ANEXO N° 3

"INFORME FLORA, VEGETACIÓN Y ESPECIES ACUÁTICAS"



Octubre

2011

METAPROJECT
INGENIERIA E INNOVACION S.A ®

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN **1**
2. MÉTODO **1**
3. RESULTADOS **3**
4. FLORA **9**
5. VEGETACIÓN **11**
6. ESPECIES ICTIOLÓGICAS **12**
7. CONCLUSIONES **13**
8. BIBLIOGRAFÍA **14**
9. ANEXO 1 ..... **15**
10. ANEXO 2 ..... **16**

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan datos preliminares de flora, vegetación y especies acuáticas relevantes encontradas en el sector Huertos Mineros en la comuna de Carahue, Región de la Araucanía.

2. MÉTODO

En Cinco áreas definidas como de influencia directa de este proyecto de desarrollo, se procedió a la realización de 11 relevamientos fitosociológicos estableciendo sitios representativos de cada área de influencia para la realización del relevamiento. En consecuencia se definieron 11 puntos de muestreo geo-referenciados con un sistema de posicionamiento global (GPS) modelo Palm Navegador marca Trimble (TDS) Recon con una tarjeta GPS Trimble compact flash basándose en el datum WGS 84 corrección SIRGAS del IGM, los puntos se entregan en Unidades Transversales de Mercator (UTM) y la altitud en metros sobre el nivel del mar. Todas las campañas de terreno se efectuaron con técnicas no invasivas de cobertura total referida a aquellos rasgos detectables sobre la superficie del área de cobertura del proyecto a ser intervenida o impactada por las obras del mismo.

En cada punto de muestreo, se realizó un relevamiento fitosociológico, estimando la cobertura específica de plantas vasculares mediante el método de Braun-Blanquet (1979). El área del relevamiento fue un rectángulo de 5 x 40 m (200 m^2) definido con una cinta métrica, donde se apuntaron todas las plantas encontradas dentro del rectángulo y midiendo la cobertura de cada especie directamente. La cobertura de especies como medida de abundancia, la estimamos calculando el área relativa ocupada por la proyección de sus estructuras aéreas sobre el suelo. Los valores fluctúan entre 1 y 100 % de cobertura, asignando el signo + cuando la especies ocupan menos del 1% del territorio y la letra “r” cuando se encontró solo un individuo aislado. La lista de especies se completó incorporando los taxa que se hallaron en un radio de 100 metros a la redonda, asignándoles, en tal caso, un signo más “+”, tal como para los taxa encontrados dentro del rectángulo y con menos de 1% de cobertura.

Las relaciones florísticas entre las muestras de cada área fueron analizadas en un dendrograma aplicando el índice de similitud de Jaccard. Este índice basado en la presencia de especies opera con la siguiente fórmula para cada par de muestras “a” y “b”:

$$j' = \frac{C}{A + B + C}$$

Donde:

J': Índice de similitud que varía entre 0 para disimilitud completa y 1 para la similitud total.
A: El número de especies presentes exclusivamente en el sitio a.
B: Es el número de especies presentes exclusivamente en el sitio b.
C: Es el número de especies presentes en a y b a la vez.

El dendrograma se construyó utilizando el algoritmo UPGMA, recomendado para estudios ecológicos, biogeográficos y florísticos por causar menos distorsiones en los datos.

El análisis comunitario se realizó a través de la aplicación del índice de diversidad de Shannon en cada muestra (Brower & Zar 1979).

$$H' = \sum_{i=1}^{s} p_i \ln p_i$$

Dónde:

s: Total de especies de la muestra.
p_i: Proporción de individuos encontrados en la especie i.

Los índices de diversidad serán considerados como altos si se hallan en el tercio superior de la distribución de todos los índices calculados. Un índice será considerado medio si se halla en el tercio medio de la distribución de todos los índices de diversidad calculados. Y un índice será considerado bajo si se encuentra en el tercio inferior de la distribución de todos los índices calculados. Las determinaciones se hicieron en base a Rodríguez et al. (2005) y a Matthei (1995). La nomenclatura sigue a Marticorena & Quezada (1985).

Para cada punto se presentan tablas resumiendo toda la información descrita hasta aquí. Las determinaciones se hicieron en base a Rodríguez et al. (2005) y a Matthei (1995). La nomenclatura sigue a Marticorena & Quezada (b1985). Dado que el muestreo se realizó en el período que comprende la trancisión entre el invierno y la primavera, la fenología de muchas de las plantas observadas en terreno se hallaba aun en estado vegetativo, lo que dificultó las determinaciones taxonómicas debido a la ausencia de estructuras florales.

Para el caso del estudio de las especies ícticas, nos remitiremos a estudios disponibles en la CONAMA y estudios de la Universidad Católica de Temuco sobre el inventario de especies de los cursos de aguas de la región y principalmente del río Colico, considerando que la caracterización de las especies es bastante vaga, sin una biomasa de importancia comercial ni turística como ocurre en la regiones del extremo sur.

3. RESULTADOS

Punto 1

Sector Huertos Mineros (658259E y 5720708N; 27m snm), corresponde a una pequeña quebrada cuya pendiente no supera el 20% de exposición Este. Es un fragmento de Bosque Nativo. El índice de Diversidad presenta un valor medio.

Especie	Punto 1
Aristotelia chilensis	7
Fuchsia magellanica	+
Embotrhium coccineum	3
Chusquea quila	+
Luma apiculata	+
Nothofagus oblicua	5
Riqueza de especies	**6**
Diversidad	**1,5**



Aspecto General del Punto 1

Punto 2

Sector Huertos Mineros (658561E y 5720659N; 25m snm) corresponde a un fragmento de Bosque Nativo que representa al continuo del punto anterior. El índice de Diversidad presenta un valor medio.

Especie	Punto 2
Aristotelia chilensis	+
Embotrhium coccineum	4
Nothofagus oblicua	8
Acacia dealbata	20
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**5**
Diversidad	**1,1**

Punto 3

Sector Huertos Mineros (658447E y 5720649N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila y sauce en las riveras del cauce.

Especie	Punto 3
Acacia dealbata	50
Chusquea quila	+
Salix viminalis	3
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,30**



Vista General del Punto 3

Punto 4

Sector Huertos Mineros (658317E y 5720597N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila y arrayan.

Especie	Punto 4
Acacia dealbata	60
Chusquea quila	+
Luma apiculata	2
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,22**



Vista General del Punto 4

Punto 5

Sector Huertos Mineros (658259E y 5720525N; 23m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila. El índice de diversidad presenta un valor muy bajo.

Especie	Punto 5
Acacia dealbata	80
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**2**
Diversidad	**0,06**

Punto 6

Sector Huertos Mineros (658246E y 5720416N; 23m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila. El índice de diversidad presenta un valor muy bajo.

Especie	Punto 6
Acacia dealbata	100
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**2**
Diversidad	**0,05**





Vista General e interior de los Puntos 5 y 6.

Punto 7

Sector Huertos Mineros (658198E y 5720457N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con individuos aislados de Eucaliptos y árboles frutales introducidos por la gente del sector.

Especie	Punto 7
Acacia dealbata	40
Prunus avium	+
Cydonia oblonga	+
Prunus armeniaca	+
Prunus domestica	3
Mentha rotundifolia	+
Eucaliptos globulus	3
Riqueza de especies	**7**
Diversidad	**0,8**

Punto 8

Sector Huertos Mineros (658215E y 5720565N; 24m snm), corresponde un área de lomajes suaves con evidencias de intervención intensa. La pendiente general es 5%. En esta área se proyecta establecer el lugar de acopio de material estéril. Además, también existe un establecimiento de cortina de viento de individuos de eucaliptos de tamaño menor a un metro de altura.

Especie	Punto 8
Eucaliptos globulus	12
Nothofagus oblicua	7
Acacia dealbata	3
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,96**

Punto 9

Sector Huertos Mineros (658325E y 5720711N; 29m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un área con mucha pendiente (sobre 40%) y de difícil acceso y con una gran variedad de especies Nativas. Es una franja con vegetación nativa establecida junto al camino y a orillas del cause del Río Colico. El índice de diversidad es el mas alto de toda la zona de estudio.

Especie	Punto 9
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Rubus fructicosus	+
Fuchsia magellanica	+
Equisetum arvense	+
Eucaliptus globulus	6
Ulex europaeus	+
Embotrhium coccineum	4
Cupressus macrocarpa	1
Chusquea quila	+
Luma apiculata	7
Nothofagus oblicua	22
Acacia dealbata	10
Riqueza de especies	**13**
Diversidad	**2,01**



Vista General del Punto 9

Punto 10

Sector Huertos Mineros (658452E y 5720711N; 28m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un area con pendiente sobre 20% y de difícil acceso.

Especie	Punto
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Embotrhium coccineum	4
Chusquea quila	+
Nothofagus oblicua	22
Riqueza de especies	**5**
Diversidad	**1,06**



Vista General del Punto 10

Punto 11

Sector Huertos Mineros (658578E y 5720742N; 25m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un area con pendiente sobre 20% y de difícil acceso. La vegetación dominante es arbustiva.

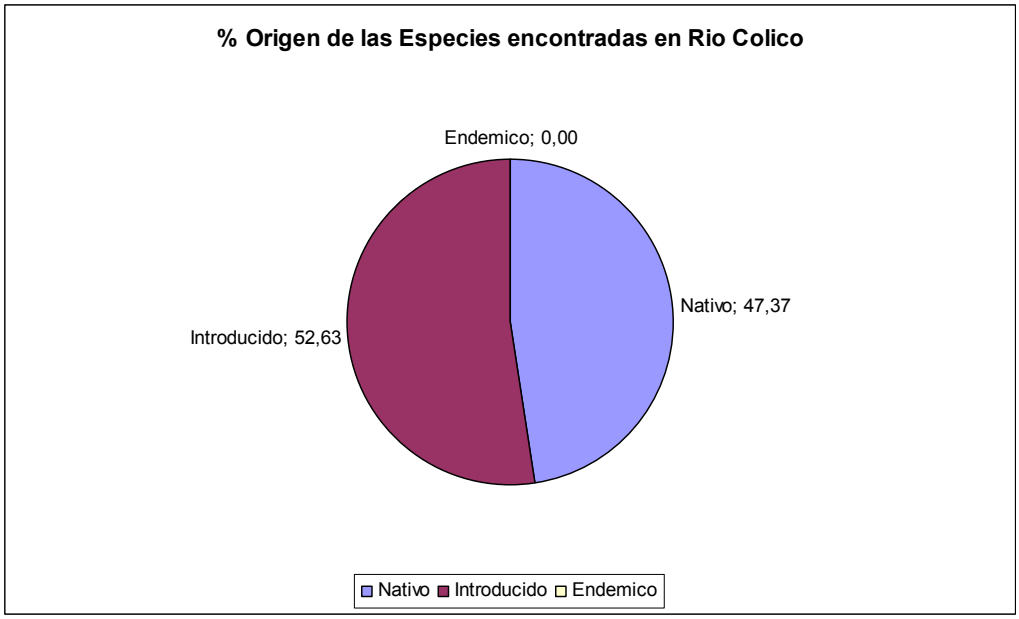
Especie	Punto
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Embotrhium coccineum	4
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**4**
Diversidad	**0,97**



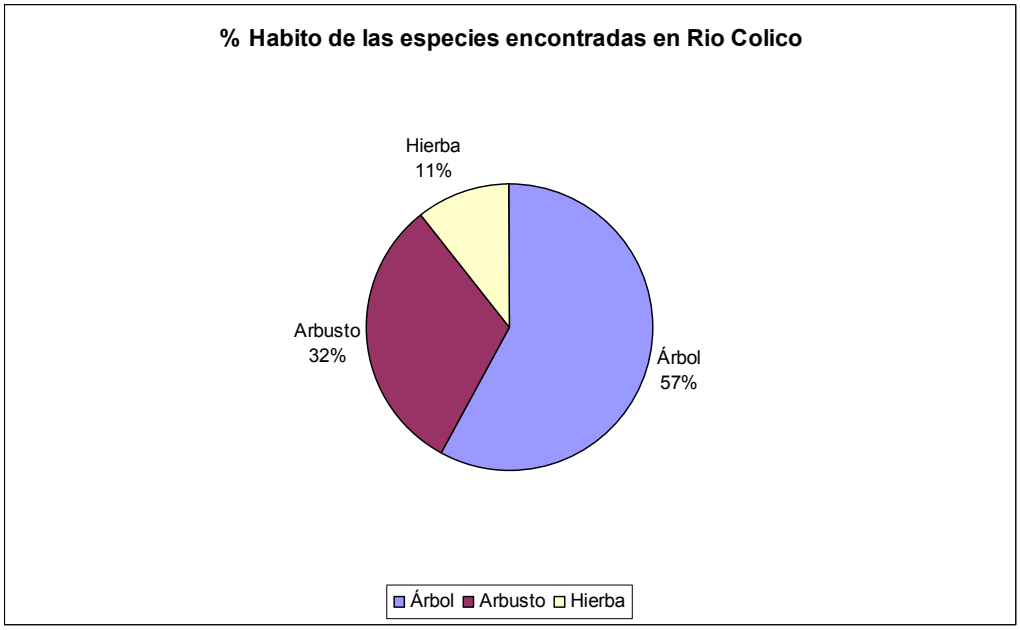
Vista General del Punto 11

4. FLORA

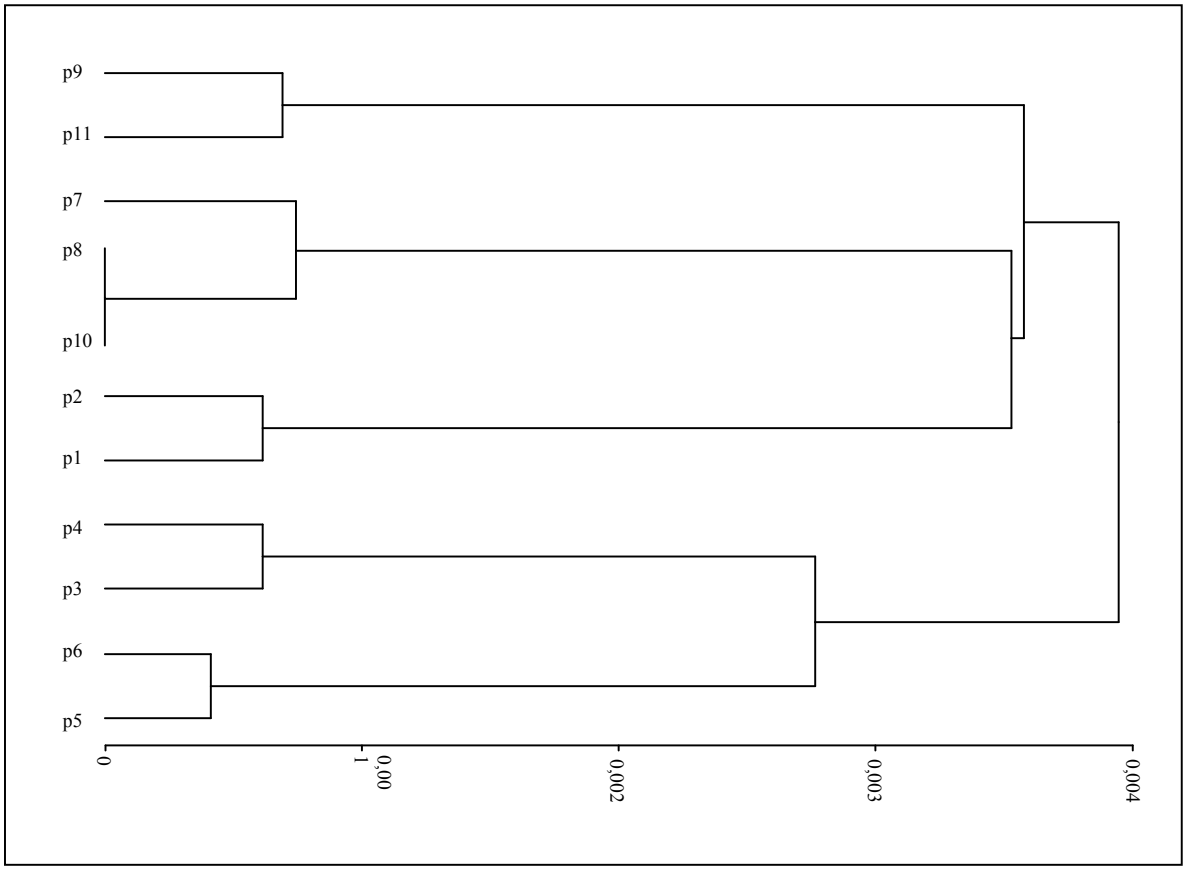
Se evaluaron 11 puntos donde se encontraron 19 especies de 17 géneros distintos (ver anexo). La proporción del origen de la flora es Nativa 47,37%, Introducido 52,63% y Endémico 0%.



La forma de Vida mas frecuente es la Arbórea con un 57%, los arbustos con un 32% y las Herbáceas con un 11% de especies.



5. VEGETACIÓN



El análisis de vegetación por medio del Dendrograma muestra la existencia de 2 tipos de formaciones. Los puntos 3, 4, 5, y 6 forman un grupo correspondiente al asentamiento de forma asilvestrada de aromo dominado por *Acacia dealbata*. Los puntos 1, 2, 8, 9, 10 y 11 forman otro grupo que corresponden a fragmentos de bosque nativo del tipo Forestal roble – raulí – coigue donde *Nothofagus oblicua* domina en numero y genera las condiciones para que las especies arbustivas logren su establecimiento. El punto 7, si bien el dendrograma lo asocia con los puntos 8 y 10, es debido al valor por numero de especies que dio el índice de Jaccard que es muy cercano a ellos, pero a la vez hace la diferencia separándolo de dichos puntos mostrando que realmente hay una diferencia entre ellos en relación a la diversidad de especies.

Según el Índice de Diversidad de Shannon se puede, también, hacer la misma asociación que con el dendrograma ya que sus valores están correlacionados en base al numero de especies presentes en cada punto de muestreo.

PUNTOS DE VEGETACIÓN

Punto	ID
1	1,5
2	1,1
3	0,3
4	0,22
5	0,06
6	0,05
7	0,8
8	0,96
9	2,01
10	1,06
11	1,7

6. ESPECIES ICTIOLÓGICAS

Sobre el curso del río Colico, las especies que se encuentran en los inventarios habituales (Gutierrez A., Juan. 2005) y por la triangulación del Lago Colico, son:

Especies	Nombre Común	Función trófica	Estado de conservación
Orden Osmeriforme Familia Galaxiidae			
Galaxias maculatus (Jenyns, 1842)	Puye, Puyen, Peladilla, Angula, Coltrao, Truchita	Invertivora	Fuera de Peligro
Orden Salmoniformes Familia Salmonidae			
Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)	Trucha arcoiris	carnivora tope	Fuera de Peligro
Salmo trutta (Linneo, 1758)	Trucha Café	carnivora tope	Fuera de Peligro

Las aguas del río Colico tienden a tener una gran fluctuación durante el año y pronunciadamente en las estaciones. Según estudios de Gutiérrez, las especies predominantes como las salmonideas tienden a homologar estas fluctuaciones, ya que a mayor caudal, las especies como el puye no tienen la capacidad de masa muscular para sobrevivir a las corrientes, haciendo un claro predominador a los salmonideos y estos a su vez se ven afectado por la saturación de sedimentación de las aguas, por lo que las concentraciones de biomasa son bajas.

7. CONCLUSIONES

Ante el estudio efectuado en el sector, se encontró que existen fragmentos de bosque nativo altamente intervenidos, sin la presencia de individuos adultos, es decir fragmentos de bosque nativo secundarios. Sin embargo, en el resto de los sitios visitados, se aprecia claramente la intervención antrópica, principalmente en sectores con establecimiento asilvestrado de Acacia de albata, las cuales no han tenido mayores intervenciones.

En ninguno de los sitios inventariados se encontró cierta especie en algún estado de conservación que pueda limitar en algún grado la instalación de una planta de extracción de material estéril.

La fauna ícticas de las áreas a intervenir del río, no tendrán mayor incidencia porque se tomarán medidas colocando una barrera física que impida que se queden fuera del flujo del agua, además se debe considerar la geometría del cause del río que mantendrá los valores naturales sin intervención para evitar que los peces queden atrapados en aguas muertas o sin circulación.

Es por esto que se determina como un sitio apto para la intervención solicitada por parte de COPPERS CAPITAL MINERA LA MONTAÑA LIMITADA para la extracción del mineral.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Benoit I. (1989) Red List of Chilean terrestrial flora (Primera parte). CONAF, Santiago, Chile. 157 pp.

- Braun-Blanquet J. (1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume ediciones, Madrid. 820 p.

- Gutierrez J (2005). "Estudio de ensamble de peces de la subcuenca del rio Traiguen IX Región, y su relación con la Calidad del Agua". Universidad Católica de Temuco. 114 pp.

- Marticorena C. & M. Quezada (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana 42 (1-2): 5 – 155.

- Matthei J. (1995) Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores. Santiago, Chile. 543 pp.

- Rodríguez, R. Ruiz, E & J. Elissetche. 2005. Árboles en Chile. Universidad de Concepción Eds. Concepción. Chile. 183 pp.

- CAMPOS H (1985) Distribution of the Fishes in the Andean Rivers in the South of Chile. Archives of Hydrobiology 104. .

9. ANEXO 1

Listado de Especies que se encuentran en la zona de estudio.

Especies Presentes	Familia	Habito	Origen	Categoría de conservación
Acacia dealbata	Mimosaceae	Árbol	Introducido	
Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz	Elaeocarpaceae	Arbusto	Nativo	
Chusquea quila Kunth	Poaceae	Arbusto	Nativo	
Cupressus macrocapa Hartweg ex Gordon	Cupressaceae	Árbol	Introducido	
Cydonia oblonga	Rosaceae	Árbol	Introducido	
Embothrium coccineum J.R. et G. Forster	Proteaceae	Árbol	Nativo	
Equisetum bogotense Kunth	Equisetaceae	Hierba	Nativo	
Eucaliptus globulus Labill	Myrtaceae	Árbol	Introducido	
Fuchsia magellanica	Onagraceae	Arbusto	Nativo	
Luma apiculata (DC.) Burret	Myrtaceae	Árbol	Nativo	
Mentha rotundifolia	Labiadas	Hierba	Introducido	
Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst.	Fagaceae	Árbol	Nativo	
Peumus boldus	Monimiaceae	Árbol	Nativo	
Prunus armeniaca	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Prunus avium	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Prunus domestica	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Rubus fructicosus	Rosaceae	Arbusto	Introducido	
Salix viminalis	Salicaceae	Arbusto	Nativo	
Ulex europaeus	Leguminosae	Arbusto	Introducido	

ANEXO 2

Área de Influencia del Proyecto



ANEXO N° 3

"INFORME FLORA, VEGETACIÓN Y ESPECIES ACUÁTICAS"



Octubre

2011

METAPROJECT
INGENIERIA E INNOVACION S.A ®

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN **1**
2. MÉTODO **1**
3. RESULTADOS **3**
4. FLORA **9**
5. VEGETACIÓN **11**
6. ESPECIES ICTIOLÓGICAS **12**
7. CONCLUSIONES **13**
8. BIBLIOGRAFÍA **14**
9. ANEXO 1 ..... **15**
10. ANEXO 2 ..... **16**

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan datos preliminares de flora, vegetación y especies acuáticas relevantes encontradas en el sector Huertos Mineros en la comuna de Carahue, Región de la Araucanía.

2. MÉTODO

En Cinco áreas definidas como de influencia directa de este proyecto de desarrollo, se procedió a la realización de 11 relevamientos fitosociológicos estableciendo sitios representativos de cada área de influencia para la realización del relevamiento. En consecuencia se definieron 11 puntos de muestreo geo-referenciados con un sistema de posicionamiento global (GPS) modelo Palm Navegador marca Trimble (TDS) Recon con una tarjeta GPS Trimble compact flash basándose en el datum WGS 84 corrección SIRGAS del IGM, los puntos se entregan en Unidades Transversales de Mercator (UTM) y la altitud en metros sobre el nivel del mar. Todas las campañas de terreno se efectuaron con técnicas no invasivas de cobertura total referida a aquellos rasgos detectables sobre la superficie del área de cobertura del proyecto a ser intervenida o impactada por las obras del mismo.

En cada punto de muestreo, se realizó un relevamiento fitosociológico, estimando la cobertura específica de plantas vasculares mediante el método de Braun-Blanquet (1979). El área del relevamiento fue un rectángulo de 5 x 40 m (200 m^2) definido con una cinta métrica, donde se apuntaron todas las plantas encontradas dentro del rectángulo y midiendo la cobertura de cada especie directamente. La cobertura de especies como medida de abundancia, la estimamos calculando el área relativa ocupada por la proyección de sus estructuras aéreas sobre el suelo. Los valores fluctúan entre 1 y 100 % de cobertura, asignando el signo + cuando la especies ocupan menos del 1% del territorio y la letra “r” cuando se encontró solo un individuo aislado. La lista de especies se completó incorporando los taxa que se hallaron en un radio de 100 metros a la redonda, asignándoles, en tal caso, un signo más “+”, tal como para los taxa encontrados dentro del rectángulo y con menos de 1% de cobertura.

Las relaciones florísticas entre las muestras de cada área fueron analizadas en un dendrograma aplicando el índice de similitud de Jaccard. Este índice basado en la presencia de especies opera con la siguiente fórmula para cada par de muestras “a” y “b”:

$$j' = \frac{C}{A + B + C}$$

Donde:

J': Índice de similitud que varía entre 0 para disimilitud completa y 1 para la similitud total.
A: El número de especies presentes exclusivamente en el sitio a.
B: Es el número de especies presentes exclusivamente en el sitio b.
C: Es el número de especies presentes en a y b a la vez.

El dendrograma se construyó utilizando el algoritmo UPGMA, recomendado para estudios ecológicos, biogeográficos y florísticos por causar menos distorsiones en los datos.

El análisis comunitario se realizó a través de la aplicación del índice de diversidad de Shannon en cada muestra (Brower & Zar 1979).

$$H' = \sum_{i=1}^{s} p_i \ln p_i$$

Dónde:

s: Total de especies de la muestra.
p_i: Proporción de individuos encontrados en la especie i.

Los índices de diversidad serán considerados como altos si se hallan en el tercio superior de la distribución de todos los índices calculados. Un índice será considerado medio si se halla en el tercio medio de la distribución de todos los índices de diversidad calculados. Y un índice será considerado bajo si se encuentra en el tercio inferior de la distribución de todos los índices calculados. Las determinaciones se hicieron en base a Rodríguez et al. (2005) y a Matthei (1995). La nomenclatura sigue a Marticorena & Quezada (1985).

Para cada punto se presentan tablas resumiendo toda la información descrita hasta aquí. Las determinaciones se hicieron en base a Rodríguez et al. (2005) y a Matthei (1995). La nomenclatura sigue a Marticorena & Quezada (b1985). Dado que el muestreo se realizó en el período que comprende la trancisión entre el invierno y la primavera, la fenología de muchas de las plantas observadas en terreno se hallaba aun en estado vegetativo, lo que dificultó las determinaciones taxonómicas debido a la ausencia de estructuras florales.

Para el caso del estudio de las especies ícticas, nos remitiremos a estudios disponibles en la CONAMA y estudios de la Universidad Católica de Temuco sobre el inventario de especies de los cursos de aguas de la región y principalmente del río Colico, considerando que la caracterización de las especies es bastante vaga, sin una biomasa de importancia comercial ni turística como ocurre en la regiones del extremo sur.

3. RESULTADOS

Punto 1

Sector Huertos Mineros (658259E y 5720708N; 27m snm), corresponde a una pequeña quebrada cuya pendiente no supera el 20% de exposición Este. Es un fragmento de Bosque Nativo. El índice de Diversidad presenta un valor medio.

Especie	Punto 1
Aristotelia chilensis	7
Fuchsia magellanica	+
Embotrhium coccineum	3
Chusquea quila	+
Luma apiculata	+
Nothofagus oblicua	5
Riqueza de especies	**6**
Diversidad	**1,5**



Aspecto General del Punto 1

Punto 2

Sector Huertos Mineros (658561E y 5720659N; 25m snm) corresponde a un fragmento de Bosque Nativo que representa al continuo del punto anterior. El índice de Diversidad presenta un valor medio.

Especie	Punto 2
Aristotelia chilensis	+
Embotrhium coccineum	4
Nothofagus oblicua	8
Acacia dealbata	20
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**5**
Diversidad	**1,1**

Punto 3

Sector Huertos Mineros (658447E y 5720649N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila y sauce en las riveras del cauce.

Especie	Punto 3
Acacia dealbata	50
Chusquea quila	+
Salix viminalis	3
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,30**



Vista General del Punto 3

Punto 4

Sector Huertos Mineros (658317E y 5720597N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila y arrayan.

Especie	Punto 4
Acacia dealbata	60
Chusquea quila	+
Luma apiculata	2
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,22**



Vista General del Punto 4

Punto 5

Sector Huertos Mineros (658259E y 5720525N; 23m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila. El índice de diversidad presenta un valor muy bajo.

Especie	Punto 5
Acacia dealbata	80
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**2**
Diversidad	**0,06**

Punto 6

Sector Huertos Mineros (658246E y 5720416N; 23m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila. El índice de diversidad presenta un valor muy bajo.

Especie	Punto 6
Acacia dealbata	100
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**2**
Diversidad	**0,05**





Vista General e interior de los Puntos 5 y 6.

Punto 7

Sector Huertos Mineros (658198E y 5720457N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con individuos aislados de Eucaliptos y árboles frutales introducidos por la gente del sector.

Especie	Punto 7
Acacia dealbata	40
Prunus avium	+
Cydonia oblonga	+
Prunus armeniaca	+
Prunus domestica	3
Mentha rotundifolia	+
Eucaliptos globulus	3
Riqueza de especies	**7**
Diversidad	**0,8**

Punto 8

Sector Huertos Mineros (658215E y 5720565N; 24m snm), corresponde un área de lomajes suaves con evidencias de intervención intensa. La pendiente general es 5%. En esta área se proyecta establecer el lugar de acopio de material estéril. Además, también existe un establecimiento de cortina de viento de individuos de eucaliptos de tamaño menor a un metro de altura.

Especie	Punto 8
Eucaliptos globulus	12
Nothofagus oblicua	7
Acacia dealbata	3
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,96**

Punto 9

Sector Huertos Mineros (658325E y 5720711N; 29m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un área con mucha pendiente (sobre 40%) y de difícil acceso y con una gran variedad de especies Nativas. Es una franja con vegetación nativa establecida junto al camino y a orillas del cause del Río Colico. El índice de diversidad es el mas alto de toda la zona de estudio.

Especie	Punto 9
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Rubus fructicosus	+
Fuchsia magellanica	+
Equisetum arvense	+
Eucaliptus globulus	6
Ulex europaeus	+
Embotrhium coccineum	4
Cupressus macrocarpa	1
Chusquea quila	+
Luma apiculata	7
Nothofagus oblicua	22
Acacia dealbata	10
Riqueza de especies	**13**
Diversidad	**2,01**



Vista General del Punto 9

Punto 10

Sector Huertos Mineros (658452E y 5720711N; 28m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un area con pendiente sobre 20% y de difícil acceso.

Especie	Punto
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Embotrhium coccineum	4
Chusquea quila	+
Nothofagus oblicua	22
Riqueza de especies	**5**
Diversidad	**1,06**



Vista General del Punto 10

Punto 11

Sector Huertos Mineros (658578E y 5720742N; 25m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un area con pendiente sobre 20% y de difícil acceso. La vegetación dominante es arbustiva.

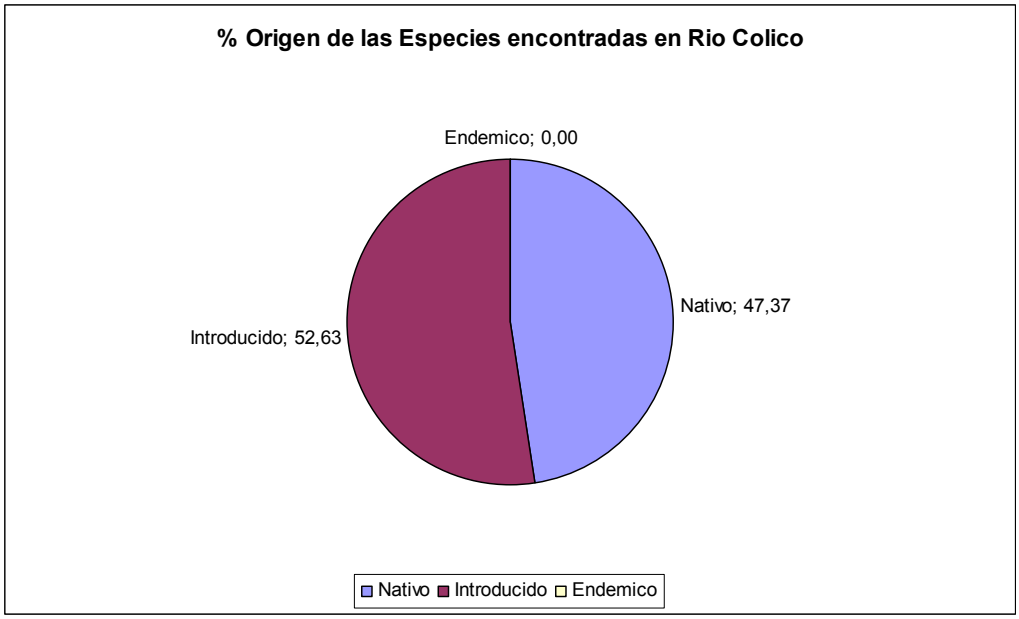
Especie	Punto
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Embotrhium coccineum	4
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**4**
Diversidad	**0,97**



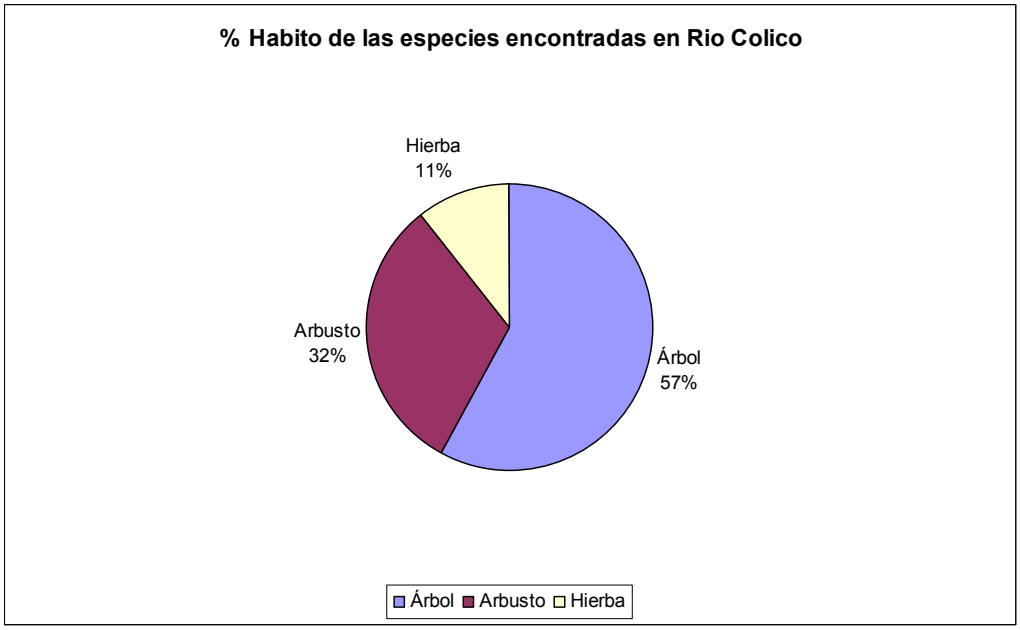
Vista General del Punto 11

4. FLORA

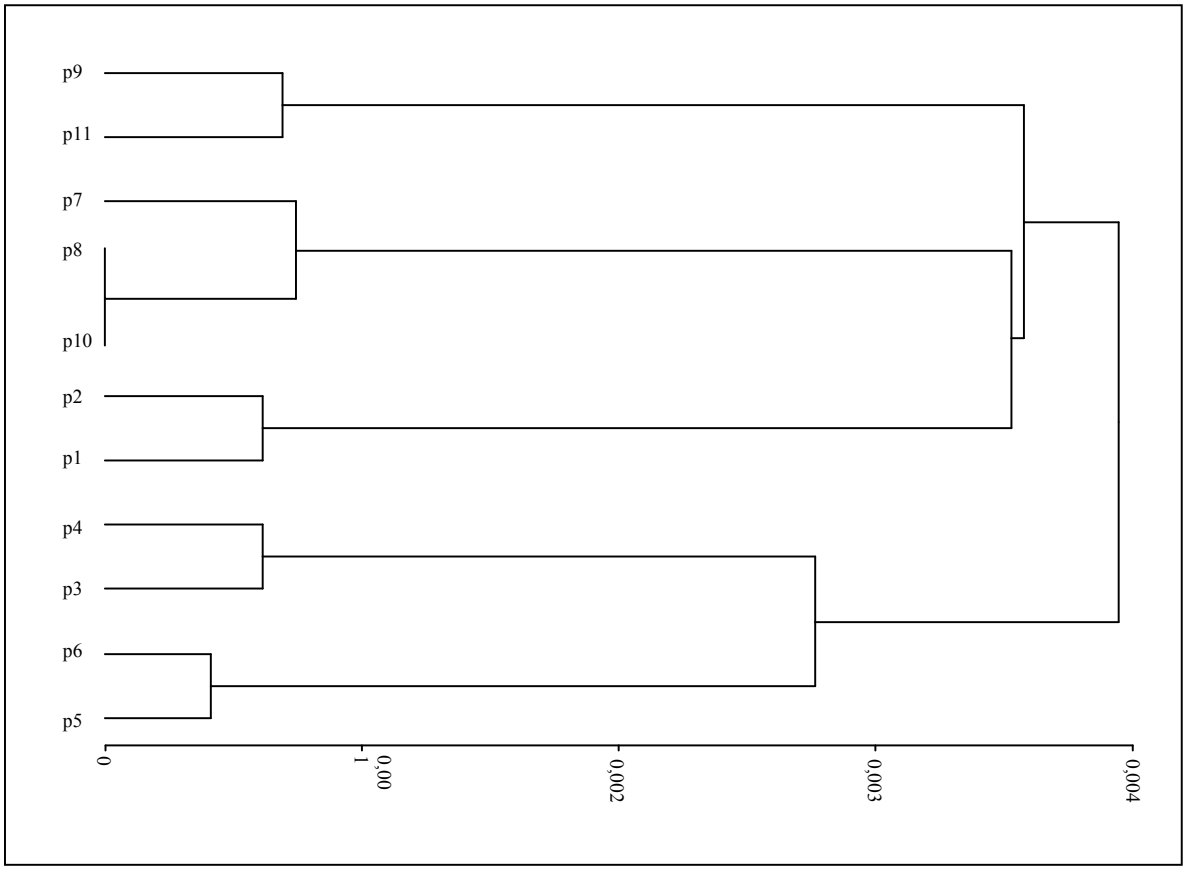
Se evaluaron 11 puntos donde se encontraron 19 especies de 17 géneros distintos (ver anexo). La proporción del origen de la flora es Nativa 47,37%, Introducido 52,63% y Endémico 0%.



La forma de Vida mas frecuente es la Arbórea con un 57%, los arbustos con un 32% y las Herbáceas con un 11% de especies.



5. VEGETACIÓN



El análisis de vegetación por medio del Dendrograma muestra la existencia de 2 tipos de formaciones. Los puntos 3, 4, 5, y 6 forman un grupo correspondiente al asentamiento de forma asilvestrada de aromo dominado por *Acacia dealbata*. Los puntos 1, 2, 8, 9, 10 y 11 forman otro grupo que corresponden a fragmentos de bosque nativo del tipo Forestal roble – raulí – coigue donde *Nothofagus oblicua* domina en numero y genera las condiciones para que las especies arbustivas logren su establecimiento. El punto 7, si bien el dendrograma lo asocia con los puntos 8 y 10, es debido al valor por numero de especies que dio el índice de Jaccard que es muy cercano a ellos, pero a la vez hace la diferencia separándolo de dichos puntos mostrando que realmente hay una diferencia entre ellos en relación a la diversidad de especies.

Según el Índice de Diversidad de Shannon se puede, también, hacer la misma asociación que con el dendrograma ya que sus valores están correlacionados en base al numero de especies presentes en cada punto de muestreo.

PUNTOS DE VEGETACIÓN

Punto	ID
1	1,5
2	1,1
3	0,3
4	0,22
5	0,06
6	0,05
7	0,8
8	0,96
9	2,01
10	1,06
11	1,7

6. ESPECIES ICTIOLÓGICAS

Sobre el curso del río Colico, las especies que se encuentran en los inventarios habituales (Gutierrez A., Juan. 2005) y por la triangulación del Lago Colico, son:

Especies	Nombre Común	Función trófica	Estado de conservación
Orden Osmeriforme Familia Galaxiidae			
Galaxias maculatus (Jenyns, 1842)	Puye, Puyen, Peladilla, Angula, Coltrao, Truchita	Invertivora	Fuera de Peligro
Orden Salmoniformes Familia Salmonidae			
Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)	Trucha arcoiris	carnivora tope	Fuera de Peligro
Salmo trutta (Linneo, 1758)	Trucha Café	carnivora tope	Fuera de Peligro

Las aguas del río Colico tienden a tener una gran fluctuación durante el año y pronunciadamente en las estaciones. Según estudios de Gutiérrez, las especies predominantes como las salmonideas tienden a homologar estas fluctuaciones, ya que a mayor caudal, las especies como el puye no tienen la capacidad de masa muscular para sobrevivir a las corrientes, haciendo un claro predominador a los salmonideos y estos a su vez se ven afectado por la saturación de sedimentación de las aguas, por lo que las concentraciones de biomasa son bajas.

7. CONCLUSIONES

Ante el estudio efectuado en el sector, se encontró que existen fragmentos de bosque nativo altamente intervenidos, sin la presencia de individuos adultos, es decir fragmentos de bosque nativo secundarios. Sin embargo, en el resto de los sitios visitados, se aprecia claramente la intervención antrópica, principalmente en sectores con establecimiento asilvestrado de Acacia de albata, las cuales no han tenido mayores intervenciones.

En ninguno de los sitios inventariados se encontró cierta especie en algún estado de conservación que pueda limitar en algún grado la instalación de una planta de extracción de material estéril.

La fauna ícticas de las áreas a intervenir del río, no tendrán mayor incidencia porque se tomarán medidas colocando una barrera física que impida que se queden fuera del flujo del agua, además se debe considerar la geometría del cause del río que mantendrá los valores naturales sin intervención para evitar que los peces queden atrapados en aguas muertas o sin circulación.

Es por esto que se determina como un sitio apto para la intervención solicitada por parte de COPPERS CAPITAL MINERA LA MONTAÑA LIMITADA para la extracción del mineral.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Benoit I. (1989) Red List of Chilean terrestrial flora (Primera parte). CONAF, Santiago, Chile. 157 pp.

- Braun-Blanquet J. (1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume ediciones, Madrid. 820 p.

- Gutierrez J (2005). "Estudio de ensamble de peces de la subcuenca del rio Traiguen IX Región, y su relación con la Calidad del Agua". Universidad Católica de Temuco. 114 pp.

- Marticorena C. & M. Quezada (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana 42 (1-2): 5 – 155.

- Matthei J. (1995) Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores. Santiago, Chile. 543 pp.

- Rodríguez, R. Ruiz, E & J. Elissetche. 2005. Árboles en Chile. Universidad de Concepción Eds. Concepción. Chile. 183 pp.

- CAMPOS H (1985) Distribution of the Fishes in the Andean Rivers in the South of Chile. Archives of Hydrobiology 104. .

9. ANEXO 1

Listado de Especies que se encuentran en la zona de estudio.

Especies Presentes	Familia	Habito	Origen	Categoría de conservación
Acacia dealbata	Mimosaceae	Árbol	Introducido	
Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz	Elaeocarpaceae	Arbusto	Nativo	
Chusquea quila Kunth	Poaceae	Arbusto	Nativo	
Cupressus macrocapa Hartweg ex Gordon	Cupressaceae	Árbol	Introducido	
Cydonia oblonga	Rosaceae	Árbol	Introducido	
Embothrium coccineum J.R. et G. Forster	Proteaceae	Árbol	Nativo	
Equisetum bogotense Kunth	Equisetaceae	Hierba	Nativo	
Eucaliptus globulus Labill	Myrtaceae	Árbol	Introducido	
Fuchsia magellanica	Onagraceae	Arbusto	Nativo	
Luma apiculata (DC.) Burret	Myrtaceae	Árbol	Nativo	
Mentha rotundifolia	Labiadas	Hierba	Introducido	
Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst.	Fagaceae	Árbol	Nativo	
Peumus boldus	Monimiaceae	Árbol	Nativo	
Prunus armeniaca	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Prunus avium	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Prunus domestica	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Rubus fructicosus	Rosaceae	Arbusto	Introducido	
Salix viminalis	Salicaceae	Arbusto	Nativo	
Ulex europaeus	Leguminosae	Arbusto	Introducido	

ANEXO 2

Área de Influencia del Proyecto



ANEXO N° 3

"INFORME FLORA, VEGETACIÓN Y ESPECIES ACUÁTICAS"



Octubre

2011

METAPROJECT
INGENIERIA E INNOVACION S.A ®

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN **1**
2. MÉTODO **1**
3. RESULTADOS **3**
4. FLORA **9**
5. VEGETACIÓN **11**
6. ESPECIES ICTIOLÓGICAS **12**
7. CONCLUSIONES **13**
8. BIBLIOGRAFÍA **14**
9. ANEXO 1 ..... **15**
10. ANEXO 2 ..... **16**

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan datos preliminares de flora, vegetación y especies acuáticas relevantes encontradas en el sector Huertos Mineros en la comuna de Carahue, Región de la Araucanía.

2. MÉTODO

En Cinco áreas definidas como de influencia directa de este proyecto de desarrollo, se procedió a la realización de 11 relevamientos fitosociológicos estableciendo sitios representativos de cada área de influencia para la realización del relevamiento. En consecuencia se definieron 11 puntos de muestreo geo-referenciados con un sistema de posicionamiento global (GPS) modelo Palm Navegador marca Trimble (TDS) Recon con una tarjeta GPS Trimble compact flash basándose en el datum WGS 84 corrección SIRGAS del IGM, los puntos se entregan en Unidades Transversales de Mercator (UTM) y la altitud en metros sobre el nivel del mar. Todas las campañas de terreno se efectuaron con técnicas no invasivas de cobertura total referida a aquellos rasgos detectables sobre la superficie del área de cobertura del proyecto a ser intervenida o impactada por las obras del mismo.

En cada punto de muestreo, se realizó un relevamiento fitosociológico, estimando la cobertura específica de plantas vasculares mediante el método de Braun-Blanquet (1979). El área del relevamiento fue un rectángulo de 5 x 40 m (200 m^2) definido con una cinta métrica, donde se apuntaron todas las plantas encontradas dentro del rectángulo y midiendo la cobertura de cada especie directamente. La cobertura de especies como medida de abundancia, la estimamos calculando el área relativa ocupada por la proyección de sus estructuras aéreas sobre el suelo. Los valores fluctúan entre 1 y 100 % de cobertura, asignando el signo + cuando la especies ocupan menos del 1% del territorio y la letra “r” cuando se encontró solo un individuo aislado. La lista de especies se completó incorporando los taxa que se hallaron en un radio de 100 metros a la redonda, asignándoles, en tal caso, un signo más “+”, tal como para los taxa encontrados dentro del rectángulo y con menos de 1% de cobertura.

Las relaciones florísticas entre las muestras de cada área fueron analizadas en un dendrograma aplicando el índice de similitud de Jaccard. Este índice basado en la presencia de especies opera con la siguiente fórmula para cada par de muestras “a” y “b”:

$$j' = \frac{C}{A + B + C}$$

Donde:

J': Índice de similitud que varía entre 0 para disimilitud completa y 1 para la similitud total.
A: El número de especies presentes exclusivamente en el sitio a.
B: Es el número de especies presentes exclusivamente en el sitio b.
C: Es el número de especies presentes en a y b a la vez.

El dendrograma se construyó utilizando el algoritmo UPGMA, recomendado para estudios ecológicos, biogeográficos y florísticos por causar menos distorsiones en los datos.

El análisis comunitario se realizó a través de la aplicación del índice de diversidad de Shannon en cada muestra (Brower & Zar 1979).

$$H' = \sum_{i=1}^{s} p_i \ln p_i$$

Dónde:

s: Total de especies de la muestra.
p_i: Proporción de individuos encontrados en la especie i.

Los índices de diversidad serán considerados como altos si se hallan en el tercio superior de la distribución de todos los índices calculados. Un índice será considerado medio si se halla en el tercio medio de la distribución de todos los índices de diversidad calculados. Y un índice será considerado bajo si se encuentra en el tercio inferior de la distribución de todos los índices calculados. Las determinaciones se hicieron en base a Rodríguez et al. (2005) y a Matthei (1995). La nomenclatura sigue a Marticorena & Quezada (1985).

Para cada punto se presentan tablas resumiendo toda la información descrita hasta aquí. Las determinaciones se hicieron en base a Rodríguez et al. (2005) y a Matthei (1995). La nomenclatura sigue a Marticorena & Quezada (b1985). Dado que el muestreo se realizó en el período que comprende la trancisión entre el invierno y la primavera, la fenología de muchas de las plantas observadas en terreno se hallaba aun en estado vegetativo, lo que dificultó las determinaciones taxonómicas debido a la ausencia de estructuras florales.

Para el caso del estudio de las especies ícticas, nos remitiremos a estudios disponibles en la CONAMA y estudios de la Universidad Católica de Temuco sobre el inventario de especies de los cursos de aguas de la región y principalmente del río Colico, considerando que la caracterización de las especies es bastante vaga, sin una biomasa de importancia comercial ni turística como ocurre en la regiones del extremo sur.

3. RESULTADOS

Punto 1

Sector Huertos Mineros (658259E y 5720708N; 27m snm), corresponde a una pequeña quebrada cuya pendiente no supera el 20% de exposición Este. Es un fragmento de Bosque Nativo. El índice de Diversidad presenta un valor medio.

Especie	Punto 1
Aristotelia chilensis	7
Fuchsia magellanica	+
Embotrhium coccineum	3
Chusquea quila	+
Luma apiculata	+
Nothofagus oblicua	5
Riqueza de especies	**6**
Diversidad	**1,5**



Aspecto General del Punto 1

Punto 2

Sector Huertos Mineros (658561E y 5720659N; 25m snm) corresponde a un fragmento de Bosque Nativo que representa al continuo del punto anterior. El índice de Diversidad presenta un valor medio.

Especie	Punto 2
Aristotelia chilensis	+
Embotrhium coccineum	4
Nothofagus oblicua	8
Acacia dealbata	20
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**5**
Diversidad	**1,1**

Punto 3

Sector Huertos Mineros (658447E y 5720649N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila y sauce en las riveras del cauce.

Especie	Punto 3
Acacia dealbata	50
Chusquea quila	+
Salix viminalis	3
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,30**



Vista General del Punto 3

Punto 4

Sector Huertos Mineros (658317E y 5720597N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila y arrayan.

Especie	Punto 4
Acacia dealbata	60
Chusquea quila	+
Luma apiculata	2
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,22**



Vista General del Punto 4

Punto 5

Sector Huertos Mineros (658259E y 5720525N; 23m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila. El índice de diversidad presenta un valor muy bajo.

Especie	Punto 5
Acacia dealbata	80
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**2**
Diversidad	**0,06**

Punto 6

Sector Huertos Mineros (658246E y 5720416N; 23m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con presencia de quila. El índice de diversidad presenta un valor muy bajo.

Especie	Punto 6
Acacia dealbata	100
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**2**
Diversidad	**0,05**





Vista General e interior de los Puntos 5 y 6.

Punto 7

Sector Huertos Mineros (658198E y 5720457N; 24m snm), corresponde a un establecimiento asilvestrado de Aromo extranjero en su totalidad con individuos aislados de Eucaliptos y árboles frutales introducidos por la gente del sector.

Especie	Punto 7
Acacia dealbata	40
Prunus avium	+
Cydonia oblonga	+
Prunus armeniaca	+
Prunus domestica	3
Mentha rotundifolia	+
Eucaliptos globulus	3
Riqueza de especies	**7**
Diversidad	**0,8**

Punto 8

Sector Huertos Mineros (658215E y 5720565N; 24m snm), corresponde un área de lomajes suaves con evidencias de intervención intensa. La pendiente general es 5%. En esta área se proyecta establecer el lugar de acopio de material estéril. Además, también existe un establecimiento de cortina de viento de individuos de eucaliptos de tamaño menor a un metro de altura.

Especie	Punto 8
Eucaliptos globulus	12
Nothofagus oblicua	7
Acacia dealbata	3
Riqueza de especies	**3**
Diversidad	**0,96**

Punto 9

Sector Huertos Mineros (658325E y 5720711N; 29m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un área con mucha pendiente (sobre 40%) y de difícil acceso y con una gran variedad de especies Nativas. Es una franja con vegetación nativa establecida junto al camino y a orillas del cause del Río Colico. El índice de diversidad es el mas alto de toda la zona de estudio.

Especie	Punto 9
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Rubus fructicosus	+
Fuchsia magellanica	+
Equisetum arvense	+
Eucaliptus globulus	6
Ulex europaeus	+
Embotrhium coccineum	4
Cupressus macrocarpa	1
Chusquea quila	+
Luma apiculata	7
Nothofagus oblicua	22
Acacia dealbata	10
Riqueza de especies	**13**
Diversidad	**2,01**



Vista General del Punto 9

Punto 10

Sector Huertos Mineros (658452E y 5720711N; 28m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un area con pendiente sobre 20% y de difícil acceso.

Especie	Punto
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Embotrhium coccineum	4
Chusquea quila	+
Nothofagus oblicua	22
Riqueza de especies	**5**
Diversidad	**1,06**



Vista General del Punto 10

Punto 11

Sector Huertos Mineros (658578E y 5720742N; 25m snm), corresponde al Pie de Monte que descansa en la rivera Este del Rio Colico. Es un area con pendiente sobre 20% y de difícil acceso. La vegetación dominante es arbustiva.

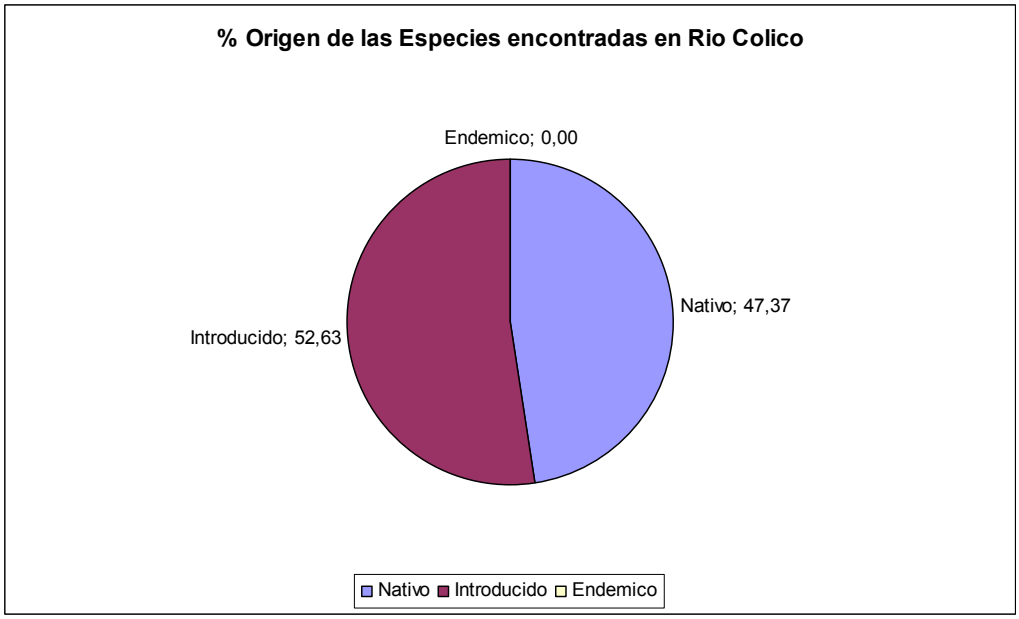
Especie	Punto
Aristotelia chilensis	+
Peumus boldus	7
Embotrhium coccineum	4
Chusquea quila	+
Riqueza de especies	**4**
Diversidad	**0,97**



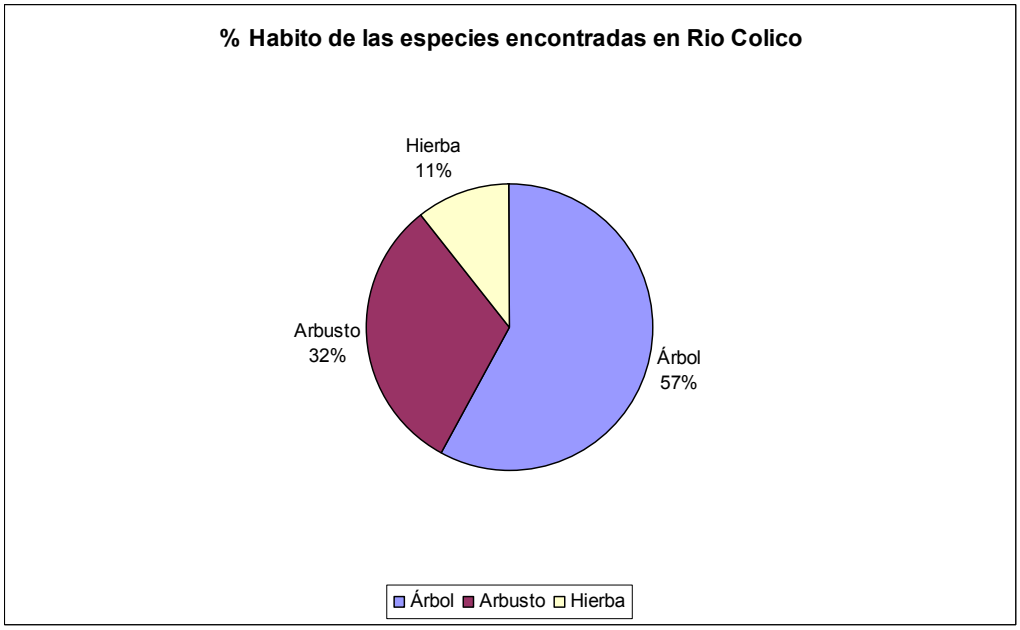
Vista General del Punto 11

4. FLORA

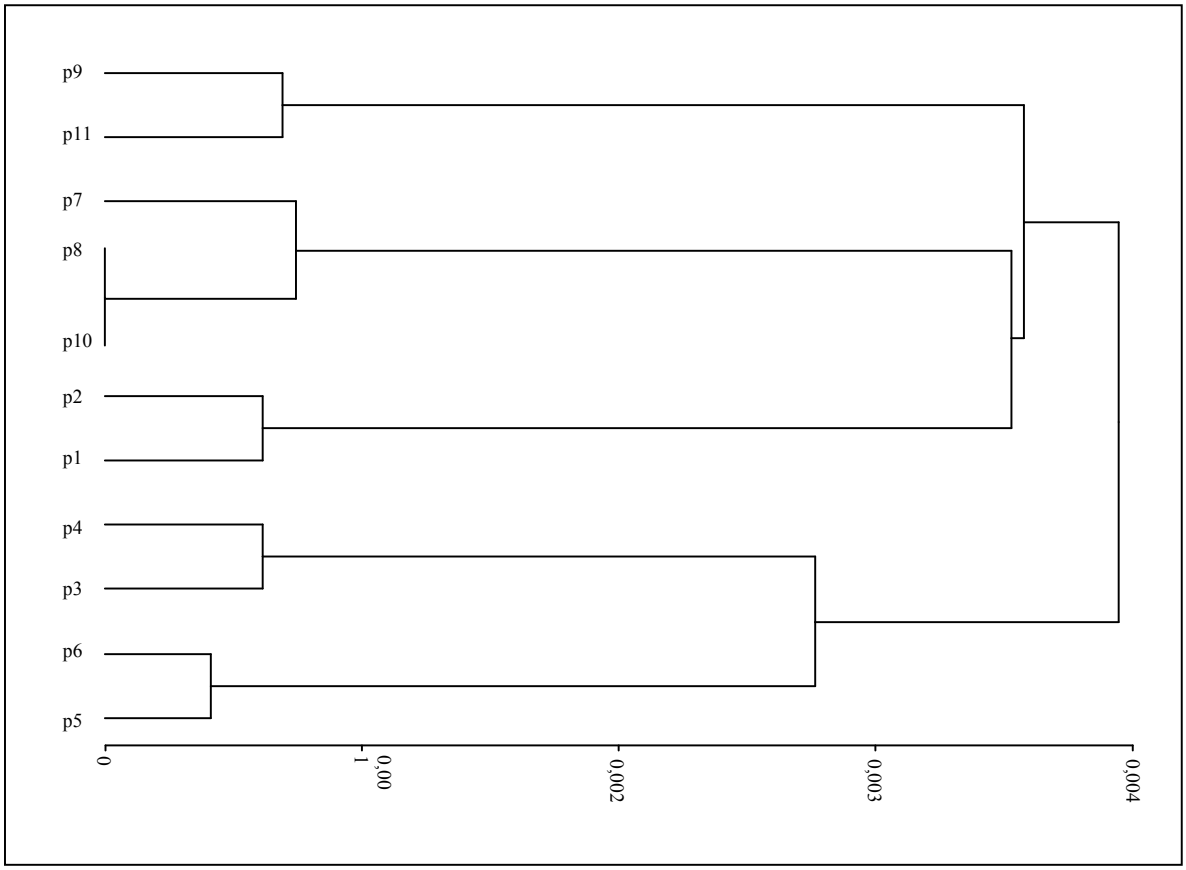
Se evaluaron 11 puntos donde se encontraron 19 especies de 17 géneros distintos (ver anexo). La proporción del origen de la flora es Nativa 47,37%, Introducido 52,63% y Endémico 0%.



La forma de Vida mas frecuente es la Arbórea con un 57%, los arbustos con un 32% y las Herbáceas con un 11% de especies.



5. VEGETACIÓN



El análisis de vegetación por medio del Dendrograma muestra la existencia de 2 tipos de formaciones. Los puntos 3, 4, 5, y 6 forman un grupo correspondiente al asentamiento de forma asilvestrada de aromo dominado por *Acacia dealbata*. Los puntos 1, 2, 8, 9, 10 y 11 forman otro grupo que corresponden a fragmentos de bosque nativo del tipo Forestal roble – raulí – coigue donde *Nothofagus oblicua* domina en numero y genera las condiciones para que las especies arbustivas logren su establecimiento. El punto 7, si bien el dendrograma lo asocia con los puntos 8 y 10, es debido al valor por numero de especies que dio el índice de Jaccard que es muy cercano a ellos, pero a la vez hace la diferencia separándolo de dichos puntos mostrando que realmente hay una diferencia entre ellos en relación a la diversidad de especies.

Según el Índice de Diversidad de Shannon se puede, también, hacer la misma asociación que con el dendrograma ya que sus valores están correlacionados en base al numero de especies presentes en cada punto de muestreo.

PUNTOS DE VEGETACIÓN

Punto	ID
1	1,5
2	1,1
3	0,3
4	0,22
5	0,06
6	0,05
7	0,8
8	0,96
9	2,01
10	1,06
11	1,7

6. ESPECIES ICTIOLÓGICAS

Sobre el curso del río Colico, las especies que se encuentran en los inventarios habituales (Gutierrez A., Juan. 2005) y por la triangulación del Lago Colico, son:

Especies	Nombre Común	Función trófica	Estado de conservación
Orden Osmeriforme Familia Galaxiidae			
Galaxias maculatus (Jenyns, 1842)	Puye, Puyen, Peladilla, Angula, Coltrao, Truchita	Invertivora	Fuera de Peligro
Orden Salmoniformes Familia Salmonidae			
Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)	Trucha arcoiris	carnivora tope	Fuera de Peligro
Salmo trutta (Linneo, 1758)	Trucha Café	carnivora tope	Fuera de Peligro

Las aguas del río Colico tienden a tener una gran fluctuación durante el año y pronunciadamente en las estaciones. Según estudios de Gutiérrez, las especies predominantes como las salmonideas tienden a homologar estas fluctuaciones, ya que a mayor caudal, las especies como el puye no tienen la capacidad de masa muscular para sobrevivir a las corrientes, haciendo un claro predominador a los salmonideos y estos a su vez se ven afectado por la saturación de sedimentación de las aguas, por lo que las concentraciones de biomasa son bajas.

7. CONCLUSIONES

Ante el estudio efectuado en el sector, se encontró que existen fragmentos de bosque nativo altamente intervenidos, sin la presencia de individuos adultos, es decir fragmentos de bosque nativo secundarios. Sin embargo, en el resto de los sitios visitados, se aprecia claramente la intervención antrópica, principalmente en sectores con establecimiento asilvestrado de Acacia de albata, las cuales no han tenido mayores intervenciones.

En ninguno de los sitios inventariados se encontró cierta especie en algún estado de conservación que pueda limitar en algún grado la instalación de una planta de extracción de material estéril.

La fauna ícticas de las áreas a intervenir del río, no tendrán mayor incidencia porque se tomarán medidas colocando una barrera física que impida que se queden fuera del flujo del agua, además se debe considerar la geometría del cause del río que mantendrá los valores naturales sin intervención para evitar que los peces queden atrapados en aguas muertas o sin circulación.

Es por esto que se determina como un sitio apto para la intervención solicitada por parte de COPPERS CAPITAL MINERA LA MONTAÑA LIMITADA para la extracción del mineral.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Benoit I. (1989) Red List of Chilean terrestrial flora (Primera parte). CONAF, Santiago, Chile. 157 pp.

- Braun-Blanquet J. (1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume ediciones, Madrid. 820 p.

- Gutierrez J (2005). "Estudio de ensamble de peces de la subcuenca del rio Traiguen IX Región, y su relación con la Calidad del Agua". Universidad Católica de Temuco. 114 pp.

- Marticorena C. & M. Quezada (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana 42 (1-2): 5 – 155.

- Matthei J. (1995) Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores. Santiago, Chile. 543 pp.

- Rodríguez, R. Ruiz, E & J. Elissetche. 2005. Árboles en Chile. Universidad de Concepción Eds. Concepción. Chile. 183 pp.

- CAMPOS H (1985) Distribution of the Fishes in the Andean Rivers in the South of Chile. Archives of Hydrobiology 104. .

9. ANEXO 1

Listado de Especies que se encuentran en la zona de estudio.

Especies Presentes	Familia	Habito	Origen	Categoría de conservación
Acacia dealbata	Mimosaceae	Árbol	Introducido	
Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz	Elaeocarpaceae	Arbusto	Nativo	
Chusquea quila Kunth	Poaceae	Arbusto	Nativo	
Cupressus macrocapa Hartweg ex Gordon	Cupressaceae	Árbol	Introducido	
Cydonia oblonga	Rosaceae	Árbol	Introducido	
Embothrium coccineum J.R. et G. Forster	Proteaceae	Árbol	Nativo	
Equisetum bogotense Kunth	Equisetaceae	Hierba	Nativo	
Eucaliptus globulus Labill	Myrtaceae	Árbol	Introducido	
Fuchsia magellanica	Onagraceae	Arbusto	Nativo	
Luma apiculata (DC.) Burret	Myrtaceae	Árbol	Nativo	
Mentha rotundifolia	Labiadas	Hierba	Introducido	
Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst.	Fagaceae	Árbol	Nativo	
Peumus boldus	Monimiaceae	Árbol	Nativo	
Prunus armeniaca	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Prunus avium	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Prunus domestica	Rosáceae	Árbol	Introducido	
Rubus fructicosus	Rosaceae	Arbusto	Introducido	
Salix viminalis	Salicaceae	Arbusto	Nativo	
Ulex europaeus	Leguminosae	Arbusto	Introducido	

ANEXO 2

Área de Influencia del Proyecto

