

PLAN REGULADOR COMUNAL

COMUNA DE LEBU

**ESTUDIO
AREAS DE RIESGO
Y PROTECCION**

Diciembre, 2003

INDICE

INTRODUCCION

2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL COMUNAL.

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS COMPONENTES AMBIENTALES

- a. Componente Aire
- b. Componente Agua
- c. Componente Suelo
- Componente Vegetación y Fauna

2.2 IDENTIFICACIÓN DE AREAS DE RIESGO Y PROTECCIÓN.

- a. Areas de Riesgo.
- b. Areas de Protección.

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES.

- a. Atributos Ambientales de la Comuna de Lebu.
- b. Restricciones Ambientales en la Comuna de Lebu.

3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL URBANO.

3.1. CARACTERIZACION COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL

- a. Componente Aire
- b. Componente Agua
- c. Componente Suelo
- d. Componente Vegetación y Fauna

3.2 IDENTIFICACIÓN DE AREAS DE RIESGO Y PROTECCIÓN

- a. Areas de Riesgo.
- Areas de Protección.

3.3. ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES AMBIENTALES.

- a. Atributos
- b. Restricciones

ESTUDIO E IDENTIFICACIÓN DE AREAS DE RIESGO Y PROTECCIÓN

1. INTRODUCCION

En este Estudio se caracterizan los componentes ambientales aire, agua, suelo, vegetación y fauna, y se identifican las áreas de riesgo y protección de la Comuna de Lebu y de la ciudad de Lebu y las localidades de Santa Rosa y Pehuén.

Esta caracterización ambiental, se realiza con el objeto de identificar y definir elementos que estructuran el territorio, los que posteriormente apoyarán la propuesta de zonificación y ordenanza; principalmente en cuanto a áreas de riesgo y protección.

2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL COMUNAL.

2.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para caracterizar los componentes ambientales se ha utilizado información cartográfica, bibliográfica y visitas a terreno. Estos componentes son:

a. Componente Aire.

- **Calidad del Aire.**

En general existe una buena calidad del aire de la comuna, excepto en zonas urbanas o junto a vías de acceso donde se localizan actividades industriales.

Predominan los vientos del sur oeste y norte, los que se presentan en forma frecuente, facilitando así la ventilación y disipación de las emanaciones de gases, partículas y humos a la atmósfera.

No obstante lo anterior, los vientos presentan direcciones variadas durante el día y el año. Esta situación limita la localización de industrias o actividades productivas que generen emanaciones a la atmósfera; por lo tanto, la localización de actividades de este tipo, debe realizarse lo más alejado posible de las zonas y localidades pobladas y preferentemente al nor este de las mismas.

Esta situación también limita la localización de actividades productivas de carácter industrial en zonas costeras, en cuanto a que las emanaciones a la atmósfera que generen, se internarán hacia el continente, afectando negativamente y frecuentemente la calidad del aire de los asentamientos humanos localizados en las cercanías.

Otra forma de deterioro de la calidad del aire tiene relación con la generación de humos en forma frecuente, debido a la quema de rastrojos y malezas diversas.

b. Componente Agua.**• Sistemas de Agua Potable y Aguas Servidas.**

En el sector rural existen sistemas de Agua Potable Rural, ejecutados por la Dirección de Obras Hidráulicas que son administrados por Cooperativas de Agua Potable Rural. La comuna tiene una cobertura del 82,5% y sólo existen sistemas de evacuación de aguas servidas en sectores urbanos de la localidad de Lebu.

Actualmente en la comuna de Lebu tampoco existen plantas de tratamiento de aguas servidas; sin embargo, la Empresa de Servicios Sanitarios del Bio - Bio (ESSBIO S.A.), en su Plan de Desarrollo ha propuesto una solución que implica una impulsión para descargar las aguas servidas a la futura Planta de Tratamiento, en base a lodos activados a construir en el año 2002.

• Inundación de Ríos, Esteros y Quebradas.

Gran porcentaje del territorio se encuentra ocupado por sistemas hidrológicos asociados a una estructura de asentamientos humanos muy ligados a éstos. La dinámica de ríos, esteros y quebradas genera un riesgo latente sobre la población local, de eventuales inundaciones generadas por el aumento en las precipitaciones o altos registros máximos en 24 horas.

Se deben establecer superficies de uso controlado o zonas de restricción en las riberas de ríos y esteros, por constituirse en áreas con riesgo de inundación por crecidas principalmente en los ríos Lebu, Quiapo y Curihuillin, en los esteros Rosal, Lumpere, Chimpel, Curaco, Morguilla, Quiname, Cariboli y Yeneco.

• Inundación por Incremento del Nivel del Mar.

Otra forma de inundación puede ser producto del incremento del nivel mar, considerando en el estudio relativo a cambio climático, donde se señala que en la zona costera al sur de la comuna de Arauco, existe potencial riesgo de inundación, por incremento del nivel del mar de 1 a 3 m por sobre el n.m.m., en terrenos de playas y de la planicie litoral¹; situación que afectaría indudablemente la zona costera de la comuna de Lebu.

c. Componente Suelos.**• Capacidad de Uso de los Suelos.**

Gran parte del territorio comunal presenta zonas planas o de baja pendiente, que corresponden a las unidades de meseta, terrenos bajos de la planicie litoral y valles fluviales; con suelos que se caracterizan por presentar Capacidades de Uso Clase I, II y III, aptos para la agricultura; son escasos y se encuentran distribuidos principalmente en los valles fluviales de los ríos Lebu y Quiapo y en los territorios donde se emplazan las localidades de Caleta Viel, El Arrebol y Las Rosas. (Plano C3 – B)

¹ Universidad de Concepción, Centro EULA - CONAMA 2001. "Análisis de vulnerabilidad y adaptación en zonas costeras y recursos pesqueros al incremento del nivel del mar debido al cambio climático"

- **Borde Costero.**

El borde costero presenta una morfología de acantilados, costas rocosas y playas de arena, que se intercalan desde Punta Morguilla al norte, representando un atractivo para la localización de actividades turísticas. Hacia el sur el paisaje es protagonizado por la presencia de un gran campo dunario, el cual se encuentra constantemente interrumpido por escurrimientos superficiales de características rectilíneas producto de la configuración geológica de esta zona. Esta zona se encuentra limitada hacia el oriente por la aparición de la unidad de meseta. (Plano C3 – B).

Se deben definir usos y normas orientadas a la protección y conservación de los ecosistemas y de los atractivos paisajísticos del Borde Costero.

- **Campos Dunarios.**

Corresponde a zonas de acumulación de arenas que conforman un campo dunarios que se interna unos 2 km hacia el continente; se ubican al sur oeste de la comuna, en la zona costera, se encuentran conservada, cubierta en un 50 a 90% por *Ammophila arenaria*, lo que no impide en su totalidad el arrastre de sedimentos (arenas), hacia el interior del continente. Debe ser considerada como una zona de restricción o protección del avance de las dunas, de los ecosistemas de lagunas existentes en su interior y de la vegetación y avifauna asociada a las mismas. (Plano C3 – B)

- **Territorios de Ocupación Mapuche.**

Corresponde a zonas protegidas por la Ley Indígena, que se ubican al sur oeste de la comuna (zona costera), al norte y sur del río Ranquilco.

- **Erosión.**

El territorio presenta erosión actual y potencial muy alta, alta y media. Se presenta principalmente al norte y sur de la comuna en la zona de dunas y en áreas cercanas a los asentamientos humanos como La Higuera, El Totoral Maquehue, Las Pataguas, Ranquil Alto y Los Batros, al norte de la comuna. (Plano C3 – B)

- **Procesos de Subsistencia.**

El territorio de la comuna de Lebu se emplaza sobre una capa geológica conformada, entre otros materiales, por un manto de carbón, el cual por mucho tiempo constituyó uno de los mayores recursos económicos para la zona y que en la actualidad aún se presenta como la base económica para muchas familias residentes en el área de estudio. Esta zona se transforma, en algunos puntos del territorio, en riesgo de subsidencia o hundimiento, principalmente en la localidad de Lebu. (Plano C3 – B)

- **Procesos de Remoción en Masa.**

Corresponde a procesos de desprendimientos de laderas, directamente relacionados a la dinámica natural de los agentes climáticos, geomorfológicos, geológicos, biogeográficos, edafológicos, etc., en zonas de quebradas y en laderas con pendientes mayores a 30%; se presentan principalmente el valle fluvial del río Lebu y en quebradas menores. (Plano C3 – B)

En la práctica, los sucesos de desprendimientos del área de estudio han estado principalmente asociados a acantilados costeros de conformación arenosa y limosa de edad terciaria y/o cuaternaria. En estos la erosión marina ha tomado un rol principal en la inducción del evento de remoción.

- **Contaminación por Residuos Sólidos.**

En la localidad de Lebu existe un vertedero ubicado al sur de la localidad de Lebu. En áreas cercanas a éste (ruta de acceso a Lebu), se observa la presencia de aves de rapiña sobrevolando la zona, y basuras dispersas; situación que origina la aparición de organismos patógenos y de vectores sanitarios, como son los roedores, insectos y aves que transmiten enfermedades contagiosas.

Se debe definir una zona de restricción para la localización de viviendas de, a lo menos, 600 m en todo el entorno del predio. (Plano C3 – B)

d. Componente Ecosistemas.

- **Intervención del Bosque Nativo.**

El deterioro y la disminución del recurso forestal nativo ocurren, según el Centro Eula y la SERPLAC de la región del Bío - Bío, porque de las 777.266 hectáreas que CONAF reconoce para la Región, en el año 1998 sólo 48.628 (6,2%) hectáreas, se encuentran protegidas en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, cifra inferior al porcentaje nacional de Areas Silvestres Protegidas, que es del 20 % (aprox).

Esta creciente intervención humana ha ido fragmentando el hábitat de diversas especies, lo que deriva en una pérdida de la biodiversidad. Estas áreas debieran reservar una zona de control de impacto, a través de cordones de amortiguación de uso controlado a objeto de minimizar o bien revertir los impactos negativos.

Las zonas donde todavía existe vegetación nativa, se configuran como áreas de alta fragilidad al conservarse de manera muy atomizada y rodeada de plantaciones forestales de especies exóticas, lo que ha derivado en una pérdida irreversible de la biodiversidad.

Solamente en la Isla Mocha la vegetación nativa de Bosque Valdiviano se presenta como en los mejores sectores continentales. En la cadena montañosa central sobresalen especies como tepa, lingue, canelo, laurel, olivillo y arrayán, pastos diversos, murtilla, musgos y líquenes de variadas especies. (Plano C3 – B)

Otro aspecto ligado a la explotación forestal, ha sido el excesivo acercamiento del límite de las explotaciones forestales al borde de los cursos de aguas, ello ha afectado los lechos de ríos; este efecto es más marcado en aquellos suelos que se ubican en zonas de pie de monte, los que debido a sus características, están muy expuestos a la degradación por erosión eólica, hídrica y química. Sumado a ello la ausencia de vegetación en los suelos luego de las cosechas, o la tala rasa, agrava la degradación de los suelos, favoreciendo la formación de cárcavas.

- **Incendios Forestales.**

La gran ocupación del territorio por la actividad forestal constituye el principal factor de riesgo de incendio para los habitantes locales, por lo cual es necesario definir sobre el espacio ocupado y de extensión de los asentamientos humanos, áreas de transición entre estos distintos usos. (Plano C3 – A)

- **Plaguicidas y Pesticidas en el Sector Silvoagropecuario.**

En la comuna, dado que existe una explotación forestal intensiva en el uso de productos agroquímicos, hay contaminaciones por pesticidas y plaguicidas que adquieren magnitudes importantes en algunos períodos del año.

Existe un conocimiento del peligro del uso incorrecto de plaguicidas, se realizan denuncias frecuentes por organismos defensores del medio ambiente y hay conciencia entre los directivos de las grandes empresas forestales, de que se deben tomar medidas especiales en materia de bodegajes, advertencia de la toxicidad de los plaguicidas y exigencias de uso de protectores en los trabajadores.

- **Plantaciones Forestales y Bosque Nativo.**

La unidad de Planicies litorales de Arauco representa la mayor parte de las zonas rurales habitadas de la provincia de Arauco. En esta zona, las nuevas plantaciones han surgido principalmente en suelos que eran en 1994 praderas y matorrales (7.491,3 has), en segundo lugar, bosques nativos y mixtos (1.923,6 y 690 has respectivamente), y en tercer lugar, suelos agrícolas (635,6 has). **Acerca de este punto se puede indicar que, de acuerdo con el Catastro de Bosque Nativo del año 1994, la superficie de bosque nativo en la comuna de Lebu era de 3.155,8 ha y al año 1998 era de 3.068 ha, lo que representa una disminución de solo 87,8 ha.**

Por lo tanto, las cifras indican que existe un proceso de sustitución en el uso del suelo desde uso pecuario a uso forestal. Por su parte, en 1998 los mejores suelos, clases III y IV, que representan el 54% de la superficie, ya están siendo ocupados en forma preponderante por plantaciones (41%), las que son seguidas por praderas y matorrales (39%), suelos agrícolas (6%) y zonas urbanizadas (3%).

El cambio de uso del suelo desde vegetación nativa a plantaciones forestales ha generado un aumento del lavado de los suelos y del transporte y depositación de sedimentos en los cursos más bajos.

Por lo anterior se debe tener especial consideración en la protección de la cubierta vegetal en los ambientes de quebradas, en las laderas de pendientes mayores a 30% y en las zonas nativas que aún se conservan en la zona.

Otro aspecto importante a considerar respecto de este cambio de uso del suelo tiene relación con los conflictos que se generan o se presentan sobre los territorios ocupados por las comunidades mapuches, al centro y oeste de la comuna; las que se ven afectadas tanto por la reducción constante del territorio utilizable para sus actividades, como por la reducción de sus fuentes de abastecimiento de agua, debido al excesivo acercamiento del límite de las explotaciones forestales al borde de los cursos de aguas, disminuyendo considerablemente o agotando los caudales superficiales de esteros y quebradas intermitentes.

2.2. IDENTIFICACIÓN DE AREAS DE RIESGO Y PROTECCIÓN.

a. AREAS DE RIESGO.

- **Areas de Riesgo de Contaminación del Aire.**

Los vientos presentan direcciones variadas durante el día y el año; esta situación limita la localización de industrias o actividades productivas que generen emanaciones a la atmósfera; por lo tanto, la localización de actividades de este tipo, debe realizarse lo más alejado posible de las zonas y localidades pobladas y preferentemente al nor este de las mismas.

- **Areas de Riesgo de Contaminación del Agua.**

En la comuna de Lebu, las descarga de aguas servidas se realizan sin tratamiento previo, en las aguas del río Lebu, esteros y quebradas menores, generando una potencial contaminación biológica en sus aguas y en mar, contribuyendo al deterioro de los ecosistemas fluviales y de playas, con los consiguientes riesgos para la salud de la población.

- **Areas de Riesgo de Inundación de Ríos y Esteros.**

Se deben establecer superficies de uso controlado o zonas de restricción en las riberas de ríos y esteros, por constituirse en áreas con riesgo de inundación por crecidas en principalmente en los ríos Lebu, Quiapo y Curihuillin y en los esteros Rosal, Lumpere, Chimpel, Curaco, Morguilla, Quiname, Cariboli y Yeneco.

- **Areas de Riesgo de Inundación por Incremento del Nivel del Mar.**

Otra forma de inundación puede ser producto del incremento del nivel mar, considerando en el estudio relativo a cambio climático, donde se señala que en la zona costera al sur de la comuna de Arauco, existe potencial riesgo de inundación, por incremento del nivel del mar de 1 a 3 m por sobre el n.m.m., en terrenos de playas y de la planicie litoral; situación que afectaría indudablemente la zona costera de la comuna de Lebu.

- **Areas de Riesgos de Subsistencia.**

Existen territorios que presentan riesgos de subsidencia o hundimiento de los terrenos, debido a la existencia de túneles subterráneos relacionados con la extracción de carbón, principalmente en la localidad de Lebu. (Plano C3 – B)

- **Areas de Riesgos de Remoción en Masa.**

Corresponde a zonas de quebradas y en laderas con pendientes mayores a 30%; se presentan principalmente en áreas taludes antiguos de valle fluvial del río Lebu y en quebradas menores. (Plano C3 – B)

- **Riesgo de Incendios Forestales.**

La ocupación del territorio por la actividad forestal constituye el principal factor de riesgo de incendio para los habitantes locales, principalmente en las zonas de meseta y planicies litorales; por lo tanto, es

necesario definir sobre el espacio ocupado y de extensión de los asentamientos humanos, áreas de transición entre estos distintos usos.

b. AREAS DE PROTECCIÓN.

- **Protección de Suelos Clase I, II y III.**

Se encuentran principalmente en los valles fluviales de ríos de los ríos Lebu y Quiapo y en los territorios donde se emplazan las localidades de Caleta Viel, El Arrebol y Las Rosas. (Plano C3 – B)

- **Protección del Borde Costero.**

Costas rocosas y playas de arena, que se intercalan desde Punta Morguilla al norte y un gran campo dunarios hacia el sur. (Plano C3 – B)

2.3. ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES AMBIENTALES.

A manera de conclusión, a continuación, se señalan los atributos y restricciones que presentan los componentes ambientales, respecto de la planificación territorial de la comuna de Lebu. Tanto los atributos como las restricciones han sido identificadas bajo una visión de planificación territorial sustentable, teniendo presente evitar o minimizar la generación de efectos adversos en alguno de los componentes ambientales, debido a incompatibilidades en los usos del suelo urbano y rural.

Los antecedentes aportados por los análisis físicos, antrópicos y ambientales de la localidad, han permitido definir tanto los atributos como las restricciones que presentan los componentes aire, agua, tierra, vegetación, recursos naturales y medio cultural.

Los atributos y restricciones se traducen en criterios de localización para los diversos usos de suelo tanto urbano como rural; es así que, las restricciones contribuyen a identificar zonas de protección o restricción al desarrollo urbano; mientras que los atributos, por lo general apuntan a identificar las potencialidades territoriales de la comuna.

a ATRIBUTOS AMBIENTALES.

- **Aire:** buena calidad del aire en general en la comuna.
- **Vientos:** predominan los vientos del sur oeste y norte, los que se presentan en forma frecuente, facilitando así la ventilación y disipación de las emanaciones de gases, partículas y humos a la atmósfera.
- **Actividad vegetativa:** 11 meses con potencialidad vegetativa o cálido, con temperaturas medias superiores a 10° C y 1 mes (agosto), con escasa potencialidad vegetativa o semifrío, con temperaturas medias superiores a 5° C e inferiores a 10° C.
- **Zonas de Playas:** representan un atractivo para la localización de actividades turísticas, se ubican al norte y en menor medida al oeste de la comuna.

b. RESTRICCIONES AMBIENTALES

- **Vientos:** los vientos presentan direcciones variadas durante el día y el año; situación que limita la localización de industrias o actividades productivas que generen emanaciones a la atmósfera y deterioren la calidad del aire; por lo tanto, éstas deben ubicarse lo más alejado posible de las localidades pobladas y preferentemente al nor este de las mismas.
- **Borde Costero:** zona de protección y conservación de los ecosistemas y de los atractivos paisajísticos.
- **Riesgos de subsidencia:** zona propensa al hundimiento por debilitación del suelo y subsuelo debido a la existencia de túneles subterráneas realizados por actividades mineras de extracción de carbón.
- **Riesgos de remoción en masa:** en zonas de quebradas, y en laderas con pendientes mayores a 30%. de valles fluviales y al oeste, asociados a valles fluviales de la Cordillera de la Costa.
- **Suelos:** con Capacidades de Uso Clase I, II y III, aptos para la agricultura; son escasos y se encuentran distribuidos principalmente en terrenos bajos de la planicie litoral y en los valles fluviales de ríos y esteros.
- **Riesgos de inundación:** zonas restricción en las riberas de ríos y esteros, por constituirse en áreas con riesgo de inundación.
- **Incremento del nivel mar:** potencial riesgo de inundación, por incremento del nivel del mar en 1 m sobre el n.m.m., sobre los terrenos de playas y de la planicie litoral de la comuna.
- **Ambientes de quebradas:** zonas de restricción y/o protección de la vegetación y suelos; susceptibles de erosión y desprendimientos de tierra.
- **Riesgo de incendio:** riesgos de incendio de bosques y pastizales se presentan principalmente en las zonas de meseta y planicie litoral, asociados a la existencia de asentamientos humanos.
- **Areas de ocupación Mapuche:** zonas protegidas por la Ley Indígena.

3. DIAGNOSTICO AMBIENTAL URBANO.

3.1. CARACTERIZACION COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para caracterizar los componentes ambientales se ha utilizado información cartográfica, bibliográfica y visitas a terreno. Estos componentes son:

a. Componente Aire

- **Vientos Predominantes.**

Tal como se mencionó en el Diagnóstico Comunal, los vientos predominantes en las localidades de Lebu, Santa Rosa y Pehuén, soplan del sur oeste y norte, en forma frecuente, y variable durante todo el día y el año.

Este patrón facilita la ventilación horizontal y la disipación de las emanaciones a la atmósfera de gases, partículas y humos, que generan las actividades productivas, industriales y agrícolas.

No obstante lo anterior, esta situación representa para las localidades, una limitante para la localización de actividades productivas de carácter industrial, especialmente en las zonas costeras, debido a que las emanaciones a la atmósfera que se generen, se internarán hacia el continente, afectando negativamente y frecuentemente la calidad del aire de los asentamientos humanos localizados en las cercanías de estas áreas industriales.

En consecuencia, la localización de actividades de este tipo debe realizarse lo más alejado posible de las zonas y localidades pobladas y preferentemente al nor este, evitando localizaciones al norte, sur y oeste de las mismas.

- **Deterioro de la Calidad del Aire.**

En la localidad de Lebu la calidad del aire puede deteriorarse debido a la existencia de malos olores generados por las actividades asociadas al terminal pesquero y de encarnado artesanal que se realiza en calles o en patios de viviendas en zonas residenciales. (Plano U3 – B)

b. Componente Agua

- **Evacuación de Aguas Servidas.**

En la ciudad de Lebu la red de colectores cubre prácticamente todo el centro de la ciudad y algunas urbanizaciones de los últimos años, con una cobertura del 89,9% (1997), siendo necesario dotar del servicio a sectores periféricos sin cobertura sanitaria.

Las descargas de aguas servidas se realizan, sin tratamiento previo, en las aguas del río Lebu, generando una potencial contaminación biológica en las aguas del río y del mar, contribuyendo al deterioro de los ecosistemas fluviales y de playas al norte de la ciudad, con los consiguientes riesgos para la salud de la población. (Plano U3 – B)

Se debe definir por tanto, una zona de protección de infraestructura en torno a la planta elevadora de aguas servidas.

En las localidades de Santa Rosa y Pehuen, no existen sistemas de evacuación de aguas servidas; lo que puede generar riesgos para la salud de las personas y contaminación de napas freáticas.

- **Contaminación de Napas Freáticas.**

Considerando lo expuesto anteriormente, en cuanto a que sólo la ciudad de Lebu cuenta con sistemas de evacuación de aguas servidas, existe una potencial contaminación de napas freáticas en aquellas zonas sin cobertura sanitaria de Lebu y en las localidades de Santa Rosa y Pehuén.

- **Evacuación de Aguas Lluvias**

En ninguna de las localidades consideradas, existe un sistema de evacuación de aguas lluvias propiamente tal, el escurrimiento se efectúa a través de canales, ríos, quebradas y esteros naturales, los que no conforman un sistema eficiente de evacuación.

Debido a los riesgos de la población producto del ingreso de aguas lluvias y al cálculo según el método racional, se deben definir franjas de protección de 200 m. a cada lado del eje de ríos y de 60 m en las quebradas, en las tres localidades consideradas. (Plano U3 – B)

- **Inundación por Crecida de Ríos, Esteros y Quebradas.**

Gran parte del territorio se encuentra ocupado por sistemas hidrológicos asociados a una estructura de asentamientos humanos muy ligados a éstos. La dinámica de ríos, esteros y quebradas genera un riesgo latente sobre la población local, de eventuales inundaciones generadas por el aumento en las precipitaciones o altos registros máximos en 24 horas.

Por lo anterior, en la localidad de Lebu, es necesario definir zonas restricción y/o protección en ambas riberas del río Lebu. (Plano U3 – B)

En las localidades de Santa Rosa y Pehuen no se presentan estos riesgos.

- **Inundación por Incremento del Nivel del Mar**

Otra forma de inundación puede ser producto del incremento del nivel mar, considerando en el estudio relativo a cambio climático, donde se señala que en la zona costera al sur de la comuna de Arauco, existe potencial riesgo de inundación, por incremento del nivel del mar de 1 a 3 m por sobre el n.m.m., en terrenos de playas y de la planicie litoral²; situación que afectaría indudablemente la zona costera de la comuna de Lebu.

En la localidad de Lebu, la inundación podría producirse sobre playas y territorios asociados a la desembocadura del río Lebu y sectores de playa al nor oeste de la ciudad.

En las localidades de Santa Rosa y Pehuen no se presentan estos riesgos, porque no se encuentran en la zona litoral.

² Universidad de Concepción, Centro EULA - CONAMA 2001. "Análisis de vulnerabilidad y adaptación en zonas costeras y recursos pesqueros al incremento del nivel del mar debido al cambio climático"

c. Componente Suelo**• Capacidad de Uso del Suelo**

Gran parte del territorio presenta zonas planas o de baja pendiente, que corresponden a las unidades de terrenos bajos de la planicie litoral y valles fluviales; con suelos que se caracterizan por presentar Capacidades de Uso Clase II y III, aptos para la agricultura; por lo que deben ser conservados y considerados como una restricción al desarrollo urbano.

En la localidad de Lebu estos suelos se encuentran principalmente al norte del río Lebu en terrenos junto al cementerio, y están siendo ocupados por viviendas y urbanizaciones.

En la localidad de Santa Rosa estos suelos se encuentran al nor oeste y este de la localidad.

En la localidad de Pehuen no se encuentran suelos con estas capacidades de uso.(Plano U3 – B)

Cabe hacer notar que en las localidades de Lebu, Santa Rosa y Pehuen, existen suelos planos o de baja pendiente, al interior del área urbana o a urbanizar, que no corresponden a suelos con Capacidad de Uso Clase II y III, a conservar. (Plano U3 – B),

• Procesos de Subsistencia.

La localidad de Lebu se ubica geológicamente sobre una capa conformada por un manto de carbón, el cual por mucho tiempo constituyó uno de los mayores recursos económicos para la zona y que en la actualidad aún se presenta como la base económica para muchas familias.

Estas zonas se transforman, en algunos puntos de la localidad, en áreas con riesgo de subsidencia o hundimiento de los terrenos bajo los cuales se ha desarrollado una fuerte actividad minera y están propensas a estos procesos, por debilitación del suelo y subsuelo debido a la existencia de túneles subterráneos, los que se encuentran principalmente en sectores al oeste y también en el extremo nor este; este último alejado de la localidad. (Plano U3 – B)

En las localidades de Santa Rosa y Pehuen no se registran estos procesos.

• Procesos de Remoción en Masa

Corresponde a procesos de desprendimientos de laderas, directamente relacionados a la dinámica natural de los agentes climáticos, geomorfológicos, geológicos, biogeográficos, edafológicos, etc., en zonas de quebradas y en laderas con pendientes mayores a 30%.

En la localidad de Lebu es posible encontrar sectores con estas características en todas las laderas de antiguos taludes que conforman el valle fluvial del río Lebu.

Existen riesgos para la población en la mayoría de estos bordes de pendientes, los que han sido ocupados con viviendas que en general presentan construcciones en mal estado. (Plano U3 – B)

En la localidad de Santa Rosa es posible encontrar sectores con estas características en sectores al norte, este y sur de la localidad y al sur este del aeródromo. (Plano U3 – B)

En la localidad de Pehuen es posible encontrar sectores con estas características al norte de la misma. (Plano U3 – B)

- **Borde Costero**

En la localidad de Lebu, el borde costero presenta una morfología de playas de arena, acantilados, costas rocosas bajas y desembocaduras, el que, por constituirse en áreas de protección y conservación de los ecosistemas y de los atractivos paisajísticos se deben definir usos y normas orientadas a tales objetivos.

- **Contaminación por Residuos Sólidos.**

En la localidad de Lebu existe un vertedero ubicado al sur de la misma; en áreas cercanas a éste (ruta de acceso a Lebu), se observa la presencia de aves de rapiña sobrevolando la zona, y basuras dispersas; situación que origina la aparición de organismos patógenos y de vectores sanitarios, como son los roedores, insectos y aves que transmiten enfermedades contagiosas. Se debe definir una zona de restricción para la localización de viviendas de, a lo menos, 600 m en todo el entorno del predio.

A nivel local, tanto en la localidad de Lebu como en las de Santa Rosa y Pehuen, la contaminación por residuos sólidos se traduce en la existencia de microbasurales en sitios eriazos o vacíos urbanos, en áreas de construcciones en mal estado o abandonadas y en ambientes de quebrada. (Plano U3 – B)

- **Areas Urbanas Deterioradas**

Corresponde a terrenos ocupados por viviendas en un estado generalizado de deterioro: edificación con déficit estructural y en mal estado de conservación (Ej: pintura descascarada, madera deteriorada, techos parchados o abollados, etc. Adicionalmente, en estas áreas se produce un deterioro generalizado del entorno: aceras y calzadas sin pavimentar o en mal estado, existencia de basuras, pozas con aguas de lluvia estancadas y escombros.

En la localidad de Lebu las áreas urbanas deterioradas se encuentran asociadas a actividades mineras abandonadas, incluyendo infraestructura ferroviaria y a sectores residenciales localizados sobre pendientes elevadas en el contorno de cerros al sur oeste de la localidad. (Plano U3 – B)

En las localidades de Santa Rosa y Pehuen las áreas urbanas deterioradas se encuentran asociadas a sectores residenciales y de talleres antiguos junto a la vía principal o a poblaciones de bajos recursos. (Plano U3 – B)

- **Patrimonio Urbano.**

Corresponde a sitios y/o ruinas históricas de fortificaciones españolas y a sitios y edificaciones históricas o contemporáneas de interés. Como patrimonio urbano, en la localidad de Lebu destaca: el Molo, la Grúa Punta Tucapel, antiguas instalaciones de lavaderos de carbón, cañones de la Plaza de Armas, Casa Ebensperger, Iglesia de Lebu, Sitio del Fuerte de Bulnes, Instalaciones Administración Mina Victoria y sectores de casas de interés arquitectónico. (Plano U3 – B).

En las localidades de Santa Rosa y Pehuen no se registran edificaciones consideradas como patrimonio urbano. (Plano U3 – B)

d. Componente Vegetación y Fauna**• Bosque Nativo.**

En ninguna de las tres localidades consideradas en este diagnóstico existe bosque nativo como tal, solamente es posible encontrar concentraciones de especies en los ambientes de quebrada.

Las zonas donde todavía existe vegetación nativa, se configuran como áreas de alta fragilidad al conservarse de manera muy atomizada y rodeada de plantaciones forestales de especies exóticas, lo que ha derivado en una pérdida irreversible de la biodiversidad. (Plano U3 – B)

Solamente en la Isla Mocha la vegetación nativa de Bosque Valdiviano se presenta como en los mejores sectores continentales. En la cadena montañosa central sobresalen especies como tepa, lingue, canelo, laurel, olivillo y arrayán, pastos diversos, murtilla, musgos y líquenes de variadas especies.

• Ambientes de Quebrada.

Si bien se trata de un territorio muy intervenido por la ocupación humana, lo cual se refleja en el alto grado de alteración de las comunidades vegetales, aún registra zonas, como los ambientes de quebrada, con una invaluable riqueza natural y ecológica, que deben ser protegidas y manejadas adecuadamente para garantizar su sustentabilidad.

Además, estos ambientes, por su morfología local esencialmente escarpada, constituyen zonas muy vulnerables ante la ocupación humana.

Como primer escalón en la distribución de las aguas precipitadas y sus características de alta pendiente, se configuran como espacios de potencial erosión y fuente de materiales litológicos que son transportados al resto de la cuenca y afectan decisivamente el equilibrio sedimentario de ellas.

Debido a esto, conservar la estabilidad de estos espacios y procurar su recuperación en aquellos deteriorados se hace una tarea de vital importancia en la sustentabilidad del sistema natural.

Corresponde a zonas de restricción y/o protección de la vegetación y suelos; susceptibles de erosión y desprendimientos de tierra; con riesgos para la población que las ocupa, principalmente en zonas urbanas residenciales o habitadas.

Así también, sus condiciones físicas las han hecho históricamente sitios de última prioridad para los asentamientos humanos lo cual las ha mantenido más protegidas y muchas de ellas aún conservan una alta biodiversidad, que por razones ya mencionadas, debe ser protegida; por lo anterior es que se propone un área de uso controlado para estos espacios.

De igual manera que las zonas con riego de remoción en masa, en Lebu, es posible encontrar sectores con estas características en los sectores de cerros al sur oeste de la localidad; los que han sido ocupados con viviendas que en general presentan construcciones en mal estado. (Plano U3 – B)

En la localidad de Santa Rosa se encuentran Ambientes de Quebrada asociados a sectores de con mayor pendiente, en áreas alejadas zonas residenciales, en casi todo su entorno. (Plano U3 – B)

En Pehuen se encuentran Ambientes de Quebrada asociados a sectores de mayor pendiente, en áreas alejadas zonas residenciales, al centro norte de la localidad. (Plano U3 – B)

- **Áreas Silvestres Protegidas**

No existen Areas Silvestres Protegidas con declaración oficial, en ninguna de las localidades consideradas; esto no significa que no exista la necesidad de proteger ciertos recursos naturales, ambientales, paisajísticos o patrimoniales.

- **Incendios Forestales.**

La gran ocupación del territorio por la actividad forestal constituye el principal factor de riesgo de incendio para los habitantes de las localidades pobladas, por lo cual es necesario definir sobre el espacio ocupado y de extensión de los asentamientos humanos, áreas de transición entre estos usos.

En la localidad de Lebu estos riesgos se presentan prácticamente en todos los sectores de cerros en torno a la localidad. (Plano U3 – B)

En la localidad de Santa Rosa estos riesgos se presentan prácticamente en todos los bordes de la localidad, limitando directamente con zonas residenciales. (Plano U3 – B)

En la localidad de Pehuen estos riesgos se presentan principalmente en el borde sur oeste de la localidad, limitando directamente con zonas residenciales. (Plano U3 – B)

- **Vegetación y Fauna en alguna Categoría de Conservación.**

A continuación se indican las especies de vegetación y fauna que se encuentran en alguna categoría de conservación según CONAF "Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile" 1993 y CONAF. "Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile" 1996

Vegetación.

Queule (<i>Gomortega keule</i>)	en peligro
Pitao (<i>Pitavia punctata</i>)	en peligro
Olivillo (<i>Aextoxicon punctatum</i>)	de interés
Peumo (<i>Cryptocarya alba</i>)	de interés

Fauna

Pudú (<i>Pudu pudu</i>)	en peligro
Guiña (<i>Felis guigna</i>)	en peligro
Zorro de Chiloé (<i>Pseudalopex fulvipes</i>)	rara
Ratón topo (<i>Geoxus valdiviano</i>)	rara
Quique (<i>Galictis cuja</i>)	vulnerable
Puma (<i>Felis concolor</i>)	vulnerable
Carpintero negro (<i>Ipocrantor magellanicus</i>)	en peligro
Aguilucho de cola rojiza (<i>Buteo ventralis</i>)	rara
Perico de pico delgado (<i>Enicognathus leptorhynchus</i>)	en peligro
Culebra de cola corta (<i>Tachymenis chilensis</i>)	vulnerable
Culebra de cola larga (<i>Philodryas chamissonis</i>)	vulnerable
Lagarto verde (<i>Liolaemus chilensis</i>)	vulnerable
Lagartija café de rayas (<i>Liolaemus lemniscatus</i>)	vulnerable
Rana de Darwin (<i>Rhinoderma darwini</i>)	vulnerable
Sapo de Bullock (<i>Telmatobufo bullocki</i>)	rara
Sapo Venusto (<i>Telmatobufo venustus</i>)	en peligro
Sapo de Barrio (<i>Alsodes barriori</i>)	rara
Rana chilena (<i>Caudiverbera caudiverbera</i>)	en peligro
Gaviotín monja (<i>Larosterna inca</i>)	vulnerable
Guanay (<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>)	vulnerable

3.2. IDENTIFICACION DE AREAS DE RIESGO Y PROTECCION

a. AREAS DE RIESGO.

- **Riesgos de Inundación por Crecida de Ríos, Esteros y Quebradas.**

Es necesario definir zonas de restricción en las riberas de ríos, esteros y quebradas, por constituirse en áreas de riesgo para los asentamientos humanos. En la localidad de Lebu, es necesario definir zonas restricción y/o protección en ambas riberas del río Lebu. (Plano U3 – B), mientras en las localidades de Santa Rosa y Pehuen no se presentan estos riesgos.

- **Riesgos de Inundación por Incremento del Nivel del Mar**

Existe potencial riesgo de inundación, por incremento del nivel del mar de 1 a 3 m por sobre el n.m.m., en terrenos de playas y de la planicie litoral, específicamente en la localidad de Lebu, donde la inundación podría producirse sobre playas y territorios asociados a la desembocadura del río Lebu y sectores de playa al nor oeste de la ciudad. En las localidades de Santa Rosa y Pehuen no se presentan estos riesgos.

- **Riesgos de Subsistencia**

Las áreas con riesgo de subsidencia o hundimiento se dan en los terrenos bajo los cuales se ha desarrollado una fuerte actividad minera y por ello están propensas a estos procesos. Se encuentran principalmente en sectores al oeste y también en el extremo nor este de la localidad de Lebu; este último alejado de la misma (Plano U3 – B). En las localidades de Santa Rosa y Pehuen no se registran estos procesos.

- **Riesgos de Remoción en Masa**

Corresponde a procesos de desprendimientos de laderas en zonas de quebradas y en laderas con pendientes mayores a 30%; por lo tanto es necesario definir zonas de restricción:

En la localidad de Lebu se pueden apreciar en todas las laderas de antiguos taludes que conforman el valle fluvial del río del mismo nombre. Existen riesgos para la población en la mayoría de estas pendientes, las que han sido ocupadas con viviendas en mal estado de conservación. (Plano U3 – B)

En la localidad de Santa Rosa se puede apreciar este fenómeno en sectores al norte, este y sur de la localidad y al sur este del aeródromo. (Plano U3 – B) y en la localidad de Pehuen al norte de la misma. (Plano U3 – B)

- **Riesgos de Incendios Forestales.**

Las plantaciones forestales constituyen el principal factor de riesgo de incendio para los habitantes de las localidades pobladas, por lo tanto es necesario definir zonas de transición entre las áreas forestales y los sectores residenciales u otros usos.

En la localidad de Lebu en todos los sectores de cerros en torno a la localidad. (Plano U3 – B)

En la localidad de Santa Rosa en todos los bordes de la localidad, limitando directamente con zonas residenciales. (Plano U3 – B)

En la localidad de Pehuen en el borde sur oeste de la localidad, limitando directamente con zonas residenciales. (Plano U3 – B)

b. AREAS DE PROTECCIÓN.**• Protección de Suelos con Capacidad de Uso II y III.**

Los suelos con Capacidades de Uso Clase II y III aptos para la agricultura, deben ser conservados y considerados como una restricción al desarrollo urbano.

En la localidad de Lebu, al norte del río Lebu en terrenos junto al cementerio; ya han sido ocupados por viviendas y urbanizaciones.

En la localidad de Santa Rosa al nor oeste y este de la localidad.

En la localidad de Pehuen no se encuentran suelos con estas capacidades de uso.(Plano U3 – B)

• Protección del Borde Costero

En la localidad de Lebu, el borde costero presenta una morfología de playas de arena, acantilados, costas rocosas bajas y desembocaduras, el que, por constituirse en áreas de protección y conservación de los ecosistemas y de los atractivos paisajísticos se deben definir usos y normas orientadas a tales objetivos.

• Protección del Bosque Nativo.

La cadena montañosa central de la Isla Mocha se debe considerar como área de protección, ya que la vegetación nativa de Bosque Valdiviano se presenta como en los mejores sectores continentales.

• Protección de Ambientes de Quebrada.

Los ambientes de quebrada representan una invaluable riqueza natural y ecológica, que debe ser protegida adecuadamente para garantizar su sustentabilidad.

En al localidad de Lebu, en los sectores de cerros al sur oeste de la localidad. (Plano U3 – B)

En la localidad de Santa Rosa en sectores de con mayor pendiente, en áreas alejadas de zonas residenciales, en prácticamente todo su entorno. (Plano U3 – B)

En la localidad de Pehuen en sectores de con mayor pendiente, en áreas alejadas de zonas residenciales, al centro norte de la localidad. (Plano U3 – B)

• Protección del Patrimonio Urbano.

En la localidad de Lebu: el Molo, la Grúa Punta Tucapel, antiguas instalaciones de lavaderos de carbón, cañones de la Plaza de Armas, Casa Ebensperger, Iglesia de Lebu, Sitio del Fuerte de Bulnes, Instalaciones Administración Mina Victoria y sectores de casas de interés arquitectónico. (Plano U3.B)

En las localidad de Santa Rosa y Pehuen no se registran edificaciones consideradas patrimonio urbano. (Plano U3 – B).

3.3. ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES AMBIENTALES.

A manera de conclusión, a continuación se señalan los atributos y restricciones que presentan los componentes ambientales, respecto de la planificación territorial de las localidades consideradas.

Tanto los atributos como las restricciones han sido identificadas bajo una visión de planificación territorial sustentable, teniendo presente evitar o minimizar la generación de efectos adversos en alguno de los componentes ambientales, debido a incompatibilidades en los usos del suelo.

Los antecedentes aportados por los análisis físicos, antrópicos y ambientales de las localidades, han permitido definir tanto los atributos como las restricciones que presentan los componentes aire, agua, tierra, vegetación y recursos naturales.

Los atributos y restricciones se traducen en criterios de localización para los diversos usos de suelo tanto urbano como rural; es así que, las restricciones contribuyen a identificar zonas de protección o restricción al desarrollo urbano; mientras que los atributos, por lo general apuntan a identificar las potencialidades territoriales urbanas de las localidades.

a. ATRIBUTOS AMBIENTALES

- **Vientos:** predominan los vientos del sur oeste y norte en forma frecuente, facilitando así una buena ventilación y disipación de las emanaciones de gases, partículas y humos a la atmósfera. Esto ocurre en todas las localidades.
- **Terrenos planos:** Se deben conservar en las tres localidades los suelos planos o de baja pendiente de planicie litoral, los cuales se encuentran al interior del área urbana. Estos son suelos de baja capacidad agrícola susceptibles de ser utilizados y planificados.
- **Actividad vegetativa:** 11 meses con potencialidad vegetativa o cálido, con temperaturas medias superiores a 10° C y 1 mes (agosto), con escasa potencialidad vegetativa o semifrío, con temperaturas medias superiores a 5° C e inferiores a 10° C, en las tres localidades.
- **Límite urbano:** la existencia de un límite urbano, permite frenar la expansión urbana espontáneas hacia áreas rurales, contribuyendo a la protección y la conservación del recurso suelo, la vegetación y fauna nativa y en general a los ecosistemas de la localidad de Lebu.

b. RESTRICCIONES AMBIENTALES

- **Vientos:** el patrón de vientos limita la localización de industrias o actividades productivas que generen emanaciones a la atmósfera en las tres localidades.
- **Riesgos de remoción en masa:** o desprendimiento de terrenos, en zonas de quebradas, y en laderas con pendientes mayores a 30%; en las tres localidades.
- **Borde Costero:** zona de protección y conservación de los ecosistemas y de los atractivos paisajísticos; en la localidad de Lebu.

- **Riesgos de subsidencia:** zona propensa al hundimiento por debilitación del suelo y subsuelo debido a la existencia de túneles subterráneos realizados por actividades mineras de extracción de carbón, en la localidad de Lebu.
- **Suelos:** con Capacidades de Uso Clase I, II y III; se debe proteger la productividad agrícola de este recurso natural, en las tres localidades.
- **Incremento del nivel mar:** potencial riesgo de inundación por incremento del nivel del mar sobre playas y territorios asociados a las zonas bajas inundables en la localidad de Lebu.
- **Contaminación de napas freáticas:** potencial contaminación de napas freáticas en aquellas zonas sin cobertura sanitaria, en las tres localidades.
- **Ambiente de quebradas:** zonas de restricción y/o protección de la vegetación y suelos; susceptibles de erosión y desprendimientos de tierra, en las tres localidades.
- **Riesgo de inundación:** por crecida del ríos, esteros y quebradas en la localidad de Lebu.
- **Riesgo de incendio:** riesgos de incendio de bosques y pastizales en las tres localidades.
- **Areas sin cobertura sanitaria:** existen zonas urbanas sin cobertura sanitaria en las tres localidades.
- **Falta de planta de tratamiento de aguas servidas:** falta de sistema de tratamiento y disposición final de aguas servidas en las tres localidades.
- **Falta sistema de evacuación de aguas lluvias: no existe un sistema de evacuación de aguas lluvias en las tres localidades.**
- **Restricción por vertedero:** el vertedero ubicado al sur de la ciudad de Lebu debe tener una zona de restricción de localización de viviendas de a lo menos 600 m en todo el entorno del predio.