DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias y Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén

Decreto Exento N°257/2022

CAPITULO 2 /ANEXO 2.8

Caracterización Ambiental de Hongos

Agosto 2026

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OBJETIVOS 4
2.1 OBJETIVO GENERAL 4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
3 FACTORES GENERADORES DE IMPACTO 5
3.1 DEFINICIÓN 5
3.2 FGI ASOCIADO AL COMPONENTE HONGOS. 6
4 ÁREA DEL PROYECTO 7
4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO. 7
4.2 DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 8
5 METODOLOGÍA 11
5.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA. 11
5.2 DISEÑO DE MUESTREO Y TRABAJO DE CAMPO. 11
5.3 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES. 14
5.4 ESTADOS DE CONSERVACIÓN. 15
5.5 CAMBIO CLIMÁTICO. 16
6 RESULTADOS 17
6.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS. 17
6.2 ESPECIES POTENCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO. 18
6.3 ESPECIES REGISTRADAS EN LA CAMPAÑA DE TERRENO. 18
6.4 DISTRIBUCIÓN DE LOS HALLAZGOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO. 24
6.5 DISTRIBUCIÓN DE LOS REGISTROS EN UNIDADES VEGETACIONALES. 25
6.6 ESTADOS DE CONSERVACIÓN. 29
6.6.1 Descripción de las especies en categoría de conservación registradas. 30
6.7 ANÁLISIS DE CAMBIO CLIMÁTICO. 30
6.7.1 Índices de riesgo para la Biodiversidad de Flora. 30
6.7.2 Efecto del riesgo climático sobre el componente hongos. 31
7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES 32
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 34
9 APÉNDICES 37
9.1 Profesionales especialistas. 37
9.2 Especies registradas por sitio de muestreo 37
9.3 Registro Fotográfico 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del enfoque de los FGI en SEA 5
Figura 2. Ubicación y extensión de las partes del proyecto. 7
Figura 3. Área de influencia estimada para el componente hongos. 10
Figura 4. área considerada para la búsqueda de registros previos de hongos en plataforma GBIF 11
Figura 5. Sitios de muestreo prospectados en la campaña de terreno. 13
Figura 6. Especies registradas por familia. 22
Figura 7. Rol ecológico de las especies de hongos registradas. 23
Figura 8. Origen biogeográfico de las especies identificadas. 23
Figura 9. Sitios de muestreo con presencia de hongos. 24
Figura 10. Ubicación de los sitios con hallazgos de hongos respecto a las unidades vegetacionales identificadas para el componente Flora y Vegetación 29
Figura 11. *Stereum hirsutum* (Primavera – Sitio 1). 40
Figura 12. *Reticularia lycoperdon* (Primavera - Sitio 2). 40
Figura 13. *Trametes versicolor* (Primavera – Sitio 4). 40
Figura 14. *Russula sardonia* (Primavera - Sitio 20). 40
Figura 15. *Amanita muscaria* (Otoño – Sitio 1) 41
Figura 16. *Marasmiellus alliiodorus* (Otoño – Sitio 1). 41
Figura 17. *Tapinella panuoides* (Otoño – Sitio 4). 42
Figura 18. *Cortinarius roseopurpurascens* (Otoño – Sitio 15). 41
Figura 19. *Dermocybe amoena* (Otoño – Sitio 15). 42
Figura 20. *Porpoloma portentosum* (Otoño – Sitio 15). 42
Figura 21. *Pluteus jaffuelii* (Otoño – Sitio 20). 42
Figura 22. *Stereum illudens* (Otoño – Sitio 20). 42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas centrales de las parcelas de muestreo levantadas. 13
Tabla 2. Detalle de fechas y esfuerzo de terreno para cada campaña de terreno realizada. 14
Tabla 3. Categorías de Conservación 16
Tabla 4. Hongos y líquenes potencialmente presentes en el área de estudio. 18
Tabla 5. Especies registradas en el área de influencia del Proyecto. 19
Tabla 6. Sitios con registros y cantidad de especies registradas en cada uno, por campaña. 24
Tabla 7. Registros por Unidad Vegetacional, y abundancia relativa de éstos, consolidado para ambas campañas. 28
Tabla 8. Especies registradas que se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación. 29
Tabla 9. Matriz de riesgo climático para flora en la comuna de Quirihue 31

1 INTRODUCCIÓN

La presente línea de base tiene por objeto describir las características de los hongos en el área de estudio e influencia del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias - Coiquén", del titular TRANSEMEL, conforme lo establecido la Ley Nº 19.300, modificada por la Ley Nº 20.417 y el Reglamento del SEIA D.S. Nº 40/2012 (modificado por el D.S N°30/2024 y D.S. N°17/2025), y de acuerdo a lo señalado en la *"Guía Metodológica para la descripción de Ecosistemas Terrestres"* (SEA 2025).

En términos generales, el Proyecto considera la construcción y operación de la Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, la Nueva Subestación Coiquén, una nueva Línea de Transmisión aérea 2x66 kV Las Delicias - Coiquén, con una longitud aproximada de 9,1 km, además del seccionamiento de una línea de transmisión existente en 220 kV. Las obras se emplazan en la Región de Ñuble, provincia del Itata, comuna de Quirihue (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), y serán sometidas al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), conforme a lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El área del Proyecto se caracteriza por la presencia predominante de terrenos de uso forestal con remanentes de bosque nativo correspondientes a la Cordillera de la Costa. El clima de la zona es de tipo Templado cálido con lluvias invernales (Csb), según la clasificación climática de Köppen (1936). Esta situación redunda en veranos cálidos y secos, de 4 a 5 meses con, inviernos lluviosos, con una media de precipitaciones anual de 670 mm y una temperatura media anual de 13,2°C.

La micobiota presente se describe a partir de los resultados de dos campañas de terreno, realizadas en estaciones contrastantes (primavera-otoño), en las cuales se caracterizaron las zonas de mayor interés potencial dentro del área de influencia del Proyecto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una caracterización ambiental para el componente hongos en el área de influencia del Proyecto “Nueva Subestación Seccionadora Las Delicias, Nueva Subestación Coiquén y Nueva Línea 2x66 kV Las Delicias – Coiquén”.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer un Área de Influencia para el componente hongos, de acuerdo con lo establecido en las guías metodológicas vigentes.
- Realizar un catastro de las especies de hongos presentes en el Área de Influencia del Proyecto.
- Identificar las especies de hongos presentes en el Área de Influencia del Proyecto que cuenten con alguna categoría de conservación, conforme a la legislación ambiental vigente.
- Analizar los potenciales efectos del cambio climático sobre el componente hongos.

3 FACTORES GENERADORES DE IMPACTO

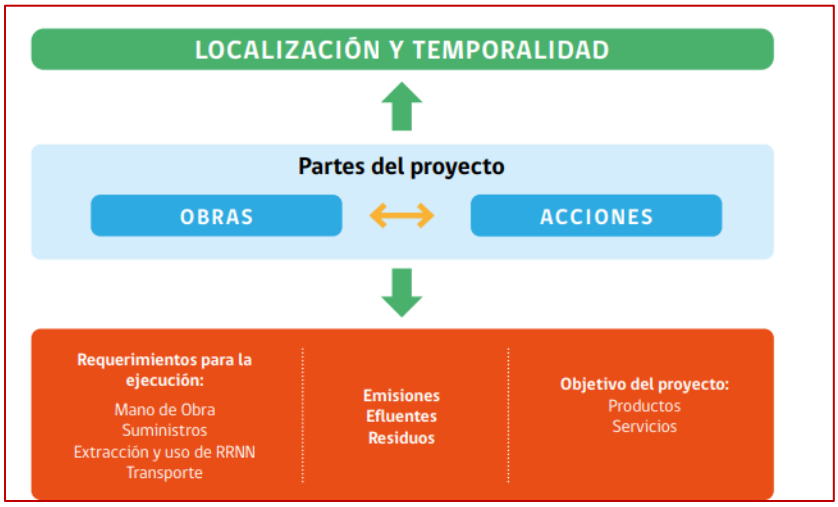
3.1 DEFINICIÓN.

Conforme a lo señalado por el Servicio de Evaluación Ambiental "Los impactos ambientales son causados por los factores generadores de impacto (FGI), entendiéndose por aquellos a los elementos del proyecto o actividad, en consideración a su localización y temporalidad, así como por sus emisiones, efluentes, residuos, explotación, extracción, uso o intervención de recursos naturales, mano de obra, suministros o insumos básicos y productos o servicios generados, según correspondan, que por sí mismos, generan alteración en el medio ambiente y que son identificables en cada una de las fases del proyecto."

"Como es reconocido, un mismo factor puede generar más de un impacto ambiental", lo que refuerza el carácter multidimensional del FGI. Los factores deben además ser detallados por los titulares en el capítulo de Descripción del Proyecto, conforme al artículo 18 literal c) y artículo 19 literal a) del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012).

En la siguiente figura se resume este enfoque:

Figura 1. Esquema del enfoque de los FGI en SEA



Fuente: Elaboración propia.

3.2 FGI ASOCIADO AL COMPONENTE HONGOS.

Se estima que los Factores Generadores de Impacto para el componente hongos serán equivalentes a aquellos para el componente Flora y Vegetación, dada la estrecha asociación que existe entre ambos componentes. Esta relación es de gran importancia, tal como señala la "Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres" (SEA, 2024), ya que "un impacto sobre este componente (vegetación) puede irremediablemente generar impactos sobre otros componentes del ecosistema", lo cual es totalmente aplicable al componente hongos ya que estos organismos no solo dependen de las condiciones de sombra y humedad que la vegetación puede proveer, sino también de los sustratos entregados por esta, ya sea formando asociaciones con organismos vegetales vivos, como al alimentarse de materia orgánica muerta, la cual es más abundante en zonas con mayor vegetación.

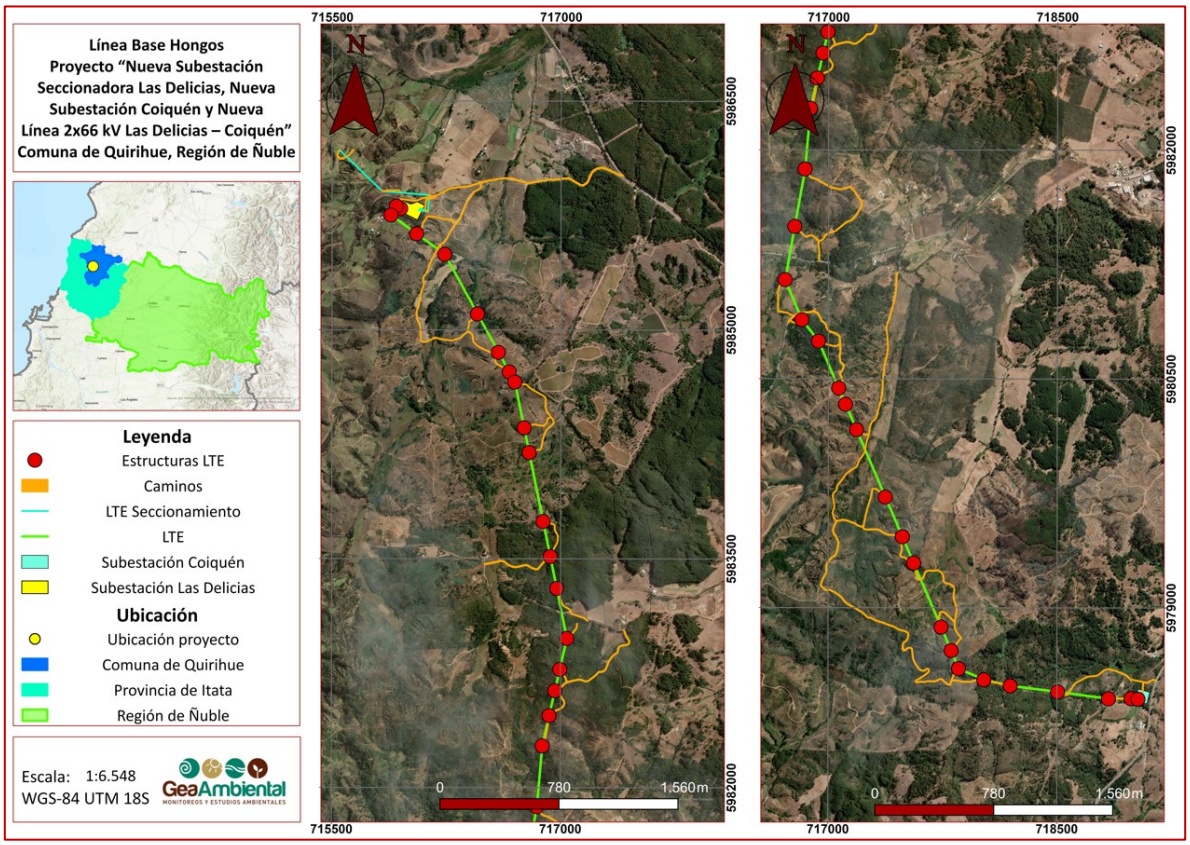
Los principales factores generadores de impacto considerados para el componente flora y vegetación correspondieron al despeje y remoción de cobertura vegetal, al escarpe y movimiento de suelo, a la habilitación de accesos y superficies de trabajo, al tránsito de maquinaria y personal, y a la generación de nuevos bordes entre superficies intervenidas y cobertura vegetal remanente. Tales factores pueden generar impactos directos, tales como pérdida de individuos, reducción de cobertura y alteración de la composición y estructura vegetacional, así como impactos indirectos vinculados al aumento del efecto borde, a la perturbación del entorno inmediato, a la pérdida de continuidad entre formaciones, a cambios microambientales locales y al favorecimiento del ingreso o expansión de especies oportunistas en áreas aledañas a las obras

4 ÁREA DEL PROYECTO

4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.

El Proyecto se encuentra ubicado a 1,8 km al oeste de la localidad de Quirihue, en la Región de Ñuble. Donde se emplaza en una zona con un uso de suelo dominante en cuanto plantaciones forestales silvícolas, sin embargo, al estar ubicado en plena Cordillera de la Costa, es posible encontrar remanentes de bosque nativo tipo caducifolio costero y mediterráneo interior. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 2. Ubicación y extensión de las partes del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

4.2 DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

De acuerdo con lo señalado en la *"Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres"* (SEA, 2025), el área de estudio para los componentes hongos corresponderá al área de estudio utilizada para el componente Flora y Vegetación, debido a la estrecha asociación que existe entre ambos componentes. En consecuencia, para caracterizar el componente hongos se utilizó dicha Área de Influencia, dentro de la cual se distribuyeron los sitios de muestreo.

El Área de Influencia (AI) del componente flora y vegetación fue definida a partir de los criterios establecidos en la *"Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres"* (SEA, 2024), *"Guía Áreas de Influencia en el SEIA"* (SEA, 2026) y la *"Guía metodológica para la descripción de ecosistemas terrestres"* (SEA, 2025), documentos elaborados por el Servicio de Evaluación Ambiental, en concordancia con lo dispuesto en el D.S. N° 40/2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

En ese marco, el AI fue entendido como un proceso metodológico iterativo, desarrollado a partir de la identificación de las partes, obras y acciones del proyecto, de los factores generadores de impacto asociados a dichas intervenciones y de la extensión espacial razonable de sus efectos previsibles. Este enfoque permitió evitar una delimitación restringida exclusivamente a la huella de ocupación directa del proyecto, incorporando también sectores donde pudieran expresarse efectos indirectos sobre la flora vascular, la vegetación y la funcionalidad ecológica de las formaciones presentes, especialmente en ambientes de mayor sensibilidad, continuidad o valor de conservación. Preliminarmente se delimitó el AI considerando la localización de las obras de ejecución directa, la distribución de las unidades de vegetación presentes, la configuración del relieve y los antecedentes de gabinete disponibles. Posteriormente, esta delimitación fue ajustada con base en los resultados de la caracterización de terreno, en la identificación de singularidades ambientales y en el análisis de la relación entre cada obra o acción y los impactos potenciales sobre el componente. De esta manera, la delimitación final no respondió a un criterio geométrico uniforme aplicado de manera automática, sino a una evaluación diferenciada según el tipo de obra, el medio receptor y la susceptibilidad ecológica de los sectores adyacentes.

Para la determinación de dicha área de influencia, se consideraron como atributos ambientales relevantes: la presencia, distribución y representatividad de las formaciones vegetacionales; la continuidad y conectividad de la cobertura vegetal; la composición florística y estructura de las comunidades; la presencia de flora con protección legal o categoría de conservación; la existencia de parches de bosque nativo susceptibles a procesos de fragmentación o efecto borde; y la

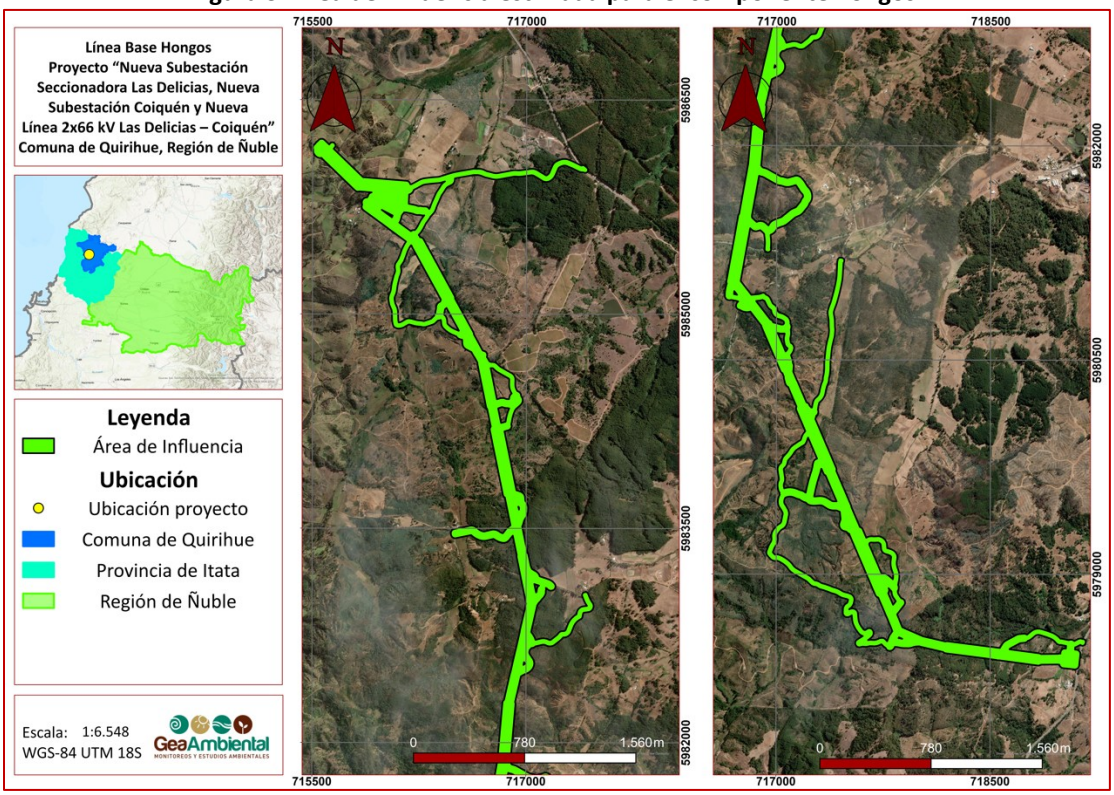
presencia de quebradas con vegetación nativa y condiciones de mayor naturalidad, cuya integridad pudiera verse comprometida por obras próximas.

En función de lo anterior, se definió como Área de Influencia del componente flora y vegetación la totalidad del área de intervención del Proyecto, incluyendo todas sus partes, obras y acciones (instalaciones, caminos de acceso y línea de transmisión), incorporando adicionalmente una franja buffer de 30 metros en todas direcciones desde el límite del polígono de intervención para todas las obras nuevas proyectadas, y de 20 metros en el caso de los caminos existentes. Esta diferenciación en los anchos de franja de resguardo (buffer) responde a los distintos grados de alteración previa y a la magnitud potencial de los impactos generados sobre el componente flora y vegetación, en concordancia con los criterios del SEA (2024). Para los caminos existentes, el uso de un buffer de 20 metros se considera suficiente y representativo debido a que corresponden a vías con un nivel de intervención antrópica preexistente y una franja de rodado consolidada, por lo que las obras contemplan mejoras puntuales con un requerimiento mínimo o nulo de escarpe y despeje de vegetación. En contraste, para las obras nuevas y la línea de transmisión, se definió un buffer ampliado de 30 metros, atendiendo a que la apertura de trazados implica labores directas de corta, despeje y mayores emisiones de material particulado. Esta amplitud adicional permite capturar adecuadamente la extensión del efecto borde y los eventuales cambios microclimáticos o dispersión de polvo sobre la vegetación colindante, además de evaluar adecuadamente la continuidad de las formaciones vegetacionales hacia el exterior del área intervenida, y la eventual presencia de flora vascular de interés para la conservación que pudiera verse afectada de manera directa o indirecta por la ejecución del proyecto.

En consecuencia, y conforme a los criterios metodológicos y técnicos establecidos en la Guía del SEA (2024), el Área de Influencia definida para el componente flora y vegetación comprende una superficie aproximada de 158,09 hectáreas (Figura 3) la cual se considera representativa y suficiente para caracterizar los atributos ambientales relevantes y evaluar los impactos potenciales del Proyecto sobre dicho componente y, por extensión, sobre el componente hongos.

Se espera que los ambientes propicios para la aparición de hongos sean aquellos húmedos y sombríos, como los presentes en el interior de las zonas boscosas dominadas por especies nativas, con una menor presencia en terrenos dominados por plantaciones forestales, así como en praderas y otros sitios abiertos.

Figura 3. Área de influencia estimada para el componente hongos.



Fuente: Línea Base Flora y Vegetación.

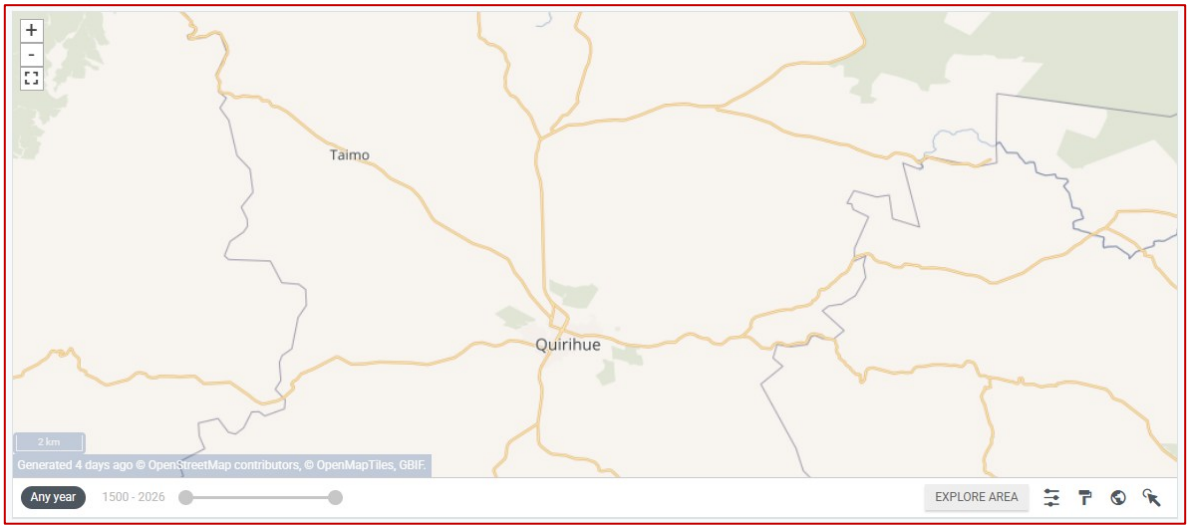
5 METODOLOGÍA

5.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

El trabajo de caracterización de los hongos del Área de Influencia del Proyecto consistió en un análisis de literatura especializada seguido de una campaña de terreno. Previo a la realización de la campaña se revisó la información bibliográfica referida al componente hongos disponible para la zona de emplazamiento del proyecto y sus alrededores. La información fue sistematizada a partir de distintas fuentes, las cuales incluyeron libros especializados en la flora fúngica de Chile, como Lazo (2018) o Furci (2017, 2024 a,b), publicaciones científicas y bases de datos de acceso público que contengan información verificada de hongos como Index Fungorum y The Global Biodiversity Information Facility (GBIF.org, 2026).

En el caso del repositorio GBIF, se realizó una búsqueda de los registros publicados para un área de aproximadamente 476 km^2, la cual incluye la ciudad de Quirihue y sus alrededores (Figura 4). Adicionalmente, se revisó la base de datos del SEIA para identificar los proyectos sometidos a evaluación (DIA y EIA), dentro de la misma área de interés, desde 1998 en adelante. En total fueron revisados 13 proyectos, ninguno de los cuales presenta estudios de Línea Base o caracterización de hongos.

Figura 4. área considerada para la búsqueda de registros previos de hongos en plataforma GBIF



Fuente: Elaboración propia. GBIF.org, 2026

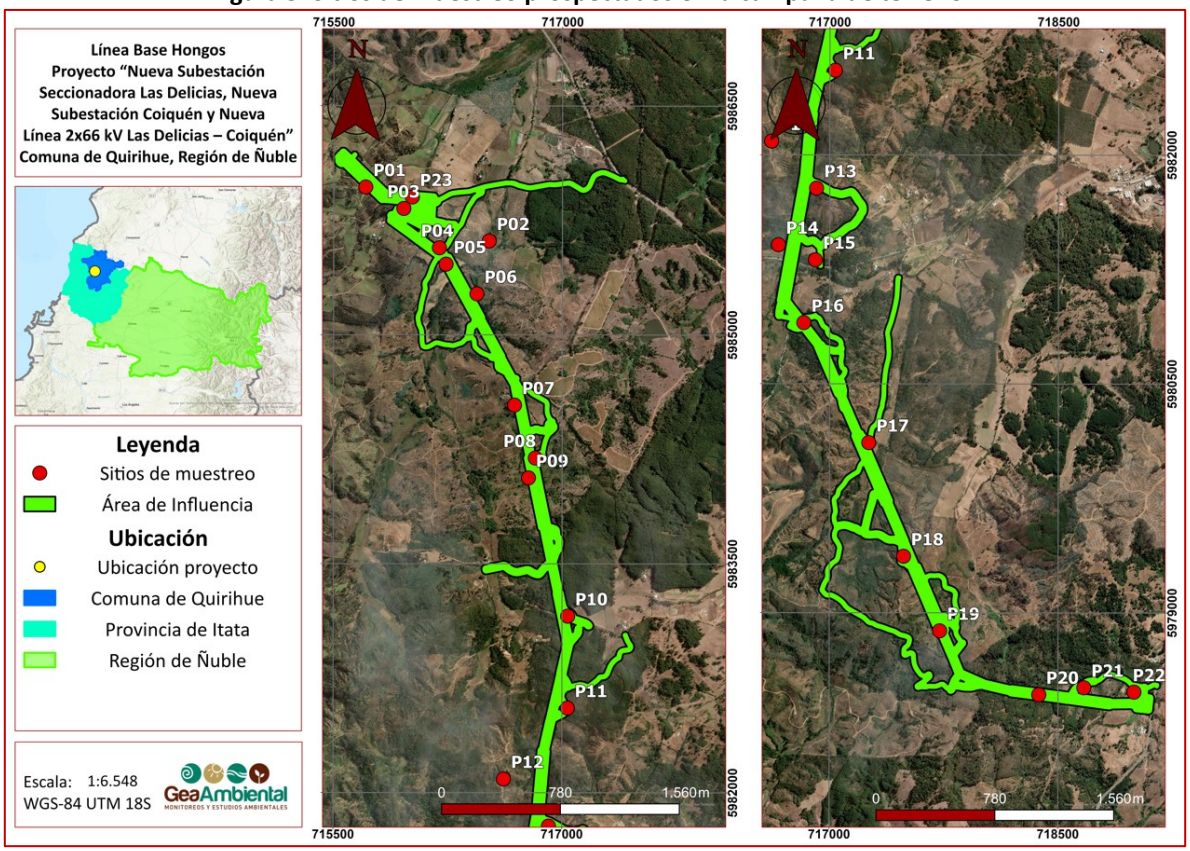
5.2 DISEÑO DE MUESTREO Y TRABAJO DE CAMPO.

Para la caracterización del componente hongos se establecieron 23 sitios de muestreo, tomando como referencia las estaciones utilizadas para el componente Flora y Vegetación. Su distribución buscó abarcar la heterogeneidad ambiental del área de estudio, considerando las diferencias en cobertura, estructura vegetacional, grado de intervención y disponibilidad potencial de microhábitats para el desarrollo de hongos. La ubicación de las estaciones fue georreferenciada mediante GPS y se presenta en la Figura 5 y Tabla 1. La correspondencia de estas estaciones con las unidades vegetacionales y su ubicación respecto del Área de Influencia debe sustentarse en la conciliación de los registros de terreno con las versiones definitivas de la cartografía.

En los sitios prospectados se aplicó una búsqueda oportunista de hongos, mediante recorridos pedestres en superficies aproximadas de 50 m² por punto, orientados al registro y, cuando correspondiera, recolección de los ejemplares observados. La búsqueda se focalizó en microhábitats potencialmente favorables, considerando sectores sombreados, disponibilidad de humedad, presencia de vegetación asociada y sustratos como suelo, hojarasca, madera en descomposición, troncos y tocones. La interpretación de los resultados considera que la detección de fructificaciones depende de las condiciones ambientales y del momento de la prospección; por ello, la ausencia de registros en una visita no equivale a la ausencia del componente.

Los registros obtenidos fuera del Área de Influencia constituyen antecedentes complementarios y representativos a la unidad vegetacional muestreada. Su utilización para caracterizar ambientes interiores requiere demostrar comparabilidad en las condiciones de humedad, sombra, vegetación asociada, tipo y estado de los sustratos y grado de intervención. En consecuencia, la pertenencia a una misma unidad vegetacional no acredita por sí sola dicha equivalencia, y la suficiencia del levantamiento debe evaluarse considerando el esfuerzo efectivamente ejecutado y la cobertura de los hábitats susceptibles de afectación.

Figura 5. Sitios de muestreo prospectados en la campaña de terreno.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Coordenadas centrales de las parcelas de muestreo levantadas.

Sitios de muestreo	Punto central (WGS84 UTM Huso 18S)	
	Este	Norte
P01	715.706	5.985.976
P02	716.499	5.985.641
P03	715.937	5.985.774
P04	716.143	5.985.566
P05	716.190	5.985.384
P06	716.432	5.985.341
P07	716.658	5.984.529
P08	716.824	5.984.193
P09	716.729	5.984.055
P10	717.099	5.983.164

Sitios de muestreo	Punto central (WGS84 UTM Huso 18S)	
	Este	Norte
P11	716.102	5.982.530
P12	716.740	5.982.065
P13	716.899	5.981.783
P14	716.677	5.981.426
P15	716.629	5.981.233
P16	716.870	5.980.876
P17	717.228	5.980.059
P18	717.878	5.979.358
P19	717.737	5.978.851
P20	718.243	5.978.535
P21	718.666	5.978.504
P22	719.006	5.978.440
P23	716.037	5.985.889

Fuente: Elaboración propia.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES.

La identificación de las especies de hongos presentes en el área de influencia se realizó mediante dos campañas de terreno, una en temporada primaveral y otra en temporada otoñal (Tabla 2).

Tabla 2. Detalle de fechas y esfuerzo de terreno para cada campaña de terreno realizada.

Campañas	Fechas	N° de Profesionales en terreno	N° de días en terreno	N° de días efectivos de trabajo	HH totales de muestreo
Primavera	15-17 de diciembre de 2025	1	3	3	24
Otoño	5-8 de mayo de 2026	1	4	4	32

Fuente: Elaboración propia.

Cada especie encontrada fue documentada en terreno (fotografías in situ, georreferencias, notas biológicas y ecológicas), y se extrajo una muestra fresca en caso de no poder hacer la identificación in situ, la cual se mantuvo envuelta en papel de aluminio para su posterior identificación en microscopio.

En el caso de la determinación e identificación de los hongos en laboratorio, esta se realizó sobre las estructuras microscópicas de los basidiomas. Se colocaron fragmentos de los esporomas deshidratados del tejido reproductivo (himenio) sobre un portaobjeto y se rehidrataron con una solución de KOH al 10%, y luego se observaron con un microscopio profesional bajo un aumento

máximo de 1000x. Se midió el tamaño (largo y ancho) de las esporas revisando la forma, textura, ornamentación y color de estas. Se realizaron al menos 10 mediciones de esporas diferentes por individuo y se registró el valor promedio de la relación longitud/anchura (Qr). Finalmente se caracterizó la presencia/ausencia y forma de cistidios en el himenio.

Se determinaron las especies recolectadas, tanto en base a las fotografías y datos tomados en terreno, como mediante el análisis en laboratorio. Estas fueron identificadas siguiendo el criterio de la décima edición del *"Dictionary of the Fungi"* (Kirk et al., 2008) y utilizando como referencia nomenclatural el Index Fungorum (www.indexfungorum.org), la *"Guía de campo de los hongos más vistosos de Chile"* (Furci, 2017) y *"Hongos de Chile. Atlas micológico"* (Lazo, 2018).

5.4 ESTADOS DE CONSERVACIÓN.

El estado de conservación de las especies de hongos registradas en el área de influencia se determinó de acuerdo con el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE), cuyo listado de especies en categoría de conservación ha sido elaborado y actualizado a lo largo de 20 procesos de clasificación, y se encuentra contenido en los distintos Decretos Supremos publicados entre los años 2006 y 2025, por los ministerios Secretaría General de la Presidencia (1er a 4to Proceso) y del Medio Ambiente (5to Proceso en adelante).

Según el DS 29/2011, que aprueba el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación, siguiendo lo establecido en el artículo 37 de la ley N° 19.300, las categorías de conservación reconocidas serán aquellas establecidas en la reglamentación internacional de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Preocupación Menor (LC), Fuera de Peligro (FP), Insuficientemente Conocida (IC), Rara (R) y Datos Insuficientes (DD). Dentro de estas categorías, las que se consideran como especies bajo amenaza son aquellas clasificadas dentro de las categorías Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico. A continuación (Tabla 3), se presenta la definición de cada una de las categorías de conservación mencionadas anteriormente:

Tabla 3. Categorías de Conservación

Categoría	Definición
Extinta (EX)	Cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente de dicha especie ha muerto. Se presume que una especie está Extinta cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida de la especie.
Extinta en Estado Silvestre (EW)	Cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que una especie está Extinta en Estado Silvestre cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no han podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida de la especie.
En Peligro Crítico (CR)	Cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
En Peligro (EN)	Cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
Vulnerable (VU)	Cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
Casi amenazada (NT)	Especie que no satisface los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico de la Lista Roja elaborada por la organización, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo.
Preocupación menor (LC)	Especie que tras ser evaluada por la UICN no cumple ninguno de los criterios de las categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado de la Lista Roja elaborada por la organización. En consecuencia, incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.
Datos insuficientes (DD)	Especie de la cual no existe la información adecuada para hacer una evaluación del riesgo de extinción basándose en la distribución y las tendencias de la población.

Fuente: IUCN

5.5 CAMBIO CLIMÁTICO.

De acuerdo con los lineamientos de la *"Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA"* (tercera edición, 2024), se evaluaron los potenciales efectos del Proyecto considerando factores como el riesgo climático de la comuna de emplazamiento del Proyecto, y la vulnerabilidad de las especies presentes al cambio climático, así como las potenciales sinergias entre la ejecución del proyecto y los potenciales efectos del cambio climático. Si bien no existe una estimación directa de los efectos del cambio climático sobre el componente hongos en genera, ni específico para sus especies, se consideró el efecto proyectado sobre el componente Flora, debido

a la asociación estrecha entre ambos componentes, y en particular las variaciones en temperatura y precipitación, factores climáticos que tienen un efecto directo sobre la micobiota.

Para evaluar los riesgos en la zona de emplazamiento del proyecto se revisaron los mapas de riesgo del Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim (MMA, 2020). en cinco categorías: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto. De acuerdo con lo señalado en la *"Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA"* (2024), de existir un riesgo moderado, alto o muy alto, sería necesario profundizar en la amenaza climática utilizando el Mapa de Especies. Sin embargo, este mapa no presenta información para el reino Fungi, por lo que el análisis se limita a los efectos generales sobre el componente Flora y se extrapola por asociación con el componente Hongos.

6 RESULTADOS

6.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.

Los hongos son organismos que conforman su propio Reino, siendo la característica común a todos ellos la ausencia de clorofila u otros pigmentos fotosintéticos, por lo que tienen necesidad de encontrar las sustancias nutritivas ya elaboradas. Esto los convierte usualmente en uno de los descomponedores más importantes en distintos ecosistemas.

Es posible encontrar hongos en casi todos los ambientes que contengan condiciones adecuadas de humedad, temperatura y sustratos orgánicos que permitan su crecimiento. Sin embargo, las condiciones de desarrollo y reproducción óptimas varían ampliamente dependiendo de la especie (Alexopoulos et al., 1996; Margulis & Schwartz, 1998). Desde un punto de vista ecológico, muchas especies de hongos son saprófitas de vida libre, lo que es muy relevante, debido a su rol como descomponedores. Sin embargo, también hay especies de hongos que se han adaptado para ser parásitos, o incluso mutualistas, estableciendo relaciones simbióticas con plantas, animales y procariontes (Alexopoulos et al., 1996).

Un atributo notable de algunos hongos es su capacidad de producir macroestructuras reproductivas, lo que tradicionalmente ha ocasionado que se les conozca como macromicetes, macrohongos u hongos superiores. Así, se podría definir como macromicetes a aquellas especies capaces de producir grandes y vistosas macroestructuras, visibles al ojo desnudo (Lodge et al., 2004). Estas macroestructuras suelen ser más visibles en las estaciones frías y lluviosas como otoño e invierno, ya que las condiciones de alta temperatura y baja humedad de la primavera o el verano causan que

los cuerpos fructíferos pierdan turgencia y se sequen rápidamente. Por lo mismo, usualmente se asume que la mejor época para su observación y colecta es durante otoño e invierno.

En general, el conocimiento respecto a la diversidad fúngica es muy limitado, estimándose que se conoce menos del 5% de su diversidad a nivel mundial (Mueller & Schmit, 2007), si se considera el número de especies global estimado por Hawksworth (1991, 2001). Esto se ve reflejado, a su vez, en reducidos números de representatividad a nivel nacional y un bajo conocimiento de las especies locales, siendo la literatura micológica chilena más bien escasa y, en general, correspondiendo la investigación en este campo a estudios puntuales o esfuerzos personales, en lugar de una investigación sistemática o políticas de Estado dirigidas en este ámbito (Lazo, 1995; Sandoval-Leiva, 2014; Furci 2017, 2024a,b).

Respecto al conocimiento sobre hongos en el área de emplazamiento del Proyecto, es muy importante señalar que, si ya a nivel nacional el conocimiento sobre el grupo es deficiente, a pesar de los avances realizados en las últimas décadas, a nivel local los antecedentes existentes son muy escasos, limitándose a registros publicados en repositorios como GBIF, o a publicaciones científicas que entregan listados de especies o hallazgos puntuales para sitios específicos, los que suelen enfocarse en lugares poco intervenidos, turísticos, y alejados de las zonas urbanas.

6.2 ESPECIES POTENCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

De acuerdo con la búsqueda de información realizada, para el área de estudio se registra un total de 6 especies potenciales de hongos, con base en los catastros publicados en el repositorio GBIF (GBIF, 2026; Tabla 4). De las especies potencialmente presentes, la mayoría son especies de distribución cosmopolita, es decir con presencia registrada en todo o casi todo el planeta, sin estar claro su origen biogeográfico.

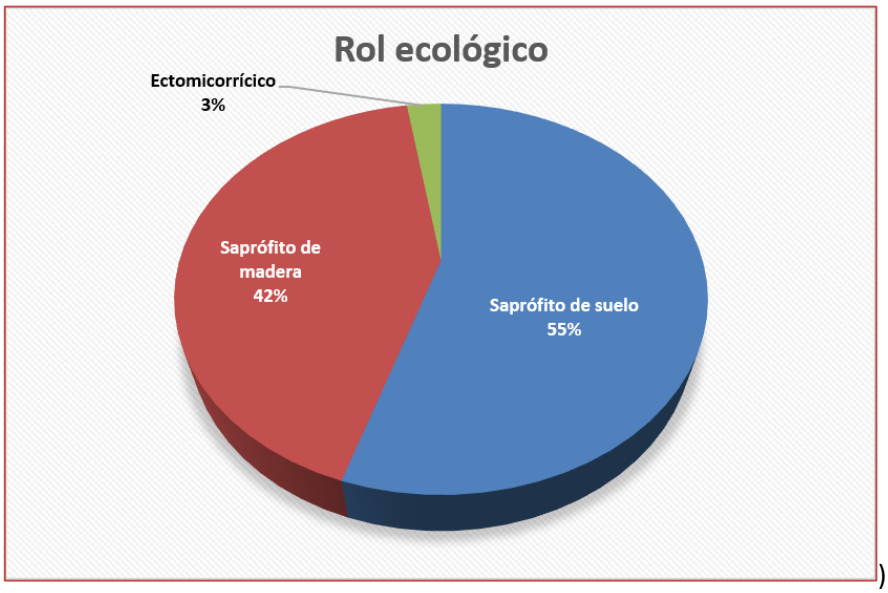
Tabla 4. Hongos y líquenes potencialmente presentes en el área de estudio.

División	Familia	Especie	Origen
Ascomycota	Hypocreaceae	*Trichoderma paraviridescens*	Cosmopolita
Ascomycota	Hypocreaceae	*Trichoderma citrinoviride*	Cosmopolita
Ascomycota	Xylariaceae	*Xylaria apiculata*	Cosmopolita
Basidiomycota	Amanitaceae	*Amanita muscaria*	Cosmopolita
Basidiomycota	Boletaceae	*Butyriboletus loyo*	Endémica
Basidiomycota	Marasmiaceae	*Tetrapyrgos alba*	Nativa

Fuente: Elaboración propia.

6.3 ESPECIES REGISTRADAS EN LA CAMPAÑA DE TERRENO.

Durante las campañas de terreno se registró un total de 40 especies, una de las cuales se identificó hasta el nivel de género (*Xylodon sp.*). Las especies identificadas se distribuyen en 31 familias. En la campaña primaveral se registraron 7 especies, en tanto en la campaña otoñal hubo 37 registros, con 4 que fueron registradas en ambas campañas (Tabla 5). La familia con más registros correspondió a Stereaceae (Figura 6). En cuanto a los sustratos donde se localizaron, la mayor parte (23 especies) fueron encontradas en el suelo, en tanto los 17 restantes se distribuyen en madera muerta (corteza de árboles, troncos caídos, tocones, etc.) (



). En cuanto a su origen, 34 corresponden a especies cosmopolitas, 4 a especies nativas, 1 especie es endémica y 1 es de origen indeterminado, al haberse identificado hasta el nivel de género (Figura 8). Se registró una de las especies identificadas dentro del listado de especies potenciales: *Amanita muscaria*.

Tabla 5. Especies registradas en el área de influencia del Proyecto.

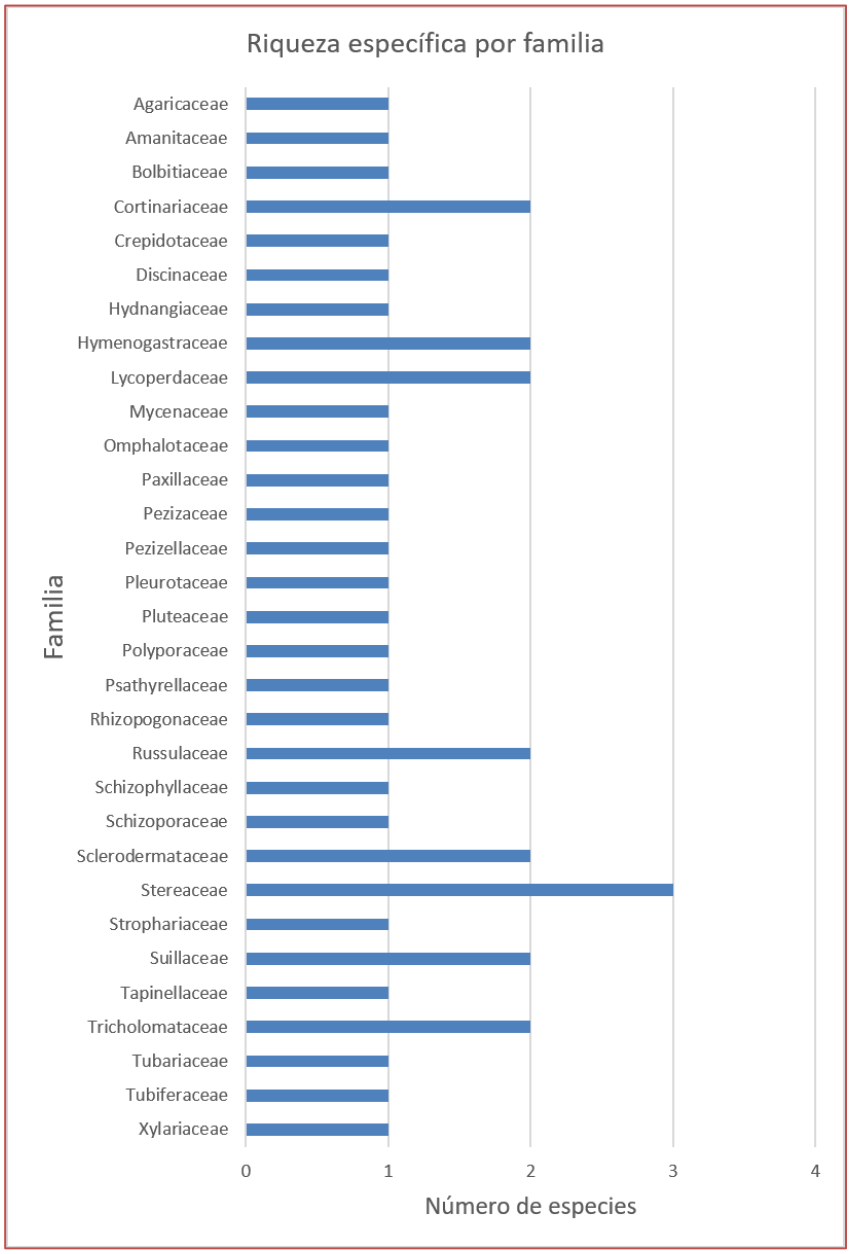
División	Familia	Especie	Origen	Rol Ecológico	Campaña en que se registró la especie	
					C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
Ascomycota	Discinaceae	*Paragyromitra infula*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Ascomycota	Pezizaceae	*Peziza varia*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Ascomycota	Pezizellaceae	*Calycina citrina*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Ascomycota	Xylariaceae	*Xylaria hypoxylon*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X

División	Familia	Especie	Origen	Rol Ecológico	Campaña en que se registró la especie	
					C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
Basidiomycota	Agaricaceae	*Agaricus campestris*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Amanitaceae	*Amanita muscaria*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Bolbitiaceae	*Conocybe pubescens*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Cortinariaceae	*Cortinarius roseopurpurascens*	Nativa	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Cortinariaceae	*Dermocybe amoena*	Nativa	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Crepidotaceae	*Crepidotus epibryus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Hydnangiaceae	*Laccaria echinospora*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Russulaceae	*Lactarius deliciosus*	Cosmopolita	Ectomicorricico	X	X
Basidiomycota	Hymenogastraceae	*Gymnopilus junonius*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Hymenogastraceae	*Hebeloma crustuliniforme*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Lycoperdaceae	*Calvatia cyathiformis*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Lycoperdaceae	*Lycoperdon utriforme*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Mycenaceae	*Mycena leptocephala*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Omphalotaceae	*Marasmiellus alliiodorus*	Nativa	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Paxillaceae	*Paxillus involutus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Pleurotaceae	*Pleurotus ostreatus*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Pluteaceae	*Pluteus jaffuelii*	Endémica	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Polyporaceae	*Trametes versicolor*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	
Basidiomycota	Psathyrellaceae	*Coprinopsis atramentaria*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Rhizopogonaceae	*Rhizopogon luteolus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Russulaceae	*Russula sardonia*	Cosmopolita	Saprófito de suelo	X	X
Basidiomycota	Schizophyllaceae	*Schizophyllum commune*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Schizoporaceae	*Xylodon sp.*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	

División	Familia	Especie	Origen	Rol Ecológico	Campaña en que se registró la especie	
					C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
Basidiomycota	Sclerodermataceae	*Pisolithus arhizus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Sclerodermataceae	*Scleroderma citrinum*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Stereaceae	*Stereum hirsutum*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	X
Basidiomycota	Stereaceae	*Stereum illudens*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Stereaceae	*Stereum ochraceoflavum*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	X
Basidiomycota	Strophariaceae	*Agrocybe pediades*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Suillaceae	*Suillus granulatus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Suillaceae	*Suillus luteus*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Tapinellaceae	*Tapinella panuoides*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Basidiomycota	Tricholomataceae	*Porpoloma portentosum*	Nativa	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Tricholomataceae	*Tricholoma fagnani*	Cosmopolita	Saprófito de suelo		X
Basidiomycota	Tubariaceae	*Tubaria furfuracea*	Cosmopolita	Saprófito de madera		X
Mycetozoa	Tubiferaceae	*Reticularia lycoperdon*	Cosmopolita	Saprófito de madera	X	

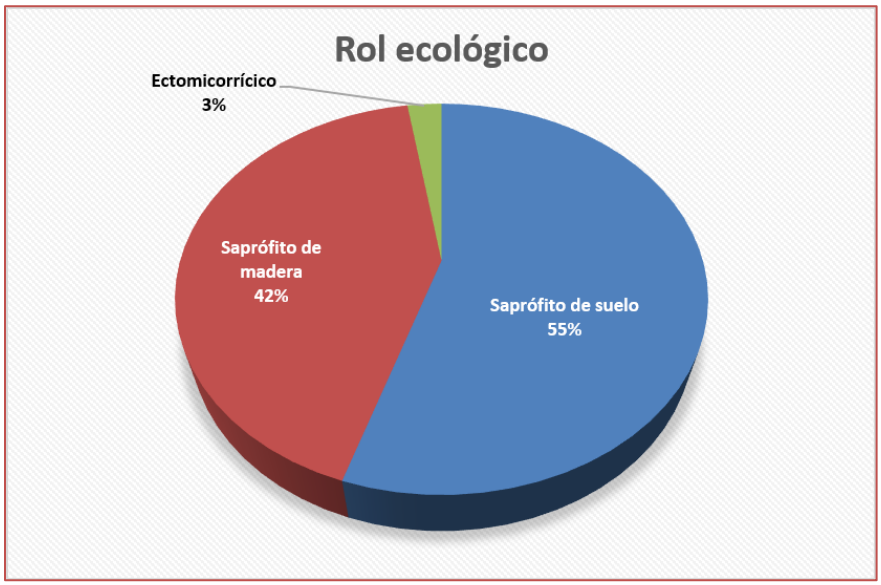
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Especies registradas por familia.



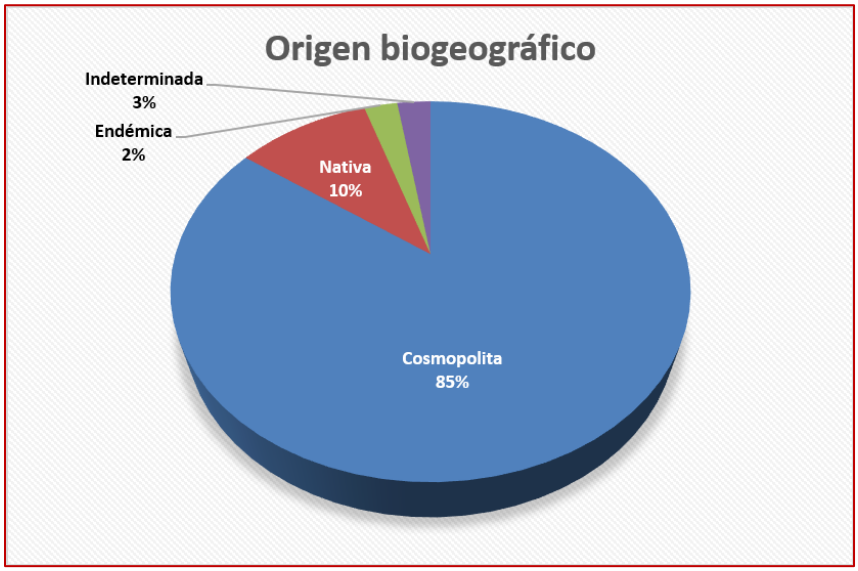
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Rol ecológico de las especies de hongos registradas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Origen biogeográfico de las especies identificadas.

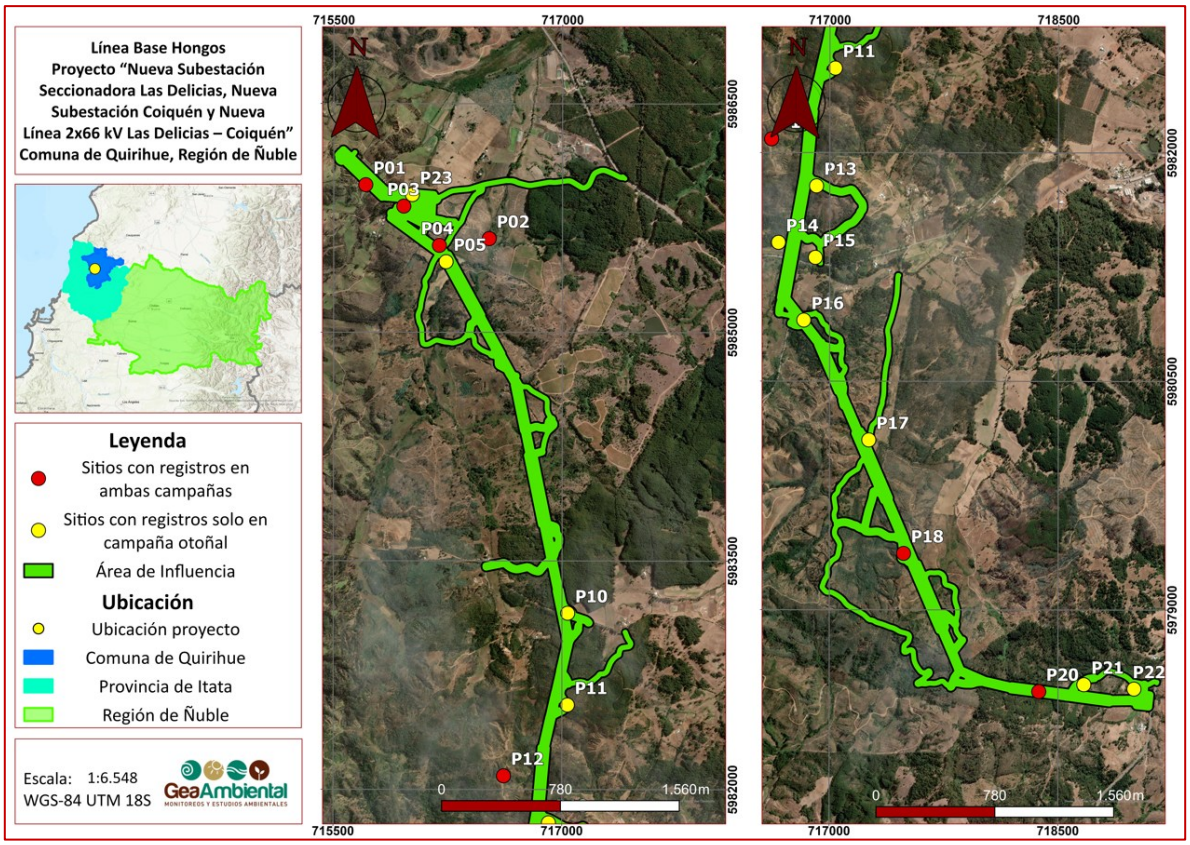


Fuente: Elaboración propia.

6.4 DISTRIBUCIÓN DE LOS HALLAZGOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

De los 23 sitios de muestreo predefinidos para el levantamiento de información, en la campaña de primavera hubo 7 sitios con registros, en tanto en la campaña otoñal éstos se distribuyeron en 18 sitios (Figura 9; Tabla 6). Las especies registradas en cada sitio se detallan en el Apéndice 9.2.

Figura 9. Sitios de muestreo con presencia de hongos.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Sitios con registros y cantidad de especies registradas en cada uno, por campaña.

Sitio de muestreo	Especies registradas en cada campaña	
	C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
P01	1	7
P02	1	1
P03	1	1
P04	3	1
P05	-	3
P10	-	6

Sitio de muestreo	Especies registradas en cada campaña	
	C1 (Primavera)	C2 (Otoño)
P11	-	3
P12	1	2
P13	-	3
P14	-	5
P15	-	8
P16	-	3
P17	-	6
P18	1	2
P20	3	3
P21	-	5
P22	-	4
P23	-	4

Fuente: Elaboración propia.

6.5 DISTRIBUCIÓN DE LOS REGISTROS EN UNIDADES VEGETACIONALES.

De acuerdo con los resultados del estudio de Línea Base de Flora y Vegetación, en el área de estudio se reconocen 8 unidades vegetacionales (UV), además de las áreas ocupadas por cuerpos de agua y aquellas con caminos e infraestructura construida, además de cárcavas registrada dentro de zonas forestales o en quebradas. Las Unidades vegetacionales determinadas se describen a continuación:

UV 1: Bosque Nativo. Corresponde a una cobertura remanente de la extensión original del sector. Se restringe a zonas de quebradas y valles de difícil acceso debido a la topografía característica de la cordillera de la costa. La diversidad de los parches es alta de acuerdo con los estratos identificados. Para el estrato arbóreo se reconoce una amplia distribución de *Nothogafus obliqua* (Roble-Hualle), mientras que para el estrato arbustivo se encuentran *Luma chequen* (Chequén), *Peumus boldus* (Boldo), *Maytenus boaria* (Maiten), *Luma apiculata* (Arrayan) y *Myrceugenia exsucca* (Pitra). Además, las características del bosque nativo generan condiciones de humedad propicias para el crecimiento de herbáceas como *Adiantum chilense* (Palito Negro) y *Blechnum hastatum* (Palmilla), entre otras.

UV 2: Bosque Mixto. Unidad de estructura arbórea heterogénea en la que coexisten especies forestales exóticas y elementos arbóreos nativos, configurando una cobertura de transición entre sectores dominados por plantaciones forestales y remanentes de vegetación nativa. Esta unidad vegetacional se caracteriza por conformar bosques de especies exóticas con especies nativas y endémicas. Por lo general la dominancia del origen biogeográfico de las especies puede variar dependiendo de las cercanías de otras coberturas vegetales del mismo tipo. En esta situación se presenta una dominancia de especies nativas con invasión de especies asilvestradas en claros dentro

de la cobertura. Las especies con mayor distribución dentro de la cobertura son *Nothofagus obliqua* (Roble-Hualle), *Azara integrifolia* (Corcolén) y *Peumus boldus* (Boldo). Se registraron especies arbustivas exóticas como *Rubus ulmifolius* (Zarzamora) que se caracteriza por ser una especie oportunista cuando se generan zonas de claros. Además, se encontraron especies trepadoras nativas como *Clematicissus striata* (Voqui colorado).

UV 3: Plantación forestal. Corresponde a plantaciones forestales, las cuales abarcan más de la mitad del área de influencia del Proyecto y presentan una marcada dominancia de *Eucalyptus globulus, Eucalyptus nitens* y *Pinus radiata*. En el interior de las parcelas se registró, además, la presencia de otras especies exóticas asilvestradas de alta capacidad de dispersión y rápido crecimiento, tales como *Acacia melanoxylon* (Aromo) y *Pinus radiata* (Pino insigne). Asimismo, se identificó un estrato arbustivo representado por *Rubus ulmifolius* (Zarzamora), junto con un componente herbáceo compuesto por especies como *Agrostis capillaris, Arrhenatherum elatius* y *Rumex acetosella*.

UV 4: Exóticas asilvestradas. Unidad vegetacional constituida por parches de vegetación predominantemente exótica que, conforme a los criterios de clasificación empleados en la caracterización, no cumplen los criterios legales para ser considerados como bosque. En ella se agrupan tanto remanentes de formaciones arbóreas preexistentes como sectores en los que se han establecido especies exóticas asilvestradas, dando origen a agrupaciones vegetacionales de composición principalmente introducida. Entre las especies que conforman estos parches destacan *Pinus radiata* (Pino insigne) y *Eucalyptus globulus* (Eucalipto común), cuya presencia constituye uno de los principales elementos de la composición arbórea de la unidad. Asimismo, se registran especies de rápida dispersión, como *Acacia dealbata* (Aromo) y *Acacia melanoxylon* (Aromo australiano), que participan en la conformación de estos agrupamientos. La descripción de esta unidad reúne, por tanto, situaciones asociadas a la permanencia de ejemplares provenientes de formaciones anteriores y al establecimiento espontáneo de especies introducidas, distinguiendo los remanentes arbóreos de aquellos sectores conformados por vegetación exótica asilvestrada.

UV 5: Matorral. Esta categoría comprende dos formaciones vegetacionales, correspondientes a matorral y matorral arborescente, cuya caracterización considera tanto su composición florística como sus atributos fisionómicos y la participación del componente arbóreo. Estas formaciones presentan una composición principalmente nativa, representada por especies registradas de manera recurrente en los distintos sectores evaluados del Proyecto. Entre ellas destacan *Muehlenbeckia hastulata* (Quilo), *Proustia pyrifolia* (Tola blanca), *Baccharis linearis* (Romerillo) y *Schinus polygama* (Huingán), que forman parte del componente leñoso de la unidad. A estas se suma *Otholobium glandulosum* (Culén), especie de origen nativo que también contribuye a la

composición de las formaciones descritas. En cuanto al componente exótico, se identifican ejemplares de *Rosa rubiginosa* (Rosa mosqueta) y *Rubus ulmifolius* (Zarzamora), que coexisten con las especies nativas y se incorporan como elementos acompañantes en la caracterización florística de esta categoría.

UV 6: Praderas. Comprende formaciones de pradera y/o pastizal, caracterizadas por el predominio del estrato herbáceo y una composición florística en la que destacan especies de gramíneas. Entre ellas, *Arrhenatherum elatius* y *Agrostis capillaris* constituyen los principales componentes descritos, contribuyendo a definir la composición de estas formaciones. Además del componente herbáceo, se registró la presencia de especies leñosas de hábito arbustivo pertenecientes a la familia Fabaceae, entre las cuales destaca *Genista monspessulana* (Retamilla), que forma parte del acompañamiento florístico de la unidad. Asimismo, se identificaron especies arbóreas introducidas, particularmente *Acacia melanoxylon* (Aromo australiano), cuya amplia cobertura incorpora un componente arbóreo relevante en la caracterización de la vegetación.

UV7: Cultivos. Comprende terrenos destinados a la producción agrícola, representados por cultivos de cereales y viñedos, cuya composición florística está determinada principalmente por las especies cultivadas y la vegetación acompañante registrada en estos sectores. En las superficies destinadas al cultivo de cereales, el estrato herbáceo se encuentra dominado por *Triticum aestivum* (Trigo), mientras que los sectores de uso vitícola corresponden a viñedos conformados por *Vitis vinifera* (Vid). En cuanto a la estructura de la vegetación, no se registra un estrato arbóreo alto, mientras que el componente arbustivo acompañante está representado por la presencia de *Rubus ulmifolius* (Zarzamora).

UV8: Reforestación de especies nativas. Corresponde a un polígono en el que se han desarrollado acciones de reforestación con especies nativas, entre cuyos ejemplares se identificó a *Cryptocarya alba* (Peumo) durante la caracterización de terreno. La presencia de estos individuos da cuenta del establecimiento de un componente leñoso nativo mediante plantación, lo que permite reconocer esta superficie como una unidad diferenciada dentro del área de estudio. En términos de extensión, corresponde a la unidad de menor superficie entre las identificadas.

Los registros de hongos se distribuyeron en 4 unidades vegetacionales: Bosque nativo, Matorral, Praderas, y Plantación forestal. Considerando los datos levantados en ambas campañas, las unidades de Praderas y Bosque nativo son las que presentan la mayor cantidad de especies (18 cada una), seguidas por laPlantacion forestal, con 17 especies (Tabla 7, Figura 10). Solo una especie se encontró en casi todas las unidades vegetacionales: *Stereum hirsutum.* En cuanto a las especies

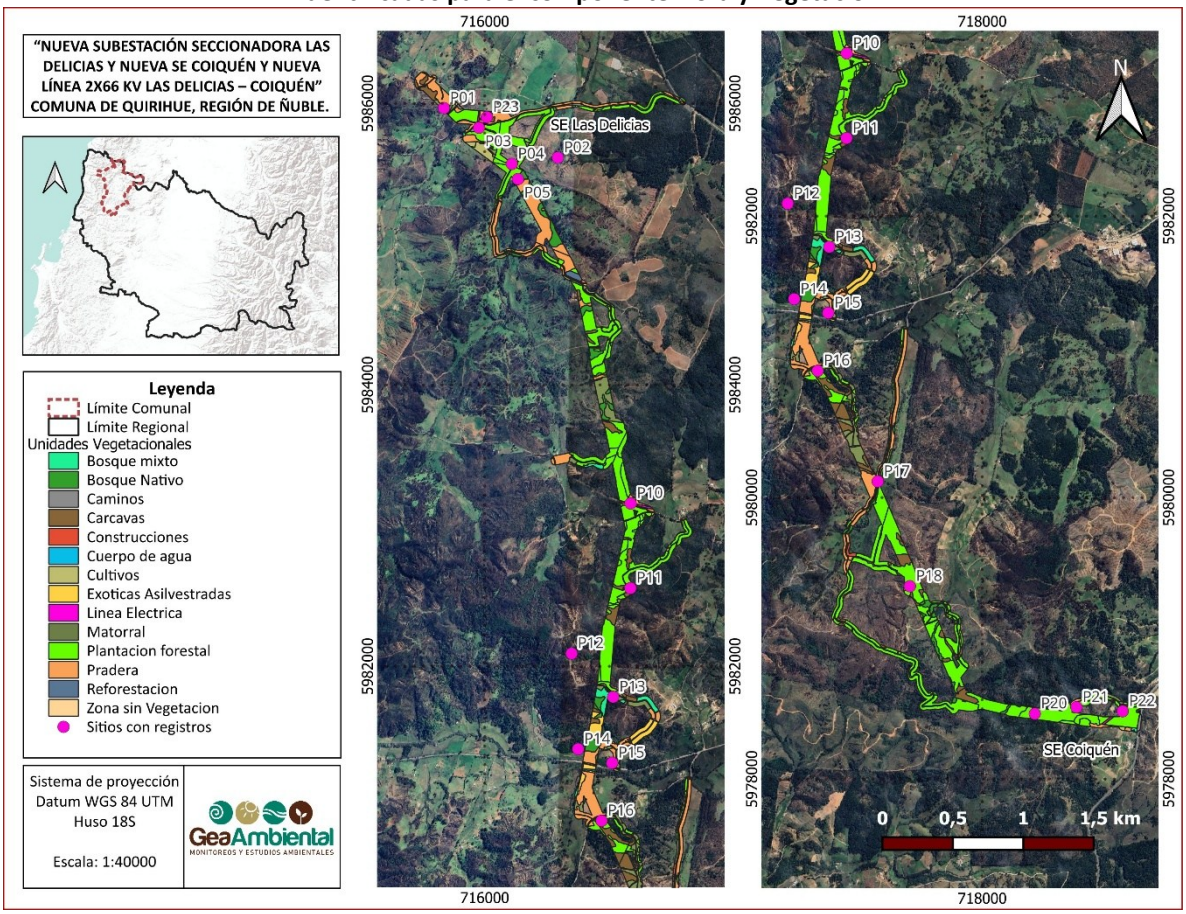
nativas o endémicas, 3 de éstas se encontraron en la unidad de Bosque Nativo (*Porpoloma portentosum, Dermocybe amoena, Cortinarius roseopurpurascens*), 1 se encontró en la Plantación Forestal (*Pluteus jaffuelii*) y 1 en la unidad de Praderas (*Marasmiellus alliiodorus*). El detalle de las especies registradas en cada sitio se entrega en el Apéndice 9.2.

Tabla 7. Registros por Unidad Vegetacional, y abundancia relativa de éstos, consolidado para ambas campañas.

Unidad vegetacional	Sitios con registros	Especies	Porcentaje de sitios con registros
Praderas	5	18	27,8%
Plantación Forestal	8	17	44,4%
Matorral	2	5	11,1%
Bosque Nativo	3	18	16,7%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Ubicación de los sitios con hallazgos de hongos respecto a las unidades vegetacionales identificadas para el componente Flora y Vegetación.



Fuente: Elaboración propia.

6.6 ESTADOS DE CONSERVACIÓN.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), se registraron 2 especies clasificadas en la categoría Preocupación Menor (LC) (Tabla 8).

Tabla 8. Especies registradas que se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación.

Familia	Especie	Origen	Sitio de muestreo en que se registra	Categoría de conservación	RCE que califica
Omphalotaceae	*Marasmiellus alliiodorus*	Nativa	P01	LC	DS 44/2021 MMA

Familia	Especie	Origen	Sitio de muestreo en que se registra	Categoría de conservación	RCE que califica
Pluteaceae	*Pluteus jaffuelii*	Endémica	P20	LC	DS 44/2021 MMA

Fuente: Elaboración propia.

6.6.1 Descripción de las especies en categoría de conservación registradas.

Marasmiellus alliiodorus (LC): Especie nativa del país, también presente en Argentina. Se distribuye desde la Región de Coquimbo (Parque Nacional Fray Jorge) hasta la Región de Los Lagos en Chile continental y en el Archipiélago de Juan Fernández (Chile insular). Forma fructificaciones efímeras o persistentes que se pueden encontrar durante todo el año, sobre madera viva como en descomposición. Se ha descrito que fructifica en múltiples especies nativas leñosas en Chile continental e insular. Las amenazas que presenta esta especie están relacionadas a la degradación del bosque nativo producto del cambio de uso de suelo, incendios forestales, tala del bosque, y el cambio climático.

Pluteus jaffuelii (LC): Especie endémica de Chile. Su rango de distribución abarca entre la Región de Valparaíso (Papudo) y la Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Fructifica de manera solitaria sobre madera en descomposición. Ha sido documentada creciendo al interior de los bosques, en zonas generalmente sombrías y húmedas, sobre madera de la familia Nothofagaceae, de *Drimys winteri*, y de especies del Bosque Esclerófilo Costero. Crece en zonas localizadas dentro de cada bosque. Las amenazas que presenta esta especie están directamente relacionadas con la disminución en la calidad de su hábitat, dentro de las cuales se destaca que habitan en bosques nativos fragmentados, con fuerte presión antrópica, cambio climático y sequías prolongadas.

6.7 ANÁLISIS DE CAMBIO CLIMÁTICO.

6.7.1 Índices de riesgo para la Biodiversidad de Flora.

El proyecto se emplaza en la comuna de Quirihue, sector correspondiente a la cordillera de la costa. Según el Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLIM) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2020), la comuna presenta un índice de pérdida de superficie vegetal natural (índice de exposición) muy alto (0,8536), lo que probablemente se debe a que en los últimos años gran parte de la matriz vegetal original fue reemplazada por plantaciones forestales.

En cuanto a la relación entre biodiversidad vegetal y variabilidad climática, el índice de disminución de la precipitación (Índice de amenaza) en la comuna se encuentra en un rango moderado (0,4376),

mientras que el índice de sensibilidad de las especies vegetales alcanza un valor muy alto (0,9488). Esto indica que la flora presente tiene baja tolerancia a cambios en el régimen de precipitaciones, lo que disminuye su vulnerabilidad directa ante escenarios climáticos variables, dada su amplitud de nicho frente a las precipitaciones. El índice de riesgo de pérdida de la biodiversidad de flora por cambios en las precipitaciones es muy alto en la comuna (0,8963), lo cual responde probablemente al nivel de intervención antrópica en gran parte de la superficie.

Respecto a la pérdida de biodiversidad vegetal por cambios en la temperatura, el índice de amenaza por aumento de temperatura proyectado bajo el escenario RCP8.5 es bajo (0,2017), lo que sugiere que los incrementos térmicos esperados en la comuna no son tan significativos para la flora. No obstante, el índice de sensibilidad de las especies alcanza un valor moderado (0,6190), indicando que la flora presente posee un moderado grado de resiliencia frente a variaciones térmicas. En consecuencia, el índice de riesgo de pérdida de biodiversidad de flora debido a este factor se encuentra en un rango moderado-alto (0,7095). Esto sugiere que el impacto directo del aumento de la temperatura sobre la flora nativa será limitado.

A partir de estos índices de amenaza climática, se puede inferir que la mayor sensibilidad de las especies presentes en la comuna está relacionada con la disminución proyectada en las precipitaciones, siendo este el principal factor que podría afectar la estabilidad del ecosistema vegetal.

Tabla 9. Matriz de riesgo climático para flora en la comuna de Quirihue.

Área de impacto	Mapa ARClim	Comuna	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Riesgo	Categoría de Riesgo
Biodiversidad	Perdida de flora por cambios de temperatura	Quirihue	0,2017	0,8536	0,6190	0,7095	Alto
	Perdida de flora por cambios de precipitación		0,4376	0,8536	0,9488	0,8963	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia en base a Atlas de Biodiversidad plataforma Arclim.

6.7.2 Efecto del riesgo climático sobre el componente hongos.

Para el caso del componente hongos, tanto un aumento de la temperatura como una menor precipitación influirán en su capacidad de establecerse y sobrevivir en la zona. Si bien los efectos de la temperatura se estiman moderados, lo cual posiblemente no tendrá un efecto mayor en la presencia y distribución de la micobiota, es importante considerar los efectos predichos para las precipitaciones. Una menor disponibilidad de agua no solo afectará indirectamente a los hongos por

la subsecuente perdida de vegetación, sino que los afectará directamente al ser, la humedad, un componente ambiental clave para su sobrevivencia.

En particular, además, un alto índice de riesgo de pérdida de la biodiversidad de flora puede significar una alta probabilidad de pérdida de hábitat para el componente hongos, ya que estos organismos se encuentran en sitios donde la presencia de vegetación facilita su propagación, al proveer de ambientes sombreados, húmedos y con abundancia de materia orgánica para degradar.

7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El levantamiento realizado en el área de influencia del Proyecto permitió identificar una micobiota caracterizada por una riqueza de especies mayor a lo esperado de acuerdo con los antecedentes revisados. La mayor cantidad de especies fue registrada en la campaña otoñal, probablemente a causa de las condiciones climáticas que se dan en dicha estación, las cuales son consideradas óptimas para la fructificación de la mayor parte de las especies fúngicas.

Se registró un total de 40 especies. De estos, 4 corresponden a especies nativas y 1 a una especie endémica. La mayor parte de los sitios con presencia fúngica se registraron dentro de plantaciones forestales y praderas, aunque también hubo registros en las unidades de Bosque nativoy Matorral. Esto es indicador de una significativa diversidad fúngica que se ha establecido exitosamente en los distintos ambientes existentes en la zona, incluyendo aquellos altamente intervenidos por la actividad antrópica. Esto es evidencia de la alta adaptabilidad de este grupo biológico y su capacidad para colonizar y expandir su presencia en los distintos nichos ecológicos. En cuanto a las especies nativas, éstas son frecuentemente encontradas en la Bosque Nativo, con presencia también en Praderas y Plantación Forestal.

Asimismo, es importante reconocer la diversidad de especies cosmopolitas que se asocian a las especies vegetales invasoras, propias de ecosistemas intervenidos. El registro de especies como *Russula sardonia* en plantaciones evidencia una asociación simbiótica con las raíces de las especies forestales introducidas presentes, siendo esta especie capaz de fructificar bajo condiciones de mayor estrés en comparación con aquellas nativas de bosque esclerófilo. Todo lo anterior demuestra la alta capacidad adaptativa de estos organismos, los cuales pueden llegar a conformar redes ecosistémicas complejas incluso en áreas dominadas por especies exóticas de cultivo o invasoras.

Por su parte, los cambios predichos por los modelos de cambio climático apuntan hacia una alta probabilidad de pérdida de vegetación como consecuencia de menos precipitaciones. Si bien el

análisis de la plataforma ARClim no está elaborado directamente considerando el componente hongos, sus proyecciones para la flora de la zona pueden ser extrapoladas, en términos generales, hacia la micobiota, debido a la estrecha relación de ésta con la vegetación. Una menor presencia de elementos vegetales, así como una menor humedad, consecuencia de una baja en las precipitaciones, pueden significar una merma importante de hábitats adecuados para los hongos, los cuales requieren de ambientes sombreados, húmedos y con abundancia de materia orgánica, elementos que usualmente son provistos por la vegetación circundante. Es recomendable, de todos modos, considerar estas estimaciones solo como una extrapolación, hasta que la plataforma ARClim incorpore información sobre hongos, lo cual permitirá estimar los efectos potenciales directos del cambio climático sobre este componente en general y sobre especies en particular.

La evaluación integrada de las obras del Proyecto indica que los efectos sobre el componente hongos se concentran en la fase de construcción, asociados principalmente al despeje de vegetación y habilitación de superficies de trabajo en sectores dominados por plantaciones forestales y otras coberturas previamente intervenidas. Si bien el trazado interseca localmente remanentes de bosque nativo y sectores donde se registraron especies clasificadas en categoría Preocupación Menor (LC), la exposición corresponde a superficies acotadas, de duración temporal y efectos mayoritariamente reversibles o recuperables mediante la regeneración natural y las medidas de manejo aplicables. Considerando la superficie efectivamente intervenida, la representatividad local de las coberturas afectadas, la ausencia de especies amenazadas, la limitada magnitud de la alteración proyectada sobre remanentes de vegetación nativa y la mantención de la funcionalidad ecológica del área, se concluye que el Proyecto no genera efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300.

A partir de los resultados del presente levantamiento, se puede inferir que el Proyecto no afectará de manera significativa al componente hongos en el área de emplazamiento del mismo, ni en el Área de Influencia, siempre y cuando no se afecte significativamente a la vegetación, la cual conforma un componente clave para el establecimiento de hongos en la zona.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexopoulos, C.J., C.W. Mims & M. Blackwell. (1996) Introductory mycology. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc., EEUU. 868p.

Furci, G. (2017) Fungi Austral. Guía de Campo de los hongos más vistosos de Chile.

Furci, G. 2024a. Guía de Campo Hongos de Chile, Volumen 1, Segunda edición, 4ta reimpresión. Fundación Fungi. 255 pp.

Furci, G. 2024b. Guía de Campo Hongos de Chile, Volumen 2, 4ta reimpresión. Fundación Fungi. 315 pp.

GBIF.org (21 April 2026) GBIF Occurrence Download https://doi.org/10.15468/dl.6ng89w

Hawksworth, D.L. (1991) The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. Mycological Research 95: 641-655.

Hawksworth, D.L. (2001) The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. Mycological Research 105(12): 1422-1432.

Kirk, P.M, P.F. Cannon, D.W. Minter & J.A. Stalpers. (2008) Dictionary of the Fungi (10th Ed.). CAB International, Wallingford, United Kingdom. 784p.

Lazo, W (2018) Hongos de Chile. Atlas Micológico. Universidad de Chile.

Lodge, D.J., Ammirati, J.F., O'Dell, T.E., Mueller, G.M., Huhndorf, S.M., Wang, C.-J., Stokland, J.N., Schmit, J.P., Ryvarden, L., Leacock, P.R., Mata, M., Umaña, L., Wu, Q. & Czederpiltz, D.L. (2004). Terrestrial and lignicolous macrofungi. En: Mueller, G.M., Bills, G.F. & M.S. Foster (Eds): Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods. Elsevier Academic Press, San Diego. pp 127-172.

MMA (2018). Biodiversidad de Chile, Patrimonio y desafíos.

Margulis, L. & Schwartz, K. (1998). Kingdom Fungi. En: Five Kingdoms: an illustrated guide to the phyla of life on earth. 3rd ed. W.H. Freeman and Company, New York, EEUU. pp. 346-367.

Mueller, G.M. & J.P. Schmit. (2007) Fungal biodiversity: what do we know? What can we predict?. Biodiversity conservation 16: 1-5.

O'Dell, T. E., Ammirati, J. F., & Schreiner, E. G. 1999. Species richness and abundance of ectomycorrhizal basidiomycete sporocarps on a moisture gradient in the *Tsuga heterophylla* zone. Canadian Journal of Botany, 77(12), 1699–1711.

O'Dell, T.E., Lodge, D.J. & Mueller, G.M. 2004. Approaches to sampling macrofungi. En: Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods. Elsevier Academic Press. pp 163-168.

Reglamento Del Sistema De Evaluación De Impacto Ambiental DS. 40/2012. Ministerio del Medio Ambiente.

Reglamento de Clasificación de Especies, Primer Proceso. Dirección Ejecutiva de CONAMA y Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia (DS N°151/2006).

Reglamento de Clasificación de Especies, Segundo Proceso. Dirección Ejecutiva de CONAMA y Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia (DS N°50/2008).

Reglamento de Clasificación de Especies, Tercer Proceso. Dirección Ejecutiva de CONAMA y Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia (DS N°51/2008).

Reglamento de Clasificación de Especies, Cuarto Proceso. Dirección Ejecutiva de CONAMA y Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia (DS N°23/2009).

Reglamento de Clasificación de Especies, Quinto Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°33/2011).

Reglamento de Clasificación de Especies, Sexto Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°41/2011).

Reglamento de Clasificación de Especies, Séptimo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°42/2011).

Reglamento de Clasificación de Especies, Octavo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°19/2012).

Reglamento de Clasificación de Especies, Noveno Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°13/2013).

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°52/2014).

Reglamento de Clasificación de Especies, Undécimo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°38/2015)

Reglamento de Clasificación .de Especies, Duodécimo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°16/2016)

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo tercer Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°6/2017).

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo cuarto Proceso, Ministerio del Medio Ambiente (DS N°79/2018).

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo quinto Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°23/2019).

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo sexto Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°16/2020).

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo séptimo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°44/2021).

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo octavo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°10/2023).

Reglamento de Clasificación de Especies, Décimo noveno Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°2/2024).

Reglamento de Clasificación de Especies, Vigésimo Proceso. Ministerio del Medio Ambiente (DS N°54/2025).

Sandoval-Leiva, P. (2014). Estudio de los macromycetes en Chile: historia, presente y perspectivas a futuro. Lilloa 51 (suplemento), XII Congreso Argentino de Micología: 16-17.

Servicio de Evaluación Ambiental (2024). Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres.

Servicio de Evaluación Ambiental (2025). Guía Metodológica para la descripción de Ecosistemas Terrestres, segunda edición.

Servicio de Evaluación Ambiental (2026). Guía Áreas de Influencia en el SEIA, segunda edición.

9 APÉNDICES

9.1 Profesionales especialistas.

Nombre	Profesión	Función
Enzo Romero	Biólogo	Levantamiento de información en terreno e identificación de especies en terreno y laboratorio (Campaña 1)
Javiera Farías	Bióloga	Levantamiento de información en terreno e identificación de especies en terreno y laboratorio (Campaña 2)
Iván Quezada	Biólogo, Dr. en Ciencias Biológicas, especialización Botánica	Elaboración de informe técnico.

9.2 Especies registradas por sitio de muestreo y unidad vegetacional.

Sitio de muestreo	Especie	Unidad Vegetacional	Campaña	
			Primavera	Otoño
P01	*Amanita muscaria*	Praderas		X
P01	*Conocybe pubescens*	Praderas		X
P01	*Coprinopsis atramentaria*	Praderas		X
P01	*Hebeloma crustuliniforme*	Praderas		X
P01	*Marasmiellus alliiodorus*	Praderas		X
P01	*Mycena leptocephala*	Praderas		X
P01	*Stereum hirsutum*	Praderas	X	
P01	*Tapinella panuoides*	Praderas		X
P02	*Reticularia lycoperdon*	Praderas	X	
P02	*Tubaria furfuracea*	Praderas		X
P03	*Reticularia lycoperdon*	Plantación Forestal	X	
P03	*Tapinella panuoides*	Plantación Forestal		X
P04	*Stereum ochraceoflavum*	Plantación Forestal	X	
P04	*Tapinella panuoides*	Plantación Forestal		X
P04	*Trametes versicolor*	Plantación Forestal	X	
P04	*Xylodon sp.*	Plantación Forestal	X	
P05	*Gymnopilus junonius*	Plantación Forestal		X
P05	*Stereum hirsutum*	Plantación Forestal		X
P05	*Tapinella panuoides*	Plantación Forestal		X
P10	*Amanita muscaria*	Praderas		X
P10	*Calvatia cyathiformis*	Praderas		X
P10	*Mycena leptocephala*	Praderas		X
P10	*Paragyromitra infula*	Praderas		X
P10	*Russula sardonia*	Praderas		X
P10	*Suillus luteus*	Praderas		X

Sitio de muestreo	Especie	Unidad Vegetacional	Campaña	
			Primavera	Otoño
P11	*Rhizopogon luteolus*	Plantación Forestal		X
P11	*Russula sardonia*	Plantación Forestal		X
P11	*Stereum hirsutum*	Plantación Forestal		X
P12	*Agrocybe pediades*	Matorral		X
P12	*Coprinopsis atramentaria*	Matorral		X
P12	*Stereum hirsutum*	Matorral	X	
P13	*Gymnopilus junonius*	Matorral		X
P13	*Russula sardonia*	Matorral		X
P13	*Stereum hirsutum*	Matorral		X
P14	*Calycina citrina*	Bosque Nativo		X
P14	*Lactarius deliciosus*	Bosque Nativo		X
P14	*Mycena leptocephala*	Bosque Nativo		X
P14	*Stereum hirsutum*	Bosque Nativo		X
P14	*Suillus granulatus*	Bosque Nativo		X
P15	*Cortinarius roseopurpurascens*	Bosque Nativo		X
P15	*Crepidotus epibryus*	Bosque Nativo		X
P15	*Dermocybe amoena*	Bosque Nativo		X
P15	*Laccaria echinospora*	Bosque Nativo		X
P15	*Peziza varia*	Bosque Nativo		X
P15	*Porpoloma portentosum*	Bosque Nativo		X
P15	*Stereum ochraceoflavum*	Bosque Nativo		X
P15	*Tricholoma fagnani*	Bosque Nativo		X
P16	*Mycena leptocephala*	Plantación Forestal		X
P16	*Russula sardonia*	Plantación Forestal		X
P16	*Suillus granulatus*	Plantación Forestal		X
P17	*Agaricus campestris*	Bosque Nativo		X
P17	*Lycoperdon utriforme*	Bosque Nativo		X
P17	*Pleurotus ostreatus*	Bosque Nativo		X
P17	*Schizophyllum commune*	Bosque Nativo		X
P17	*Stereum hirsutum*	Bosque Nativo		X
P17	*Tapinella panuoides*	Bosque Nativo		X
P18	*Pisolithus arhizus*	Plantación Forestal		X
P18	*Stereum hirsutum*	Plantación Forestal	X	X
P20	*Lactarius deliciosus*	Plantación Forestal	X	
P20	*Pluteus jaffuelii*	Plantación Forestal		X
P20	*Russula sardonia*	Plantación Forestal	X	
P20	*Stereum hirsutum*	Plantación Forestal	X	X
P20	*Stereum illudens*	Plantación Forestal		X
P21	*Mycena leptocephala*	Plantación Forestal		X
P21	*Paxillus involutus*	Plantación Forestal		X
P21	*Scleroderma citrinum*	Plantación Forestal		X
P21	*Stereum hirsutum*	Plantación Forestal		X
P21	*Suillus granulatus*	Plantación Forestal		X
P22	*Stereum hirsutum*	Praderas		X
P22	*Stereum illudens*	Praderas		X
P22	*Tubaria furfuracea*	Praderas		X

Sitio de muestreo	Especie	Unidad Vegetacional	Campaña	
			Primavera	Otoño
P22	*Xylaria hypoxylon*	Praderas		X
P23	*Rhizopogon luteolus*	Praderas		X
P23	*Russula sardonia*	Praderas		X
P23	*Stereum hirsutum*	Praderas		X
P23	*Suillus granulatus*	Praderas		X

Fuente: Elaboración propia.

9.3 Registro Fotográfico

Figura 11. *Stereum hirsutum* (primavera – Sitio 1).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. *Reticularia lycoperdon* (primavera - Sitio 2).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. *Trametes versicolor* (Primavera – Sitio 4).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. *Russula sardonia* (primavera - Sitio 20).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. *Amanita muscaria* (Otoño – Sitio 1



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. *Marasmiellus alliiodorus* (Otoño – Sitio 1).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. *Tapinella panuoides* (Otoño – Sitio 4).

Figura 18. Cortinarius roseopurpurascens (Otoño – Sitio 15).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. *Dermocybe amoena* (Otoño – Sitio 15)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. *Porpoloma portentosum* (Otoño – Sitio 15).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. *Pluteus jaffuelii* (Otoño – Sitio 20).



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. *Stereum illudens* (Otoño – Sitio 20).



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.