inundaciones (revisar también la Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC, 2007 y la Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).
- o Contar con sistemas portátiles de recolección/segregación de las aguas residuales (aguas negras y grises) provenientes de los aviones para su gestión/disposición posterior a través de los sistemas que tenga el aeropuerto. (revisar también la Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC, 2007 y la Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).
- o Disponer de servicios para limpieza de aeronaves.
- o Contar con un diagnóstico que permita identificar la demanda de agua que generarán las actividades del aeropuerto una vez implementadas las mejoras.
- o Contar con estudios que establezcan la viabilidad de uso de aguas de las redes públicas para la operación de la nueva terminal y el nuevo SEI, sin afectar otros usos para la población (barrios colindantes). Contar con sistema de recolección y disposición final de aguas residuales domésticas (aguas negras y grises) para toda la infraestructura en el lado tierra del aeropuerto, a fin de cumplir las normas nacionales y municipales de descargas (revisar también la guía sobre medio ambiente, salud y seguridad apartado 1.3 Aguas residuales y calidad del agua ambiente del IFC, 2007.)

6.3.4. Plan de prevención y control de contaminación atmosférica

- o Se deben cumplir la zonificación y otras restricciones determinadas por las normas vigentes en materia de aeronáutica para garantizar la seguridad de las operaciones y disminuir los

impactos por generación de ruido a la población circundante. (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).

- Previo al inicio de obras prever la ejecución de un monitoreo de ruido ambiental (definiendo cuatro puntos de monitoreo en las colindancias del aeropuerto) a fin de identificar los niveles de inmisión del ruido ambiental en las colindancias del aeropuerto. Asimismo, se recomienda la ejecución de un monitoreo de ruido ambiental (definiendo cuatro puntos de monitoreo en las colindancias del aeropuerto) pero con el aeropuerto sin actividad de aviones, a fin de identificar el nivel de ruido de fondo que rodea al aeropuerto. Realizar el monitoreo periódico del ruido ambiental para compararlo con la línea base obtenida y hacer seguimiento a las variaciones que surjan implementando barreras / tratamiento acústico en las colindancias más afectadas del aeropuerto. Adicionalmente deberán tomarse en cuenta las proyecciones de ruido ambiental (huella de ruido generadas en el análisis del Plan Maestro (EUROESTUDIOS– BELMONTE INGENIEROS, 2017) a fin de compararlos con los resultados obtenidos periódicamente y tomar las medidas correctivas necesarias, según corresponda.
- Implementación de barreras / tratamiento acústico en las colindancias más afectadas del aeropuerto.
- Las operaciones aeroportuarias deberán ser planificadas en la medida de lo posible para ser ejecutadas preferentemente durante horas diurnas para evitar el ruido excesivo durante las noches, que impacte a los vecinos en el perímetro del aeropuerto (revisar también la Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).
- Para reducir las emisiones de gases de combustión por el incremento en el tráfico de vehículos livianos y motocicletas se deben establecer acuerdos con los sindicatos de transporte para que se cumplan las normas nacionales y municipales en materia de control de emisiones vehiculares.
- Para mitigar las emisiones de polvo que afectan a la población y pueden llegar a interferir con las operaciones aéreas, en función a la disponibilidad de agua y en la época seca, se debe humedecer tanto las vías secundarias de tierra (al interior del perímetro de aeropuerto), como las vías secundarias de tierra circundantes al aeropuerto.
- Para reducir las emisiones de gases de combustión por el uso de motores para generación eléctrica (como sistema alternativo de abastecimiento de energía), se debe desarrollar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo del equipo. Por lo menos una vez al año, deben efectuarse mediciones en chimenea (monitoreo en fuentes fijas) para verificar el cumplimiento de la normativa nacional vigente aplicable a emisiones de gases de combustión de fuentes fijas.

6.3.5. Plan de gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

- Para prevenir riesgos de accidentes a los trabajadores y riegos para las operaciones aéreas, implementar señalización adecuada en todas las áreas de trabajo durante la operación del aeropuerto y señalizar adecuadamente áreas restringidas (en función a las normas de aeronáutica vigentes). Contar con personal municipal/policial para regulación de tráfico.
- En cumplimiento de la norma vigente en materia de seguridad industrial, tanto NAABOL (como administradora de aeropuertos) como las diferentes aerolíneas (operadores del aeropuerto) deberán contar con su respectivo Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) vigente y aprobado por las autoridades competentes (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social).

- Como base para la valoración de los riesgos ocupacionales se recomienda la aplicación del cuadro de clasificación de riesgos propuesto por la IFC (ver capítulo 3) para poder tomar las decisiones pertinentes en la aplicación de medidas de seguridad.
- En lo relacionado a ruido ocupacional se deberá cumplir con lo establecido en la Ley 16998 – Ley de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, y complementariamente con lo que recomienda la IFC para estos casos (ver capítulo 3)
 - Restricción de aeronaves NNC (*Non-Noise Certificated* / No Certificadas por Ruido).
 - Programa de conservación de la audición para trabajadores y funcionarios aeroportuarios.
 - Identificar y señalizar áreas en las que la presencia de personal sea permitida sólo con uso de protección individual contra el ruido.
- En plataforma, pista y calles de rodaje se deben identificar y señalizar áreas en las que la presencia de personal es permitida sólo con uso de EPPs adecuados (ver capítulo 3).
- En lo relacionado a iluminación se deberá cumplir con lo establecido en la Ley 16998 – Ley de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, y complementariamente con lo que recomienda la IFC para estos casos (ver capítulo 3).
- En lo relacionado a protección personal de los trabajadores, dependiendo de las tareas que les sean asignadas, se deberá cumplir con lo establecido en la Ley 16998 (Ley de higiene, seguridad ocupacional y bienestar) y complementariamente con lo que recomienda la IFC para estos casos (ver capítulo 3).
- Todas las recomendaciones de SISO pueden ser complementadas con las especificaciones para higiene y seguridad ocupacional e higiene y seguridad en la comunidad incluidas en la guía sobre medio ambiente, salud y seguridad del IFC (2007) y su guía específica para aeropuertos.
- Contar con mecanismos para verificación periódica (simulacro anual) del correcto funcionamiento de la infraestructura prevista para emergencias: vías de escape/salvamento, salidas de emergencia, vías de circulación para peatones, red de hidrantes, luminaria de emergencia, sistema de ventilación, casetas de control, cámaras de seguridad, paneles de señalización, sistema de megafonía, drenajes de líquidos tóxicos.

6.3.6. Plan de manejo de aspectos sociales, económicos y culturales

- Restricción de uso de suelo en zonas colindantes al aeropuerto a través de la aplicación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y/u otros instrumentos de planificación establecidos en la normativa.
- Planificación territorial con las autoridades correspondientes para evitar asentamientos ilegales en los predios del aeropuerto o áreas de salvaguarda en concordancia con las normas aeroportuarias vigentes (revisar también las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).
- Planificación territorial en forma conjunta con las autoridades municipales para evitar asentamientos en las zonas de restricción y/o implementación de actividades con grupos sensibles al ruido (escuelas, hospitales, etc.) dentro del área con mayor exposición a ruido.
- Delimitar nuevas áreas de ampliación con barreras físicas que impidan el acceso a terceros a dichos terrenos, contando con mecanismos de control tanto en el área de ampliación como de las barreras de protección de la misma (cerco perimetral), aplicando las medidas de seguridad exigidas por la OACI y la RAB.

- Contar con una adecuada estrategia de relacionamiento comunitario y consulta con los principales afectados a fin de poder hacer seguimiento a cualquier molestia o quejas producto de las actividades de operación.
- Se deberá contar con acuerdos para el establecimiento de un adecuado procedimiento de selección y contratación que favorezca la utilización de la mano de obra local (incluyendo la participación de mujeres), para lograr los beneficios de la generación de empleo en la zona de influencia del proyecto.
- Asimismo, en relación a la contratación de mujeres deberá preverse el fomento de actividades como: el desarrollo de viveros (especies para el control de erosión y/o especies para implementación de cortinas para disipación de ruido) atendidos por mujeres, tareas de desbroce sin aplicación de sustancias químicas, entre otras que se identifiquen durante el desarrollo de actividades.

6.3.7. Plan de control de infraestructura aeroportuaria existente y operación aérea

- Asegurar el abastecimiento de energía eléctrica para el aeropuerto (revisar también las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).
- Dependiendo del mecanismo de generación por el que se opte:
 - Generación por equipo a diesel: prever la implementación de un área destinada al almacenamiento, manipulación de combustible.
 - Generación por incremento de la capacidad instalada en el aeropuerto: prever la protección, delimitación de la zona de la acometida (transformador).

6.3.8. Plan de Respuesta a Emergencias y contingencias

- A partir de un análisis de riesgo ejecutado para las actividades específicas de operación en el aeropuerto, desarrollar y aplicar un Plan de Respuesta a Emergencias para contingencias, incluyendo entre otros aspectos:
 - Repuesta ante accidentes aéreos
 - Evacuación Médica
 - Respuesta ante inundaciones por precipitaciones severas
 - Combate de Incendios
 - Contención de derrames y disposición final de residuos de derrames de aceites, lubricantes y combustibles que pudieran causar contaminación al suelo.
 - Planificación de mecanismos de respuesta ante disturbios sociales en el sitio de emplazamiento.
- Contar con mecanismos para verificación periódica (simulacro anual) del correcto funcionamiento de la infraestructura prevista para emergencias: vías de escape/salvamento, salidas de emergencia, vías de circulación para peatones, red de hidrantes, luminaria de emergencia, sistema de ventilación, casetas de control, cámaras de seguridad, paneles de señalización, sistema de megafonía, drenajes de líquidos tóxicos.

6.4. Programas de Monitoreo Socioambiental

A continuación, con base en las propuestas de medidas de mitigación y control desarrolladas en el presente capítulo, se presenta los lineamientos para el seguimiento social y ambiental

(Mayores detalles sobre indicadores de seguimiento pueden obtenerse también en las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad: Aeropuertos del IFC, 2007).

6.4.1. Fase de Construcción

En la siguiente tabla se describen los factores y aspectos socio ambientales y de SISO que deben ser sujetos de monitoreo y seguimiento durante la fase de construcción.

Tabla 6.5: Factores y aspectos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad sujetos a seguimiento: fase de construcción

Factor	Aspecto sujeto a seguimiento
Paisaje, Flora y Fauna	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> que sólo se realicen alteraciones a las áreas estrictamente necesarias y de acuerdo al diseño que no se quema ni usan plaguicidas para el desbroce que se efectúa una adecuada gestión de vegetación proveniente del desbroce incluyendo acopio y disposición final.
Suelo	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> el adecuado diseño e implementación de las obras de drenaje y control de erosión que no se realizan actividades de mantenimiento de maquinaria dentro de los predios del aeropuerto que se aplica el Plan de Respuesta a Contingencias por derrames que se hacen monitoreos y control de los canales de drenaje y de las obras de control de erosión que se aplica gestión de residuos sólidos comunes y producto de las actividades de construcción. <p>Verificar que la explotación de bancos de préstamo solo se realice en los lugares previstos y de acuerdo a la normativa municipal y nacional para extracción de áridos.</p> <p>Verificar la aplicación de los planes de cierre y rehabilitación de las áreas utilizadas como bancos de préstamo.</p> <p>Verificar que no se tengan bancos de préstamo al interior del aeropuerto.</p>
Aguas superficiales y sistema de drenaje	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> el adecuado abastecimiento de agua potable y agua para las actividades de construcción sin afectar los requerimientos del aeropuerto el adecuado diseño e implementación de las obras de drenaje que no se realizan actividades de mantenimiento de maquinaria dentro de los predios del aeropuerto la adecuada gestión de aguas residuales domésticas que se humedecen caminos internos y vías secundarias (de tierra) colindantes al aeropuerto.

Factor	Aspecto sujeto a seguimiento
Calidad del aire y ruido	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que se humedecen caminos secundarios (de tierra) en el predio del aeropuerto • que la maquinaria y equipo está sujeta a un programa de mantenimiento preventivo • que no se realizan actividades de construcción en horas sensibles para la población (p.e. durante la noche). • que se efectúan mediciones de ruido en áreas próximas a la zona urbana para controlar cualquier impacto sobre la población en las áreas circundantes.
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que se implementa señalización idónea y suficiente en todas las áreas de trabajo • la existencia de servicios sanitarios para los trabajadores encargados de la construcción • que los contratistas tienen Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) vigente y aprobado por las autoridades competentes • que se cuenta con análisis de riesgos y plan de respuesta a contingencias para los riesgos más significativos.
Aspectos sociales y culturales	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que se cumplen los diseños restringiendo las afectaciones a lo mínimo necesario. • que se aplican mecanismos de compensación • que se aplica un código de conducta • que se cumplen las normas para preservación de recursos arqueológicos, históricos y/o culturales. • que se favorece la contratación de mano de obra local.
Infraestructura aeroportuaria existente y operaciones aéreas	<p>Verificación que se cumplen todas las restricciones incluidas en la normativa aeroportuaria a fin de garantizar la seguridad de las operaciones aéreas durante todas las actividades de construcción.</p>

Fuente: Elaboración propia, SIMBIOSIS (2022).

6.4.2. Fase de Operación

En la siguiente tabla se describen los factores y aspectos socio ambientales y de SISO que deben ser sujetos de monitoreo y seguimiento durante la fase de operación.

Tabla 6.6: Factores y aspectos socio ambientales, de SISO y de higiene y seguridad de la comunidad sujetos a seguimiento durante la fase de operación

Factor	Aspecto sujeto a seguimiento
Paisaje, Flora y Fauna	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • existencia y aplicación de Plan de Manejo de Vida Silvestre y Aves • que se efectúa mantenimiento y control de vegetación • que se aplican técnicas disuasivas para disminuir la presencia de aves U otros animales silvestres y/o domésticos.
Suelo	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que se cuenta con análisis de riesgos y plan de respuesta a contingencias para los riesgos más significativos al suelo • que se aplica gestión de residuos sólidos comunes y producto de la limpieza de las aeronaves • que se aplica gestión de residuos sólidos industriales peligrosos y no peligrosos.
Aguas superficiales y sistema de drenaje	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que se realizan actividades de mantenimiento de canales de drenaje, alcantarillas y similares dentro de los predios del aeropuerto • la adecuada gestión de aguas residuales domésticas provenientes de los aviones y las que se generan en la infraestructura en tierra (terminal, edificios administrativos, etc.)
Calidad del aire y ruido	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que se cumple la zonificación y otras restricciones determinadas por las normas vigentes en materia de aeronáutica para garantizar la seguridad de las operaciones y disminuir los impactos por generación de ruido • que se planifican las operaciones aeroportuarias considerando variables ambientales para mitigar los impactos por generación de ruido • que se monitorea por lo menos semestralmente el ruido en puntos especialmente definidos para este fin y se hacen comparaciones con los resultados de monitoreo de línea base y los cálculos de huella de ruido con los que se cuenta, por lo menos una vez al año • que se cuenta con señalización adecuada para prevenir exposición excesiva a ruido ocupacional.
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	<p>Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • que se implementa señalización idónea y suficiente en todas las áreas de trabajo • que se efectúan análisis de riesgos y se tienen medidas correctivas para aquellos más significativos • que se efectúan mediciones de factores ocupacionales y se toman medidas correctivas cuando el caso amerita • que los operadores y NAABOL tienen Plan de Seguridad y Salud en el

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA ETAPA II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS): Capítulo 6

Factor	Aspecto sujeto a seguimiento
	Trabajo (PSST) vigente y aprobado por las autoridades competentes <ul style="list-style-type: none">que se efectúa dotación de EPPs al personal de NAABOL y al de las aerolíneas.
Aspectos sociales y culturales	Verificar que las medidas propuestas para la construcción/ampliación se hayan implementado correctamente incluyendo: <ul style="list-style-type: none">que se utilizan instrumentos de planificación territorial para evitar asentamientos en los predios del aeropuerto y sus colindancias (áreas de salvaguardas)que se favorece la contratación de mano de obra local.
Infraestructura aeroportuaria existente y operaciones aéreas	Verificación que se cumplen todas las restricciones incluidas en la normativa aeroportuaria a fin de garantizar la seguridad de las operaciones aéreas durante todas las actividades de operación.

Fuente: Elaboración propia, SIMBIOSIS (2022).

CAPÍTULO 7: PLAN DE CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 7

PLAN DE CONSULTA PÚBLICA

7.1. Antecedentes

En relación a la consulta pública, la presente propuesta se basa en los lineamientos de la norma de desempeño N° 10 de participación de las partes interesadas - divulgación de información del BID, de la Ley Ambiental de Bolivia y su reglamentación, que reconocen la importancia de la participación ciudadana en procedimientos de decisión particular relativos a proyectos obras o actividades, siempre y cuando ésta se realice a través de las Organizaciones Territoriales de Base (OTB's), además de fundamentar por escrito el libre acceso a cualquier etapa de los procedimientos en cualquier etapa de la vida del proyecto, obra o actividad.

El Proyecto: *Ampliación y Mejoramiento del Aeropuerto de "Oriel Lea Plaza" Ciudad en Tarija*, está en la etapa de complementación de información de la fase de pre inversión, fue desarrollado basado en la participación activa de las partes involucradas del nivel urbano, autoridades municipales, originarias y vecinales. Para la etapa siguiente tiene que ver con el proceso de socialización y consulta del proyecto con amplia convocatoria a instancias representativas del área Urbana de Tarija, con la intención de abrir el espacio donde la población ejerza el derecho de acceso a la información con respecto al proyecto mencionado.

En este entendido, la planificación de la Consulta Pública prevista es de interés, tanto para los proponentes como para los actores involucrados en el área de influencia del proyecto.

7.2. Marco normativo

La implementación del evento de "Consulta Pública", se enmarca en el cumplimiento de los alcances de la normativa nacional e internacional que plantea la promoción de la participación ciudadana como componente fundamental en la toma de decisiones sobre las acciones propuestas por el proyecto.

A continuación, el análisis de la normativa que respalda la consulta pública a nivel nacional e internacional.

- **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA:** El proceso de consulta debe cumplir con lo establecido en la Constitución y en la Legislación vigente. La NCPE en su Artículo 343 refiere que "la población tiene derecho a la participación en la gestión ambiental, a ser consultado e informado previamente sobre decisiones que pudieran afectar a la calidad del medio ambiente".
- **LEY DE MEDIO AMBIENTE (LEY 1333):** La ley 1333 del 27 de abril de 1992 y sus respectivos reglamentos, plantea los lineamientos que muestran la necesidad de realizar una Consulta Pública en los Estudios de Evaluación de Impacto ambiental. Estos lineamientos son los siguientes: (i) Cumplimiento de los artículos 25 y 35 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental de la ley 1333, en su capítulo IV referido al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que señalan que se debe tomar en cuenta las observaciones, sugerencias y recomendaciones del público susceptible de ser afectado, en

la identificación de impactos por la realización del proyecto obra o actividad. (ii) Asimismo, establece que en forma adicional al documento del EEIA, se debe editar un resumen o documento de divulgación pública cuyo objetivo será dar a conocer a la ciudadanía, los aspectos del estudio realizado como ser la síntesis del proyecto, el estado ambiental actual, los principales impactos ambientales y sociales previstos, una síntesis de las medidas de mitigación y el Plan de seguimiento ambiental, los programas de cierre y rehabilitación. Este documento debe ser redactado en términos claros y precisos para contribuir a la comprensión del público. (iii) Acatamiento de la reglamentación General de Gestión ambiental en sus artículos 72, 73, 77 y 78 del Título VII referido a la Participación Ciudadana en la Gestión Ambiental, detallado en sus Capítulos I, II y III.

Específicamente, la Consulta Pública esta normada en la Legislación ambiental boliviana, según el artículo 162 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante DS 24176 de 8 de diciembre de 1995 que establece: *"... En la fase de identificación de impactos para considerar en un EEIA, el Representante legal deberá efectuar la Consulta Pública para tomar en cuenta observaciones, sugerencias y recomendaciones del público que pueda ser afectado por la implementación del proyecto, obra o actividad..." Si bien el proyecto se encuentra dentro de Categoría 3, lo que quiere decir que no se contempla realizar un EEIA, se está consideraron los lineamientos de la Ley 1333 de Medio Ambiente anteriormente nombrados en lo que respecta a la realización de la Consulta Pública, ya que se considera de gran importancia de la participación de la población del área de intervención en la etapa de estudio, para así evitar problemas en la etapa de ejecución".*

- **POLÍTICAS OPERATIVAS DEL BID APLICABLES AL PROYECTO:** *En el marco de la norma de desempeño N° 10 de Participación de las partes interesadas y divulgación de información del BID que, está dirigido a atender consultas respecto a temas ambiental y social, que se aplican en el presente Proyecto, a fin de dar cumplimiento a lo establecido. En lo relativo a las Consultas (apartado B.6, 4.20), de la Política de Medio Ambiente y cumplimiento de la norma de desempeño N° 10 establece que: "Como parte del proceso de evaluación ambiental, las operaciones clasificadas bajo las Categorías "A" y "B" requerirán consultas con las partes afectadas y se considerarán sus puntos de vista. También se podrá llevar a cabo consultas con otras partes interesadas para permitir un rango más amplio de experiencias y perspectivas. Las operaciones de Categoría "A" (Gran tamaño: represas, autopistas) deberán ser consultadas por lo menos dos veces durante la preparación del proyecto, durante la fase de delimitación de los procesos de evaluación o revisión ambiental, y durante la revisión de los informes de evaluación. Para las operaciones de Categoría "B" (Medianos) se deberán realizar consultas con las partes afectadas por lo menos una vez, preferentemente durante la preparación o revisión del PGAS, según se acuerde con el prestatario. Para propósitos de la consulta se deberá suministrar la información en los lugares, idiomas y formatos que permitan consultas de buena fe con las partes afectadas, y se formen una opinión y hagan comentarios sobre el curso de acción propuesto. Las EIA u otros análisis relevantes se darán a conocer al público de forma consistente con la Política de Disponibilidad de Información (OP-102) del Banco. Durante la ejecución del proyecto las partes afectadas deberían ser informadas sobre las medidas de mitigación ambiental y social que les afecte, según se defina en el PGAS (OP 703)".*

Finalmente, en la ejecución de los eventos es relevante la participación de la población vulnerable, que se idéntica en los pueblos indígenas y originarios, así como la convocatoria de discapacitados, mujeres y personas de la tercera edad, para que participen en las actividades de información y se tomarán en cuenta las inquietudes e iniciativas.

7.3. Objetivo

Como principal objetivo del proceso de **consulta pública** es el siguiente:

“Socializar el diseño de pre inversión del Proyecto de ampliación y mejoramiento del aeropuerto “Oriel Lea Plaza” de la ciudad de Tarija, en cuanto al alcance técnico y socio ambiental, para el consenso de aceptación y conformidad social del proyecto mencionado”.

7.4. Cumplimiento de la consulta significativa

En los proyectos financiados por el BID, la consulta con las partes interesadas es una responsabilidad asumida por el prestatario, se trata de asegurar que el proyecto cumpla con las normas de desempeño y los requisitos pertinentes. Así mismo se dará cumplimiento de manera responsable el de documentar el proceso de consulta.

Siguiendo estos requisitos el proceso de consultas del proyecto “ampliación y mejoramiento del aeropuerto “Oriel Lea Plaza” de la Ciudad de Tarija”, tiene previsto cumplir con todos los criterios que hacen que una consulta sea significativa:

Tabla 7.1: Aplicación de Criterios de Consulta Significativa

CRITERIOS DE CONSULTA SIGNIFICATIVA	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
1. Asegurar que las diferentes partes interesadas estén representadas y participen.	Se ha realizado un mapeo de actores identificando a las instituciones gubernamentales, organizaciones representativas de la ciudad de Tarija, para convocarlas al evento de consulta respetando su forma de organización urbano, intercultural originario.
2. Contar con suficientes recursos económicos y humanos	Se cuenta con recursos humanos y económicos a través de la Unidad Técnica Aeroportuaria, para la realización de la consulta, específicamente es necesario: proporcionar refrigerio y/o transporte en caso de ser necesario, para que todos los asistentes o representantes que viven en el área dispersas y lejanas del lugar fijado, para que asistan y sean consultados.
3. Transparencia y basarse en información objetiva	Es necesario proporcionar material informativo (resumen ejecutivo), a los actores claves como: Alcalde y Concejo Municipal, para que puedan tomar decisiones y ser informados con la antelación necesaria sobre el proyecto.

CRITERIOS DE CONSULTA SIGNIFICATIVA	APLICACIÓN EN EL PROYECTO
4. Equitativa y no discriminatoria	Mediante la identificación de actores sociales “vulnerables”, será necesario sin excepción, la participación de la representación indígenas (si es necesario), mujeres y personas adulta mayores en la consulta pública, invitando formalmente y proporcionándoles medios para su transporte (en caso de ser necesario), para su efectiva participación.
5. Contar con información previa	Previo a la ejecución del evento de Consulta será necesario proporcionar con 15 días de anticipación material impreso con el resumen ejecutivo del proyecto.
6. Los eventos de consulta respetuosos y exentos de coerción.	La asistencia al evento de consulta, será planificada de manera participativa libre de coerciones, será publica y coordinada con los involucrados.
7. Confidencialidad de la información y las partes interesadas	La actividad no aplica particularmente al proyecto, ya que toda la información es pública y de acceso irrestricto
8. Evitar la consulta sin un objetivo claro	El proyecto tiene la intención de ampliar y mejorar el aeropuerto “Oriel Lea Plaza” en la Ciudad de Tarija, con el propósito de dar condiciones de categoría internacional y comodidad de atención a los usuarios nacionales e internacionales que llegan a visitar las áreas turísticas de Tarija. Habiendo sido aclarado y entendido por las instancias representativas y autoridades en el recorrido de recolección de información.
9. Mecanismo de quejas y reclamos	En la presente consulta se establecerá puntos focales encargados de ampliar la información y recibir posibles reclamos después de la consulta relacionados con el alcance del proyecto mencionado.
10. Documentado sistemáticamente y sus aspectos relevantes tienen que ser divulgados de manera pública.	Se prevé documentar todo el proceso a través de actas de reunión, listas de participantes, protocolos de consulta firmados, actas de consulta firmadas en copias de los originales, a ser distribuidas a los dirigentes, para su respectiva divulgación en las reuniones internas, “cuando bajan a las bases”.

7.5. Mapeo de actores y criterio de selección

a) Criterio de selección de los actores

Antes de realizar el mapeo específico de los actores involucrados en las consultas públicas se definió los siguientes criterios de selección para los actores convocados:

Tabla 7.2: Criterio de selección de los actores

CRITERIO DE SELECCIÓN	ACTORES PRIORIZADOS
Participación de autoridades territoriales (municipio)	<ul style="list-style-type: none"> Alcalde Asesoría Legal, Catastro, planificación, otros a priorizar Miembros del Concejo Municipal
Participación de autoridades territoriales (Gobernación)	<ul style="list-style-type: none"> Secretaría de desarrollo productivo recursos naturales y medio ambiente Secretaría de obras públicas
Participación de instancias de decisión del aeropuerto	<ul style="list-style-type: none"> Jefe de aeropuerto Coordinador adjunto Instancia de decisión Fuerza Aérea Boliviana

Fuente: Elaboración Propia gestión 2022

De todos los actores convocados, por el poder de decisión, la jerarquía institucional y orgánica, se convierten en actores clave a convocar en el evento de consulta pública del proyecto.

b) Mapeo de Actores

El área de intervención del Proyecto de Mejoramiento y Ampliación del Aeropuerto “Cap. Oriel Lea Plaza” en Tarija, se constituyen en parte del área urbana de la ciudad de Tarija.

A continuación, los actores específicos del área de intervención que se constituyen en las siguientes organizaciones:

Tabla 7.3: Actores sociales del área de intervención

CRITERIOS DE SELECCIÓN Instancias legítimamente reconocidas	NIVEL DE INTERES			NIVEL DE INFLUENCIA		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Directiva de la Federación Departamental de Juntas de Vecinales ciudad de Tarija -FEDJUVE						
Presidente y directorio activo del Comité Cívico						
Instancias representativas de servicios básicos <ul style="list-style-type: none"> Agua potable Energía eléctrica Entel Otros a priorizar 						
Representante de transportistas 4 julio aeropuerto						
Tiendas alquiladas al interior del aeropuerto						
Representante de ATT aeropuerto						
Representante de la asociación de Discapacitados						
Representante de la asociación de personas de la tercera edad						

CRITERIOS DE SELECCIÓN Instancias legítimamente reconocidas	NIVEL DE INTERES			NIVEL DE INFLUENCIA		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Instancia responsable de la secretaria de la Mujer y Familia						
Representantes de empresas turismo aeropuerto						
Director Distrital de educación						
Red de Salud de Tarija Cercado						

Fuente: Elaboración propia gestión 2022

(*) ACLARACIONES: El análisis de Stakeholder por cada actor en anexos N° 5

7.6. Propuesta metodológica – Evento de consulta

Las acciones previstas son específicas para promover la participación masiva de los de los actores involucrados y posibles afectados del área de intervención del proyecto, en ese sentido, plantea lo siguiente los siguientes aspectos:

a) Planificación al evento de consulta pública

Destacar que, durante el trabajo de campo de levantamiento de información ambiental y social, de parte de SIMBIOSIS S.R.L en fecha 03/06/2022, fue analizado con los actores representantes de Tarija, algunos aspectos óptimos, para llevar adelante el evento, que son los siguientes:

Días: viernes 22 de julio (1)

Horarios: 9:00 a 12:00 (2)

Lugar / es: Viña sur Dirección Bernardo Navajas 1118, Tarija contacto [4 6632425](tel:46632425)

Ó Parrales hotel Dirección F6HQ+VWQ, Tarija [4 6648444](tel:46648444)

Propuesta participativa acorde al siguiente detalle:

Tabla 7.4: Propuesta participativa

OPCION UNICA				
Evento de socialización INTERNA convocados:	N° Per.	Evento de socialización EXTERNA convocados:	N° Per.	Difusión MASIVA
Día: Viernes		Día: falta definir		Durante: falta especificar
Alcalde	5	Alcalde	5	En la ciudad de Tarija existe: • Canal 2 chapaca de televisión • Antena uno canal 6 S.R.L. • Empresa estatal de televisión "Bolivia tv" • Red universitaria de información - red rubí • Red uno de Bolivia S A.
Miembros del Concejo Municipal	5	Miembros del Concejo Municipal	5	
Fuerza Aérea Boliviana	3	Fuerza Aérea Boliviana	2	
Naabol y DGA	2	Naabol y DGA	2	
Representantes de la Gobernación - Secretaria de desarrollo productivo	5	Representantes de la Gobernación - Secretaria de desarrollo productivo recursos	5	

1 Prever esta fecha ciudad de Tarija fue fundada el 4 de julio de 1574.

2 El GAM de Tarija trabajan horario continuo de lunes a viernes

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA ETAPA II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija
 Plan de consulta pública: Capítulo 7

OPCION UNICA				
Evento de socialización INTERNA convocados:	N° Per.	Evento de socialización EXTERNA convocados:	N° Per.	Difusión MASIVA
recursos naturales y medio ambiente - Secretaria de obras públicas		naturales y medio ambiente - Secretaria de obras públicas		<ul style="list-style-type: none"> • Illimani de comunicaciones S. A. • Radios difusoras populares S.A. • El Pais www.elpais.bo • Nuevo sur www.diarionuevosur.com • EL PERIÓDICO www.elperiodico.com.bo • ANDALUZ www.andaluztarija.com • LA VOZ DE TARIJA www.lavozdetarija.com • AHORA DIGITAL www.ahoradigital.net • DIARIO DIGITAL www.diarioandaluz.com • EL CIUDADANO www.elciudadanodetarija.com • JORNADA 7 www.jornada7.com.bo - Unidad de comunicación GAM de Tarija - Unidad de comunicación Gobernación de Tarija
Otros a priorizar	5	Directorio de FEDJUVE	5	
		Representante Distrito 10, 11, 5,3,1,	20	
		Representantes del Comité cívico	5	
		Representantes empresa de Turismo aeropuerto	4	
		Director/a Red de salud cercado Tarija	1	
		Director/a Distrital de Educación	1	
		Secretaria de la mujer y familia	6	
		Representantes servicios aeropuerto Entel, EPSA, energía eléctrica, YPFB otros a priorizar	4	
		Presidente organización de discapacitados	2	
		Presidente organización adulto mayor	2	
		Policia del aeropuerto	2	
		Representante de taxis aeropuerto	3	
		Representante tiendas en alquiler	3	
		Federación de campesinos	3	
		Cámara hotelera	3	
		ATT aeropuerto	2	
		Senasac y Narcóticos	2	
		Migración y Aduana	2	
		Otros a priorizar	5	
TOTAL PERSONAS	25	TOTAL PERSONAS	93	

ACLARACIÓN: A este número de convocados se debe sumar las instancias de la UTA y SIMBIOSIS S.R.L. u otras instancias Nacionales o departamentales a priorizar.

CONCLUSIONES referidas por los representantes asistentes son las siguientes:

- Refirieron los participantes que las invitaciones para el evento de socialización, deben ser formales, por escrito y con anticipación.
- El evento de socialización generalmente es realizado a través de las instancias representativas, Textual, "cada representante institucional tiene el rol posterior al evento será difundir los resultados a las bases, por ello no es necesario hacer convocatorias masivas". Presidente Comité Cívico de Tarija.

- El Gobierno Municipal en coordinación con miembros de la FEDJUVE, refirieron gestionar una solución, para el problema de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Tarija, ubicada a lado del aeropuerto, ya que para los vecinos colindantes Distrito 10 y 11 es de prioridad, por los olores fétidos que despiden por el mal funcionamiento, siendo irresistible en épocas de calor y viento. El tema planteado puede interferir en el evento de consulta como protesta a la atención priorizada en los distritos 11 y 10.



Los aspectos mencionados son referencias a tomar en cuenta, junto al equipo de la Unidad Técnica Aeroportuaria y revalidar la propuesta en coordinación con las instancias claves del municipio, incluyendo presentación del programa tentativo del evento, para llegar a consensos finales de la planificación del evento.

A continuación, la propuesta metodológica del evento de Consulta Pública:

Tabla 7.5: Ruta metodológica del programa. Primer momento: Inicio

ACTIVIDAD	EJE TEMÁTICO	TÉCNICA	PROCEDIMIENTO
REGISTRO DE PARTICIPANTES (Responsable y tiempo)	Identificación de participantes	Registro	Los participantes registran su asistencia al evento.
BIENVENIDA AL TALLER (Responsable y tiempo)	Palabras de bienvenida al evento	Presentación verbal	Dar la bienvenida a los participantes a la actividad.
INTRODUCCIÓN DEL TALLER (Responsable y tiempo)	Presentación del objetivo y metodología de taller.	Exposición	Realizar una breve explicación del objetivo y metodología del taller.
EXPOSICIÓN DIALOGADA (Responsable y tiempo)	Antecedentes y Objetivos del Proyecto	Exposición dialogada Análisis y reflexión	Realizarán una presentación sobre el Proyecto en el marco del Programa los objetivos y otros aspectos a priorizar.
EXPOSICIÓN DIALOGADA (Responsable y tiempo)	Alcances y características del proyecto, detallar	Exposición dialogada Análisis y reflexión	El responsable técnico del Proyecto, realizará una presentación.

Fuente: Elaboración Propia, gestión 2022

Tabla 7.6: Ruta metodológica del programa. Segundo momento: Generación de espacio de diálogo y consulta

ACTIVIDAD	EJE TEMÁTICO	TÉCNICA	PROCEDIMIENTO
REGRIGERIO			
ESPACIO DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS – PROYECTO (Responsable y tiempo)	Resolución de dudas e inquietudes de los participantes	Exposición dialogada y Análisis y reflexión	Se absuelven las preguntas, dudas e inquietudes que pudieran surgir una vez realizada la exposición sobre el Proyecto, sus objetivos y alcances; pero también sobre las características expuestas de los diseños técnicos planteado.
COMPROMISOS SOCIALES E INSTITUCIONALES – FIRMA DE ACTA DE SOCIALIZACIÓN, CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN SOCIAL (Responsable y tiempo)	Diálogo participativo Redacción participativa del Acta de conformidad, compromisos y aceptación social. Firma del Acta.	Expresamos nuestro sentir Lectura del acta	Se procederá a la redacción participativa del Acta de Socialización, de Conformidad y Aceptación Social, donde se describa todas las características expuestas de la parte técnica, ambiental a la población. Así mismo, en el Acta se redactará los compromisos sociales e institucionales a ser asumidos. Posteriormente se procederá a la firma del Acta de Socialización, de Conformidad y Aceptación Social.
Entrega de copias del acta (Responsable y tiempo)	Copias simples del documento	Entrega a instancias claves	Una vez rubricado el acta de SOCIALIZACIÓN, CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN SOCIAL, es necesario la entrega a instancias claves como GAM de Tarija, Fuerza Aérea boliviana, Naabol y otros a priorizar. También podría hacerse una entrega formal posterior con nota.
Clausura del evento (Responsable y tiempo)	Palabras de cierre del evento	Presentación verbal	Agradecer a los participantes por haber participado del evento.

Fuente: Elaboración Propia, gestión 2022

b) Convocatoria al evento de consulta pública

Una vez consensuado el programa y características del evento, será necesario consensuar el contenido de las invitaciones o convocatorias, para posteriormente hacer los contactos formales a los actores priorizados, mediante invitaciones formales, teniendo en cuenta el desplazamiento y ubicación en el área urbana a los convocados, habiendo la posibilidad de retornas posiblemente hasta 3 veces para ubicarlos y disponer la rúbrica de “recibido con la fecha respectivamente”.

c) Desarrollo de los eventos de consulta pública

Una vez consensuados y convocado se implementará el o los eventos de consulta pública desarrollados de la siguiente manera:

- Las reuniones se inician con la presentación del proyecto a los interesados, presentación que contiene los antecedentes del mismo, la definición del área de

influencia y detalles del alcance del proyecto. (ver anexo N° 4 presentación PowerPoint del proyecto)

- Concluida la presentación se da paso a la participación de los interesados para que formulen sus preguntas, manifiesten sus problemas e inquietudes, sobre cada uno de los posibles impactos sociales y sobre todo el planteamiento de propuestas de solución o mitigación a los mismos. La participación y propuestas que son registradas, analizadas y tomadas en cuenta en un acta habilitada para el efecto. (ver N° 2 anexo acta de consulta)

ANEXOS

ANEXO 1

PROYECTO: ampliación y mejoramiento del aeropuerto “Cap. Oriel Lea Plaza” en Tarija

PROTOCOLO DE SOCIALIZACION DEL PROYECTO

a) Los principios rectores bajo los cuales se guía este protocolo y el proceso de información y divulgación son los siguientes:

BUENA FE: El proceso se realiza mediante un dialogo intercultural entre actores sociales del proyecto, en un clima de confianza mutua que tiene como objetivo alcanzar acuerdos u obtener el consentimiento libre o informado.

LIBRE: se garantiza que la participación y toma de decisiones por parte de los vecinos y comunidades se realizara sin ninguna coerción, intimación o manipulación.

PREVIO: se pretende obtener el acuerdo o consentimiento con suficiente antelación a cualquier autorización o comienzo de medidas técnicas y administrativas o proyecto que se pretende llevar a cabo.

INFORMADO: se ha suministrado toda la información necesaria de los objetivos y alcances del proyecto, la ubicación de las áreas de intervención del proyecto, una evaluación preliminar de los probables impactos económicos, sociales, culturales y ambientales.

CULTURALMENTE ADECUADO: se respeta las costumbres, formas de organización de las juntas vecinales y organizaciones indígenas, teniendo en cuenta los valores concepciones, tiempos, sistemas de referencia e incluso formas de concebir la consulta de los pueblos indígenas.

TRANSPARENCIA: la consulta es sistemática y transparente, con el objetivo de dotar de seguridad jurídica al proceso y sus resultados.

b) Como actividades específicas del proceso de socialización del proyecto se han establecido las siguientes acciones consensuadas con los actores sociales:


- Fase de acuerdos previos
 - Se han realizado reuniones previas con los actores sociales del área de influencia del proyecto para coordinar la forma y realización de los eventos de información y divulgación.
- Fase de socialización (desarrollo de los eventos de información y divulgación)
 - Respetando la organización y formas de toma de decisión locales se ha tomado contacto inicialmente, con los dirigentes de las organizaciones locales para informarles las a características del proyecto y posteriormente fijar dichas para los eventos de socialización.
 - Por pertinencia cultural en los eventos de consulta pública se contará con personal que hable fluidamente el idioma local para que puedan facilitar la comunicación con los asistentes que se expresen o desean hablas en este idioma.

- Se han consensuado fechas para la realización de los talleres donde se contará con la presencia de los actores sociales del área de influencia del proyecto.

En señal de conformidad con todas las actividades de coordinación, socialización y con la metodología de ejecución de la misma, detalladas líneas arriba, firmamos a continuación:

ANEXO N° 2

EJEMPLO DE ACTA DE SOCIALIZACION

ACTA DE SOCIALIZACION	
	DISEÑO CONCEPTUAL COMPLEJO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
	<p>En el salón Rojo de la alcaldia de Laja a horas 14:15 del día veinte nueve de octubre de dos mil diecinueve años en asistencia a la convocatoria realizada por la alcaldesa municipal, donde asistieron autoridades sindicales Originarias, centrales Agrarias, sub centrales y secretarios(as) generales de diferentes comunidades, Jalaqatas, sub Alcaldes, Juntas de Vecinos y Representante de la Distrital, se hicieron presentes el equipo tecnico, social del diseño conceptual del complejo de tratamiento de Residuos Solidos, para informar sobre los beneficios en comunidades y Urbanizaciones del Municipio de Laja.</p> <p>PRIMERO: Fue explicado los componentes del nuevo complejo de Tratamiento de Residuos Solidos diseñado como ser, la cuesta de control, el enmallado de todo el complejo, espacios de reciclaje de residuos Organicos, plasticos y no aprovechables, equipamiento necesario y la ampliación de recursos humanos necesario y otros aspectos.</p> <p>SEGUNDO: Las bases y Los miembros de los sindicatos agrarios de las comunidades una vez explicado el diseño, realizaron sus preguntas mismas que el equipo tecnico le dio respuesta.</p> <p>TERCERO: Finalmente las autoridades Convocadas en unanimidad manifestaron su CONFORMIDAD con el Diseño Conceptual del Complejo de tratamiento de Residuos Solidos elaborado siendo una necesidad el mejoramiento del servicio para el Municipio de Laja y contribuir de alguna manera a la descontaminación del Lago Titicaca.</p> <p>A continuación, firman autoridades en representación de las comunidades, para hacer viable la ejecución del diseño del complejo de tratamiento de Residuos Solidos.</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Julia Sirpa de Choque ANATATURI JACHA MAMA TALLA CENTRAL AGROP. JACHA MAMA TALLA 2da. SECC. MUN. LAJA PROV. LOS ANDES</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><i>[Signature]</i></p> <p>St. Lorenzo H. SUELO ALIVE D-13 MARCA SACRIFICIO-LAJA PROV. LOS ANDES</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;"> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Luciana Condori Condori JACHA MAMA TALLA CENTRAL AGROP. JACHA MAMA TALLA 2da. SECC. MUN. LAJA PROV. LOS ANDES</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Irineo Mera Condori JACHA MAMA TALLA CENTRAL AGROP. JACHA MAMA TALLA 2da. SECC. MUN. LAJA PROV. LOS ANDES</p> </div> </div>

ANEXO N° 3

EJEMPLO LISTA EVENTO DE SOCIALIZACION

**LISTA DE ASISTENTES SEGUNDO TALLER DE SOCIALIZACIÓN PROYECTO
"LINEA DE TRANSMISIÓN LOS TRONCOS - SAN IGNACIO DE VELASCO".**

Nº	Nombres y Apellidos	Fecha	Lugar <i>CUMIN DAD</i>	Firma / CI
1	Agustín Pacheco Lavran	8-03-2018	San José U.	<i>[Firma]</i>
2	Miguel Rodríguez Dorado	8-03-2018	Campo Negro	<i>[Firma]</i>
3	José María Surubi Dorado	8-03-2018	Alta mira	<i>[Firma]</i>
4	Fernando Porqui Nuñez	8-03-2018	Cruz Ancha	<i>[Firma]</i>
5	Geodora Pachumi Reis	8-03-2018	Cruz Ancha	<i>[Firma]</i>
6	RAFAEL Porqui Nuñez	8-03-2018	Cruz Ancha	<i>[Firma]</i>
7	Enrique Chavira Rosale	8-03-2018	Cruz Ancha	<i>[Firma]</i>
8	Osvaldo Rosales Rosales	8-03-2018	Cruz Ancha	<i>[Firma]</i>
9	Juan José Zocor Serrano	8-03-2018	San Carlos	<i>[Firma]</i>
10	Maria Abonilla Chavira Tancho	8-03-2018	Alta mira	<i>[Firma]</i>
11	Rosa Chabarría Rodríguez	8-03-2018	San José de Conchita	<i>[Firma]</i>
12	Xenilda Taseo Porquis	8-03-18	San Miguel	<i>[Firma]</i>
13	Patricia V. López Abrego	08-03-2018	San Miguel	<i>[Firma]</i>

ANEXO 4

COPIA DE LA PRESENTACIÓN (preliminar)



ANEXO N° 5

MATRIZ STAKEHOLDER

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Stakeholder:	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SERVICIO Y VIVIENDA				
Código:	A definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Tipo:	INTERNO DEL SECTOR AEROPORTUARIO NACIONAL (dueño del proyecto)				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Financiamiento para la ejecución de la ampliación y mejoramiento del aeropuerto la "Joya Andina"	ALTO	ALTO	Con estructura institucional que facilita las gestiones administrativas del proyecto: Viceministerio de Transporte. Dirección General de Transporte Aereo y la Unidad Técnica Aeroporortuaria con tuición, para la gestion del Programa y Proyectos	Demora en los trámites administrativos Deficiente seguimiento a los acuerdos. Retraso en la formulación y suscripción de convenios. Inestabilidad laboral de técnicos y especialistas	Elaboración de protocolos administrativos para evitar retrasos en la ejecución del proyecto. Elaboración de cronograma de implementación de acciones y disponibilidad de medios logísticos, para el adecuado seguimiento. Coordinación permanente de las instancias de dependencia al MOPyV. Viabilidad de Convenios. Compromisos institucionales, para estabilidad laboral de técnicos y especialistas mientras dure la ejecución del Programa.
Conclusiones:	Son actores internos clave; si no se fortalecen las acciones establecidas en el Programa, pueden existir riesgos de impactos negativos, que generen una disminución en la eficacia en las gestiones para el financiera del proyecto.				

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Stakeholder:	GOBERNACION Tarija				
Código:	A Definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Tipo:	INTERNO				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Instancias de la gobernación informada en torno a los alcances del proyecto acorde a los requerimientos necesarios del proyecto	ALTO	ALTO	Máxima autoridad del nivel Departamental que cuenta con instancias de dependencia técnica y legal, para viabilizar la ejecución del proyecto. Ubicación de nuevos bancos de prestamo de aridos, dotación para el proyecto	Posicione politica contraria a los requisitos del proyecto. Contraposiciones con instancias del GAM de Tarija. Acefalías en area Legal y Tecnica	Informacion a la gobernación debe ser clara y sin margen de interpretación Orientacion a instancias técnica respecto a los alcances del equipamiento y ampliación necesaria .
Conclusiones:	La Gobernación tienen poder de decisión, para la gestión del proyecto por estar dentro de sus atribuciones, tanto el equipamiento como aspectos que tienen que ver con el mejoramiento y ampliación. .				

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA FASE II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija
 Plan de consulta pública: Anexo 5

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Stakeholder:	ALCALDIA MUNICIPAL				
Código:	A Definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Tipo:	EXTERNO LOCAL				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Derecho propietario y normativa de restricción constructiva concluido, acorde a los requerimientos necesarios del proyecto	ALTO	ALTO	Máxima autoridad del nivel municipal cuenta con instancias de dependencia técnica y legal, para viabilizar la gestión del derecho propietario y normativa de restricción constructiva en el área colindante al aeropuerto .	Presión para ejecutar el proyecto. Percances sociales y administrativos, para el derecho propietario del área del proyecto. Acefalías en area Legal y Técnica de la Alcaldia. Normativa de restricción de construcciones no definida	La informacion a instancias de la alcaldia debe ser clara y sin margen de interpretación. Seguimiento al avance de los tramites de derecho propietario y normativa de restricción constructiva en el entorno del aeropuerto.
Conclusiones: La Alcaldia tienen un alto poder de decisión, para la gestión del derecho propietario y la normativa de restricción de construcciones en el área colindante al área del proyecto. De no darse esta gestión interfiere negativamente en la gestión de financiamiento del proyecto, siendo uno de los principales requisitos.					

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Stakeholder:	Concejo Municipal				
Código:	A Definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Tipo:	EXTERNO LOCAL				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Derecho propietario y normativa de restricción construcciones entorno aeropuerto aprobada, acorde a los requerimientos del financiador.	ALTO	ALTO	Miembros del Concejo Municipal coadyuvan a la gestiones del derecho propietario y normativa de restricción de construcciones para la colindancia del aeropuerto. Coordinación pertinente con Alcalde favorece al avances de las gestiones del proyecto	Posturas contrarias por algunos miembros del concejo municipal respecto a la ejecución del proyecto. Algunos concejales no están de acuerdo con la gestión del actual Alcalde. Gestión de beneficios particulares por algunos miembros del Concejo.	Canal de informacion agil y directa. La informacion conjunta a todos los miembros del Concejo Municipal debe ser clara y sin margen de interpretación. Seguimiento al avance de los tramites
Conclusiones: Las instancias del Concejo Municipal tienen un alto poder de decisión , para la gestión del derecho propietario y normativa de restricción de construcciones en el entorno del área del proyecto. De no darse esta gestión interfiere negativamente en la priorización del financiamiento del mismo.					

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA FASE II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija
 Plan de consulta pública: Anexo 5

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Código:	A definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Stakeholder:	NAABOL TARIJA				
Tipo:	INTERNO LOCAL				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Proyecto de mejoramiento y ampliación con financiamiento aprobado, fortalece al servicio del aeropuerto	ALTO	BAJA	Rol establecido de administrar los servicios y cuenta con personal operativo capacitado en la atención integral del funcionamiento del aeropuerto. RRHH clave	Precario empoderamiento de las instancias de Naabol a nivel local Inestabilidad de RRHH claves que actualmente están a contrato. ODECO reporta que los baños tienen muchos problemas de taponamiento y en ese marco son los reclamos. Infraestructura antigua y se visibiliza deterioro en techos	Mantener un canal de información e involucramiento alto entre la regional CBBA el nivel Nacional de Naabol, en la gestión del proyecto en coordinación con las instancias municipales y la gobernación
Conclusiones: Naabol requiere ser fortalecida, en torno a su rol protagonista en la gestión del proyecto, en coordinación con las UTA y con las autoridades de la gobernación y municipales como impulsor del mismo.					

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Código:	A definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Stakeholder:	FUERZA AEREA BOLIVIANA				
Tipo:	Interno				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Fuerza Aerea Boliviana informados en torno al alcance del proyecto.	ALTO	ALTO	FAB coordinación plena con Naabol. Relacionamiento operativo con la Unidad Técnica Aeroportaria.	Posturas contrarias entre Naabol y FAB Gestión de beneficios particulares por algunas instancias de la FAB y Naabol.	Generar canales de comunicación más frecuentes entre Naabol y FAB con respecto al proyecto
Conclusiones: La institución de la FAB está ubicada en predios del aeropuerto lo cual facilita a coadyuvar de manera más cercana acciones que faciliten las gestiones del proyecto.					

Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV) / Viceministerio de Transporte (VMT)
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AEREA FASE II (BO-L1209)

Evaluación Ambiental y Social (EAS) y Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija
 Plan de consulta pública: Anexo 5

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Código:	A definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Stakeholder:	FEDJUVE y representantes de Distrito 10 y 11 colindantes al aeropuerto				
Tipo:	EXTERNO				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
FEDJUVE contribuye a matener informado a los barrios del nivel urbano, en torno a los beneficios director e indirectos del proyecto	MEDIA	ALTA	Coordinacion de representatividad con los Distritos y directiva de barrios. Coordinación pertinente con los dirigentes para tener espacios de informacion al vecino.	Desconocimiento de algunos barrios a los miembros de la FEDJUVE. Demandas a FEDJUVE la atencion del mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. 2016 solicitaron traslado del aeropuerto al área rural, por el ruido y vibraciones que ocasionan los aviones en el aterrisaje. FEDJUVE intereses por sacar algun beneficio personal con el proyecto. Solicitaron en reunion de planificacion preliminar al evento de consulta, que los recursos del aeropuerto sean transferidos para el mejoramiento de la PTAR. Posicion intransigente barrios distrito 10 y 11 el día de la consulta publica, y por no comprender la prioridad de la PTAR. Manifestacion de mitos respecto a los ruidos y efectos en construccion de viviendas aledañas y enfermedades colaterales distritos 10 y 11 particularmente.	Canal de informacion directa y de alta precaución. Que la representatividad de los miembros de la FEDJUVE de manera anticipada tiene que ser de alianza con el GAM de Tarija y Gobernación Fomentar el dialogo y conceso con las instancias de distrito 10 y 11 antes del evento de consulta. Orientar en torno a los mitos del ruidos, efectos negativos en la construccion de viviendas aledañas y enfermedades colaterales.
Conclusiones: Actualmente existe un fraccionamiento habiendo FEJUVE departamental y la municipal porinterés políticos. Existe dentro de los miembros de la FEDJUVE la demanda del proyecto de mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, mas que el aeropuerto. Teniendo la posicion radical desde el 2016 el cambio del aeropuerto por ruido y vibraciones que afectan a la colindancia directa, según distritos 10 y 11 principalmente. Orientar en torno a los MITOS del ruidos, efectos en construccion de viviendas aledañas y enfermedades colaterales en distritos 10 y 11					

Matriz de Stakeholder					
Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AEROPUERTO "ORIEL LEA PLAZA" CIUDAD DE TARIJA				
Código:	A definir				
Fecha de Inicio:	A definir				
Stakeholder:	COMITÉ CIVICO				
Tipo:	EXTERNO				
Objetivo o Resultados	Nivel de Interés	Nivel de Influencia	Acciones Posibles		Estrategias
			De impacto positivo	De impacto negativo	
Comité Civico coadjuva en la difusion informacion a las organizaciones vivas afiliadas de Uyuni	MEDIO	ALTO	Coordinación informada con las bases afiliadas al comité. Motivacion a afiliados para mejorar la atencion al turista nacional e internacional Incremento de actividades de innovacion turistica Motivacion al incremento de la economia turitica local	Posible de no existe una buena relacion con miembros de la FEDJUVE. Linea política es contraria a la del Alcalde, lo que puede generar tension en el proyecto. Manejo de la informacion discrecional que puede ser contraproducente al proyecto. Querer sacar provecho personal del proyecto.	Mantener una linea de comunicación directa y de participacion prudente. Unificar la informacion a fin de anular contradicciones entre la FEDJUVE y Comité civico
Conclusiones: El Comité Civicode Tarija, manifiesta interes en el proyecto. Pero manifiesta el riesgo de parte del Distrito 10 y 11, mezclar la demanda de la atencion del mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales, en evento de la consulta publica. El Comité Civico manifiesto una posición conservadora y de dialogo, anteponiendo la viabilización del proyecto, para al desarrollo del turismo en el departamento.					

CAPITULO 8: CONCLUSIONES

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

En el presente capítulo se presentan las principales conclusiones del análisis incluyendo un resumen de los impactos ambientales y sociales más significativos (*clave*), los riesgos relacionados con el proyecto, una síntesis de los niveles de cumplimiento y las principales acciones que se llevarán a cabo para asegurar la viabilidad del proyecto en términos sociales y ambientales.

8.1 Síntesis de los impactos positivos y negativos de la operación y las principales medidas de mitigación

8.1.1. Fase de Construcción:

En función al análisis efectuado, se establece que durante la construcción/ampliación del aeropuerto, los impactos serán los característicos para este tipo de obras, sin que se hayan identificado impactos significativos que no puedan ser controlados/mitigados con la aplicación de medidas adecuadas y que sean diseñadas para este fin, en base a la normativa nacional vigente y los lineamientos y buenas prácticas recomendadas por el BID y otros organismos internacionales (IFC, por ejemplo).

Los impactos y riesgos clave (con ponderación más alta) en la etapa de construcción se han concentrado en los factores, suelo, seguridad industrial y salud ocupacional, aspectos sociales y culturales e infraestructura aeroportuaria existente.

Se han ponderado como importantes los impactos potenciales al suelo porque se ha identificado que la zona es susceptible a la erosión por lo que deben considerarse las medidas de ingeniería necesarias para controlar los procesos de erosión y evitar que las actividades de construcción generen nuevos procesos o aceleren o intensifiquen los ya existentes.

Entre los impactos potenciales al suelo también se han considerado como importantes aquellos derivados de la generación de residuos industriales (aceite usado, residuos de cemento, concreto, piedra, arena, hierro, alquitrán, aditivos, escombros, etc.) como producto de las actividades de construcción que requerirán una adecuada planificación de actividades y el cumplimiento de disposiciones municipales y recomendaciones de buenas prácticas para una adecuada gestión incluyendo su disposición final en un sitio autorizado.

Por las características especiales de emplazamiento del aeropuerto en una zona urbana en la que existen avasallamientos consolidados de zonas de seguridad con viviendas y propiedades adosadas al cerco perimetral especialmente en la zona de la cabecera 13, se han previsto como impactos significativos aquellos relacionados a la afectación de la vida diaria de la población e inclusive potenciales conflictos por desarrollo de tareas de mantenimiento y adecuación del camino y cerco perimetral.

En la cabecera 31 se ha identificado que existirá afectación potencial de nuevas tierras pertenecientes a propietarios privados y cambios en el uso de suelo en zonas aledañas al aeropuerto por necesidad de implementar zonas de seguridad aeroportuaria que demandarán la

aplicación de los mecanismos establecidos por Ley para el saneamiento de los terrenos y una adecuada compensación a los propietarios.

En relación a la Seguridad Industrial y la Salud Ocupacional, se ha identificado un potencial incremento en los riesgos de generar accidentes aéreos por invasión de áreas de seguridad aeroportuaria durante el desarrollo de las actividades de construcción o para almacenamiento de maquinaria e insumos. Para este fin debe efectuarse una adecuada planificación de las actividades considerando las restricciones y/o requerimientos especiales para uso del suelo al interior del aeropuerto en función a las normas de aeronáutica vigentes y a políticas de administración del aeropuerto.

Los impactos positivos a los factores socio ambientales identificados son también de importancia porque se espera que se genere empleo y se contribuya a dinamizar la economía local con las actividades de construcción.

Finalmente en relación a la infraestructura aeroportuaria se han identificado importantes riesgos de afectación de antenas, conos de viento, sistema de iluminación y otros al interior de los predios del aeropuerto por el desarrollo de actividades de construcción. En este contexto, deben planificarse y desarrollarse todas las actividades de construcción cumpliendo las disposiciones técnicas aplicables y las normas de aeronáutica vigentes.

8.1.2. Fase de operación:

En función al análisis efectuado, se establece que durante la operación del aeropuerto ampliado, los impactos serán los característicos para este tipo de infraestructura, considerando la envergadura que se espera llegue a tener luego de la ampliación. No se han identificado impactos significativos que no puedan ser controlados/mitigados con la aplicación de medidas adecuadas y que sean diseñadas para este fin, en base a la normativa nacional vigente y los lineamientos y buenas prácticas recomendadas por el BID y otros organismos internacionales (IFC, por ejemplo).

Los impactos y riesgos clave (con ponderación más alta) en la etapa de operación se han concentrado en los factores flora y fauna; calidad del aire y ruido ambiental; suelo, agua, seguridad industrial y salud ocupacional y aspectos sociales y culturales.

En relación a los factores flora y fauna, se ha puesto de manifiesto el hecho de que por la existencia de hábitats naturales y por las características propias de los ecosistemas de Valles Mesotermicos, las operaciones aeroportuarias se desarrollan conviviendo con la vida silvestre y especialmente de aves locales y migratorias. En este sentido se ha recomendado, tanto para reducir los impactos a la biodiversidad como para garantizar las operaciones en condiciones de seguridad adecuadas (disminuyendo los riesgos de birdstriking), que se cuente con un Plan de Manejo de vida silvestre y aves que incluya técnicas de ahuyentamiento, disuasión, captura (si fuese necesario), elaborado en base al Airport Services Manual Part 3 Wildlife Control and Reduction Fourth Edition – 2012 de la OACI que garantice la gestión del uso del suelo aeroportuario.

En relación a la calidad del aire y el ruido ambiental, se ha identificado que actualmente por el emplazamiento del aeropuerto en la mancha urbana existen impactos asociados a emisiones de ruido y vibraciones por operaciones de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones que se producen principalmente en los predios del aeropuerto, pero pueden llegar a extenderse a los barrios colindantes, especialmente a aquellos que tienen construcciones al interior de las zonas de salvaguardias acústicas. Sin embargo, no se espera un potencial incremento en las emisiones de ruido ambiental por la implementación del proyecto porque existe la tendencia a que se utilicen aviones con huellas de ruido más pequeñas y mejores condiciones de control de sus emisiones. De todas maneras, se ha recomendado que se debe contar con herramientas de gestión (monitoreo periódico de la huella de ruido, por ejemplo) que permitan la implementación de medidas de atenuación acústica en las colindancias más afectadas del aeropuerto, cuando sea necesario.

Para el factor suelo, por un lado se han identificado riesgos por derrames de hidrocarburos en áreas de almacenamiento de combustibles y operación del aeropuerto para los cuales los diferentes actores involucrados deben cumplir las normas para abastecimiento/adquisición, almacenamiento, manipulación, transporte, desecho/disposición final, de combustibles, aceites y lubricantes, así como contar con los procedimientos o planes correspondientes para atención de emergencias y cumplimiento de las normas vigentes. También se ha previsto un incremento en la generación de residuos sólidos domésticos para la cual los diferentes actores involucrados deben contar con sistemas de recolección/segregación y almacenamiento temporal de residuos sólidos domésticos para garantizar cumplimiento de las normas municipales y nacionales ambientales en la materia.

En relación al factor agua se han identificado, por un lado, impactos relacionados con el incremento en la demanda de agua de redes públicas para el desarrollo de actividades en el aeropuerto que demandarán la realización de estudios que establezcan la viabilidad de uso de aguas de las redes públicas para la operación de la nueva terminal y el SEI, sin afectar otros usos para la población (barrios colindantes). Por otro lado, también se han identificado impactos relacionados con el incremento en la generación de aguas residuales (negras y grises) por actividades diarias del personal y los pasajeros que utilizan la terminal y otras dependencias del aeropuerto que requerirán la implementación de sistemas de recolección/segregación y tratamiento de los efluentes para garantizar cumplimiento de las normas ambientales para disposición de descargas domésticas.

Para el factor Seguridad Industrial y Salud Ocupacional se ha identificado por un lado un potencial incremento en las emisiones de ruido ocupacional por operaciones de despegue, rodaje y aterrizaje de aviones y avionetas que requerirá la implementación de un Programa de conservación de la audición para trabajadores y funcionarios aeroportuarios. También se han identificado Riesgos de accidentes laborales por inadecuada práctica de higiene y seguridad industrial en las operaciones de terminal, SEI y otras dependencias para lo cual se prevé que la administración del aeropuerto y las aerolíneas que operan con personal propio deben contar con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) aprobado por las autoridades competentes.

Se han identificado impactos sociales con especial relevancia porque por un lado se relacionan con la potencial generación de asentamientos ilegales colindantes al aeropuerto en torno a los

nuevos terrenos habilitados en la cabecera 31, que requerirán que se implementen medidas de restricción de uso de suelo en zonas colindantes al aeropuerto a través de la aplicación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y/u otros instrumentos de planificación establecidos en la normativa vigente.

También se ha puesto de manifiesto que los impactos positivos en la operación serán importantes puesto que beneficiaran y mejorarán la calidad de vida de la población generando empleo y condiciones para generar movimiento económico. También se mejoraran substancialmente las condiciones de confort y seguridad en el aeropuerto, aspectos que también contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población.

8.2 Síntesis de los niveles de cumplimiento del proyecto

8.2.1. Medio Ambiente

Actualmente, el *aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija*, no cuenta con licencia ambiental para las instalaciones existentes (DAA) y tampoco cuenta con Licencia para Actividades con Sustancias Peligrosas (LASP), por lo que deberá iniciar un proceso de adecuación ambiental a la brevedad posible.

Adicionalmente, se han identificado al interior del perímetro de aeropuerto actividades de servicio (como el abastecimiento de combustibles) que cuentan con licencia ambiental, de acuerdo con el siguiente detalle: Declaratoria de Adecuación Ambiental No. 060101-04-D.A.A. - 70-010, emitida por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija, para la "*Estación de Transferencia de Combustible del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza Tarija - Bolivia*", en fecha 17 de septiembre de 2010, homologada por la AACN en fecha 7 de febrero de 2011.

8.2.2. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

El análisis efectuado ha permitido establecer que el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija, no cuenta con Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) y Manual de Primeros Auxilios aprobados por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social. Tampoco se ha encontrado evidencia de la conformación y/o funcionamiento de un Comité Mixto de Higiene y Seguridad Ocupacional ni la existencia de un reglamento interno de trabajo.

No se ha podido tener acceso a documentación de NAABOL que permita verificar el cumplimiento de otra normativa laboral y ocupacional.

8.3 Viabilidad socio ambiental del Proyecto

En este acápite se trata de comparar los impactos ambientales negativos con los beneficios ambientales y sociales de la operación para evaluar su viabilidad ambiental, tomando en cuenta la efectividad de las medidas de control de los impactos negativos y la comprobación del cumplimiento de los criterios y estándares ambientales y de prevención de riesgos ambientales.

En este sentido, en base a los puntos anteriores se puede concluir que a pesar de que existen riesgos importantes e impactos negativos sociales y ambientales ponderados como de magnitud alta, tanto para la fase de construcción, como para la fase de operación del aeropuerto mejorado/ampliado, debido a que todos ellos pueden ser controlados con la adopción de medidas de control adecuadas y también a que los impactos positivos tienen trascendencia significativa por su relación directa con la mejora de las condiciones de seguridad para las operaciones aeroportuarias que redundan directamente en las condiciones de vida de la población, es recomendable la ejecución del proyecto.

ANEXOS

ANEXO 1

ANEXO 1

ESTUDIO DE RUIDO

1. Introducción

El ruido se define como aquel sonido no deseado. Es aquella emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia. Es un caso particular del sonido: se entiende por ruido aquel sonido no deseado.

Un ruido es la sensación auditiva no deseada correspondiente generalmente a una variación aleatoria de la presión a lo largo del tiempo. Es un sonido complejo, y puede ser caracterizado por la frecuencia de los sonidos puros que lo componen y por la amplitud de la presión acústica correspondiente a cada una de esas frecuencias. Si estas últimas son muy numerosas, se caracteriza entonces el ruido por la repartición de la energía sonora en bandas de frecuencias contiguas, definiendo lo que se denomina espectro frecuencial del ruido. El espectro de frecuencias de un ruido varía aleatoriamente a lo largo del tiempo, a diferencia de otros sonidos complejos, como los acordes musicales, que siguen una ley de variación precisa.

Desde un punto de vista medioambiental, el estudio y control del ruido tienen sentido en cuanto a su utilidad para alcanzar una determinada protección de la calidad del ambiente sonoro. Los sonidos son analizados para conocer los niveles de inmisión en determinadas áreas y situaciones, y conocer el grado de molestia sobre la población

Si bien el tráfico aéreo no es, la fuente de ruido ambiental más extendida (de hecho, su influencia está limitada a aquellas zonas cercanas a los aeropuertos), en la actualidad, es la fuente sonora que genera mayores niveles de ruido y como consecuencia una mayor molestia a la comunidad afectada por ellos (Sancho, 2008, para EO11). Es por esto, por lo que desde los años 60, la temática del ruido generado por el sobrevuelo de las aeronaves en las zonas aeroportuarias, ha merecido internacionalmente especial atención, tanto por parte de las autoridades competentes, como por muy diversos organismos oficiales y privados.

Las principales fuentes de ruido y vibraciones en las operaciones de los aeropuertos son provocadas por las aeronaves durante los ciclos de aterrizaje y despegue, seguidas de aquellas provocadas por una serie de sistemas en tierra, incluidos el rodaje de aeronaves, el funcionamiento de vehículos auxiliares en tierra, entre otros.

En este contexto, la elaboración de un estudio de ruido es un componente fundamental en cualquier evaluación de impacto ambiental de proyectos aeroportuarios a fin de evaluar los niveles de inmisión acústica en el entorno del aeropuerto, generados principalmente durante su etapa de operación.

En el presente documento se incluyen los resultados del estudio de ruido efectuado en el marco de la elaboración de la Evaluación Ambiental y Social (EAS) y el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el proyecto de ampliación del aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija, en el Departamento del mismo nombre, del Estado Plurinacional de Bolivia.

1.1. Antecedentes

¹ Documentación elaborada por el autor para la Escuela Internacional de Negocios (EOI) en el marco de la Master en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua 2007/2008, Madrid.

El aeropuerto “Capitán Oriel Lea Plaza” está ubicado en el Departamento de Tarija, en las coordenadas 21°32'53.90" de Latitud Sur y 64°42'34.54" de Longitud Oeste, enclavada a 1.924 m., de altitud, cerca del nacimiento del río Grande de Tarija, en la parte meridional del país siendo a la fecha administrado por NAABOL (antes AASANA)² y actualmente atiende fundamentalmente tráfico doméstico con la línea estatal BOLIVIANA DE AVIACIÓN (BOA).

El actual aeropuerto de Tarija está declarado como un aeropuerto para operaciones instrumentales de “No Precisión” de Clase de Referencia “4C”. Este aeropuerto cuenta con una sola pista con orientación 13-31 y con una longitud física de 3.050 metros. Adicionalmente, se dispone de dos calles de rodaje a 45° que sirven de conexión a la plataforma de aviación comercial, asimismo cuenta con una plataforma de espera adjunta a una calle de rodaje (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Hasta antes de la pandemia, el aeropuerto de Tarija operaba con 10 vuelos al día desde las 6.30 hasta las 23.00 hora, con un promedio normal de 600 pasajeros por día, que en temporadas altas podía incrementarse a 1.100 pasajeros por día.

En la actualidad el aeropuerto “Oriel Lea Plaza” de la ciudad de Tarija, presenta un acentuado deterioro de su infraestructura del área de movimiento de aeronaves (pista, calles de rodaje, franjas de pista, sistema de drenaje). A esto se suma que la capacidad de la plataforma de estacionamiento de aeronaves y del Edificio Terminal de Pasajeros es inferior a la mínima esperada para satisfacer a la demanda actual con un nivel adecuado de servicio. Esto requiere que sea necesario desarrollar un plan de ampliación, reestructuración y mejoramiento de los subsistemas aeroportuarios, acorde con la demanda prevista (EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, 2017).

El trabajo de campo desarrollado por SIMBIOSIS SRL en mayo de 2022 ha permitido detectar que por la situación de pandemia y la crisis que ha afectado a toda la aviación civil a nivel mundial, a la fecha el aeropuerto ha reducido sustancialmente sus operaciones, de modo que solamente opera la línea aérea estatal BOA con frecuencias diarias que unen la ciudad de Tarija con La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, así como vuelos con aeronaves de menor capacidad que unen la capital (Tarija) con la localidad fronteriza de Yacuiba.

Las deficiencias identificadas en el Plan Maestro persisten o se han acentuado de modo que las intervenciones propuestas siguen siendo de relevancia. El aeropuerto no tiene sistemas de medición y control de ruido originado en sus instalaciones.

1.2. Objetivo

El objetivo del presente estudio es evaluar la magnitud e incidencia de la emisión de ruido del aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija en los receptores más importantes, combinando herramientas de modelaje predictivo con mediciones de campo.

² El Gobierno nacional del Estado Plurinacional de Bolivia, decidió suprimir la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA) y crear mediante Decreto Supremo N° 4630, en diciembre de 2021, la entidad de Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos (NAABOL).

1.3. Metodología

A continuación, se describe la metodología empleada para el estudio de ruido efectuado para el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija, que se base en tres pilares fundamentales:

- Definición de la huella de ruido.
- Análisis de resultados de monitoreo de ruido ambiental de línea base.
- Análisis de resultados de monitoreo de ruido ambiental de control efectuado en la última campaña de campo.

1.3.1. Definición de la Huella de Ruido

La definición de la huella de ruido ha sido efectuada por el consorcio EUROESTUDIOS - BELMONTE INGENIEROS en el año 2017, como parte de los estudios de servidumbres aeronáuticas (servidumbres acústicas) efectuados para el desarrollo del Plan Maestro³ para el proyecto de ampliación y mejora del Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

La modelación ha considerado los siguientes criterios (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017):

Límites permisibles:

La normativa vigente para la evaluación del ruido en Bolivia es el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) de 1995. El Anexo 6 de dicho documento especifica los niveles máximos para mediciones continuas, durante un lapso mayor a 15 minutos y para mediciones puntuales, durante un lapso no mayor a 15 minutos.

Los límites admisibles para zonas residenciales en Bolivia son los que se especifican en la siguiente tabla.

Tabla A1.1: Límites permisibles de ruido en Bolivia

Tipo de medición	Horario Diurno (6h – 22h)	Horario Nocturno (22h – 6h)
Medición continua (>15 min)	68 dB	65 dB
Medición corta (<15 min)	115 dB	

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Estos límites están definidos para fuentes emisoras de ruido de carácter fijo. El RMCA define las fuentes fijas como “toda instalación o actividad establecida en un solo lugar o área, que desarrolle operaciones o procesos industriales, comerciales y/o de servicios que emitan o puedan emitir contaminantes a la atmósfera.”

³ Plan Maestro: Estudio de Diseño de Pre-inversión del Aeropuerto “Cap. Oriel Lea Plaza” en Tarija, Elaborado Por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, para el Ministerio de Obras Públicas y Vivienda en enero de 2017.

Debe mencionarse que el Reglamento prevé específicamente el caso de límites permisibles en el caso de centros educativos: *"Las fuentes fijas que se localicen en áreas cercanas a centros hospitalarios guarderías, escuelas, asilos y otros lugares de descanso, no deben rebasar el límite máximo permisible de emisión de ruido de 55 dB (A)"* (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Condiciones de Referencia:

La modelación de las huellas de ruido efectuada por (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017) tuvo en consideración diversas variables asociadas a las condiciones de referencia del aeropuerto, así como sus procedimientos operacionales.

Las condiciones de referencia para el aeropuerto de Tarija son las que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla A1.2: Condiciones de referencia Aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza

Longitud de Pista	Temperatura de referencia	Altitud
3,400 m	18° C	1,858 msnm

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

En la tabla anterior se destaca que la longitud de pista es la obtenida para la ampliación recomendada en el Plan Maestro del aeropuerto y no la extensión actual. Esta extensión de la pista de rodadura, si bien es necesaria para cumplir con los propósitos del Plan Maestro, también significa que la huella sonora o lo que es equivalente, el área a ser afectada por el ruido de las operaciones aéreas se verá ampliada (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

La actividad operativa del aeropuerto depende fundamentalmente de las condiciones meteorológicas (sobre todo del viento) y dado que el Plan Maestro propuesto recomienda que, luego de la reubicación de los instrumentos de navegación en el extremo sureste de la pista, las operaciones de despegue se realicen desde el umbral 13 y las de aterrizaje toquen tierra en el umbral 31, por lo que las operaciones normales serían contra el viento incidente, en el caso de los despegues, y a favor del viento incidente en los aterrizajes (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017) ha evaluado la operación por las dos cabeceras y ha superpuesto las huellas de ruido para el caso de operaciones con ingresos y salidas por el umbral 13. La superposición de las huellas presenta unos resultados más conservadores dado que se toma el valor de ruido más crítico para cada punto del entorno del aeropuerto. Esto significa que la huella de ruido muestra en cada punto el nivel de ruido más elevado, considerando la operación por la cabecera 13 y la operación por la cabecera 31. Para simular los procedimientos de aterrizaje y despegue por cada una de las cabeceras, EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017) ha considerado las indicaciones que figuran en el AIP y ha estimado los parámetros de las trayectorias que no se incluyen en dicho documento.

Tanto para las aproximaciones por la cabecera 13 y los despegues por la cabecera 31, como para las aproximaciones por la cabecera 31 y los despegues por la cabecera 13, se ha supuesto una trayectoria rectilínea de 10 kilómetros de longitud. La modelización del impacto acústico del aeropuerto se ha desarrollado acorde los diferentes modelos de aeronaves, con un análisis específico para cada una de ellas (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Programa de Vuelos:

El análisis de las operaciones de aterrizaje y despegue del aeropuerto fue realizado por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017) teniendo en cuenta las recomendaciones y proyecciones del Plan Maestro, en cuanto a la cantidad de programas de vuelo diarios y a los modelos de aeronaves que se prevé estarán en operación.

Los programas de vuelos se asocian a la flota de aeronaves al momento de hacer la modelación (2016) así como a una evolución de la misma basada en la tendencia de mercado y considerando la tendencia de los últimos 5 años (2010 a 2015) en cuanto a la cantidad de operaciones realizadas por los modelos de aeronaves más empleadas en las operaciones del aeropuerto.

Como se ve en la siguiente figura, la flota de aeronaves de gran capacidad viene mostrando una progresiva sustitución de las aeronaves tipo Boeing 727-200 por aeronaves más modernas con una capacidad similar, como el Boeing 737-300. Esta tendencia de sustitución por aviones más modernos obedece a las restricciones en cuanto a temas ambientales que se han venido imponiendo mediante la certificación del cumplimiento de las normativas internacionales por parte de los fabricantes de aeronaves. Estas restricciones han tenido un efecto positivo en cuanto a la disminución de las huellas de ruido para las aeronaves de última generación. Es de esperarse que este reemplazo de la flota se mantenga en el tiempo, introduciendo modelos con mejores prestaciones y con menor huella sonora que tendrán efectos más localizados en cuanto al impacto de ruido en los alrededores del aeropuerto EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017).

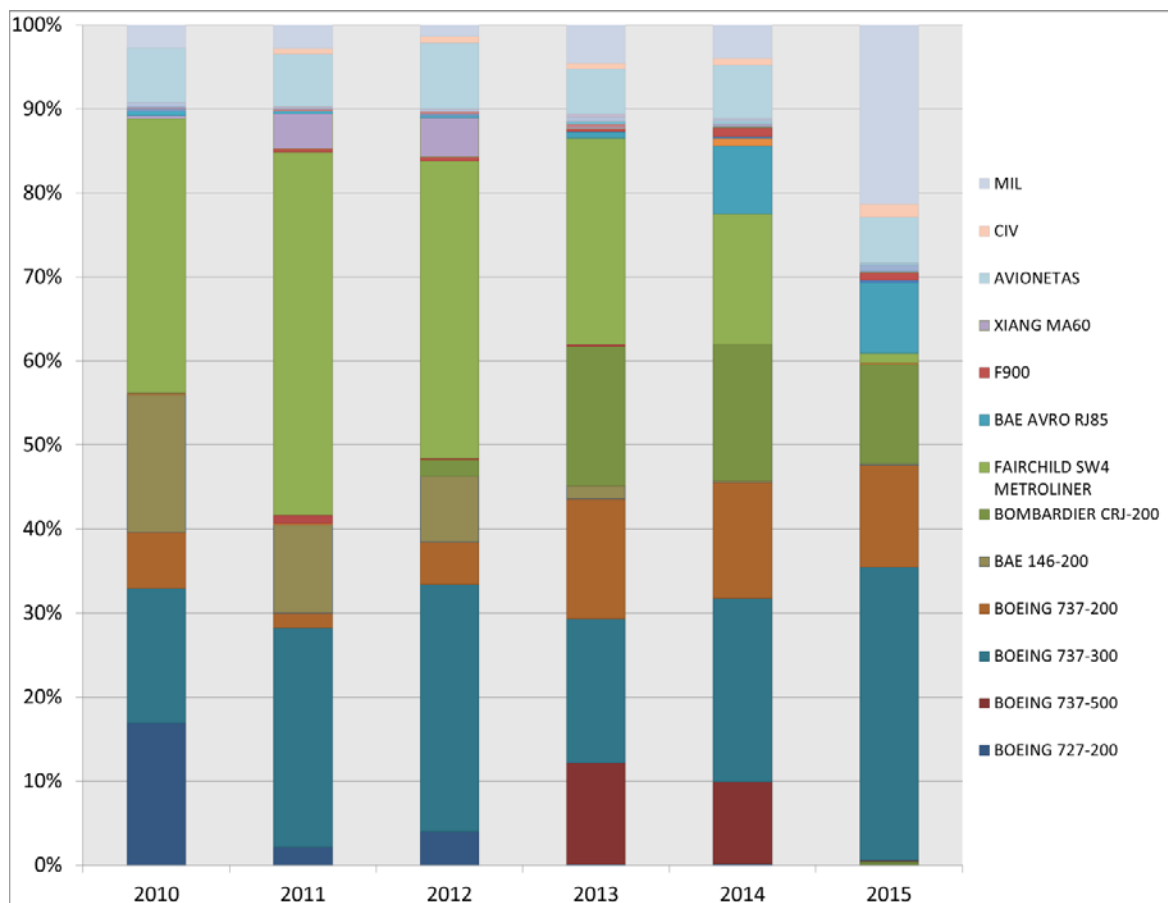


Figura A1.1: Modelos de aeronaves por porcentaje de operaciones.

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

El estudio desarrollado por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017) menciona que en los últimos años el aeropuerto ha visto incrementado el número de operaciones aéreas por parte de la FAB. En el gráfico anterior se muestra el porcentaje de las operaciones aéreas de aeronaves militares dentro de una clasificación general "MIL". Lamentablemente las estadísticas recogidas por AASANA al respecto no hacen referencia al modelo de aeronave que comprende estas operaciones por lo cual no es posible determinar el impacto causado por el ruido de esta categoría de aviones.

En cuanto a las categorías "CIV" y "AVIONETAS", las mismas comprenden aeronaves de uso particular no comercial en el primer caso y de avionetas de hasta 5 plazas en el segundo que se consideran aeronaves de menor envergadura que correspondientemente causan un menor impacto por ruido dadas sus menores dimensiones y menor capacidad de carga.

Modelación

La metodología utilizada para la definición de la huella de ruido consiste en el desarrollo de un modelo de simulación a partir de las características de las fuentes de emisión sonora (las aeronaves) y de la teoría acústica. La simulación de la afectación acústica tiene en consideración las condiciones de referencia del aeropuerto, así como los procedimientos de despegue y aproximación de las aeronaves.

La modelación efectuada por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS (2017) ha empleado el modelo matemático informatizado de simulación conocido TNIP Compact v3.0, (Transparent Noise Information Package) desarrollado por el Departamento de Infraestructura y Transporte del Gobierno Australiano (DIT por sus siglas en inglés), que proporciona las curvas de nivel de ruido (o isófonas) generadas a partir de las circunstancias locales del aeropuerto y de las características de las aeronaves que operan en él. Este programa es empleado en la valoración de afectaciones acústicas en entornos aeroportuarios de alternativa a los programas de la FAA, utilizados ampliamente y aceptados por la gran mayoría de autoridades de aviación civil como metodología de referencia.

1.3.2. Monitoreo de ruido ambiental de línea base

Para la verificación de las huellas sonoras elaboradas para distintos modelos de aeronave a partir de información indirecta (hojas técnicas de los fabricantes de aeronaves, documentos técnicos de evaluación de impacto sonoro en aeropuertos) EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS (2017) realizó una campaña de medición de los niveles máximos de ruido en puntos situados estratégicamente al interior del área de impacto directo para la generación de ruido debido a las operaciones aeroportuarias.

Las mediciones consistieron en el registro de los niveles de ruido alcanzados por las operaciones de aterrizaje, despegue, carreteo y parada, medidos en cercanías de la pista y las calles de rodaje, al interior de la terminal, en los extremos de la pista, en los puntos de intersección de una grilla que se extiende por los barrios que rodean al predio del aeropuerto y finalmente en sitios de interés para la evaluación del impacto sonoro generado en el aeropuerto.

EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) efectuó el registro de niveles de ruido mediante el uso de un sonómetro digital portátil previamente calibrado por la instancia correspondiente (IBMETRO) y el empleo de planillas de medición de ruido adaptadas para los propósitos específicos del proyecto.

El principal propósito de medir los niveles de ruido máximo en la zona en la que se emplaza el aeropuerto es el de elaborar el mapa de ruido para las operaciones aéreas que se desarrollan actualmente en el aeropuerto y determinar la extensión del impacto sonoro en los barrios que rodean el predio del mismo.

Para la elaboración del Mapa de Ruido del Aeropuerto Oriel Lea Plaza, EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) utilizó como información base la medición máxima de ruido captado en los puntos de muestreo distribuidos alrededor del aeropuerto como se observa en la siguiente figura:

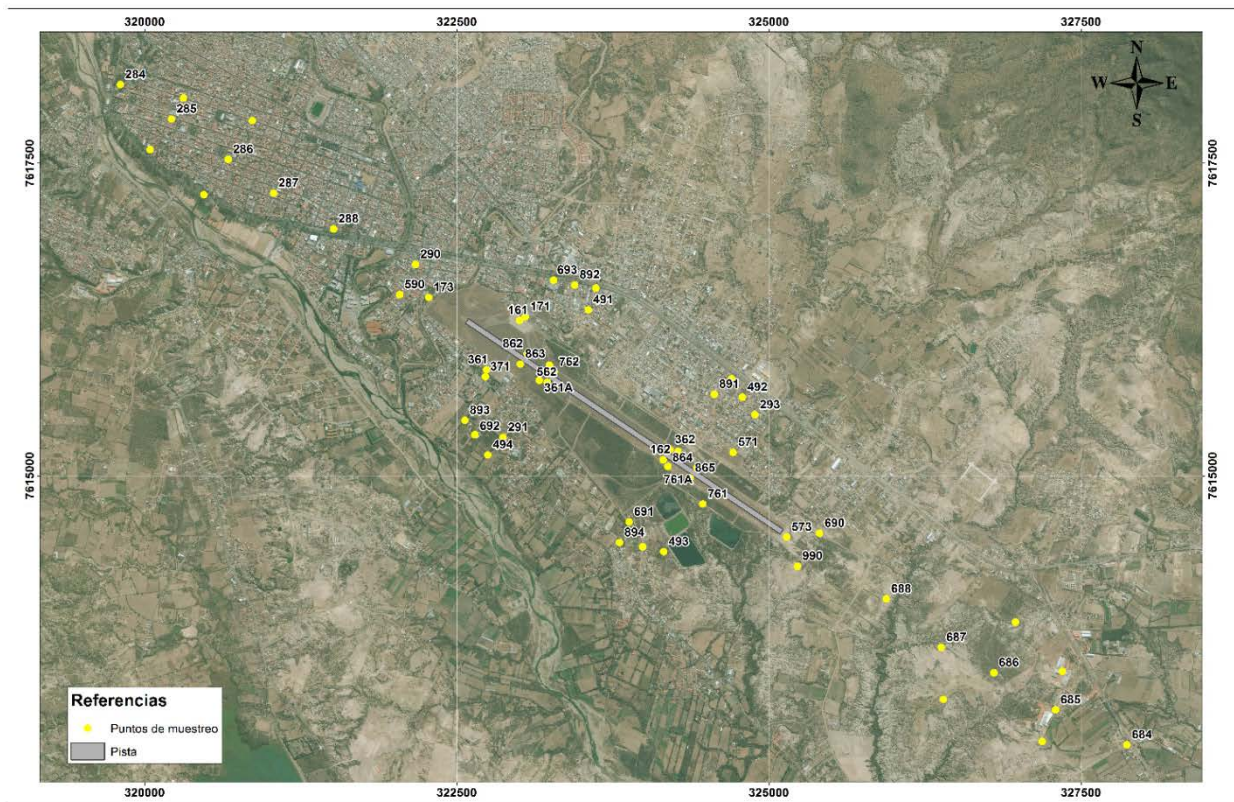


Figura A1.2: Ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) realizó el procesamiento de los datos con el software ArcGIS 10.3, mediante la herramienta de Análisis Espacial – Método de Interpolación del Vecino Natural.

Se interpolaron los valores medidos en campo de tal manera que se crea una superficie que permite predecir el ruido sobre cualquier posición de la misma. El algoritmo de interpolación utilizado es el del Vecino Natural, mismo que halla el subconjunto de muestras de entrada más cercano al punto de consulta y calcula los valores desconocidos en base a una ponderación de áreas proporcionales.

Este método de interpolación fue escogido por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) debido a que dentro de sus propiedades básicas están que es local, utiliza solo un subconjunto de muestras del punto de consulta y que los rangos de los valores interpolados se encuentran dentro de los valores obtenidos en campo. Las tendencias, picos, depresiones, y crestas están ya definidos por los valores de ruido de entrada.

Posteriormente, EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) realizó una clasificación por Intervalos Geométricos, el algoritmo del mismo crea los intervalos minimizando la suma de cuadrados del número de elementos de cada clase. Con esto se garantiza que cada rango de clase tenga aproximadamente el mismo número de valores en cada clase y que el cambio entre intervalos sea bastante coherente.

1.3.3. Monitoreo de ruido ambiental de control en la última campaña de campo.

Durante el trabajo de campo desarrollado para la elaboración de los documentos de EAS y PGAS SIMBIOSIS SRL ejecuto monitoreo de ruido en puntos de control para analizar los resultados en función a los datos de la huella de ruido y la línea base ambiental de ruido calculadas por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) durante la elaboración del Pan Maestro y el PPM- PASA elaborado para la obtención de la licencia ambiental del proyecto de ampliación del aeropuerto.

Las mediciones de ruido fueron efectuadas con el uso de sonómetros PCE-322 A, que cuentan con las siguientes características:

- Rango automático de 30 a 130 dB
- Precisión de 0,1 dB
- Valoración temporal rápida y lenta
- Micrófono electret

Para el monitoreo de control de ruido ambiental se utilizaron dos (2) equipos (sonómetros PCE-322A), con los cuales se realizaron mediciones simultáneas y mediciones puntuales en puntos específicos dentro del perímetro del aeropuerto y en la ciudad de Tarija.



Figura A1.3: Monitoreo de control de ruido ambiental en Tarija.

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

En la siguiente tabla se sintetizan las mediciones de monitoreo de control de ruido ambiental efectuadas durante la última campaña de campo, incluyendo la descripción de las condiciones de operación aeronáuticas en las que se realizaron:

Tabla A1.3: Mediciones de monitoreo de control de ruido ambiental efectuadas

FECHA/HORA	PUNTOS MONITOREADOS	CONDICIONES
02/06/2022 09:45	P1 (Plataforma comercial debajo del punto 171 del estudio de línea base) P2 (Cerca de la pista a 150 metros al sur este del punto 762 del estudio de línea base).	Operaciones de aterrizaje y despegue de avión comercial de (BOA - BOEING 737-700).
02/06/2022 18:00	P3 (Ciudad de Tarija frente al Palacio de Justicia a 300 metros al norte del punto 286 del estudio de línea base).	

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

En la siguiente tabla y figura y se muestra la ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental:

Tabla A1.4: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental

PUNTO	CORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
P1 (Plataforma comercial debajo del punto 171 del estudio de línea base)	323.411	7.615.766
P2 (Cerca de la pista a 150 metros al sur este del punto 762 del estudio de línea base).	323.051	7.616.271
P3 (Ciudad de Tarija frente al Palacio de Justicia a 300 metros al norte del punto 286 del estudio de línea base).	320.652	7.617.860

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

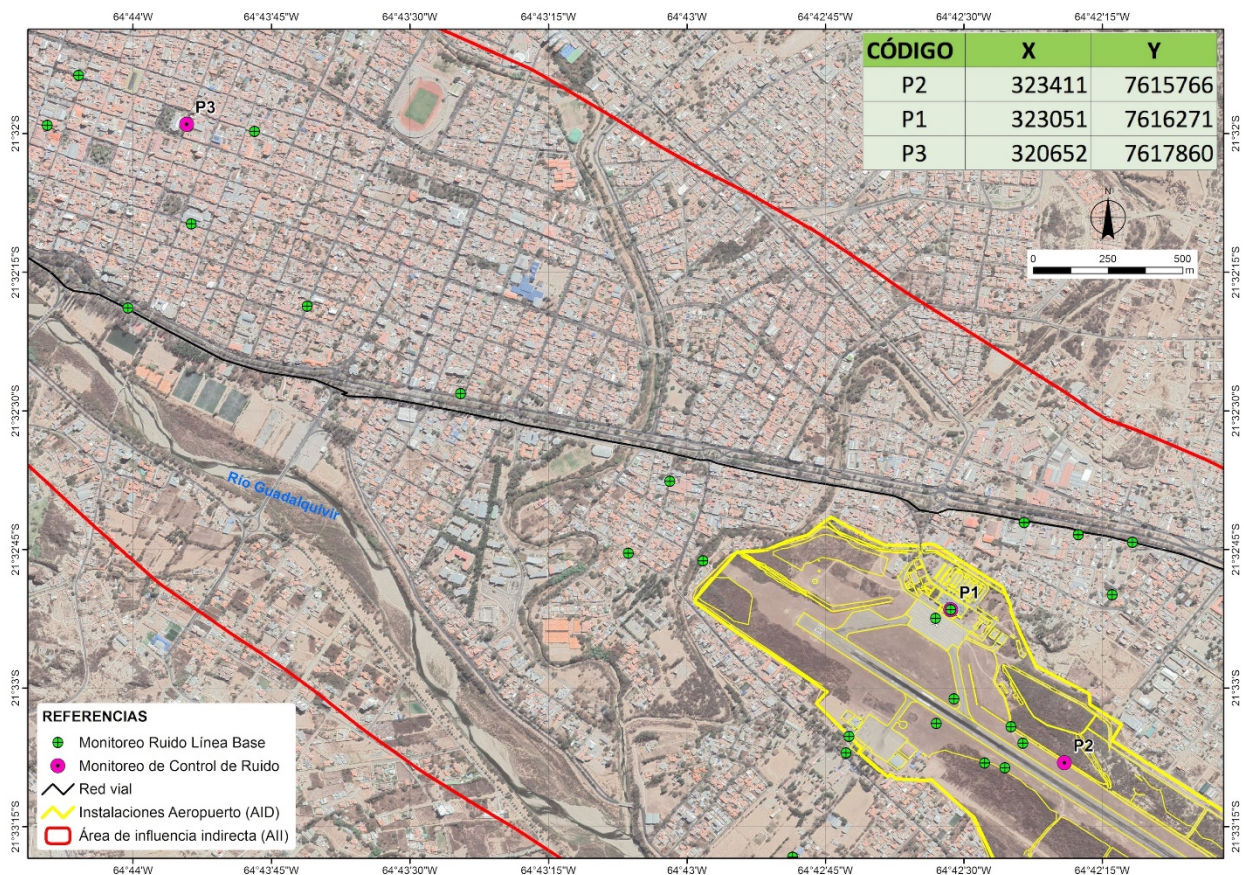


Figura A1.4: Ubicación de los puntos de monitoreo de control de ruido ambiental

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

2. Resultados

2.1 Huella de ruido

Para definir la huella de ruido, de todas las modelaciones efectuadas por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) se toma como referencia la correspondiente al Boeing 727-200, que paulatinamente viene siendo reemplazado por aviones de la serie 737, aunque el año 2014 todavía realizaron operaciones en el aeropuerto de Tarija.

De los cinco modelos analizados por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017), son considerados para este estudio dos como más representativos:

- Boeing 727-200 que operó hasta 2014 y corresponde al modelo de avión que tiene la mayor generación de ruido.
- Boeing 737-300 y Boeing 737-700 como las que se aproximan más a las aeronaves de mayor envergadura que están operando actualmente en el aeropuerto.

Boeing 727-200

De acuerdo con los resultados de la modelación de huella de ruido efectuada por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) el Boing 727-200 es el que mayores niveles de ruido origina; de acuerdo al mapa que se ve en la siguiente figura, la zona en la que se pueden percibir niveles de ruido mayores a los 75 dBA tiene una superficie de 63.57 km² para este avión; mientras que la zona con niveles de ruido mayores a los 85 dBA tienen una superficie de 17.23 km². El área con niveles de ruido por encima de los 75 dBA abarca gran parte de las zonas inmediatamente al noroeste y al sureste de los extremos de la pista. La longitud de impacto de ruido para 75 dBA es de 11.6 km medidos desde el extremo de la pista. La extensión total del área de impacto de ruido para 75 dBA es de 26.6 km en sentido NO-SE. El ancho de la zona con niveles de ruido por encima de los 75 dBA tiene su mayor extensión en el sector adyacente al aeropuerto, llegando a los 2,800 m.

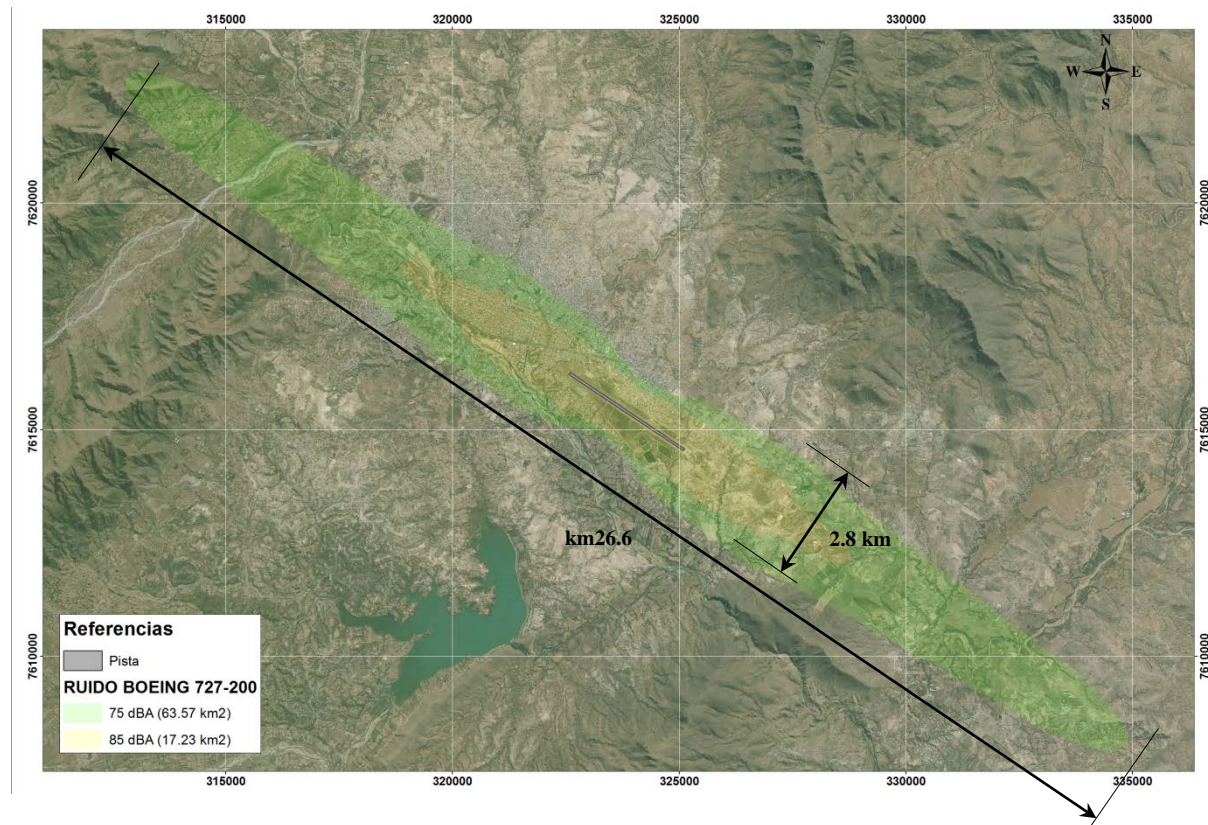


Figura A1.5: Mapa de isófonas acústicas para el Boeing 727-200 en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Como se explicó anteriormente, el mapa de líneas isófonas para el Boeing 727-200 muestra el caso más desfavorable posible de entre toda la flota de aeronaves que operan en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija, ya que para este modelo se tiene la mayor superficie afectada por niveles de ruido por encima de los valores máximos permisibles en las normativas consideradas como de referencia en el estudio de EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017).

Boeing 737-300

El mapa de isófonas correspondiente a la huella de ruido del Boeing 737-300 calculado por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) se muestra en la figura a continuación. Este modelo de avión tiene una huella de ruido aproximadamente 60% menor en superficie que el Boeing 727-200.

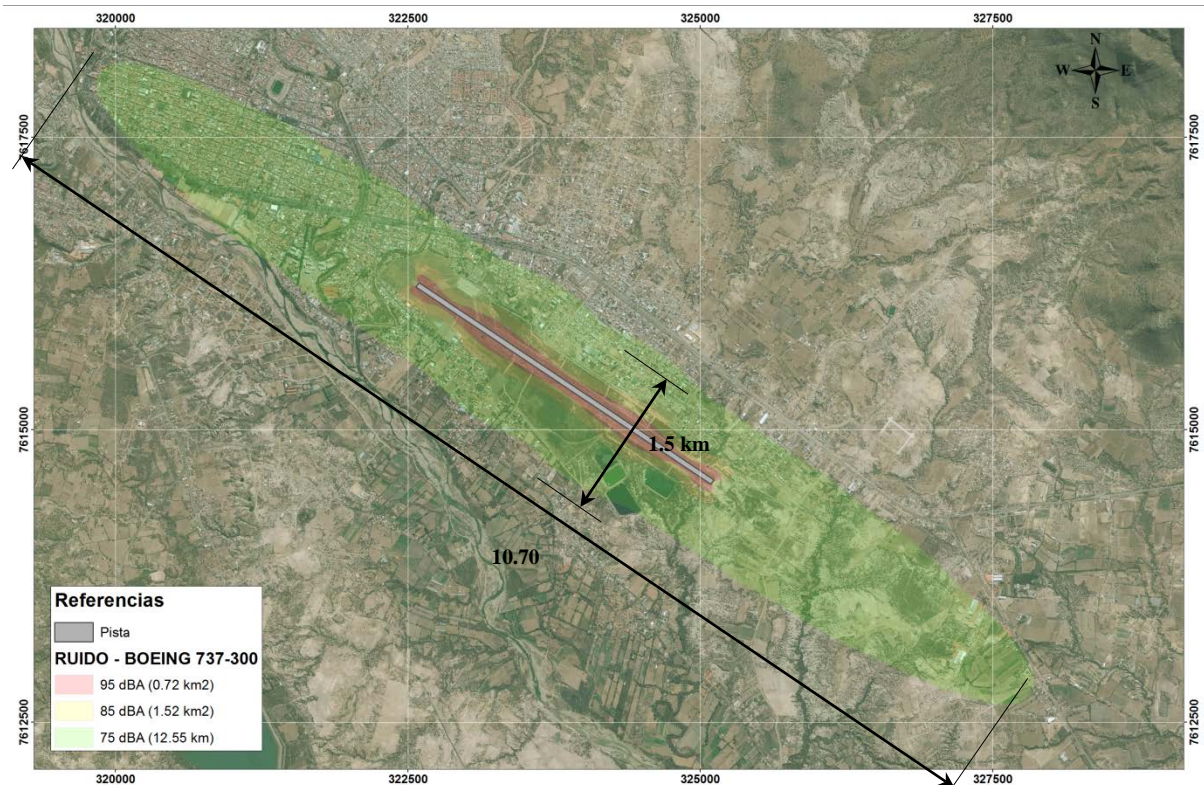


Figura A1.6: Mapa de isófonas acústicas para el Boeing 737-300 en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

En el mapa se puede apreciar que la zona en la que se pueden percibir niveles de ruido mayores a los 75 dBA tiene una superficie de 12.55 km² para este avión; mientras que la zona con niveles de ruido mayores a los 85 dBA tienen una superficie de 1.52 km², en tanto que la zona con niveles de ruido mayores a los 95 dBA tiene una extensión de 0.72 km². La longitud de impacto de ruido para 75 dBA es de 3.3 km medidos desde el extremo de la pista. La extensión total del área de impacto de ruido para 75 dBA es de 10.7 km en dirección NO-SE. El ancho de la zona con niveles de ruido por encima de los 75 dBA tiene su mayor extensión en el sector de la pista del aeropuerto, llegando a los 1,494 m.

En el caso de la zona con niveles de ruido por encima de los 85 dBA, para el Boeing 737-300 la misma está circunscrita al predio del aeropuerto, afectándose únicamente a porciones de los barrios de San Jorge I y II en la parte norte del aeropuerto y San Gerónimo y San Luis en la parte sur del aeropuerto; más aún la zona con niveles de ruido por encima de los 95 dBA se limita a la pista de aterrizaje y las franjas de seguridad adyacentes.

Boeing 737-700

El mapa de isófonas correspondiente a la huella de ruido del Boeing 737-700 calculado por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017) se muestra en la figura a continuación. Este modelo de avión tiene una huella de ruido un 9.24% menor en superficie que el Boeing 737-300.

En el mapa se puede ver que la zona en la que se perciben niveles de ruido mayores a los 75 dBA tiene una superficie de 11.39 km² para este avión; mientras que la zona con niveles de ruido mayores a los 85 dBA tienen una superficie de 1.60 km². La longitud de impacto de ruido para 75 dBA es de 2.6 km medidos desde el extremo de la pista. La extensión total del área de impacto de ruido para 75 dBA es de 9.62 km en dirección NO-SE. El ancho de la zona con niveles de ruido por encima de los 75 dBA tiene su mayor extensión en el sector de la pista del aeropuerto, llegando a los 1,517 m.

En el caso de la zona con niveles de ruido por encima de los 85 dBA, para el Boeing 737-700, la misma está circunscrita al predio del aeropuerto, afectándose únicamente a la primera cuadra adyacente a la Av. Ricardo Paita Duran de los barrios San Jorge I y II en la parte norte del aeropuerto y la cuadra contigua al cerco perimetral del aeropuerto del barrio de San Gerónimo en la parte sur del aeropuerto, además la zona con niveles de ruido por encima de los 95 dBA se halla confinada a la pista de aterrizaje y a las franjas de seguridad adyacentes.

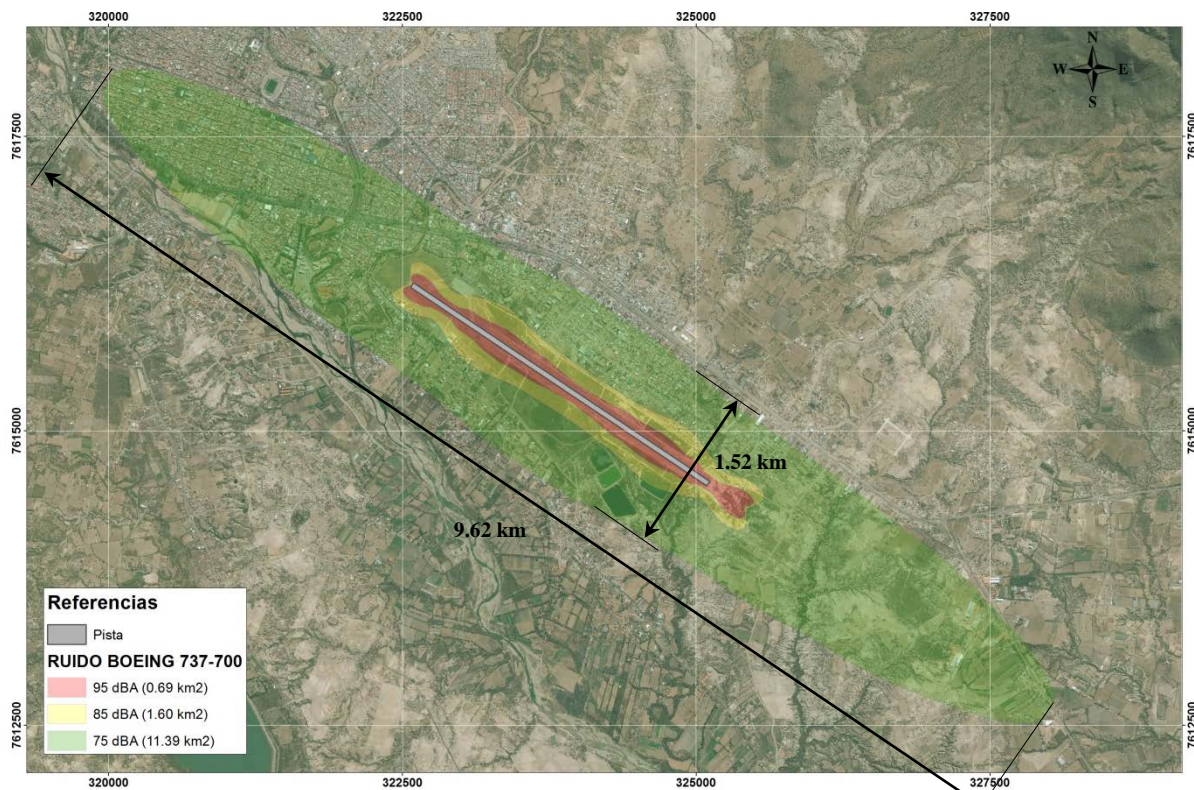


Figura A1.7: Mapa de isófonas acústicas para el Boeing 737-700 en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Como resultado de los mapas de isófonas desarrollados por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENIEROS, (2017), para distintos modelos de aeronaves que habitualmente operan en el aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija, en la siguiente tabla se puede apreciar la gran diferencia en la extensión y alcance de los impactos sonoros generados por las aeronaves de modelos que se considera deberían de estar fuera de servicio, frente a las menores áreas de impacto para las aeronaves más modernas.

Tabla A1.5: Extensión de la huella sonora por aeronave

Aeronave	Nombre OACI	Superficie con niveles de ruido mayores a			Extensión del impacto para niveles de ruido >75 dB
		>75 (km ²)	>85 (km ²)	>95 (km ²)	
Boeing 727-200	B722	63.57	17.23	---	26.6 x 2.8
Boeing 737-100	B731	40.72	7.16	1.98	17.9 x 2.5
Boeing 737-200	B732	35.81	6.22	1.88	17.2 x 2.36
Boeing 737-300	B733	10.70	1.52	0.72	10.7 x 1.5
Boeing 737-700	B737	11.39	1.60	0.69	9.62 x 1.52
Airbus A320-232	A320	5.96	1.62	---	8.8 x 1.03

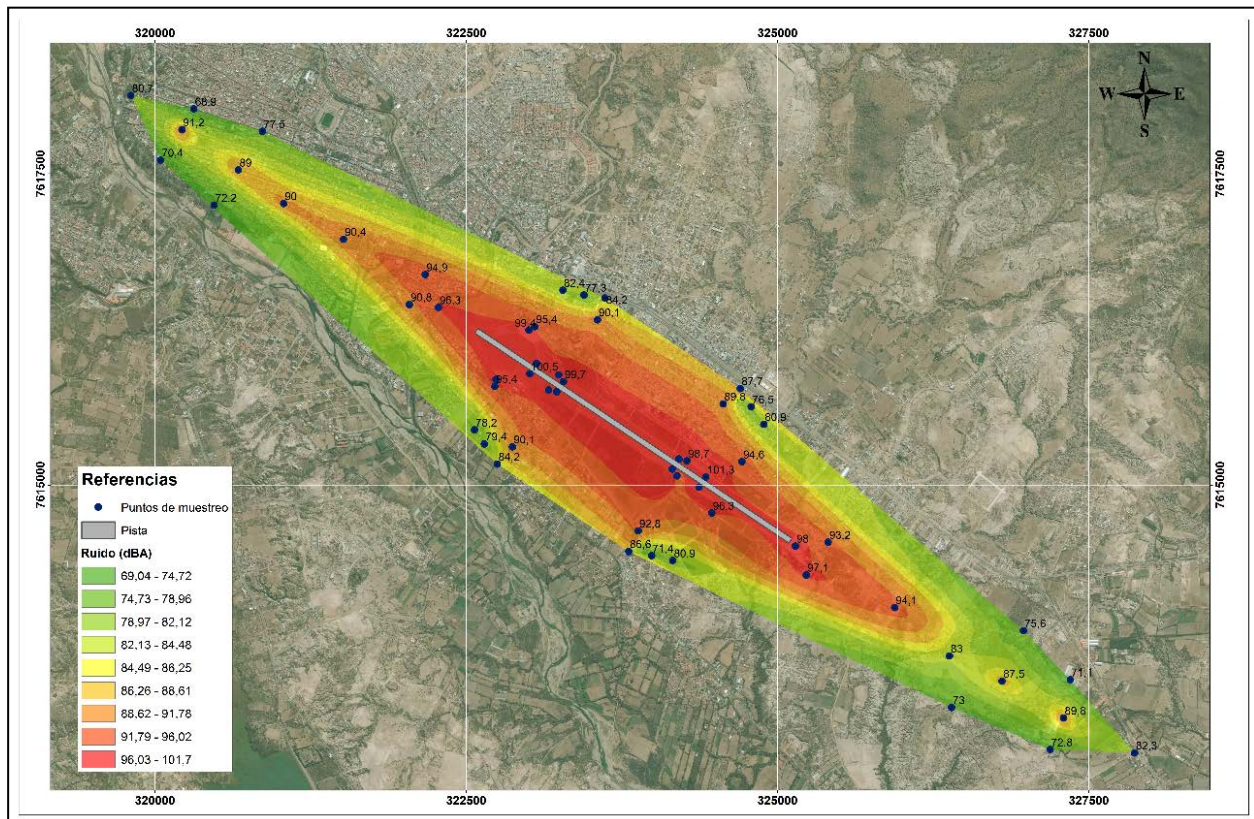
Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

Los resultados de la modelación efectuada por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017) presentan las dimensiones de la huella sonora de distintos modelos de aeronaves, así como los mapas de isófonas, que permiten establecer la posible extensión de la contaminación acústica a ser generada por las operaciones diarias normales del aeropuerto, estableciendo la extensión de los impactos sonoros generados por las operaciones del aeropuerto.

El estudio permite inferir que la ampliación del aeropuerto tiene una tendencia a que la situación reflejada en el modelo se mantenga o mejore, siempre en función al tipo de aeronave que opere en el aeropuerto ampliado.

2.2 Monitoreo de ruido de línea base

Los resultados del monitoreo de línea base obtenidos por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017) se muestran en la figura a continuación, en la que se grafican los valores máximos de ruido registrados en los puntos de medición que se muestran con puntos azules y las líneas isófonas construidas a partir de los datos puntuales:



**Figura A1.8: Mapa de ruido en el aeropuerto
 Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija.**

Fuente: (EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, 2017).

El mapa de ruido desarrollado por EUROESTUDIOS -BELMONTE INGENIEROS, (2017), permite concluir que los niveles de ruido registrados en el sitio alcanzan valores mayores a los que se tenía previsto en el análisis indirecto efectuado con las huellas de sonido de las aeronaves que mayor número de operaciones efectúan actualmente en el aeropuerto.

El área en la que se registraron niveles de ruido mayores a los 85 dBA tiene una superficie de 4.24 km², mientras que la zona con niveles de ruido mayores a los 95 dBA tiene una superficie de 1.92 km². Esto significa que la zona con niveles de ruido por encima de los 85 dBA se extendería por los barrios Las Panosas, Villa Fátima, Juan XXIII, Aeropuerto, San Jorge I, San Jorge II, Torrecillas, El Tejar, San Gerónimo, Petrolero y San Luis, todos de la parte de la ciudad situada al norte del río Guadalquivir y las zonas de reciente urbanización situadas en el extremo sureste del cerco perimetral del aeropuerto.

En cuanto a la zona con niveles de ruido por encima de los 95 dBA, la misma se circunscribiría en su mayor parte al interior del predio del aeropuerto, pero afecta sectores adyacentes al cerco perimetral del aeropuerto de los barrios de San Gerónimo, San Jorge I y San Jorge II.

2.3 Monitoreo de ruido ambiental de control en la última campaña de campo

En la siguiente tabla se sintetizan los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental de control efectuado en la última campaña de campo:

Tabla A2.6: Resultados de monitoreo de ruido ambiental de control

FECHA/HORA	PUNTO	DESCRIPCION	Leq dBa		
			MAX	MIN	MED
24/5/2022 16:00	P1	Plataforma comercial debajo del punto 171 del estudio de línea base.	88,8	41,20	65,9
24/5/2022 16:00	P2	Cerca de la pista a 150 metros al sur este del punto 762 del estudio de línea base.	86,8	33,5	39,0
25/5/2022 10:00	P3	Ciudad de Tarija frente al Palacio de Justicia a 300 metros al norte del punto 286 del estudio de línea base.	70,5	42,20	58,06

Fuente: Trabajo de Campo SIMBIOSIS S.R.L, (2022)

En general los resultados son más consistentes con los resultados de monitoreo de línea base y también son mayores con los registrados para la huella de ruido. Puede apreciarse que los valores más altos (por encima de 85 dBA) se registran solo al interior del predio del aeropuerto en los puntos P1, P2, aunque la variabilidad es muy amplia y los valores más altos se registran como es lógico en la plataforma y en la pista hay alternancia de valores altos (cuando circula el avión en operaciones de aterrizaje y despegue) con valores muy bajos típicos de áreas abiertas si intervención humana.

En la ciudad de Tarija hay valores menores a los registrados en el predio del aeropuerto, pero con una tendencia más homogénea por las características del ruido de fondo que no ha sido adecuadamente considerado.

Todos los valores medios registrados se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de 68 dBA establecidos para registros diurnos en el RMCA. También estarían por debajo de los 55 dBA que fueran empleados como factor de seguridad en el estudio de la huella de ruido desarrollada para el Plan Maestro del aeropuerto.

En las siguientes figuras se representa gráficamente el comportamiento de cada punto monitoreado en la última campaña de campo a fin de correlacionarlo con la actividad aeroportuaria registrada en los momentos en los que se efectuaron las mediciones:

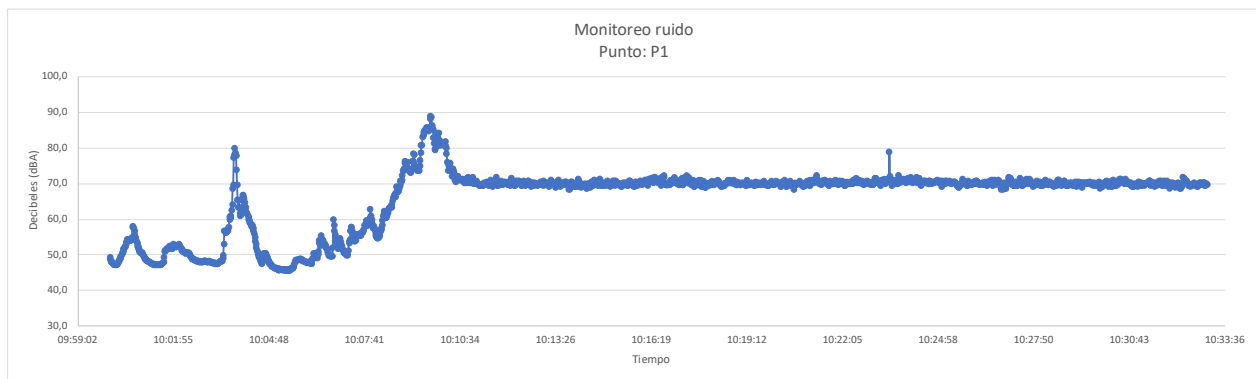


Figura A1.9: Monitoreo de ruido en el punto P1: Plataforma.
Fuente: Elaboración propia, en base resultados de monitoreo en la campaña de campo.

Los resultados muestran claramente que existe una línea de base entre los 50 y 60 dBA que se ve incrementada cuando el avión llega a plataforma con valores de hasta 80 dBA, para disminuir y volver a incrementarse cuando el avión carretea y despegue con valores de hasta 90dBA. Después de la presencia del avión las condiciones no vuelven a los valores originales lo que puede deberse a otras influencias en la plataforma, ruido de fondo o cambios en las condiciones meteorológicas (presencia de vientos).

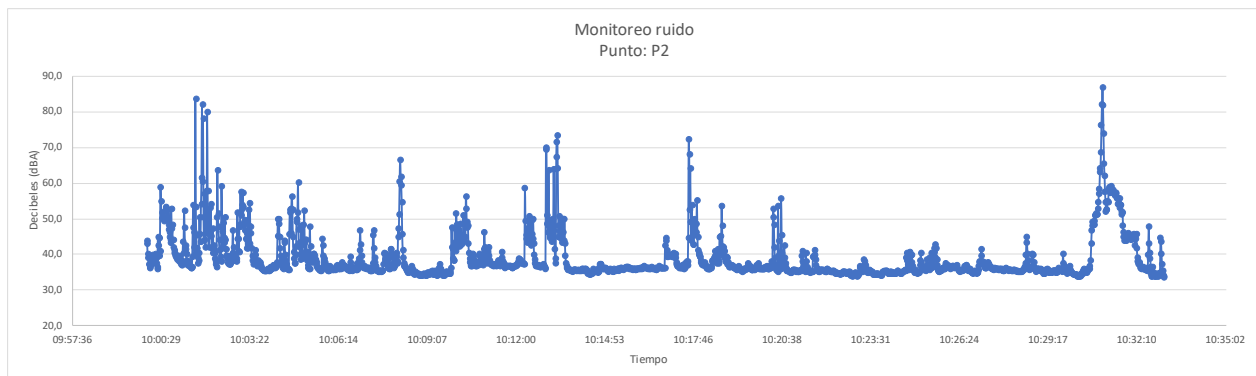


Figura A1.10: Monitoreo de ruido en el punto P2: Área de Pista.
Fuente: Elaboración propia, en base resultados de monitoreo en la campaña de campo.

Los resultados muestran también que existe una línea de base entre los 40 y 50 dBA que se ve incrementada por las operaciones de aterrizaje con valores por encima de 80 dBA y despegue con valores por encima de 85 dBA.

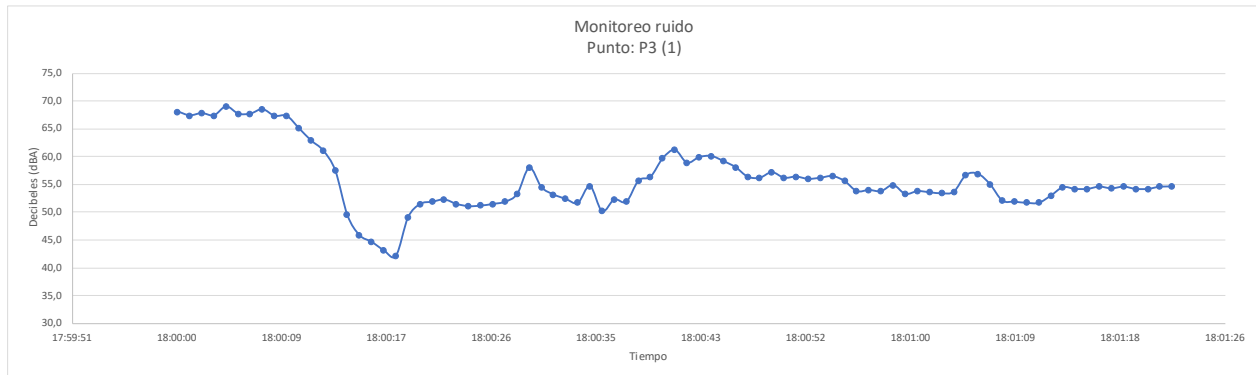


Figura A1.11: Monitoreo de ruido en el punto P3: Ciudad de Tarija con avión aterrizando.

Fuente: Elaboración propia, en base resultados de monitoreo en la campaña de campo.

Por la velocidad a la que pasa el avión se ve una ligera influencia al principio del periodo de monitoreo con valores cercanos a los 70 dBA que disminuye después hasta valores por debajo de 45 dBA, para luego mantenerse en el rango entre 50 y 60 dBA que reflejarían las condiciones atribuibles al ruido de fondo en el centro de la ciudad.

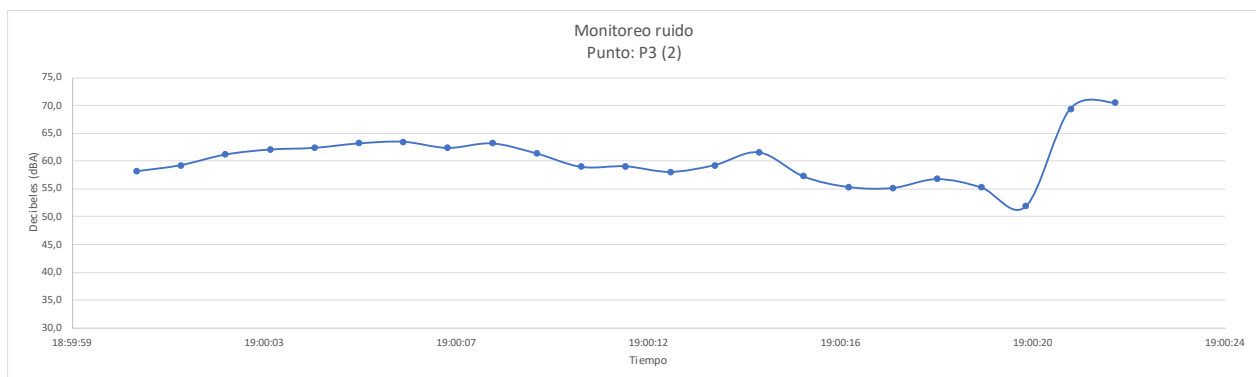


Figura A1.12: Monitoreo de ruido en el punto P3: Ciudad de Tarija con avión despegando.

Fuente: Elaboración propia, en base resultados de monitoreo en la campaña de campo.

De manera inversa al aterrizaje y siempre considerando la velocidad a la que pasa el avión, al principio del periodo de monitoreo se tiene un rango entre 55 y 65 dBA que reflejan las condiciones de ruido de fondo del centro de la ciudad y un leve incremento al final en valores de ligeramente mayores a 70 dBA.

3. Conclusiones

El desarrollo del presente estudio permite ratificar las siguientes conclusiones más importantes de los estudios del Plan Maestro⁴ desarrollado para el proyecto de ampliación del aeropuerto Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija:

- Las mediciones de ruido in situ muestran valores más altos a los que se tienen en los ejercicios de modelación.
- Por las operaciones aeroportuarias, a la fecha de desarrollo del Plan Maestro, la zona por afectación de ruido con hasta 85 dBA, se extendería a los barrios colindantes al aeropuerto: Las Panosas, Villa Fátima, Juan XXIII, Aeropuerto, San Jorge I, San Jorge II, Torrecillas, El Tejar, San Gerónimo, Petrolero y San Luis, situados tanto en la parte de la ciudad al norte del río Guadalquivir, como en las zonas de reciente urbanización, situadas en el extremo sureste del cerco perimetral del aeropuerto.
- Siempre a la fecha de realización del Plan Maestro, existiría también una zona de afectación de ruido hasta 95 dBA que se circunscribiría, en su mayor parte al interior del predio del aeropuerto, pero afectaría a sectores adyacentes al cerco perimetral del aeropuerto de los barrios de San Gerónimo, San Jorge I y San Jorge II.

Como comentario final es importante resaltar que es muy poco probable que las condiciones de afectación por ruido que se registraron en el Plan Maestro y se sintetizan en el presente estudio, varíen o se incrementen con el proyecto ampliatorio, porque las condiciones de modelación se efectuaron considerando una pista ampliada (es decir sin las restricciones que existen hoy en el umbral 31) y existe la tendencia generalizada a que operen aviones de mejor control de ruido y capacidades equivalentes a los que se utilizaron tanto para la modelación, como para el estudio de ruido de línea base.

⁴ Plan Maestro: Estudio de Diseño de Pre-inversión del Aeropuerto “Cap. Oriel Lea Plaza” en Tarija, Elaborado Por EUROESTUDIOS – BELMONTE INGENEROS, para el Ministerio de Obras Públicas y Vivienda en enero de 2017.

ANEXO 2

ANEXO 2

NARRATIVA SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES PROGRAMA BO-L1209: PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA AÉREA EN SU ETAPA II ¹

Las amenazas, presentes en el área de influencia de los proyectos La Joya Andina en Uyuni y Cap. Oriel Lea Plaza en Tarija son: amenaza por granizadas y tormentas eléctricas, que se clasifican como Amenaza Alta. Hay baja incidencia de sismos en los dos aeropuertos. Para el municipio de Uyuni, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el nivel de amenaza Alta para sequías, heladas y granizadas y baja para inundaciones; y para el municipio de Tarija, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el nivel de amenaza Alta para sequías, heladas y granizadas. Esta información fue compartida durante la misión de orientación de la operación de Marzo de 2022.

La criticidad y vulnerabilidad del componente de infraestructura de los aeropuertos de Uyuni y Tarija del proyecto se clasifica como Moderada, según los siguientes criterios: (i) características físicas indican una criticidad baja ya que se consideran ampliaciones en edificaciones de terminales de pasajeros de un solo piso en edificaciones sin singularidades; (ii) el impacto en los servicios esenciales es de nivel moderado en caso de que los aeropuertos presenten fallos en su operación ya que los aeropuertos son regionales; y (iii) el nivel de la interacción con medio antrópico y natural es baja, debido a que no se consideran grandes obras y modificaciones en el entorno ni construcciones en zonas de alta pendiente o de suelos de condiciones desfavorables. No se esperan incrementos de las condiciones actuales de amenazas naturales o de la vulnerabilidad de las comunidades locales o del entorno por las mejoras y ampliaciones en las pistas y edificaciones de los aeropuertos. Considerando los niveles de amenaza identificados, la estimación de la criticidad y la vulnerabilidad de las intervenciones de infraestructura y los niveles de exacerbación del riesgo, una clasificación de riesgo Moderada es adecuada para este proyecto.

Para el proyecto de la muestra de Tarija, en el año 2016 la ASOCIACIÓN ACCIDENTAL EUROESTUDIOS – BELMONTE realizó (i) estudios básicos de ingeniería, como un estudio geológico, estudio geotécnico, estudio de evaluación estructural del pavimento y estudio hidrológico e hidráulico; (ii) diseños de los componentes de ingeniería, que contemplan diseños de pavimentos, de obras de drenaje y de la bóveda y su canalización; y (iii) un estudio de impacto ambiental, que cuenta con un plan de contingencias para inundaciones. Para el proyecto de la muestra de Uyuni, en el año 2017 las empresas ACCIONA INGENIERÍA S.A. – SUCURSAL BOLIVIA y AIRIA INGENIERÍA Y SERVICIOS S.A realizaron estudios técnicos de pre-inversión preliminar, para lo cual se desarrollaron estudios geológicos, geotécnicos, hidrológicos, de pavimentos y diagnóstico ambiental.

Para los aeropuertos se hizo un análisis de modo de fallo que se muestra en la Figura A2.3: **Análisis de Modo de Fallo para el Aeropuerto de Uyuni, presentado en la misión de orientación de marzo de 2022.**

¹ El presente documento ha sido elaborado por el equipo del Banco encargado de la preparación de la operación BO-1209

para el Aeropuerto de Uyuni y en la Figura A2.4: **Análisis de Modo de Fallo para el Aeropuerto de Tarija, presentado en la misión de orientación de marzo de 2022.**

para el Aeropuerto de Tarija. Este análisis consideró tanto fallas en las condiciones físicas de las instalaciones de terminal y las pistas por granizadas, como fallas en el Sistema de Gestión de Riesgos que puedan afectar la operación. Este análisis será incorporado a las medidas del Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de la operación. Se debe asegurar, que como parte de los diseños de las edificaciones y la certificación EDGE de edificaciones sustentables, las cubiertas de los terminales tengan la pendiente mínima para prevenir la acumulación de granizo y asegurar el drenaje de las aguas lluvias. Para el diseño de las pistas, se debe asegurar que la pendiente de diseño permita la escorrentía rápida de agua lluvia a drenajes con suficiente capacidad que recolecten y transiten el agua previniendo erosión de los laterales de la pista.

Cada proyecto en el Programa cuenta con un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), el cual incluye los procedimientos y lineamientos para la gestión de riesgo de desastres, y contempla la elaboración de planes de gestión de riesgos de desastres (PGRD) para los ambos aeropuertos. El PGAS incluye un Plan de preparación y respuesta antes situaciones de emergencias, incluido exposición del Proyecto a amenazas de desastres, en el cual se dan lineamientos para la elaboración de un Plan de Gestión de Riesgo de Desastres, con el fin asegurar la evaluación de riesgos de desastres en ambos aeropuertos.

Se concluye que para esta operación no se requiere un análisis completo de riesgo, Paso 4 de la Metodología de Evaluación de Riesgo de Desastres y Cambio Climático (MERDCC)², dado que no hay vacíos de información significativos, se han identificado las medidas de gestión de riesgos que se documentarán en un PGRD y es posible asegurar un nivel de riesgo tolerable.

² <https://publications.iadb.org/es/metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-climatico-para-proyectos-del-bid>



PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO LA JOYA ANDINA Potosí - Bolivia

RIESGOS Y DESASTRES

El Municipio de Uyuni está altamente amenazado por sequías, heladas y granizadas.

Municipio	Amenaza de inundaciones	Vulnerabilidad poblacional a inundaciones	Amenaza de sequías	Vulnerabilidad poblacional a sequías	Amenaza de heladas	Vulnerabilidad poblacional a heladas	Amenaza de granizadas	Vulnerabilidad poblacional a granizadas
Puna	Media	Muy baja	Alta	Media-baja	Media	Muy baja	Alta	Media-baja
Caiza	- €	Muy baja	- €	Muy baja	- €	Muy baja	- €	Muy baja
Ckochas	Baja	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Alta	Alta
Uyuni (Thola Pampa)	Baja	Muy baja	Alta	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja
Tomave	Media	Muy baja	Alta	Media-baja	Alta	Media-baja	Alta	Media-baja
Porco	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja
Arapampa	Baja	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja
Acasio	Baja	Muy baja	Alta	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja
Llica	Media	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja
Tahua	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja
Villazón	Alta	Baja	Media	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja
San Agustín	Baja	Muy baja	Media	Muy baja	Alta	Media-baja	Alta	Media-baja

Fuente: Vulnerabilidad poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia (MPD,2015)

Figura A2.1: Nivel de exposición y vulnerabilidad a amenazas en municipios de Bolivia, específicamente para el municipio de Uyuni.



PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO CAP. ORIEL LEA PLAZA Tarija - Bolivia

RIESGOS Y DESASTRES

El Municipio de Tarija está altamente amenazado por sequías, heladas y granizadas.

Municipio	Amenaza de inundaciones	Vulnerabilidad poblacional a inundaciones	Amenaza de sequías	Vulnerabilidad poblacional a sequías	Amenaza de heladas	Vulnerabilidad poblacional a heladas	Amenaza de granizadas	Vulnerabilidad poblacional a granizadas
Puna	Media	Muy baja	Alta	Media-baja	Media	Muy baja	Alta	Media-baja
Caiza	- €	Muy baja	- €	Muy baja	- €	Muy baja	- €	Muy baja
Ckochas	Baja	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Alta	Alta
Uyuni (Thola Pampa)	Baja	Muy baja	Alta	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja
Tomave	Media	Muy baja	Alta	Media-baja	Alta	Media-baja	Alta	Media-baja
Porco	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja
Arampampa	Baja	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja
Acasio	Baja	Muy baja	Alta	Muy baja	Media	Muy baja	Media	Muy baja
Llica	Media	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja
Tahua	Media	Muy baja	Media	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja
Villazón	Alta	Baja	Media	Muy baja	Alta	Baja	Alta	Baja
San Agustín	Baja	Muy baja	Media	Muy baja	Alta	Media-baja	Alta	Media-baja

Fuente: Vulnerabilidad poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia (MPD,2015)

Figura A2.2: Nivel de exposición y vulnerabilidad a amenazas en municipios de Bolivia, específicamente para el municipio de Tarija.



PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO LA JOYA ANDINA Potosí - Bolivia

RIESGOS Y DESASTRES

MODO DE FALLO	AMENAZA	DESCRIPCION	FACTORES QUE AUMENTAN EL RIESGO	FACTORES QUE DISMINUYEN EL RIESGO
Fallo sobre la pista de aterrizaje	Granizada acumulada en la pista de aterrizaje	Granizada de larga duración que podría ocasionar la suspensión de operaciones durante dos horas por el nivel de granizo acumulado en la pista de aterrizaje	El diseño no cuenta con la previsión para el caso de granizo acumulado en pista	Contar con un Plan de Actuación frente a eventos de granizada
Fallo sobre el lado tierra del Aeropuerto	Granizada acumulada en el techo de la terminal de pasajeros, torre de control y SEI	Granizada de larga duración que podría ocasionar el deterioro de la terminal de pasajeros, torre de control y SEI por la acumulación de granizo en el techo de los edificios del Aeropuerto	El diseño no cuenta con la previsión para el caso de granizo acumulado en techos y su evacuación	Contar con un Plan de Actuación frente a eventos de granizada
Fallo en el Sistema de Gestión de Riesgo	Cortes eléctricos y suspensión de operaciones del Aeropuerto	Fuerte granizada que puede ocasionar la suspensión de operaciones del Aeropuerto por el cortes eléctricos		Contar con un Plan de Actuación frente a eventos de granizada

Figura A2.3: Análisis de Modo de Fallo para el Aeropuerto de Uyuni, presentado en la misión de orientación de marzo de 2022.



PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO CAP. ORIEL LEA PLAZA Tarija - Bolivia

RIESGOS Y DESASTRES

El Municipio de Tarija está altamente amenazado por sequías, heladas y granizadas.

MODO DE FALLO	AMENAZA	DESCRIPCION	FACTORES QUE AUMENTAN EL RIESGO	FACTORES QUE DISMINUYEN EL RIESGO
Fallo sobre la pista de aterrizaje	Granizada acumulada en la pista de aterrizaje	Granizada de larga duración que podría ocasionar la suspensión de operaciones durante dos horas por el nivel de granizo acumulado en la pista de aterrizaje	El diseño no cuenta con la previsión para el caso de granizo acumulado en pista	Contar con un Plan de Actuación frente a eventos de granizada
Fallo sobre el lado tierra del Aeropuerto	Granizada acumulada en el techo de la terminal de pasajeros, torre de control y SEI	Granizada de larga duración que podría ocasionar el deterioro de la terminal de pasajeros, torre de control y SEI por la acumulación de granizo en el techo de los edificios del Aeropuerto	El diseño no cuenta con la previsión para el caso de granizo acumulado en techos y su evacuación	Contar con un Plan de Actuación frente a eventos de granizada
Fallo en el Sistema de Gestión de Riesgo	Cortes eléctricos y suspensión de operaciones del Aeropuerto	Fuerte granizada que puede ocasionar la suspensión de operaciones del Aeropuerto por el cortes eléctricos	-	Contar con un Plan de Actuación frente a eventos de granizada

Figura A2.4: Análisis de Modo de Fallo para el Aeropuerto de Tarija, presentado en la misión de orientación de marzo de 2022.