INV176

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

GOBIERNO DE CHILE
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA

Estudio de Riesgo de Contaminación por Residuos Industriales en la Comuna de La Pintana.

REPUBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACION
PROTECCION CIVIL

Alumna: Vanesa Rugiero de Souza
Profesora: Carmen Paz Castro C.
Profesional a cargo: Rodrigo Herrera C.
ONEMI.

Santiago, 2004.

1. RESUMEN

Se establecen los niveles de Riesgo a los cuales la comuna de La Pintana es sometida en relación a la cantidad de actividades productivas que se presentan.

En nivel de Riesgo es obtenido en base a las diferentes situaciones de amenaza y vulnerabilidad.

Se reconoce la amenaza en función de un criterio establecido por ley, el cual hace referencia al cumplimiento de la normativa que regula dicha materia.

La vulnerabilidad está determinada a través de la interacción de factores de tipo físico y social.

Los factores físicos contemplan un estudio de suelos que da cuenta de la probabilidad a la contaminación a los que ellos están expuestos. Su determinación se logra a partir del análisis de los Grupo Hidrológicos. Se considera también, la napa subterránea para dar cuenta de la susceptibilidad de ésta ante un evento de estas características.

Los factores sociales integran a la población potencialmente afectada, como también a los servicios asociados a ella: Centros de Salud y Educación. Además, se considera la accesibilidad como un factor, que incide en el grado de respuesta ante un evento de contaminación.

2. ÍNDICE

Introducción 4

Planteamiento del Problema 7

Antecedentes Generales 9

Objetivos 25

Metodología 26

Área de Estudio 34

Desarrollo 45

Discusión 68

Conclusiones 69

Bibliografía 70

Anexos 73

3. INTRODUCCIÓN

En Chile, al igual que en la mayoría de los países del mundo, el desarrollo de las ciudades y de sus zonas industriales trae consigo la generación de enormes cantidades de desperdicios de naturaleza muy variada, que afectan la calidad de vida de la población y cuya adecuada gestión constituye un desafío de complejidad creciente.

El efecto nocivo de los residuos es distinto, dependiendo de sus características físicas, químicas o biológicas, y del lugar donde son generados y depositados.

En términos generales, algunos afectan al medio por sus efectos depredadores directos e indirectos, otros por su capacidad de transportar vectores de enfermedades y otros por producir perjuicios de tipo estético.

La mala planificación del espacio construido, el desarrollo de situaciones de contaminación ambiental y de actividades ilícitas como el vertimiento de residuos industriales, hacen que surja un desequilibrio que si no es manejado oportunamente puede traer consecuencias para las generaciones futuras, incrementándose el costo a medida que transcurre el tiempo.

El presente trabajo pretende determinar zonas de riesgo por contaminación con residuos industriales en los sectores poblados y el suelo adyacente a las instalaciones productivas de la comuna de La Pintana, Región Metropolitana de Santiago.

3.1 Propósito y alcance de la investigación.

"Durante los últimos veinte años, se ha venido registrando un aumento significativo en la generación de residuos industriales, tanto peligrosos como no peligrosos. En una primera instancia, este tipo de residuos fue dispuesto en los vertederos para desechos domiciliarios, abandonados en vertederos clandestinos, vertidos al alcantarillado y/o cauces superficiales, situación que puso de manifiesto la falta de alternativas para la correcta disposición de estos desechos"[1]

La ciudad de Santiago "es el lugar de mayor concentración de las actividades productivas y de producción del país"(De Mattos,1994) pero se sabe además que dicha actividad está localizada preferentemente en comunas periféricas, las que actualmente poseen sectores de carácter residencial que reciben directa o indirectamente las consecuencias de dicha cercanía, generándose así áreas de riesgo.

Según CONAMA (1994), la contaminación corresponde a una degradación química del suelo. González (1994; en OTAS, 1996) indica la necesidad de establecer las normas o umbrales de toxicidad de los diferentes suelos, al menos a nivel regional o a nivel de los diversos ecosistemas, dado que algunos terrenos poseerán por naturaleza altos contenidos de algún elemento; por ejemplo, los niveles geoquímicos base de sales serán muy superiores en el norte del país, con respecto a los de la zona central.

Los mayores problemas, o tal vez los más notorios, corresponden a la acumulación de metales pesados (elementos de una densidad 5 o 6 veces superior a la del agua, según Davies, citado por González, 1994), en los primeros horizontes del suelo, lo cual influirá directa y negativamente sobre la productividad vegetal. Los metales pesados son de origen natural o antrópico, y precisamente estos últimos son los que inducen la contaminación.

[1] Fuente: www.Sesma.cl

Las concentraciones elevadas de estos metales en los suelos por acción antrópica, provienen de la actividad minera e industrial (la mayoría), de riegos con aguas contaminadas por efluentes industriales, fertilizantes que contienen trazas de elementos, aplicación de compost de lodos provenientes de plantas de tratamientos de aguas servidas, emisiones de fundiciones, aplicación de pesticidas como los organoclorados y otros (Carrasco, 1994; CONAMA en OTAS, 1994).

La comuna de La Pintana se caracteriza por un aumento significativo de su población en los últimos años, a la par con el aumento de la actividad productiva.

Si bien aún quedan sectores agrícolas que han perdurado producto de las restricciones que existen a partir de la zonificación que presenta el Plan Regulador Metropolitano de Santiago para esta comuna, este suelo agrícola se ha ido perdiendo y las parcelas han dado paso a nuevas viviendas, al comercio y los servicios.

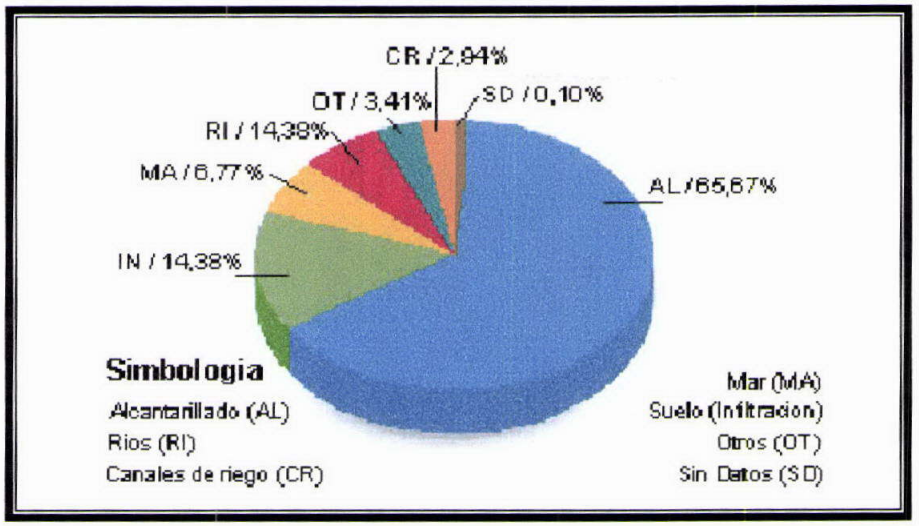
Actualmente existe una gran cantidad de fábricas, pequeñas industrias y talleres artesanales que ocupan el suelo de la comuna y que en su mayoría no cumplen con la norma correspondiente para su emplazamiento y tampoco para su correcto funcionamiento (SESMA, 2003). Es por esto que es importante determinar cuales son las actividades productivas que generan algún grado de contaminación, el nivel de riesgo que ello implica tanto en la población como en el recurso suelo y su infiltración a la napa freática y como podrían ellas, a través de acceso a mejor tecnología y una correcta gestión, prevenir o reducir dichos riesgos, valorar la propiedad contaminada, mejorar las condiciones de vida de las personas aledañas a los sitios, contribuyendo así a lograr una mejor calidad de vida.

3.2 Estado actual del asunto

Los riesgos al medio ambiente y a la salud causados por los residuos industriales han generado preocupación a nivel mundial, sin embargo, en los países en vías de desarrollo, si bien esta preocupación existe, la mayoría no tiene una legislación adecuada para su control.

En Chile, las industrias, a través del vertimiento de residuos líquidos (Riles), son una de las fuentes que más contribuyen a la contaminación del suelo. Según datos del año 2004 (Superintendencia de Servicios Sanitarios) el 92% de las industrias no realiza tratamiento alguno a los residuos líquidos previa descarga a las fuentes receptoras. En cuanto a estas últimas, se tiene que el 65,87% de los Riles son descargados directamente a las redes de alcantarillado; 14,38% directamente al suelo; 14,38% a los ríos; 6,77% al mar y el restante porcentaje a otras fuentes (Gráfico N° 1, Catastro SIIS, 2004).

Gráfico Nº 1: Fuentes Receptoras del Vertimiento de Residuos Líquidos



FUENTE: Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2004.

En su gran mayoría los residuos que generan dichas industrias son vertidos tanto a aguas superficiales como a aguas subterráneas en un porcentaje de un 14,38%, si consideramos que el territorio de la Región Metropolitana alberga una parte importante de la cuenca del río Maipo a la cual aportan las subcuencas del Río Mapocho, del río Angostura, del Estero Puangue y del estero Popeta (Matus, 2000) y a su vez, el río Mapocho tiene las subcuencas tributarias del estero Colina y del estero Lampa, podemos percatarnos que existe una amplia superficie de valle potencialmente afecta a una fuerte contaminación por residuos industriales.

En la Región Metropolitana, las zonas de mayor contaminación por efecto de las actividades productivas se encuentran en la periferia sur-poniente y en menor medida, en la periferia nor poniente. Esto es aún más grave si consideramos que sólo el 36% de las industrias cuentan con plantas de tratamiento (CONAMA), y el resto se ampara bajo la ley que plantea que hasta el año 2006 tienen plazo para regularizar dicha situación.

Es relevante señalar que el 79% corresponde a tratamientos de tipo primario en donde se remueven fundamentalmente los sólidos en suspensión además, la existencia de plantas de tratamiento no significa necesariamente que se cumpla con la norma vigente (CONAMA, 2004).

En general, la excesiva polución atmosférica de Santiago y las implicancias que tiene el riego de terrenos de cultivo con aguas contaminadas, ha llevado a que las investigaciones referentes al problema de la contaminación se circunscriban a dichos componentes ambientales, y no al recurso suelo. Al parecer, no hay consenso en que el medio edáfico recibe también en forma directa elementos tóxicos, además de los que aglutina a partir del vertido a los ríos, a través del riego, lluvia ácida, etc.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales objetivos que se plantea el país en su proceso de desarrollo es el crecimiento económico, el cual se ve materializado en una fuerte industrialización.

Dicha industrialización ha desencadenado cantidades y variedades de residuos (sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos), provenientes tanto de actividades humanas o generados en el proceso de extracción, beneficio, transformación, consumo y tratamiento de materiales o productos generados a partir de una producción incontrolable, trayendo consigo graves repercusiones para las personas (en la salud e higiene), así como importantes impactos negativos sobre el medio ambiente.

Esta actividad productiva se efectúa en las áreas periféricas puesto que según el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS, 1993), las industrias molestas deben quedar fuera de las áreas consolidadas, debiendo localizarse en parques industriales exclusivos, en áreas urbanizables que estén ligadas a los sectores poblacionales, a una buena accesibilidad, a terminales de productos extractivos o a grandes centros de acopio y distribución mayorista, permitiendo una mayor eficiencia y menor interferencia urbana. Para este efecto fue que se crearon nuevas zonas industriales exclusivas en las comunas de Puente Alto, San Bernardo y La Pintana, siendo entonces comunas que deben sustentar una carga ambiental muy fuerte.

La problemática adquiere mayor trascendencia si consideramos el desconocimiento de los efectos de nuevos residuos, la ausencia de medios suficientes para el tratamiento, así como las malas prácticas ambientales del pasado. Todo lo anterior con la consecuencia más inmediata: el vertido o depósito incontrolado de los mismos.

Un ejemplo de la mala gestión de residuos es la ciudad de Chañaral, otrora pujante núcleo urbano, fue receptora de políticas de inversión y de desarrollo con nula visión de sustentabilidad, priorizando los intereses económicos de unos pocos por sobre el perjuicio ambiental de toda la ciudad. Actualmente 14 mil habitantes sufren las consecuencias de la destrucción del hábitat en la Bahía de Chañaral, la que por más de 50 años recibió las descargas de lodos y residuos líquidos industriales (Riles) con altos niveles de metales pesados (mercurio, plomo, cadmio, arsénico, etc.). Trescientos millones de toneladas de sedimentos transformaron al río Salado en un canal de relaves, a las playas en un reservorio de minerales cancerígenos y a la bahía en un desierto salobre con la muerte de toda la flora y fauna, contaminando el agua y los suelos (www.iepe.org).

El suelo cumple el rol de receptor y amortiguador de la contaminación, esto hace que muchos suelos del mundo se encuentren en un nivel avanzado de degradación, especialmente por contaminación química. Se constituye como una capa dinámica, en el sentido de que una gran cantidad de complejas reacciones fisicoquímicas se llevan a cabo simultáneamente en su interior (Strahler, 1989).

Las fuentes de contaminación de los suelos tienen su principal origen en: descargas directas de aguas servidas domésticas y de residuos industriales líquidos (Riles) sin previo tratamiento. Al poseer propiedades físicas y químicas muy diferentes, estar sometidos a distintas variaciones en la humedad, el pH y condiciones de oxidación y reducción, la contaminación es de tipo dinámica porque al moverse los contaminantes en el terreno a través de las capas más permeables se facilita su dispersión y esto hace que aumente el área afectada.

Por lo general, la contaminación puntual en un determinado suelo está en relación con la actividad industrial que lo rodea, exceptuando los casos de exportación de residuos.

El constante incremento del volumen y diversidad de productos químicos que están siendo extraídos, manufacturados, vendidos, almacenados, usados o desechados, genera una probabilidad creciente y significativa de incidentes, emergencias y desastres que pueden dañar -lesiones y/o muerte- a las personas, pudiendo causar enfermedades inmediatas o en el largo plazo y/o mortalidad, afectar a sus bienes y al medio ambiente (ONEMI, 2003).

El hecho de que la actividad industrial, elemento clave para el desarrollo del país, esté tendiendo a localizarse en comunas periféricas, como La Pintana, ha introducido un factor de riesgo creciente, fundamentalmente en el ámbito químico, cuya administración o manejo requiere urgentemente de una visión integral, que considere los procesos productivos, almacenamientos y transporte, como base sustantiva de una acción resueltamente preventiva al interior de las industrias, como igualmente en los entornos de las mismas y en las vías de traslado de sustancias y productos.

La superficie de La Pintana, originalmente formada por terrenos de secano, había sido incorporada a la agricultura después de la construcción del sistema de regadío del canal San Carlos en 1821 como parte de un Plan Regional.

Entre los censos de 1970 y 1982, la población de La Pintana aumentó de 35.603 a 73.932 habitantes, con una tasa de crecimiento anual acumulativa del 6,23%, que corresponde a 2,27 veces la del Gran Santiago en el mismo plazo.

Al año 1992 ya poseía 169.640 habitantes y hacia el 2002 la población alcanzó a 190.085 habitantes (Censo, 2002), con una tasa de crecimiento de un 10,76% en este período y un aumento significativo de la actividad productiva, comercio y servicios.

Entre los principales problemas ambientales que posee la comuna está la degradación y contaminación de suelos por disposición ilegal de escombros, degradación y contaminación por residuos domésticos e industriales, degradación y perdida de suelo de uso agrícola, contaminación de agua de riego, deficiente infraestructura de aguas lluvias, pobreza urbana y hacinamiento.

Es en este sentido importante determinar el riesgo que produce en el ambiente la descarga no tratada de Residuos Industriales, tema prioritario al momento de gestionar un modelo de desarrollo sustentable que proteja a las personas, así, no sólo se debe tener en cuenta el crecimiento económico, sino también considerar un desarrollo ambiental y social acorde que considere como uno de sus lineamientos principales un control permanente.

5. ANTECEDENTES GENERALES

5.1 Definiciones

Amenaza: Es el factor externo a una comunidad expuesta, representado por la potencial ocurrencia de un fenómeno desencadenante pudiendo así producir un desastre al manifestarse (ONEMI, 2003).

Vulnerabilidad: Es el factor interno de una comunidad expuesta a una amenaza, resultado de sus condiciones intrínsecas para ser afectadas. Hay distintos tipos de vulnerabilidad: estructural, social, económica, organizativa, cultural, biológica, sanitaria y ambiental.

Según Chardón (2002), la vulnerabilidad corresponde a la predisposición o susceptibilidad que posee un elemento a ser afectado o a sufrir una pérdida, por consiguiente, la diferencia de vulnerabilidad de los elementos determina el carácter selectivo de la severidad de los efectos de un evento externo sobre los mismos.

Riesgo: Es el resultado de la acción potencial de la amenaza a una comunidad determinada asociada a las condiciones de vulnerabilidad de la misma comunidad. Entiéndase como "probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado". Puede representarse mediante la siguiente expresión:

$$R = A * V$$

Evaluar el riesgo tiene como principal objetivo identificar las zonas peligrosas en el ambiente; con ello se pretende una zonificación y planificación de acuerdo a un plan de manejo para dicho riesgo. Depende de la magnitud de la amenaza y la vulnerabilidad de la sociedad expuesta a dicha amenaza (White, 1974).

El concepto de *Riesgo* (Calderón, 1997) se ha transformado en una construcción social y, de seguirse incrementando el número de desastres con menores posibilidades de recuperación, sea por causa de la situación de pobreza de la población o por los pocos recursos que manejan los países para invertir en reconstrucción, entonces los efectos en la población serán cada ves mas negativos. Es por eso que no solo se requiere prevención, sino que además debe tenerse un manejo ambiental del territorio que minimice las áreas de riesgo (Arenas, 1991). Otros conceptos asociados al *riesgo* están en el Anexo N° 1.

5.2 Marco Legal

5.2.1 Disposiciones Legales Vigentes

En la actualidad existen diferentes instrumentos de planificación del territorio y marcos legales cuya función es regular la localización industrial y el desarrollo de los procesos productivos, de tal manera que tanto los habitantes como el medio ambiente no sean vulnerados por dicha actividad productiva.

Entre los instrumentos vigentes se encuentran:

a) El Plan Regulador Metropolitano[2], elaborado por la Secretaria Ministerial Metropolitana de Vivienda y Urbanismo, publicado el 4 de noviembre de 1994 en el diario oficial, el cual establece una serie de normas técnicas y exigencias ambientales que deben cumplir las actividades industriales, entre ellas destaca el hecho de que las industrias calificadas como molestas y peligrosas, deberán emplazarse fuera del anillo de circunvalación Américo Vespucio.

[2] Entre ,los instrumentos de desarrollo se encuentra el Plan Regulador, instrumento fundamental del desarrollo local, cuyas implicancias no solo afectan a las materias territoriales, sino que repercuten además en aspectos económicos, sociales y ambientales de los espacios.

Para ello, cada industria deberá contar con su calificación, la que está contenida en el capitulo 14, artículo 4.14.2 del **D.S.N° 47** (MINVU) del año 1992 de la **Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.** Dicha calificación que se basa en los riesgos que las industrias pudiesen provocar tanto en los trabajadores como en la comunidad, será otorgada por el Servicio de Salud del Ambiente respectivo, de esta forma:

Las Industrias peligrosas son las que presentan en forma permanente un alto riesgo potencial y que por su índole netamente peligrosa, explosiva o nociva de sus procesos, materia primas, productos intermedios o finales y acopio de los mismos, pueden llegar a causar daño de carácter catastrófico para la salud o la propiedad, en un radio que excede los límites del propio predio.

Las insalubres o contaminantes son aquellas que por destilación o por las operaciones y procesos que en ellas se practican o por los elementos que se acopian, dan lugar a consecuencias tales como vertimientos, desprendimientos, emanaciones de gases, trepidaciones, ruidos,etc, que pueden llegar a alterar el equilibrio del medio ambiente por el uso desmedido de la naturaleza o por la incorporación a la biosfera de sustancias extrañas que perjudican directa o indirectamente la salud humana y que ocasionan daños a los recursos agrícolas, forestales, pecuarios, entre otros.

Las Industrias molestas son aquellas cuyo proceso de tratamiento de insumos, fabricación o almacenamiento de materias primas o productos finales, pueden ocasionalmente causar daños a la salud o a la propiedad y que normalmente quedan circunscritos al predio de la propia instalación, o bien, aquellas que pudiesen atraer insectos o roedores, producir ruidos o vibraciones u otras consecuencias, causando con ello molestias que se prolonguen a cualquier hora del día o de la noche.

Las industrias de carácter inofensivo no producen daños ni molestias a la comunidad, personas o entorno, controlando y neutralizando los efectos del proceso productivo de acopio, siempre dentro del propio predio e instalaciones, resultando éste inocuo.

Estas calificaciones son obtenidas antes del respectivo permiso de edificación.

b) El elemento central del marco jurídico ambiental de Chile es la **Ley General de Bases del Medio Ambiente N° 19.300** que si bien es relativamente reciente (1994), sus disposiciones han tenido peso tanto en organismos públicos como en organismos políticos y privados.

Sus principios básicos son los siguientes:

- Prevención, es decir, evitar que se produzca el daño ambiental.
- El principio "el que contamina paga la descontaminación".
- La gradualidad, es decir, no se puede exigir de un día para otro el cumplimiento de las normas y es necesario un período de adaptación.
- La responsabilidad, esto es, los responsables de daños ambientales reparan a los afectados.
- La participación y concurrencia de todos los afectados en la problemática, y,
- La eficiencia, buscando que las medidas que se planteen sean al menor costo social posible.

Entre los principales **instrumentos de gestión** propuestos por la ley están **El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)**, hoy en día con carácter voluntario, pero que al aprobarse el reglamento será obligatorio para todo nuevo proyecto de inversión, normas de calidad ambiental y normas de emisión.
Existen alrededor de 700 instrumentos jurídicos referentes al tema ambiental a nivel nacional, regional y municipal, que se caracterizan básicamente por ser de regulación directa; es decir, normas, estándares de calidad y autorizaciones.

c) El Código Sanitario (D.F.L. N° 725/67) en su párrafo III, de los desperdicios y basuras presenta los siguientes artículos:

Art. 79: Para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, será necesaria la aprobación previa del proyecto por el Servicio Nacional de Salud.

Art. 80: Corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

d) La Ley 3.133, de 1916, que obliga a neutralizar y depurar Residuos Industriales Líquidos.

e) El Decreto Supremo N° 867 (1978) que establece normas de calidad de aguas para diferentes usos.

f) La Norma Técnica de Descarga de Riles (1992), que establece las concentraciones máximas de diversos compuestos así como también los métodos para medirlos.

g) El Decreto N° 609/98 establece normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado. Estas normas, al proteger los sistemas de recolección de aguas servidas, evita que los contaminantes transportados por éstos puedan eventualmente ser liberados sin tratamiento, al medio ambiente urbano (cales, suelo, aire, entre otros) por efecto de roturas u obstrucciones del sistema, pudiendo afectar la calidad de éste, y la salud de las personas.

Entre sus disposiciones generales plantea que para lograr una efectiva reducción de los contaminantes provenientes de los establecimientos industriales, no se debe usar como procedimiento de tratamiento la dilución de los residuos industriales líquidos con aguas ajenas al proceso industrial, incorporadas sólo con el fin de reducir las concentraciones.

Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de residuos industriales líquidos no deben disponerse en cuerpos receptores o en servicios públicos de recolección de aguas servidas y su disposición final debe cumplir con las normas legales vigentes en materia de residuos sólidos.

En relación con el volumen de descarga diario, VDD (m^3/día), éste no debe afectar a la normal operación del servicio público de recolección y tratamiento de aguas servidas. Su valor máximo respecto al promedio mensual será establecido por el prestador de servicio sanitario.

h) El D.S. N° 594/99, referente a las Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo en sus artículos dispone lo siguiente:

Art. N° 18: La acumulación, tratamiento, y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con autorización sanitaria.

Art. N° 19: Las empresas que realicen el tratamientos o disposición final de sus residuos industriales fuera del propio predio, sea directamente o a través de contratación de terceros deberá contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades.

Para obtener dicha autorización la empresa que produce los Residuos Industriales deberá presentar los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por los Servicios de Salud correspondientes.

Art. N° 20: En todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos se realice, fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, deberá presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos.

Existe también una variedad de instrumentos utilizados para regular el manejo de los residuos sólidos, el transporte y su disposición final, a nivel nacional, regional y sectorial.

En Chile el conjunto de regulaciones ambientales aplicables a las industrias es suficientemente amplio como para que su cumplimiento genere una disminución de la contaminación industrial, sin embargo, la base central de una política ambiental en el sector industrial radica en la disposición de las empresas a disminuir la generación de desechos, a mejorar el control ambiental y, en suma, a actuar preventivamente en el tema.

i) Resolución N° 5081/93 del Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente establece un Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales, aplicable a todos los establecimientos industriales localizados en la Región Metropolitana que generan, como resultado de sus procesos u operaciones, desechos o residuos sólidos de tipo industrial, así como también a los transportistas y destinatarios de los mismos.

En esta definición se incluyen los residuos o productos de descarte, sean estos líquidos o gaseosos. El carácter de desecho sólido de los últimos lo aporta el contenedor o recipiente que los contiene. Estas definiciones se han establecido para los efectos del respectivo reglamento o resolución, por lo tanto, no tienen un alcance general.

Paralelamente a esta normativa existen sólo un 40% de los residuos sólidos industriales controlados (CONAMA, 2004).

Normativa de acuerdo a etapas del manejo de residuos:

Para que exista una mayor claridad respecto de cada norma, se hará referencia a cada una de ellas en las distintas etapas del manejo de Residuos Industriales. Dicho manejo no se encuentra regulado en nuestro ordenamiento jurídico de manera sistemática, sino que existen normas dispersas en diversos cuerpos legales y reglamentos.

Por ejemplo, para la instalación, construcción y funcionamiento de una industria que, supuestamente, generará residuos industriales se requiere un informe previo. En estos casos las autorizaciones que impone nuestra legislación son las siguientes:

1.- Autorización de la Municipalidad respectiva
2.- Autorización para el cambio de uso del suelo
3.- Autorización e informe previo del Servicio de Salud
4.- Declaración ante la autoridad sanitaria
5.- Resolución favorable de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Además de las autorizaciones anteriormente señaladas, la normativa aplicable a las diferentes etapas del manejo de residuos sólidos industriales es la siguiente:

Generación

Resolución Nº 5.081/93 del SESMA: Única norma que se refiere a esta etapa, y que trata de manera más o menos sistemática el tema del manejo, control y seguimiento de los residuos sólidos industriales. Sólo es aplicable a la RM.

Esta resolución establece un sistema de declaración y seguimiento de desechos sólidos industriales para obtener información sobre la calidad y cantidad de los residuos sólidos que se generan y, a la vez, para determinar su destino final.

En relación a la etapa de generación, actualmente no existen normas directas, ya sea de índole tributaria o penal, que incentiven la minimización de los residuos.

Almacenamiento

El Artículo 80 del Código Sanitario establece que la autoridad sanitaria deberá autorizar y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación de basura y desperdicio de cualquier clase.

El DFL N° 1/89 dispone que se necesita autorización sanitaria expresa para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación de basuras y desperdicios de cualquier clase.

Recolección y Transporte

No existen normas que regulen la recolección de los residuos industriales. El transporte, por su parte, no está sujeto a normas especiales, salvo en lo que respecta a los residuos peligrosos y a lo establecido para la RM por la Resolución N° 5081.

Sin embargo, está sujeto a la norma general del artículo 81 del Código Sanitario, establecida para cualquier clase de basuras o desperdicios y que dispone que "los vehículos y sistemas de transporte de materiales que, a juicio del SESMA, puedan significar un peligro o molestia a la población y los de transporte de basuras y desperdicios de cualquier naturaleza, deberán reunir los requisitos que señale dicho Servicio el que, además, ejercerá vigilancia sanitaria sobre ellos".

Existen también ciertas normas que regulan el transporte de determinados tipos de desechos o residuos industriales. Por ejemplo:

La Resolución N° 3276, de 1977, del Ministerio de Salud, que aprueba las normas que regulan el transporte de desechos orgánicos provenientes de lugares de fabricación y/o elaboración de alimentos susceptibles de ser empleados en la crianza y engorda de animales.
Por otro lado, el **Decreto Supremo N° 75 de 1987**, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece que los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra y otros materiales, ya sea sólidos o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, deberán estar construidos de tal manera que ello no ocurra por causa alguna.

En lo que respecta al transporte de Residuos Peligrosos, se aplica el Decreto Supremo N° 298 de 1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, por lo tanto, aún no existen normas que regulen en detalle el transporte de los residuos sólidos industriales.

Tratamiento

Los lugares destinados al tratamiento de residuos son considerados industrias especiales por un conjunto de normas jurídicas que establecen una serie de requisitos para su funcionamiento, entre ellas están:

- DFL N°1 de 1989, que exige autorización sanitaria expresa para funcionamiento de obras destinadas al tratamiento de residuos industriales o mineros.
- Artículos N° 71, 72 y 79 del Código Sanitario.
- Resolución N° 5081 del SESMA
- Artículo 9 DL N° 3.557 de 1980, que establece disposiciones sobre protección agrícola.
- Ley 19.300 y su Reglamento del SEIA.
- DS N° 745/92 del Ministerio de Salud, que exige autorización sanitaria para el tratamiento de residuos industriales dentro del predio industrial.
- Resolución N° 7077 de 1976 del Ministerio de Salud, que prohíbe la incineración de residuos sólidos industriales en ciertas comunas de la RM.
- Resolución N° 1215 de 1978 del Ministerio de Salud que prohíbe quemar residuos sólidos o cualquier otro material combustible a cielo abierto en áreas rurales, radio urbano, vía pública y recintos privados.

- Resolución N° 20 de 1994 del Gobierno Regional Metropolitano: se deben cumplir los requisitos que exige el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, PRMS, respecto a las Plantas de Incineración.

Disposición Final

La normativa que se refiere a disposición final de residuos industriales comprende normas prohibitivas y normas regulatorias.

1. Normas Regulatorias: Se refieren fundamentalmente a la disposición final en rellenos sanitarios.

La regulación de los rellenos sanitarios se centra en los requisitos de instalación, localización, funcionamiento y vigilancia. Entre ellas encontramos: El DS N° 745/92, la Resolución N° 5081, los artículos 71 y 80 del Código Sanitario, artículo N° 25 del DFL N° 1 de 1989, Resolución 2444 del Ministerio de Salud y D.S. N° 4740 de 1947, además de cumplir con los requisitos exigidos en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago para los rellenos sanitarios.

La Normativa sobre Disposición Final de residuos industriales contempla reglamentos especiales según la clase de residuo de que se trate, o bien de la fuente de ellos. Por ejemplo:

- La Ley sobre Seguridad Nuclear, contempla normas que regulan la disposición de los desechos radiactivos.

- El DS N° 86 del Ministerio de Minería, establece el reglamento de construcción y operación de tranques de relave, y regula la disposición de los relaves mineros.

2. Normas Prohibitivas: se refieren a casos específicos en que nuestra normativa impide o prohíbe ciertas formas de disposición final.

5.2.2 De la Planificación[3] Urbana

En el país, la Planificación del territorio posee distintos niveles de jerarquía e instrumentos de planificación.

A nivel nacional, los instrumentos son la Política Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU), marco de referencia de los principios orientadores de Chile; Ley General de Urbanismo y Construcción (LGUC) en la cual se definen las responsabilidades y funciones de los distintos niveles jerárquicos y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones cuya función es reglamentar la LGUC.

A nivel regional funcionan también los instrumentos de nivel nacional, agregándose el Plan Regional de Desarrollo Urbano, orientador del desarrollo de los centros urbanos regionales a través de un diagnóstico territorial con sus respectivos lineamientos estratégicos y planos.

Por último, el nivel intercomunal y comunal de planificación posee como instrumentos los Planes Reguladores Intercomunales y Comunales respectivamente. Según lo dispuesto en la Ley General de Urbanismo y Construcción, las comunas que carezcan de un Plan Regulador Comunal, se entenderán automáticamente incorporadas al Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, correspondiéndole las disposiciones que se refieren al uso del suelo o zonificacion, localización del equipamiento comunitario, jerarquizacion de la estructura vial, fijación de limites urbanos y demás aspectos urbanísticos.

[3] Extiéndase planificación como una técnica para la selección de medios y fines de conformidad con una situación deseada. En sí busca maximizar los resultados que puedan obtenerse con determinados recursos, adecuando los procedimientos utilizados a las condiciones existentes. Además de eficiencia busca realismo frente a las necesidades y posibilidades de satisfacerlas, para ello debe existir relación directa entre los objetivos de la comunidad y los medios instrumentales.
La Planificación Urbana es el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los Centros Urbanos en función de políticas nacional, regional y comunal de desarrollo.

En relación con el uso de suelo urbano se plantea que el otorgamiento de patentes municipales será concordante con el uso de suelo establecido en la planificación urbana; el otorgamiento de patentes que vulneren el uso de suelo establecido en dicha planificación urbana acarreará la caducidad automática de éstas.
El cambio de uso de suelo se tramitará como modificación del plan regulador correspondiente.

5.2.2.1 Alcances de la Planificación Urbana en el tema de Riesgo Antrópico.

El Plan Regulador Metropolitano, en su Artículo 7.2.3.1 referente a la disposición transitoria de residuos sólidos domiciliarios; en el Ítem centros de acopio de residuos reciclables domiciliarios habla de riesgos, tanto de origen natural como de origen antrópico o artificial, definiendo áreas de riesgo por actividades peligrosas y/o de riesgo de explosión de incendio para las industrias que posean plantas de producción, procesamiento, almacenamiento y distribución de productos químicos o explosivos, polvóricos o inflamables, sean estos sólidos, líquidos o gaseosos, excepto de aquellos del gas que genere el propio relleno sanitario.

En el mismo instrumento, el Título 8, capítulo 8.2 indica áreas de alto riesgo para los asentamientos humanos, definiendo Categorías de riesgo de origen natural y de riesgo por actividades peligrosas y plantea que las áreas de riesgo por actividades peligrosas son aquellas que ya presentan instalaciones altamente peligrosas que, por sus características y para los efectos de la aplicación de la planificación territorial se considerarán siempre de carácter metropolitano por el impacto que provocan en los sistemas funcionales urbanos y las áreas que las rodean.

Estas áreas incluyen las instalaciones y territorios adyacentes que se determinarán a través de estudios específicos caso a caso, en los cuales será necesario restringir y controlar el proceso de desarrollo urbano para evitar riesgos a la población y cautelar su funcionamiento.
Dentro de esta categoría se incluyen entre otras las plantas de producción y/o almacenamiento de gas y/o derivados del petróleo, fábricas y/o almacenamiento de productos químicos explosivos, polvóricos y/o inflamables, fábricas y/o almacenamiento de explosivos, municiones y otros (PRMS, 1993).

5.3 Residuos: Definiciones, Características y Efectos en el Medio Ambiente

Definición y Característica de los Residuos

Una primera aproximación de la definición de residuo nos dice que es un material movible que no tiene un uso directo y que es descargado continuamente. Sin embargo, el término es de una mayor complejidad, teniendo definciones distintas, según sea el organismo que esté manejando el tema.

Según la normativa nacional residuo, se define como "todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no pueden asimilarse a los residuos domésticos (DS N° 745/92 del Ministerio de Salud) . Según la Comunidad Europea se entiende por residuo a cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías que se describe en la tabla a continuación.

Tabla N° 1

Clasificación General de Residuos

1. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS – Domiciliarios. – Voluminosos – Comerciales. – Sanitarios. – De construcciones y demolición. – Asimilables a urbanos
2. RESIDUOS INDUSTRIALES – Inertes. – Asimilables a urbanos. – Residuos tóxicos y peligrosos.
3. RESIDUOS HOSPITALARIOS
4. RESIDUOS DE ACTIVIDADES MINERAS
5. RESIDUOS FORESTALES
6. RESIDUOS AGRÍCOLAS
7. RESIDUOS GANADEROS
8. RESIDUOS RADIACTIVOS

Fuente: Cursos de Residuos Peligrosos,ACAP. 2002.

La temática que trata este estudio, tiene relación con los residuos, que según la Comunidad Europea ha definido como "Residuos Industriales", por ello se presenta la definción de cada uno de ellos.

Residuos inertes: Escorias, escombros, fangos digeridos o desecados, arcillas, arenas, etc. y en general, todos aquellos que no necesitan de un tratamiento previo a su disposición en un vertedero controlado. Por regla general, este tipo de residuos no implica riesgos para el medio ambiente, excepto los derivados de las cantidades en las que se generan. Pueden ser utilizados como material de relleno en movimiento de tierras.

Residuos asimilables a urbanos:Generados fuera del ambiente urbano en actividades auxiliares de la industria como oficinas, limpieza, sanitarios, comedores, embalajes, etc. Sus características, semejantes a las de los urbanos, les permiten ser tratados conjuntamente.

Residuos tóxicos y peligrosos: Los materiales sólidos, pastosos, líquidos y gaseosos contenidos en recipientes, que siendo resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, su productor los destine al abandono y contengan en su composición algunas de las sustancias y materias que figuran en la siguiente tabla, extraída de la Ley Básica de Gestión de Residuos Tóxicos y Peligrosos de España . Estas sustancias se considerarán peligrosas si existen en concentraciones tales que representen un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente. Esta ley también se aplica a los recipientes y a los envases vacíos que hayan contenido los residuos tóxicos y peligrosos.

Tabla N° 2

Sustancias o Materias Tóxicas o Peligrosas

1.	Arsénico y compuestos del arsénico
2.	Mercurio y compuestos del mercurio
3.	Cadmio y compuestos del cadmio
4.	Talio y compuestos de talio
5.	Berilio y compuestos del berilio
6.	Compuestos de cromo hexavalente
7.	Plomo y compuestos del plomo
8.	Antimonio y compuestos del antimonio
9.	Fenoles y los compuestos fenólicos
10.	Cianuros orgánicos e inorgánicos
11.	Isocianatos
12.	Compuestos órganohalogenados con exclusión de los polímeros inertes y otras sustancias mencionadas en las lista
13.	Disolventes clorados
14.	Disolventes orgánicos
15.	Biocidas y las sustancias fitosanitarias
16.	Productos a base de alquitrán procedentes de operaciones de refino y los residuos alquitranados procedentes de operaciones de destilación
17.	Compuestos farmacéuticos
18.	Peróxidos, cloratos, percloratos y nitruros
19.	Éteres
20.	Sustancias químicas de laboratorio no identificables o nuevas cuyos efectos sobre el medio ambiente no sean conocidos
21.	Aminato (polvo y fibras)
22.	Selenio y compuestos de selenio
23.	Teluro y compuestos de teluro
24.	Residuos procedentes de la industria de dióxido de titanio.
25.	Compuestos aromáticos policíclicos (con efectos cancerígenos)
26.	Carbonilos metálicos
27.	Compuestos solubles de cobre
28.	Sustancias ácidas y/o básicas utilizadas en los tratamientos de superficie de los metales
29.	Aceites usados, minerales o sintéticos, incluyendo las mezclas agua-aceite y las emulsiones.

FUENTE: Curso de Residuos Peligrosos, ACAP. 2002

A su vez, la Agencia de Protección al Medio Ambiente Americana (EPA) define un residuo peligroso como cualquier desecho, o combinación de desechos, que a causa de su cantidad, concentración o características físicas, químicas o infecciosas puedan:

- Causar o contribuir significativamente a un incremento en la mortalidad, o a un incremento en enfermedades serias irreversibles.
- Presentar un potencial peligro para la salud humana o el ambiente cuando son impropiamente tratados, almacenados, transportados, o desechados.

El término residuo peligroso incluye el de residuo extremadamente peligroso, el cual es cualquier residuo tal que si ocurre una exposición humana, probablemente resulte en muerte, daño personal incapacitante o seria enfermedad causada por el residuo peligroso o una mezcla de residuos peligrosos. En la tabla N° 3 se presenta la clasificación y los tipos de residuos de cada categoría.

Tabla N° 3

Clasificación de Residuos Peligrosos

RESIDUOS INORGÁNICOS	– ácidos y álcalis. – residuos de cianuro – borras y soluciones de metales pesados. – residuos de asbesto. – otros tipos de residuos sólidos
RESIDUOS ACEITOSOS	– aceites lubricantes y fluidos hidráulicos. – sedimentos del fondo de estanques de almacenamiento de aceites.
RESIDUOS ORGÁNICOS	– solventes halogenados – residuos de solventes no-halogenados (tolueno, etanol, etc.) – residuos de bifenilos policlorados (BPCs). – residuos de resinas y pinturas. – residuos de biocidas – otros tipos de residuos químicos orgánicos.
RESIDUOS ORGÁNICOS PUTREFACTOS	– aceites comestibles – residuos de mataderos, curtiembres, y otras industrias alimenticias.
RESIDUOS DE ALTO VOLUMEN - BAJA PELIGROSIDAD	– cenizas de la quema de combustibles fósiles, relaves de faenas mineras, barros de perforaciones de la extracción del petróleo, etc.
RESIDUOS VARIOS	– residuos infecciosos – residuos de laboratorios – residuos explosivos

Fuente:

Es dependiendo del tipo de actvidad industrial que se generan los distintos tipo de residuos peligrosos a los que se hace referencia en la tabla anterior. A continuación se presenta el tipo de residuo y la correspondiente actividad industrial que lo genera.

Tabla N° 4

Tipo de Residuo Generado por Diferentes Industrias[4]

Industria / Grupo de Residuo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1. Residuos Inorgánicos											
Ácidos y álcalis.	•		•	•		•	•	•	•		
Residuos de cianuro				•							
Borras y soluciones de metales pesados.				•	•	•		•			
Residuos de asbesto.					•	•					
Otros residuos sólidos				•		•					
2. Residuos Aceitosos								•			
3. Residuos Orgánicos											
Solventes halogenados						•	•	•			•
Solventes no-halogenados.	•					•		•	•		
Residuos de BPCs.						•					
Residuos de resinas y pinturas.						•		•	•		
Residuos de biocidas	•				•	•		•	•		
Otros residuos químicos orgánicos			•	•		•					
4. Residuos Orgánicos Putrefactos	•					•	•				
5. Residuos de alto volumen-baja peligrosidad			•	•		•					
6. Residuos Varios											
Residuos infecciosos	•									•	
Residuos de laboratorios						•				•	
Residuos explosivos						•					•

FUENTE: Curso de Residuos Peligrosos, ACAP. 2002.

A continuación se dará una descripción breve de cada tipo de residuo incluyendo su fuente de generación.

Residuos Inorgánicos

Corresponden a:

- Acidos y Alcalis están entre los mayores componentes de la totalidad de los residuos peligrosos generados. Aparecen en muchos sectores de la Industria, aunque en término de cantidad , los residuos ácidos provienen fundamentalmente de la industria de preparación y terminado de metales.

  El mayor peligro con los ácidos y los álcalis es su acción corrosiva, complicada a veces por la presencia de componentes tóxicos.

- Los residuos de Cianuros son generados principalmente en la industria de terminado de metales y en el tratamiento térmico de ciertos aceros. El principal riesgo asociado con los cianuros es su aguda toxicidad.

- Las borras y soluciones de metales pesados de mayor preocupación son aquellas que contienen metales tóxicos, arsénico , cadmio, cromo hexavalente, plomo, mercurio, niquel, zinc, y cobre. Estos residuos son generados por un amplio rango de procesos de manufactura que incluyen la producción de Cloro, Textiles, Plateado de Metales y Curtiembres.

- Los Residuos de Asbestos normalmente se encuentran de edificios antiguos, centrales eléctricas, plantas industriales, hospitales, establecimientos educacionales, muelles, , etc.

[4] En el anexo N° 14 se presenta la clasificación de las industrias.

Materiales que contiene asbestos aparecen como residuos de locomotoras y carros de ferrocarril, y en demoliciones de edificios.

Los riesgos a la salud asociados con la inhalación de fibras y polvo de asbesto se acrecientan por el potencial cancerigeno de este material. Los problemas producidos por las cañerías de cemento-asbesto y las planchas de asbesto son menores comparados con los relacionados con fibras o polvos.

Otros residuos sólidos son generados de una variedad de fuentes de las cuales las más importantes son la fundición y refinado de metales. Los polvos y borras producidos por estos procesos contienen tipicamente metales tóxicos que incluyen niquel, arsenico, zinc, mercurio, cadmio y plomo.

Residuos Aceitosos

Los Residuos Aceitosos se generan principalmente a partir del procesamiento, uso y almacenamiento de aceites minerales. Como ejemplos podemos citar los residuos de aceites lubricantes y de líquidos de frenos o hidráulicos, borras de los estanques de almacenamiento. En algunos casos, estos materiales pueden estar contaminados con metales tóxicos (e.g.,borras de estanques de gasolina con plomo).

Los lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación y otras materias tales como carbón, producto del desgaste de los metales y otros sólidos, lo que reduce su calidad. Cuando la cantidad de estos contaminantes es excesiva el lubricante ya no cumple lo que de él se demandaba y debe ser reemplazado por otro nuevo. Estos son los llamados Aceites Usados, de Desecho o Residuales y deben ser recogidos y reciclados para evitar la contaminación del medio ambiente y para preservar los recursos naturales.

El aceite tiene efectos sobre la salud de las personas (peligros que encierra el aceite usado), para determinar la peligrosidad de un lubricante, hay que tener en cuenta varios aspectos

- Biodegradabilidad
- Bioacumulación
- Toxicidad
- Ecotoxicidad
- Emisión de gases
- Degradación química
- Tiempo requerido para ser eliminado del agua

Los aceites vírgenes contienen o pueden contener cantidades pequeñas controladas de PHA's (compuestos aromáticos policíclicos) que durante el funcionamiento del lubricante, mediante la descomposición de los distintos componentes así como reacciones catalizadas por metales, incrementan su presencia en el aceite usado. Muchos de estos PHA's tienen un efecto marcadamente cancerígeno y plenamente demostrado, y de una forma u otra son arrojados a la atmósfera que respiramos.

Los aceites tienen tendencia en acumularse en el entorno todo aquel aceite que se pierde por las calles, montes, cuando llueve se arrastra a ríos, lagos, acumulándose en sus sedimentos.

A continuación se cita algunos de los efectos de los componentes de aceite usado:

- GASES que contienen aldehidos, cetonas, compuestos aromáticos, C02 son irritantes y actúan sobre el tejido respiratorio superior, ahogos, asma, bronquitis, efectos mutantes., Cáncer.

- ELEMENTOS como Cloro NO2, SH2, Sb (antimonio), Cr (cromo), Ni (níquel) Cd (cadmio), Mn (manganeso), Cu (cobre) actúan sobre el tejido respiratorio superior y tejido pulmonar.

· OTROS ELEMENTOS como - CO ,disolventes halogenados (tri , per) SH2 producen:

· Efectos asfixiantes, impiden el transporte de oxigeno y por tanto la respiración de la célula.

· Los disolventes halogenados tienen efectos anestésicos y narcóticos se acumulan en el hígado con posibles efectos cancerígenos.

· METALES como Pb (plomo), Cd (cadmio), Mn (manganeso), tienen efectos tóxicos sobre el riñón , el cadmio además efectos cancerígenos sobre la próstata y el cromo sobre el pulmón.

· COMPUESTOS AROMÁTICOS como tolueno, benceno, pueden llegar a provocar leucemias, otros hidrocarburos más ligeros se acumulan en la sangre y podrían llegar a producir parálisis.

Además existen impactos en los suelos: se produce la destrucción del humus y se contaminan las aguas superficiales y subterráneas. La eliminación por Vertido de los aceites usados origina graves problemas de contaminación de tierras, ríos y mares. En efecto, los hidrocarburos saturados que contiene el aceite usado no son degradables biológicamente, recubren las tierras de una película impermeable que destruye el humus vegetal y, por tanto, la fertilidad del suelo.

Residuos Orgánicos

Incluye los Solventes Halogenados que son generados principalmente por operaciones de secado en seco, limpieza de metales y en menor extensión por desengrado y eliminación de aceites en la industria textil y del cuero. Los peligros de estos residuos consisten en su gran toxicidad, mobilidad y relativamente alta persistencia en el ambiente.

Los residuos de Solventes no-halogenados incluyen un gran número de hidrocarburos (algunos oxigenados) , de los cuales los más comunes son el tolueno, metanol, isopropanol y etanol. Estos solventes se utilizan amplia aplicación en la producción de pinturas, tintas, adhesivos, resinas, preservantes de madera en base a solventes, artuculos de tocador, savorizantes de alimentos, cosméticos y también para la limpieza de equipos. También son utilizados como desgrasantes en la industria de ingeniería y de vehiculos , así como se usan como extractantes de productos naturales de fuentes animales y vegetales. La toxicidad de estos productos varía grandemente, y en muchos casos el mayor peligro es la imflamabilidad.

Los Residuos de Bifenilos Policlorinados, PCBs, son generados en la producción de PCBs y en el desarme de equipos en los cuales se utilizan, tales como fluidos dieléctricos en transformadores y capacitadores, y también como fluidos hidraúlicos y fluidos de transferencia de calor. La mayor preocupación con los PCBs esta asociada con su alta persistencia y su potencial bioacumulación.

Los Residuos de Pinturas y Resinas son generados de una gran variedad de procesos químicos terciarios, y también en la aplicación de pinturas y resinas a productos terminados. En general son una combinación típica de solventes y compuestos poliméricos y en algunos casos metales tóxicos.

Los Residuos de Biocidas son generados tanto en la manufactura como en la formulación de biocidas y en el uso de estos compuestos en agricultura, horticultura y una variedad de otras industrias. El rango de biocidas utilizados es de varios miles de compuestos (ver Anexo 3).

Además de los residuos orgánicos concentrados descritos , otros residuos químicos orgánicos son también generados a partir de la gasificación de carbón y de la manufactura de productos químicos primarios , secundarios y terciarios. Los residuos de la destilación y de material filtrado son típicos residuos. Estos residuos incluyen tanto productos químicos halogenados como no-halogenados, y son generados por un amplo rango de industrias tales como la refinación de petroleo , la industria química, de tinturas , farmaceútica, plasticos, gomas, y resinas.

Los Residuos de Pesticidas se pueden encontrar en, - "containers" o contenedores ya utilizados, o en materiales contaminados, sustancias químicas deterioradas o fuera de uso, pesticidas sobrantes, etc.

Residuos Orgánicos Putrefactos

Los Residuos Orgánicos Putrefactos incluyen los residuos de la producción de aceites comestibles, así como también los residuos de mataderos, curtiembres y otras industrias basadas en animales. El manejo apropiado de residuos putrecibles es de particular importancia en países en desarrollo donde las condiciones climáticas extremas pueden exacerbar los peligros a la salud asociados con estos residuos.

Residuos de Alto Volumen/Baja Peligrosidad

Los residuos de alto volumen/baja peligrosidad incluyen aquellos residuos que basados en sus propiedades intrínsecas , presentan peligros relativamente bajos, pero pueden presentar problemas debido a su alto volumen. Como ejemplos se incluyen : barros de perforaciones de la extracción de petroleo y gas natural, cenizas de plantas de fuerza a petroleo , relaves de faenas mineras, o residuos metaliferos.

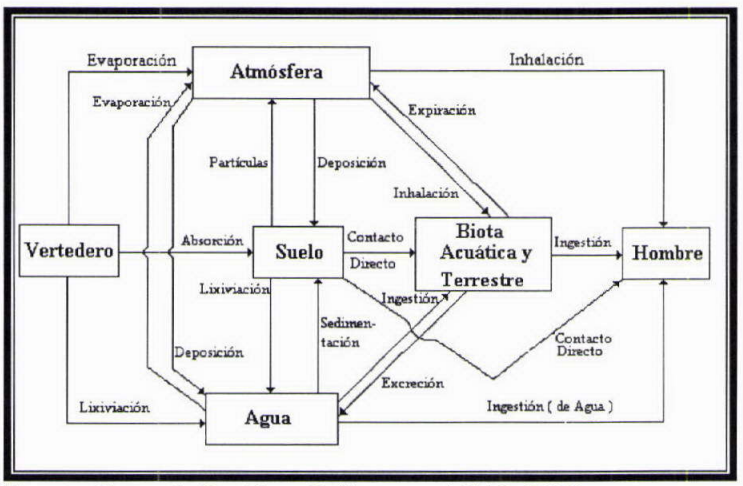
Residuos Misceláneos

Además de los residuos nombrados existen un grán número de otros residuos que incluyen , residuos infecciosos asociados con tejidos humanos o animales ; productos químicos redundantes que se han deteriorado o excedido su período de vida y provienen de tiendas comerciales , almacenes fiscales, etc.; residuos de laboratorios de investigación o de empresas; residuos de explosivos y de la manufactura de miniciones. Aunque estos residuos no representan una gran proporción de la generación de residuos peligrosos, se deben tomar en cuenta para asegurar su seguridad y su adecuada disposición.

Los Residuos y sus Efectos en el Medio Ambiente

En el esquema N° 1 se puede resumir el ciclo que sigue un residuo para llegar al ambiente humano.

Esquema N° 1
Rutas físicas y biológicas de transporte de sustancias peligrosas, sus fuentes y disposición, y potencial de exposición humana



Fuente: Curso de Residuos Peligrosos, ACAP. 2002

Según ello, un residuo puede producir efecto en las personas e impacto en el medio ambiente:

- Efectos de los residuos peligrosos en la salud de las personas

La mezcla de residuos que contienen compuestos incompatibles pueden causar explosiones e incendios. El contacto con ácidos fuertes o álcalis pueden causar corrosión y daños en la piel así como severos daños en las corneas. La absorción de ciertos pesticidas pueden causar envenenamiento agudo. Los envases y contenedores de productos químicos peligrosos pueden, si no son adecuadamente descartados, resultar en severos accidentes de envenenamiento si se dejan sin cuidado en lugares como vertederos y depósitos.

El derrame de residuos químicos al ambiente puede resultar en exposiciones de largo tiempo para la población, causando efectos adversos para la salud debido a envenenamiento. Los siguientes ejemplos son ilustrativos:

· Agua conteniendo grandes cantidades de Cadmio fue descargada desde la Mina de Zinc Kamioka en Japón en un río que se utilizaba para agua potable aguas abajo de la ubicación de la mina. Debido a las grandes cantidades de agua utilizada para beber e irrigación de plantaciones de arroz, la prolongada exposición de la población resultó en serios malfuncionamiento de riñones en gran parte de la población. Los efectos más severos fueron en mujeres embarazadas, e incluyeron descalcificación del esqueleto, múltiples fracturas de huesos, invalidez, y muertes (mal de Itai-itai).

· En otras áreas de Japón, el uso industrial de catalizadores de Mercurio resultó en la presencia de mercurio en los efluentes de las plantas de tratamiento de la zona costera. El mercurio fue convertido por microorganismos presentes en el agua, en metilmercurio, una forma altamente tóxica. En la Bahía de Minamata y en el río Agano, el metilmercurio se acumulo en los peces y mariscos. Como los mariscos y peces son una parte importante de la dieta japonesa, muchos habitantes locales sufrieron envenenamiento y severos síntomas neurológicos, como visión disminuida, perdidas de audición y dificultades al caminar. Este es uno de los accidentes mejor documentados y sin embargo accidentes similares han ocurrido en otros países.

Las fugas de vertederos o lugares de disposición a menudo contienen grandes cantidades de nitratos, lo cual resulta en altos niveles de estos compuestos en pozos de agua potable adyacentes. Los niveles de nitratos en agua potable superiores a 45 mg/l (ppm) podrían suponer un riesgo de meteglobinemia en infantes, enfermedad que interfiere con el transporte de oxigeno en la corriente sanguínea y que puede ser fatal.

- Impactos en el Medio Natural

1. Contaminación de aguas subterráneas

Las características del ambiente bajo la superficie tiene una gran influencia sobre el transporte acuoso de los contaminantes químicos y microorganismos en los lugares de depósitos de residuos. Existen tanto una zona saturada como no-saturada bajo la superficie de disposición de residuos. En zona no-saturada donde el agua se mueve en forma vertical hasta que encuentra el agua subterránea donde se mueve en forma horizontal

2. Contaminación de aguas superficiales

Los cuerpos de aguas superficiales cercanos a lugares de disposición de residuos pueden recibir residuos peligrosos directamente de aguas de desagüe. También las aguas subterráneas pueden ser fuentes de contaminantes a las aguas superficiales.

3. Otros mecanismos de contaminación

Los compuestos orgánicos con altas presiones de vapor tendrán una gran tendencia a escapar a la atmósfera en lugares de disposición. Los incendios y el viento son factores que incrementan la vaporización de compuestos volátiles. La dispersión por efecto del viento también es un agente potencial de contaminación, afectando a la gente a través de la inhalación. Ciertos residuos sólidos, como el asbesto por ejemplo, son especialmente susceptible de ser dispersados por el viento. La movilización de suelos contaminados también pueden presentar un problema en particular, en sitios manejados pobremente o en lugares con movimientos de vehículos pesados.

La vegetación que crece en lugares cercanos a los sitios de disposición de residuos, absorberán productos químicos peligrosos vía las raíces o del propio contaminante, y podrán transportarlos a las partes superiores de la planta. La deposición de partículas de suelos contaminados en la superficie de las plantas es otra vía de exposición potencial particularmente en la vecindad de sitios de manejo de residuos.

4. Impactos ambientales de la disposición de residuos peligrosos

Efectos adversos en la biota pueden suceder en los lugares de disposición como resultados de actividades de construcción y la subsecuente entrega de químicos tóxicos al medio ambiente. Los animales y plantas que habitan en la vecindad de estos sitios pueden ser usados para evaluar la extensión e intensidad de la contaminación. Se consideran:

- Impacto en el ambiente terrestre

  Los impactos en el ambiente terrestre usualmente son de naturaleza local. Un impacto de importancia es que la producción de gases en los vertederos disminuye el suministro de oxigeno en las capas superiores del suelo, provocando la muerte de la vegetación. Los residuos ricos en metales también inhiben la vegetación, lo cual hace susceptible a los terrenos a la erosión por el viento y las inundaciones lo cual puede provocar escape de sustancias contaminantes. Si se cubren los terrenos con residuos industriales esto pude resultar en grandes cantidades de metales y compuestos orgánicos a terrenos agrícolas. Como ciertos metales son fototóxicos y pueden reducir el rendimiento de cultivos, y aún acumularse en los propios cultivos lo cual pude causar problemas a los consumidores humanos o animales.

- Impacto en el ambiente acuático

  La eficiente dispersión que ocurre cuando los contaminantes entran a las aguas superficiales es una importante característica del compartimento ambiental. La contaminación pude llegar desde una fuente puntual de descarga, particularmente en ríos, canales de drenaje, aguas costeras, etc. La muerte de peces es la forma más visible del impacto en el ambiente.

6. OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar el Riesgo de contaminación asociado a residuos industriales en la Comuna de La Pintana.

Objetivos Específicos

1. Identificar las fuentes y tipo de residuos generados por las actividades productivas que constituyen una amenaza potencial para los habitantes y el medio ambiente de la comuna "La Pintana", RM.

2. Determinar la vulnerabilidad física y social ante las fuentes contaminantes de Residuos Industriales en la comuna.

3. Determinar el Riesgo de contaminación por Residuos Industriales en el área de estudio.

7. METODOLOGÍA

El estudio de riesgos de contaminación producida por Residuos industriales en la Comuna de La Pintana será realizado tomando como base la metodología AIDEP, diseñada por ONEMI, adaptada a una amenaza generada por la actividad humana.

La metodología AIDEP realizado para la determinación de riesgos y recursos disponibles en el área a cubrir por la planificación es un diagnóstico de la realidad local, el cual implica las siguientes etapas:

7.1 Análisis Histórico

A través de éste se facilita la comprensión del tema a investigar puesto que los estudios de experiencias pasadas, con sus efectos y consecuencias, permite identificar la probabilidad o no de un evento de similares consecuencias y las acciones a seguir en relación con el ciclo de manejo del riesgo (ONEMI, 2000).

Utilidades y Aplicaciones: a través de información de eventos pasados es posible tener una idea de la gestión realizada, esto es importante para mejorar debilidades en relación con las consecuencias que han generado sobre las personas y el medio ambiente, eventos de ciertas características.

Casos a considerar:

La localización industrial en la capital, se ha centrado en la periferia pero, con el transcurso de los años, producto de la expansión habitacional, las distancias entre ambas actividades se han acortado generando así patrones de localización con potenciales áreas de riesgo de accidentes de tipo industrial.

Es el caso del incendio del Holding Mathiesen-Molypac-Maviplast ocurrido el 17 de diciembre de 1995 en el área sur de la Comuna de lo Espejo, incendio que a causa de la explosión y la salida de material expulsado a través de varios metros, provocó la muerte de personas. Entre los compuestos existentes en sus bodegas figuraban sulfuro de sodio, pentacloro fenato de sodio, butilacetato, polipropileno, compuestos de PVC, sulfato de amonio, aceites de motor y lubricantes, todos combustibles y algunos muy tóxicos.

Este incidente dejó en evidencia una serie de falencias en relación con el manejo de la actividad industrial en general. Las medidas ambientales que se tomaron fueron insuficientes, principalmente en relación con la alerta a la población sobre el avance de la masa tóxica, su consecuencia en la salud de las personas y el entorno.

Un incendio en la fábrica de Pinturas Iris ubicada en la comuna de Renca, originó también explosiones y emanaciones tóxicas. El fuego se propagó hacia las bodegas del recinto, donde se almacenaba material inflamable y tóxico, 1.500 litros de gas licuado, y cantidades indeterminadas de solventes y productos bases para la elaboración de pinturas.
Se generaron explosiones de tambores y la consecuente proyección de esquirlas metálicas, además de una densa nube producida por las llamas que en momentos alcanzó a 30 metros de altura.

Pese a que el gerente general de la firma aseguró que existía plena coordinación con bomberos para prevenir y enfrentar un incendio como el que destruyó completamente la fábrica, los antecedentes en poder del Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente y aquellos entregados por el Coordinador de Emergencias y Catástrofes de la Intendencia, , indicaron que la industria fue objeto de un sumario ambiental entre otras cosas por no tener plan de contingencia conjunta con bomberos, evaluación de riesgos y una unidad de emergencia cargo de un profesional. Tampoco había informado acerca de todos los productos que se almacenaban y que, según estándares de la Naciones Unidas, son catalogados como altamente peligrosos, entre ellos: keroseno, metilal, trimetilamina, zileno y tolueno (Diario La Tercera, 1997).

Existen varios casos de incendio, emanaciones, derrames, etc. Ocurridos tanto a partir de instalaciones fijas (industrias) o a través del transporte de materiales. En el anexo N° 11 se pueden observar accidentes ocurridos en comunas del area metropolitana. En dicha tabla se indica el tipo de accidente ocurrido, la sustancia involucrada en dicho accidente y a donde fue liberado (suelo, agua, etc).

7.2 Investigación en terreno y Análisis de la Amenaza y Vulnerabilidades

La investigación empírica en terreno permite una mejor visión acerca de la problemática, pudiendo identificar las industrias que estarían comportándose como factores de amenaza.

7.2.1 **Análisis de la *amenaza*:** Considera solamente la normativa establecida en relación a la contaminación industrial, estableciendo niveles de *amenaza* según sea:

- Actividad Productiva que cumple con la normativa vigente.
- Actividad Productiva que se encuentra pendiente con exigencias subsanables.
- Actividad Productiva que no cumple con la normativa vigente.
- Actividad Productiva sin información.

El análisis fue desarrollado a través de la metodología de Evaluación Multicriterio de Peso Lineal Jerarquizado en orden decreciente, es decir, donde los valores de amenaza mayor se generan en el centro (de la actividad productiva) y van disminuyendo a medida que se alejan de éste. Esta metodología contempla los siguientes pasos:

- Organización de los Elementos de un Problema dentro de una Jerarquía. En donde el nivel superior contiene el objetivo que se persigue, en este caso, es la jerarquización según la amenaza por contaminación. Los niveles intermedios representan factores, variables, criterios y subcriterios involucrados en el problema. El nivel inferior de la jerarquía contiene las alternativas de decisión.
- Definición expresa y clara del objetivo y las variables que acotan el problema. Es decir, la metodología exige que el objetivo y cada uno de los criterios considerados en la jerarquía deban estar expresamente definidos y justificados, así siempre se tendrá claro el objetivo que se pretende alcanzar y el significado del criterio que se evaluó.
- Determinación de Preferencias y Prioridades. Luego de construido el modelo jerárquico se debe determinar la importancia de sus partes a través de medidas relativas que expresen la preferencia entre un par de elementos de un mismo nivel de jerarquía y los elementos de un nivel inmediatamente superior.
- Obtención del peso de los elementos. El peso es el resultado de las escala de comparación verbal aplicada. Este valor numérico da cuenta de la importancia relativa del elemento en la jerarquía.
- Obtención del Ránking de las alternativas de acuerdo a los pesos obtenidos. Se debe hacer un ordenamiento decreciente de prioridades de las alternativas de acuerdo a los pesos obtenidos.

Aplicada la metodología al caso de estudio, se tiene que:

- Objetivo: Jerarquizar según nivel de Amenaza de Contaminación (100 %)
- Criterios y/o Variables: Desglosadas en :

    - Cumplimiento de la normativa vigente. Peso de 5 %
    - Pendiente con exigencias subsanables. Peso de 10 %
    - No cumple con la normativa vigente. Peso de 25 %
    - Sin Información. Peso de 60 %.

Para la asignación de los pesos se consultó a los siguientes especialistas:

1. Rodrigo Herrera. Ingeniero Químico. Encargado de la Unidad de Riesgos Químicos, Depto de protección Civil, ONEMI.
2. César Sáez. Ingeniero Químico, especialista en bioquímica y bíoprocesos. Universidad Católica de Chile.

Luego, para determinar el área de influencia de cada uno de los criterios y / o variables se aplicó un buffer, teniendo el criterio de peso:

- 5 % Buffer de 30 m.
- 10 % Buffer de 60 m.
- 25 % Buffer de 90 m.
- 60 % Buffer de 120 m

El área de influencia atribuida a cada una de las variables está en relación a la escala comunal, aumentando el radio a medida que se tiene menor control de la amenaza con respecto a la normativa.

Para efectos del estudio no se consideró como criterio la capacidad de contención del residuo de acuerdo a la fase del contaminante y su dificultad de contenerlo, debido a la escasa o casi nula información en relación con el total de las actividades productivas. Tampoco se pudo establecer un criterio con respecto al almacenamiento del producto y el total de ellos, debido al desconocimiento de la fase en que se encuentra la materia prima (producto peligroso y no peligroso).

El programa utilizado para el Análisis de Evaluación Multicriterio fue Idrisi 32. Luego, se exportó la imagen generada a Arc View, para una mejor representación espacial.

7.2.2 **Análisis de *Vulnerabilidad*:** En esta etapa del proceso de evaluación se debe determinar el alcance espacial de los efectos provocados por la contaminación con residuos industriales proveniente de cada fuente fija. Se debe entonces identificar la fuente y las personas potencialmente afectadas. "La vulnerabilidad es el producto de la acción conjunta e interdependiente de diferentes factores de vulnerabilidad que pertenecen a seis campos mayores: natural, técnico, socioeconómico, cultural, coyuntural como funcional e institucional. Entonces se entiende que para evaluar y resolver una situación de vulnerabilidad en zona urbana, es necesario considerarla como un problema global que caracteriza a un sistema complejo, la sociedad urbana" (Chardón, 2002). Para cumplir con estos requerimientos el estudio se realizará a partir de un análisis de vulnerabilidad que comprenda factores naturales y socioeconómicos.

- Factores naturales: La vulnerabilidad de los factores naturales deberá identificar las características físicas presentes y que poseen una predisposición a ser dañadas frente a una amenaza determinada. Para ello se realizará una caracterización de los suelos que considere permeabilidad, infiltración, textura superficial, drenaje, tipo de material, pudiendo determinar los grupos hidrológicos y la profundidad de la napa freática.

  Todo esto permitirá conocer la capacidad de infiltración de cada suelo, comprender y anticipar su comportamiento frente a un evento de contaminación de residuos industriales, es decir, de acuerdo al tipo de suelo, saber si existirá infiltración hacia el interior, pudiendo llegar a contaminar la napa freática o si se producirá escurrimiento superficial.

- Factores socioeconómicos: Los factores socioeconómicos están directamente ligados a la caracterización de la población expuesta e influyen sobre la propensión a sufrir un nivel determinado de pérdidas de densidad y repartición espacial de los tipos de población; los recursos económicos; los aspectos culturales y educativos (D' Ercole, en Chardón, 2002).

Se considerará la población total por unidad vecinal para detectar sectores con mayor o menor densidad de población y el grado de organización de cada unidad vecinal (como se hará esto, redactar) para enfrentar un problema de esta naturaleza. Este factor es relevante para el estudio puesto que es importante que existan estructuras que permitan la comunicación, facilitando así la información entre organismos pertinentes y los habitantes de la comuna.

La accesibilidad será otro factor de análisis en relación a la distancia más corta desde el equipamiento (Bombero y Carabineros) hasta una industria y el tipo de vía que posea dicho recorrido. Este análisis se hará para cada unidad vecinal con el propósito de ser considerado en el momento de generar una respuesta rápida frente a un evento extraordinario.

Finalmente se incluirá la localización de Escuelas y Centros de Salud. Se supone que los barrios mejor dotados podrán enfrentar la emergencia con más eficacia; por lo tanto las pérdidas humanas y materiales serán disminuidas (Chardón, 2002).

7.2.2.1 Metodología Específica para el estudio de la Vulnerabilidad Física.

En este trabajo es prioritaria una metodología de factores naturales que abarque dicha problemática de manera clara y simple.

Se requiere un estudio de los suelos presentes en la comuna de La Pintana a partir de información de carácter bibliográfico y cartográfico para la obtención de los antecedentes físicos. De acuerdo a ello se desglosa dicha metodología en materiales y métodos a utilizar:

1) En primer lugar se realizará una identificación y caracterización de cada Serie de Suelo presente en la comuna. Para ello se utilizará el Estudio Agrológico del Proyecto Maipo (CIREN-CORFO, 1989) y sus ortofotos a escala 1: 20.000, pudiendo así conocer además la permeabilidad, infiltración, textura superficial y drenaje.

Se requerirá además de las bases cartográficas digitales del proyecto de Ordenamiento Territorial ambientalmente sustentable (OTAS, 1998) como base para la realización de los mapas respectivos. Finalmente se realizará una caracterización cartográfica de las Series de Suelo y se clasificarán los Grupos Hidrológicos de los suelos de la comuna.

2) Identificación y altura de la Napa Freática.

Es menester conocer la altura de napa freática puesto que los lugares en donde se encuentre más cercana a la superficie tendrán una probabilidad mayor de contaminación. Si encontramos que la napa freática esta cercana a la superficie y además posee suelos permeables, podemos concluir que dicha napa es muy vulnerable a la infiltración, además de acuerdo al Estudio Agrológico del Proyecto Maipo (CIREN-CORFO, 1989), la capacidad de drenaje tiene directa relación con la altura de la napa freática, es decir, a menor capacidad de drenaje, la napa freática se encuentra más cercana a la superficie. En el tema Suelos se especifican estas relaciones, complementándose esto con la Carta Hidrogeológica a escala 1:100.000 (SERNAGEOMIN, 1970) para tener una noción de la altura de la napa freática en la zona.

3) Análisis del escurrimiento superficial y pendiente de los suelos.

Este análisis es necesario puesto que los sectores que posean pendientes moderadas a abruptas, estarán facilitando el escurrimiento superficial de la contaminación en el área afectada y su rápido avance.

Luego de concluido el estudio de los suelos y de determinar cuál tiene mayor o menor vulnerabilidad a ser afectado en relación con sus características, se realizará la cartografía respectiva de vulnerabilidad física.

7.2.2.2 Metodología para el estudio de la Vulnerabilidad Socioeconómica:

Una primera aproximación hacia el análisis de la vulnerabilidad socioeconómica estaría determinada por la cantidad de población adyacente a las fuentes fijas. Considerando que una mayor cantidad de población involucra una mayor densidad por metro cuadrado, se deduce que las unidades vecinales con mayor densidad de población poseen una cantidad mayor de personas que pueden ser afectadas por un accidente producido por la contaminación por residuos industriales en la comuna.

La información se obtendrá a partir de la Base Redatam de la comuna y del CENSO 2002 (INE), infraestructura (Carabineros, Bomberos, Escuelas y Centros de Salud) e información obtenida desde las juntas de vecinos que permitirán detectar el grado de organización de cada unidad vecinal.

Densidad de Población: A través de esta información podemos evaluar cuantitativamente las personas que están expuestas a la amenaza. Se utilizará para estos fines el método de los filtros de Kernel (Escolano, 2002) puesto que otorga contigüidad espacial a la densidad, siendo mas certero al momento de hacer un análisis del espacio urbano, obviando las diferencias que poseen las unidades geográficas que se analizan.

Accesibilidad: Para el cálculo de la accesibilidad se determinó la distancia del camino principal entre las entidades de respuesta a la emergencia, es decir, carabineros y bomberos, y la industria con características de mayor amenaza por cada unidad vecinal. La distancia es un indicador de la accesibilidad, teniendo en cuenta que una menor distancia implicará una respuesta más eficiente ante la emergencia de desastre por riesgo industrial. A su vez, se consideró el tipo de carpeta por unidad vecinal, entiéndase pavimentada, sin pavimentar, caminos con superficie ligera transitable temporalmente y huellas, por considerarse un elemento de fricción, que impide la evacuación oportuna. Para el desarrollo se utilizó el Programa Computacional Arc View.

En cuanto, a la educación, centros de salud, bomberos y carabineros el método contempló la inexistencia o existencia de éstos, teniendo valores de 0 y 1, respectivamente.

7.2.2.3 Vulnerabilidad Integrada:

Cada factor analizado será tomado en cuenta para generar finalmente una cartografía de vulnerabilidad integrada a través de la superposición de la información. Para la evaluación y priorización de los factores se utilizará la metodología de Análisis de Evaluación Multicriterio, espacializada a través del programa IDRISI 32.

La metodología aplicada a la vulnerabilidad física implica que:

- Objetivo: Jerarquizar según nivel de Vulnerabilidad Física ante contaminación industrial. (100 %)
- Criterios y/o Variables (pesos interfactores): Desglosadas en :

    - Grupos Hidrológicos. Peso de 83%
    - Napa Subterránea. Peso de 17 %

Para la asignación de los pesos se consultó a los siguientes especialistas:

1. César Sáez. Ingeniero Químico Especialista en Bío-Procesos. Universidad Católica de Chile.
2. Pedro Sanhueza. Ingeniero Geográfico. Doctor en Medio Ambiente. Universidad de Santiago de Chile.

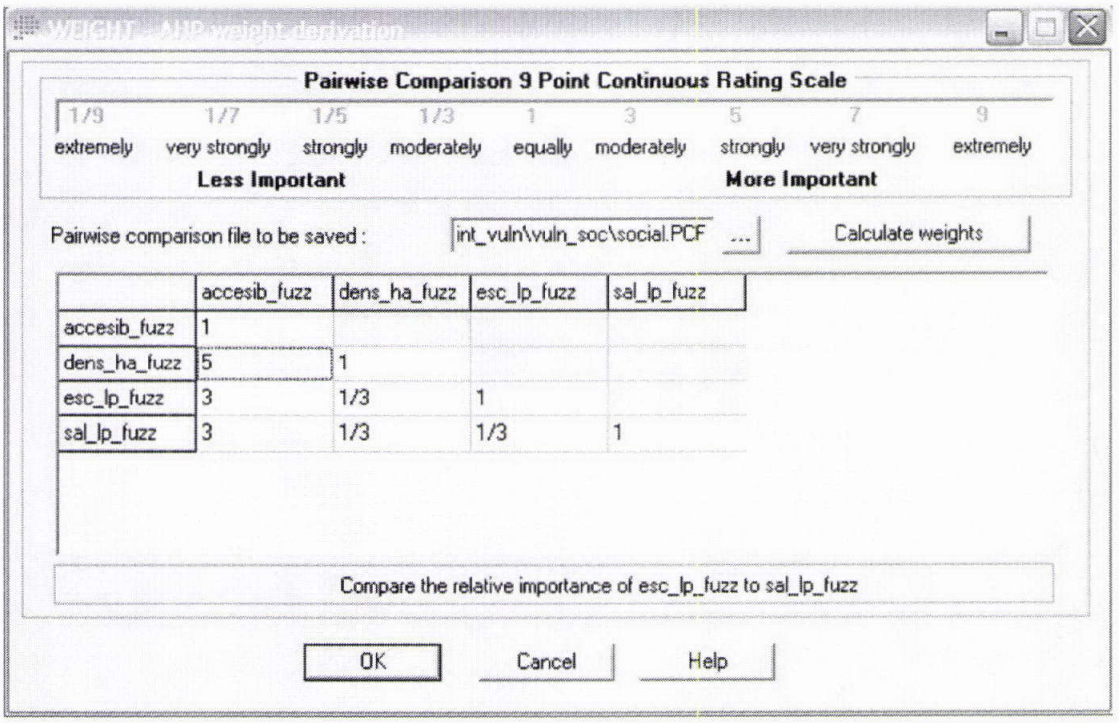
El peso de las categorías presentes dentro del factor grupos hidrológicos se determinó considerando entre otras características, permeabilidad y transmisibilidad de cada uno de ellos, de esta forma se tiene:

- Grupo Hidrológico A. Baja Escorrentía – Alta Infiltración. Mayor Vulnerabilidad. Peso de 100 %
- Grupo Hidrológico B. Moderada Tasa de Infiltración – Drenaje Moderado. Peso de 80 %.
- Grupo Hidrológico C. Baja Infiltración - Baja Transmisibilidad. Peso 40 %.
- Grupo Hidrológico D. Alta Escorrentía - Baja Infiltración. Menor Vulnerabilidad. Peso de 20 %.

El peso de las categorías presentes dentro del factor napa subterránea se determinó considerando la profundidad en un rango entre 0 y 130 metros (equivaliendo el 0 al 100 % y los 130 m a 0 %), de esta forma se tiene:

- 95 m profundidad. Peso de 27 %.
- 100 m profundidad. Peso de 23 %.
- 105 m profundidad. Peso de 19 %.
- 110 m profundidad. Peso de 15 %115 m profundidad. Peso de 11 %.
- 120 m profundidad. Peso de 7 %.
- 125 m profundidad. Peso de 4 %.

En cuanto a los factores socioeconómicos, se utilizó la siguiente matriz de Comparación a Pares.



Este método utiliza una escala de comparación verbal, con una intensidad que va de 1 a 9 en relación a la importancia asignada a un factor respecto del otro (Tabla N° 5).

Tabla N° 5

Escala de Comparación verbal

Intensidad	Definición
1	Igual Importancia
3	Importancia Débil de uno sobre otro
5	Importancia Esencial o Fuerte
7	Importancia Fuerte o Demostrable
9	Importancia Absoluta
2,4,6,8	Valores Intermedios
Recíprocos	El valor de las actividades i , j toma el valor recíproco en la comparación j, i.

FUENTE: Adaptado de Cueto, S. 2001.

El peso de cada una de las categorías fue el siguiente:

- Densidad de población. Peso de 0.5083, es decir 50.83 %
- Centros de Educación. Peso de 0.2653, es decir 26.53 %
- Centros de Salud. Peso de 0.1512, es decir 15.12 %
- Accesibilidad. Peso de 0.0752, es decir 7.52 %.

La razón de consistencia obtenida luego del cálculo de comparación fue de 0.07, consistencia que se encuentra bajo la máxima permitida que es de 0.1.

Por último, se superponen los mapas respectivos de vulnerabilidad física y socioeconómica, generando la cartografía de vulnerabilidad final.

7.2.3 Metodología para la integración Amenaza – Vulnerabilidad: Riesgo.

Finalmente y luego de detectar la amenaza que representan las industrias presentes en la comuna y la vulnerabilidad integrada se superpondrán ambas, pudiendo llegar a detectar el riesgo potencial que presenta dicha comuna ante una contaminación por residuos industriales. A partir de esto se puede pasar a la etapa posterior.

7.3 Discusión y establecimiento de prioridades:

Luego de identificar cuales son las áreas susceptibles a ser afectadas se deben establecer soluciones que reduzcan las probabilidades de ocurrencia del fenómeno; para ello se deben considerar medidas de mitigación, adaptables a las distintas condiciones que se puedan generar. Dichas alternativas tienen directa relación con el ciclo de manejo del riesgo (ONEMI.2000) a través de las siguientes etapas:

- Prevención
- Mitigación
- Preparación
- Alerta
- Respuesta
- Rehabilitación
- Reconstrucción

Materiales utilizados:

- Base digital del Proyecto OTAS, 1998 para la confección de las cartografías correspondientes.

- Descripción de suelos, Estudio Agrológico del Proyecto Maipo, RM. CIREN-CORFO, 1989.

- Proyecto Maipo: estudio hidrológico e hidrogeológico, Comisión Nacional de Riego, 1984.

- Base digital del Gran Santiago, MOP, 1990.

- Información censal del INE (2002) utilizando software Redatam plus. Las unidades de análisis serán las unidades vecinales correspondientes a distritos urbanos, zonas censales y algunas manzanas.

8. ÁREA DE ESTUDIO

La comuna de La Pintana (Fig. N° 1) corresponde a una de las 34 comunas del Gran Santiago, generada en el año 1984 tras la subdivisión de La Granja, de acuerdo a lo establecido por los D.F.L N° 12360 y N° 18294.

Se ubica al sureste del Gran Santiago, limitando al noroeste con la comuna de San Ramón, al noreste con la comuna de La Granja, al oeste con la comuna de El Bosque y San Bernardo al suroeste (perteneciente a la provincia del Maipo), por el sureste y este limita con Puente Alto (perteneciente al provincia de Cordillera) y finalmente hacia el este limita con la comuna de La Florida.

Posee una superficie comunal de 30.6 km^2. Según datos del Censo 2002, la comuna posee una población de 190.085 habitantes, con 94.950 hombres y 95.135mujeres, representando el 4,83 % de la población del Gran Santiago.

Dicha comuna se fue poblando a través de la radicación de campamentos provenientes de otras comunas entre los años 1976 y 1978, este procedimiento se aceleró en el periodo que va entre los años 1979 y 1985, especialmente por la aplicación del llamado "subsidio dirigido", desde 1981 hasta los primeros meses de 1989.
Es en ella donde el volumen de radicaciones fue mayor, tanto en tamaño como en número, pasando a ser el caso demostrativo de la estrategia de reorganización y sus conflictos.

Situada en el extremo sur del la cuenca del Maipo, conservó una trama de fundos y parcelas hasta hace 50 años cuando comenzaron a presentarse los primeros indicios de la expansión urbana (A. Gurovich, 1989).

Entre 1960 y los comienzos de la década siguiente se produjo un poblamiento importante en las cercanías, a consecuencia de programas de "operación sitio" y tomas de terrenos que fueron conformando el sector urbano delimitado por Lo Martínez, Santa Rosa, Lo Blanco y San Francisco, con una densidad media actual de 230 habitantes por hectárea.

En mayo de 1981 se dividió la antigua comuna de La Granja, creándose la nueva comuna de La Pintana, con 3.324,34 hectáreas de superficie. Desde 1979, esta unidad territorial había comenzado a recibir conjuntos de familias y poblaciones completas erradicadas desde doce comunas y cuarenta campamentos (principalmente de Santiago y Las Condes), incrementando en un ritmo inusitado su contenido demográfico.

Posteriormente y teniendo en cuenta las radicaciones, la Secretaría de Planificación Comunal de su municipio, con el apoyo del Instituto Nacional de Estadísticas, proyectó una población de 142.074 habitantes en diciembre de 1986, con tasa de crecimiento del 11,82 y el 17,88% para los bienios 1982-1984 y 1984-1986 (p. s/n. A.C. CONSULTORES, 1988).

En diciembre de 1984, el 52,56% de la población de la comuna vivía en campamentos. Según SECPLAC, el 61,9% de la población de 1984, estaba clasificada en los índices 1, 2 y 3 de la ficha CAS, sobre extrema pobreza, el 40,07% de la población total de ese año se encuadraba en la edad escolar, pero la cobertura del sistema educacional era entonces insuficiente. Igualmente, se sostenía que la tasa de desocupación entre 1982 y 1984 se había incrementado en un 39,95%.

El 25,73% de la población comunal no alcanzaba a ser atendida por el sistema de salud, servido por tres consultorios (Pablo de Rockha, San Rafael y Santiago del Nuevo Extremo).

El programa de reorganización del espacio social para la comuna de La Pintana, perjudicó irreversiblemente el potencial agrícola de su entorno rural, incrementó los costos públicos y privados de funcionamiento de la ciudad, y provocó deterioros en las condiciones urbanas de un numeroso contingente de familias de bajos recursos y capacidades de acción. El aislamiento y la unificación de la pobreza en La Pintana se fueron consolidando en un circuito negativo.

8.1 Caracterización Socioeconómica:

Población

La comuna ha tenido un crecimiento poblacional sostenido en el transcurso de los años, es netamente urbana pero en ella podemos ver grandes paños agrícolas, herencia de su pasado.

Su grado de consolidación urbana es relativamente bajo, correspondiendo al área urbana solo el 41% de la superficie.

Tabla N° 6: Superficie (km2).

Total comunal	Urbana comunal	No urbana comunal
30,31	12,28	18,03
100%	40,52%	58,48%

FUENTE: Antecedentes Diagnóstico 2000, Municipalidad de La Pintana.

Las zonas consolidadas están hoy ocupadas por barrios residenciales de estratos medios-bajos, con deficiente inversión en vialidad y equipamiento. Consecuencia de esto es una débil conectividad e integración con comunas vecinas (La Pintana en el Contexto Metropolitano: Diagnostico Territorial, 2003).

A su débil urbanización se suma el bajo nivel de consolidación de la vialidad mayor, producto de numerosos predios intersticiales sin desarrollo, que cortan la conexión de importantes vías comunales e intercomunales.

Estas grandes extensiones de terreno sin desarrollo o con uso aún agrícola pertenecen a áreas de preservación ecológica (INIA y LA PLATINA) y a un área de interés agropecuario exclusivo (Fig. N° 3, Zonificación PRMS, 1994).

La población total es de 190.085 habitantes, con un total de 94.963 hombres y 95.122 mujeres (Base Redatam, INE 2002).

Vivienda

De acuerdo a la condición de tenencia de la vivienda, un 87,44 % de la población es propietario, el 11.11% arrendatario y el 1,45 % restante corresponde a vivienda cedida o en préstamo.

Del total de viviendas el 99, 46% corresponde a viviendas ocupadas y solo un 2,26 % de ellas se encuentra desocupada (ver tabla N° 7).

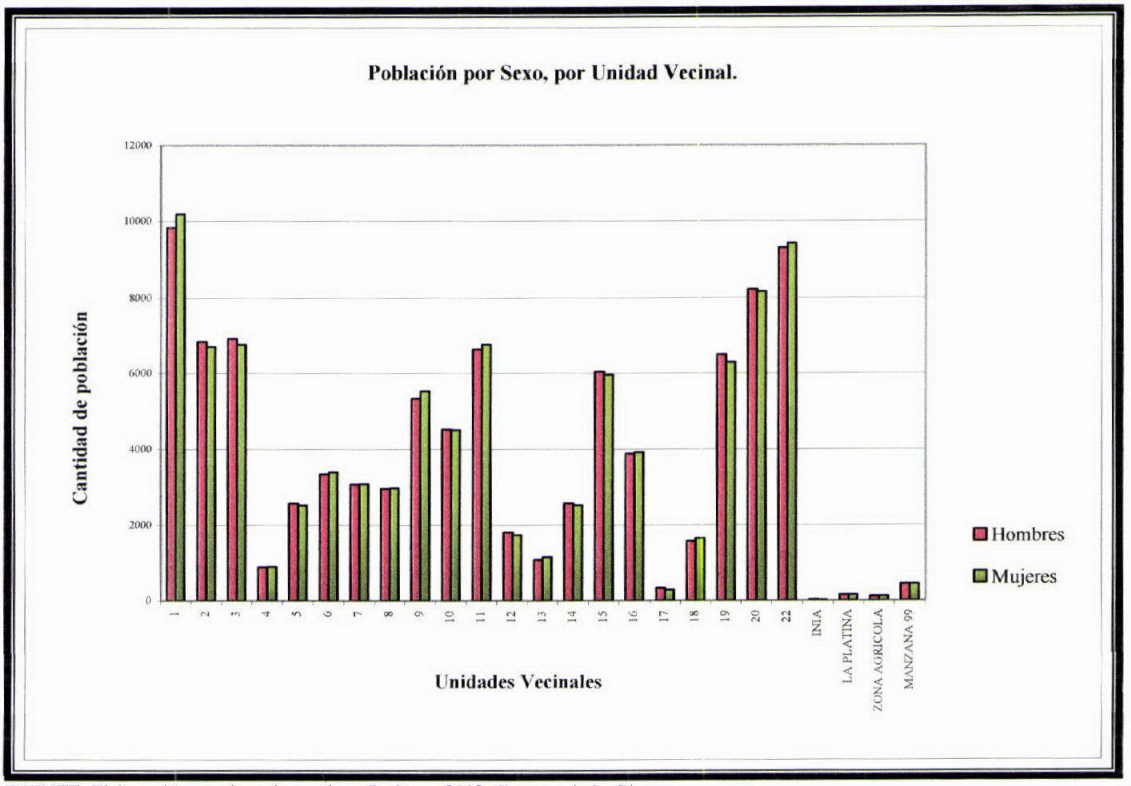
Tabla N° 7: Total de viviendas por condición de ocupación

Total de viviendas	**Ocupadas**			**Desocupadas**
	Total	Personas presentes	Personas Ausentes	
44394	43414	43178	236	980

FUENTE: Base Redatam, INE 2002.

La población se encuentra emplazada preferentemente en el extremo norte, centro y sur de la comuna, habiendo entre estos espacios, grandes porciones de terreno con muy poca población. Los núcleos poblacionales en la comuna están determinados por las unidades Vecinales 1, 20 y 22 (Gráfico N° 2) que, como se ve en el Mapa N° 6 de Densidad por Unidad vecinal a través del método de los Filtros de Kernel, colindan con el extremo norte de la comuna, específicamente con la calle Venancio Leiva.

Grafico N° 2.



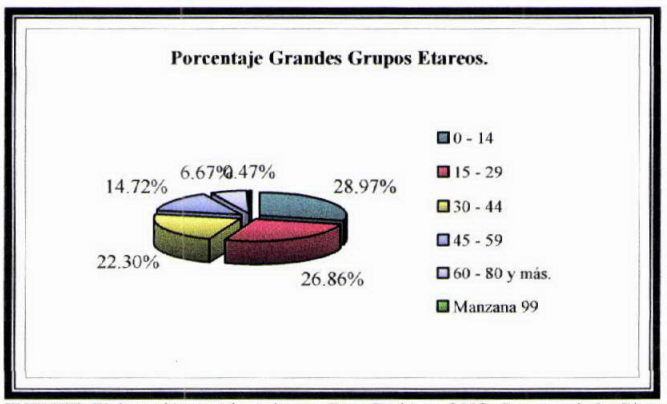
FUENTE: Elaboración propia en base a base Redatam 2002, Comuna de La Pintana.

Estructura etarea

En relación con la estructura etarea podemos ver a través del Grafico N° 3 que existe un predominio del grupo de edad que va entre los 0- 14 años con un 28,97 % de la población comunal, seguidos por el grupo de edades que fluctúa entre los 15 y 29 años con un porcentaje de un 26,86%.

La manzana 99 comprende a población que no pudo ser encuestada al momento de la realización del estudio y solo se considera para cuadrar el total de la población puesto que no se tiene información acerca de ella (solo se sabe que son 88 personas).

Grafico N° 3.



FUENTE: Elaboración propia en base a Base Redatam 2002, Comuna de La Pintana

Actividad Económica

La actividad económica en la comuna se centra principalmente en el sector terciario, donde el primer lugar lo ocupa el comercio al por menor, seguido del comercio al por mayor y la construcción.

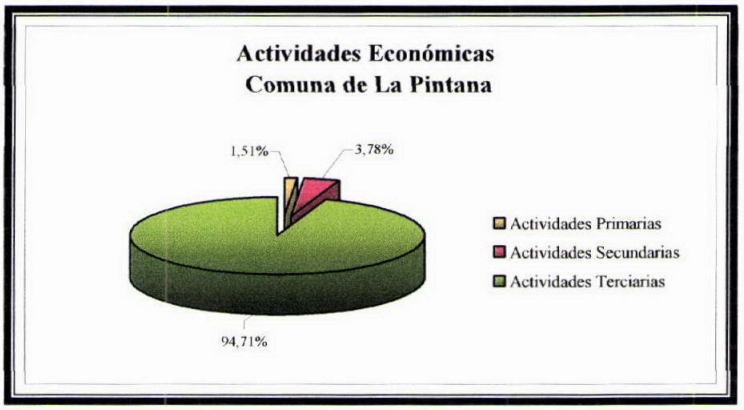
La actividad secundaria en cambio, tiene la mayor cantidad de población ocupada en el área de elaboración de productos alimenticios y bebidas y la fabricación de metales comunes.

Finalmente, el área que posee mayor cantidad de personas ocupadas corresponde a la agricultura, caza, ganadería y actividades de tipo servicio conexas.

El siguiente gráfico nos da una idea de la fuerte especialización de la comuna en las actividades económicas de tipo terciario (94,71%) y la poca connotación de las otras dos actividades.

Esto es previsible puesto que es una comuna urbana que debe solventar la infraestructura necesaria para la población sustenta.

Gráfico N° 4.



FUENTE: Elaboración en base a Base Redatam 2002, Comuna de La Pintana.

La tabla N° 8, correspondiente a la cantidad de población por años de estudio aprobados por cada rama de actividad económica, muestra que existe un predominio de valores altos entre los 9 y 12 años de estudio, existiendo algunas excepciones para la rama A (Agricultura, ganadería, caza y silvicultura), la rama F (Construcción) y la rama P de actividad económica (Hogares privados con servicio doméstico).

Del total de población por rama de actividad en primer lugar e encuentra la rama G correspondiente al Comercio al por mayor y menor con una población ocupada de 14955 personas, seguida de la rama D, Industrias manufactureras con una población ocupada de 11410 personas y, en tercer lugar la rama F correspondiente al rubro Construcción con 8788 personas ocupadas.
Tabla N° 8

Población por Rama de Actividad Económica.

Matriz de Valores Brutos

Rama Activ Econ / Años de Estudio aprob.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	Total
Nunca Asistió	60	0	3	87	3	256	235	20	31	1	65	20	13	10	87	165	0	1056
Ninguno	34	0	0	215	6	190	214	37	98	4	89	9	10	29	132	184	0	1251
1 a 3 años	134	2	4	603	17	705	752	99	198	10	220	39	54	44	298	677	0	3856
4 a 8 años	497	10	30	3669	93	3635	3375	602	1257	41	1442	218	357	262	1134	2622	4	19248
9 a 12 años	271	13	64	5861	178	3537	8453	1154	2449	212	3083	807	870	982	1610	1685	8	31237
13 a 17 o más.	51	1	11	975	60	465	1926	178	473	144	978	356	768	504	259	137	0	7286
Total	1047	26	112	11410	357	8788	14955	2090	4506	412	5877	1449	2072	1831	3520	5470	12	63934

FUENTE: Elaboración propia con base en Censo, 2002.

A través de la Tabla N° 9 correspondiente a la Matriz de Valores Absolutos que indica el porcentaje de población dentro de cada rama de actividad podemos mencionar que salvo las ramas de actividad A (Agricultura, ganadería, caza y silvicultura), F (Construcción) y P (Hogares privados con servicio doméstico) que poseen entre 4 y 8 años de estudio aprobados; todas las demás poseen entre 9 y 12 años de estudio para su ejercicio.

Tabla N° 9

Matriz de Valores Absolutos

Rama Activ Econ / Años de Estudio aprob.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	Total
Nunca Asistió	5,731	0,000	2,679	0,762	0,840	2,913	1,571	0,957	0,688	0,243	1,106	1,380	0,627	0,546	2,472	3,016	0,000	1,652
Ninguno	3,247	0,000	0,000	1,884	1,681	2,162	1,431	1,770	2,175	0,971	1,514	0,621	0,483	1,584	3,750	3,364	0,000	1,957
1 a 3 años	12,798	7,692	3,571	5,285	4,762	8,022	5,028	4,737	4,394	2,427	3,743	2,692	2,606	2,403	8,466	12,377	0,000	6,031
4 a 8 años	47,469	38,462	26,786	32,156	26,050	41,363	22,568	28,804	27,896	9,951	24,536	15,045	17,230	14,309	32,216	47,934	33,333	30,106
9 a 12 años	25,883	50,000	57,143	51,367	49,860	40,248	56,523	55,215	54,350	51,456	52,459	55,694	41,988	53,632	45,739	30,804	66,667	48,858
13 a 17 o más.	4,871	3,846	9,821	8,545	16,807	5,291	12,879	8,517	10,497	34,951	16,641	24,569	37,066	27,526	7,358	2,505	0,000	11,396
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

FUENTE: Elaboración propia con base en Censo, 2002

La actividad económica en la comuna, según la matriz de valores relativos (rama de actividad económica a nivel comunal, Tabla N° 10), se caracteriza por tener una mayor preponderancia del sector A, Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, con un valor relativo de un 3,47, seguido por la rama de actividad M, Enseñanza con un valor relativo de un 3,25 y en tercer lugar la rama J, 3,07 correspondiente a la Intermediación Financiera.

Tabla N° 10 .

Matriz de Valores Relativos

Rama Activ Econ / Años de Estudio aprob.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Nunca Asistió	3,469	0,000	1,621	0,462	0,509	1,763	0,951	0,579	0,416	0,147	0,669	0,836	0,380	0,331	1,496	1,826	0,000
Ninguno	1,659	0,000	0,000	0,963	0,859	1,105	0,731	0,905	1,111	0,496	0,774	0,317	0,247	0,809	1,916	1,719	0,000
1 a 3 años	2,122	1,275	0,592	0,876	0,790	1,330	0,834	0,785	0,729	0,402	0,621	0,446	0,432	0,398	1,404	2,052	0,000
4 a 8 años	1,577	1,278	0,890	1,068	0,865	1,374	0,750	0,957	0,927	0,331	0,815	0,500	0,572	0,475	1,070	1,592	1,107
9 a 12 años	0,530	1,023	1,170	1,051	1,021	0,824	1,157	1,130	1,112	1,053	1,074	1,140	0,859	1,098	0,936	0,630	1,364
13 a 17 o más.	0,427	0,338	0,862	0,750	1,475	0,464	1,130	0,747	0,921	3,067	1,460	2,156	3,253	2,415	0,646	0,220	0,000

FUENTE: Elaboración propia con base en Censo, 2002.

Infraestructura:

En la actualidad la comuna presenta los siguientes indicadores:

Agua potable 99%, alcantarillado 98%, recolección de residuos 98%, pavimentación 98%, ingreso familiar mensual promedio 197.000 pesos (1992). No obstante el 30.1% de la población es pobre. Un hecho particular es la elevada proporción de población mapuche (Gestión Ambiental, Municipalidad de La Pintana).

Estos resultados son tomados también del análisis de la Base Redatam (Censo, 2002) de la Comuna de La Pintana.

8.2 Caracterización Física

Geología y Geomorfología[5]

La comuna se encuentra emplazada en conos de depósitos fluviales, específicamente en sedimentos del Cono del río Maipo. El apéndice de este cono se ubica en la zona de las Vizcachas, a una cota aproximada de 750 m y su parte terminal o distal en el área de Talagante, a una cota de 340m. Este cono presenta una dirección este-oeste y cubre aproximadamente un 50% de la depresión intermedia. En el margen norte engrana con materiales del cono del río Mapocho, mientras que al sur aparece enmarcado por una serie de relieves que culminan con los cerros de Challay. De este cono sobresalen varios cerros islas tales como cerro Chena (930 m.s.n.m) y La Calera (927 m.s.n.m). Los materiales constitutivos de este cono corresponden principalmente a ripio y bolones de naturaleza andesítica y granítica; en algunos lugares estos se presentan bastante estratificados y con lentes de arenas y finos. Los ripios disminuyen de tamaño gradualmente hacia el oeste (SERNAGEOMIN, 1980).

Hidrogeología

El relieve de montaña de la cuenca, está constituido por rocas volcánicas e intrusivas. Las aguas que precipitan en este relieve de montaña, escurren superficialmente hacia los conos de deyección coalescentes que bordean el relleno de la cuenca, llegando así a la Depresión Intermedia.

- Características del relleno sedimentario

  En el relleno de la cuenca se distinguen los siguientes tipos de depósitos: sedimentarios basales, de corrientes de barro, fluvioglaciales y fluviales, de sedimentación lagunar y de cenizas volcánicas.

  El área de estudio comprende depósitos fluvioglaciales y fluviales que están constituidos por ripio grueso, grava y arena con cantidades variables de limo y arcilla.

Hidrología[6]

- Agua Superficial

La hoya de la cuenca del río Maipo, perteneciente a la gran Cuenca de Santiago, posee una gran extensión. El porcentaje de ingreso de agua a partir de ella es de un 89%. La comuna recibe aportes de esta hoya hidrográfica, específicamente de su caudal inferior.

- Características químicas de las aguas superficiales

Las características químicas de las aguas superficiales se han establecido a partir del análisis de 77 muestras, recolectadas en 27 lugares de la hoya del río Maipo (en febrero de 1968, enero, febrero, marzo y agosto de 1969). El mayor contenido salino de las aguas del río Maipo se da en su entrada a la cuenca, esto se debe a que en sus cabeceras atraviesa formaciones salinas y yesíferas del Jurásico y Cretácico Inferior.

A través de un estudio químico, las principales conclusiones a las que se puede llegar con la utilización del diagrama de Piper son: en las aguas superficiales de la hoya del río Maipo, los ácidos fuertes exceden a los ácidos leves, los alcalinos térreos exceden a los alcalinos y finalmente, las aguas del Maipo superior tienen un manifiesto rango de variación del grupo alcalino-térreo, lo que no sucede en su curso inferior.

[5] Fuente: Mapa geológico de la hoya del río Maipo y regiones adyacentes, SERNAGEOMIN, 1980.
[6] Fuente: Hidrogeología de la Cuenca de Santiago parte I, IIG 1970.

- Aguas subterráneas

Profundidad de la napa freática: aguas abajo de Puente Alto, en la entrada del río Maipo a la cuenca, la superficie freática está a 130 metros de profundidad.

La mayor profundidad a que se encuentra el nivel freático en esta zona es de 125 m (sector sureste, La Granja, La Pintana), desde aquí disminuye hacia el noroeste.

Clima

Al encontrarse emplazada en la Región Metropolitana, la comuna de La Pintana posee un Clima Mediterráneo, cuyo régimen hídrico presenta lluvias durante la estación fría; un período seco durante la estación cálida y un régimen térmico subtropical. Siendo un poco más específicos se puede señalar que pertenece al agroclima de Santiago, del llano central que se extiende entre los 33° y 34° de latitud sur.

El régimen térmico de esta zona se caracteriza por una temperatura media anual de 13,9° C, con una máxima media del mes más cálido (enero) de 29,0° C y una mínima media del mes más frío (julio) de 2,8°C.

El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 370 mm, siendo el mes de julio el más lluvioso, con 96,4 mm. La estación seca es de 8 meses: noviembre a abril inclusive (CIREN-CORFO, 1990).

Suelos[7]

Tipos de Suelos presentes en la Comuna

- **Series [8] y Perfiles[9]**

Según CIREN, los suelos sobre los cuales se emplaza la comuna presentan una topografía plana, con curvas de nivel que fluctúan entre los 600 a 650 metros. Hay una predominancia de dos series de suelo (Anexo N° 13) importantes, por un lado la Serie Santiago, de textura franco arenosa y color pardo oscuro y por otra, la Serie Maipo, de textura franca y color pardo muy oscuro a pardo oscuro.

[7] Varios autores han definido el concepto de suelo, todos concuerdan en que esta formado por partículas minerales. Se llama suelo a todo agregado natural de partículas minerales separables por medios mecánicos de poca intensidad, como por ejemplo la agitación en agua (Karl Terzagui, Mecánica de Suelos, 1955). Según Elizondo y Casanova en un capítulo Morfología de suelos, el suelo es el material mineral no consolidado que sirve como medio natural para el desarrollo de las plantas. Este material ha sido alterado e influenciado por los factores ambientales y genéticos tales como material parental, clima, organismos y topografía a través del tiempo y cuyo producto final difiere del material que lo originó en sus características y/o propiedades físicas, químicas, biológicas y morfológicas.

[8] Serie: Es una colección de individuos-suelos, esencialmente uniformes en categorías diferenciantes y arreglo de horizontes (Soil Taxonomy - U.S.D.A.)

[9] Sección vertical de suelo que incluye todos sus horizontes y se extiende hasta el material parental

SERIE SANTIAGO (STG), franco arenoso

Caracterización General

La serie Santiago es un miembro de la familia "Coarse loamy over sandy skeletal, mixed, thermic Typic Xerochrepts".
Suelos de origen aluvial, moderadamente profundos o ligeramente profundos, que se presentan en una topografía plana, con o sin micro relieve, en una posición de un gran cono aluvial que se extiende por decenas de kilómetros en ambas márgenes del río Maipo.

El horizonte Ap es de color pardo oscuro en el tono 10 YR o 7.5 YR; textura franco arenosa fina y estructura de bloques subangulares finos, débiles, con una mezcla de granular fina, débil en el 20%.

El horizonte B es de color pardo oscuro en el tono 7.5 YR; textura franco arenosa y estructura de bloques subangulares finos, débiles.

El horizonte C_1 es de color pardo oscuro en el tono 7.5 YR con 20 a 40% de pardo rojizo oscuro en el tono 5 YR; textura franco arenosa con 40 a 60% de gravas medias y finas y algunas piedras ocasionales; estructura de bloques subangulares medios y gruesos, débiles.

El horizonte C_2 corresponde a un substratum de gravas y piedras con una matriz arenosa escasa (10 a 20%) donde penetran las raíces hasta los 100 cm aproximadamente. El arraigamiento y la porosidad son buenos en los primeros 70 cm.

Observaciones

Violenta reacción al ácido clorhídrico en los primeros 15 cm, en profundidad se hace moderada hasta los 70 cm y ligera en el substratum, existiendo sectores de este ultimo sin reacción.

Variaciones de la Serie Santiago

STG - E3 / AK — Santiago franco arenoso fino, ligeramente profundo, bien drenado, 1 a 3% pendiente, casi plano.

STG - D3 / AK — Santiago franco arenoso muy fino, ligeramente profundo, bien drenado, 1 a 3% pendiente casi plano

Complejos

STG – D3 / AK + MAO – D3 / AK — Santiago franco arenoso muy fino – Maipo franco arenoso muy, fino ligeramente profundos, bien drenados, 1% a 3 % pendiente, casi plano.Perfil Serie Santiago (STG). FRANCO ARENOSO

Profundidad (cm)



0 - 15
Ap.

Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franco arenosa fina; no plástico y ligeramente adhesivo y friable; estructura de bloques subangulares finos débiles. Raíces finas y medias abundantes; poros finos y medios abundantes; pH 7.8. Límite lineal claro (13 a 19 cm de espesor).

15 - 35
B

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arenosa; no plástico ligeramente adhesivo; muy friable; estructura de bloques subangulares finos, débiles y algo de granular fina, débil. Raíces finas abundantes; poros finos y medios abundantes. Gravas finas aisladas de 1 a 2 cm de diámetro; pH 8.1. Límite ondulado, abrupto (14 a 24 cm de espesor).

35 - 70
IIC_1

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo con 20 a 40% de pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo; franco arenoso con gravas medias y finas que representan entre el 40 y 60% en volumen; no plástico y no adhesivo; muy friable; estructura de bloques subangulares medio y gruesos, débiles. Raíces finas y medias comunes; poros finos y medios abundantes. Algunas piedras aisladas; pH 7.9. Límite lineal abrupto (18 a 42 cm de espesor).

70 - 120
y más
IIC_2

Substratum de gravas y piedras con 10 a 20% de matriz franco arenosa (7.5 YR 4/4) en húmedo; suelto. Raíces penetran hasta 100 cm.

SERIE MAIPO (MAO), franco.

Caracterización general

La serie Maipo es un miembro de la familia "Fine silty, mixed, thermic Typic Xerochrepts".

Suelos de origen aluvial, profundos que se presentan en una topografía plana, con o sin micro relieve, en una posición de un gran cono aluvial que se extiende por decenas de kilómetros en ambos márgenes del río Maipo.

El horizonte A es de color pardo muy oscuro, en el tono 10 YR; textura franca y bien estructurada.

El horizonte B, cámbrico presenta colores pardo oscuro en el tono 7.5 YR y 10 YR; textura franca y estructura de bloques subangulares medios, moderados.

Los horizontes C1 y C2 son de colores pardos oscuros en el tono 7.5 YR; textura franco arcillosa con gravas finas y medias.

En profundidad, el substratum se encuentra constituido por gravas y piedras con matriz franco arenosa que representa entre el 40 y 60% en volumen.

Perfil Serie Maipo (MAO). FRANCO.

Profundidad (cm)



0 - 16
Ap

Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; franca; no plástico y ligeramente adhesivo; duro, friable; estructura de bloques subangulares finos, débiles. Con 15% de granular medio, débil. Raíces finas y medias comunes; pH 8.0. Límite lineal claro (13 a 19 cm de espesor).

16 - 33
A12

Pardo muy oscuro (10 YR 2.5/2) en húmedo; franca; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; duro, friable; estructura de bloques subangulares medios, moderados. Raíces finas y medias abundantes; poros finos abundantes y medios comunes; pH 8.0, límite lineal, claro (9 a 21 cm de espesor).

33 - 50
B1

Pardo muy oscuro a pardo oscuro (10 YR 2.5/2 a 7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcillosa; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo; duro, friable; estructura de bloques subangulares medio, moderados. Raíces finas y medias abundantes; poros finos abundantes y medios comunes.
5% de casquijos y gravas angulares; pH 7.8. Límite lineal claro (11 a 28 cm de espesor).

50 - 74
B2

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, con 20% de pardo muy oscuro (10 YR 2.5/2) en húmedo; franco arcillosa; ligeramente plástico y adhesivo; duro, friable; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas y medias abundantes; poros finos abundantes y medios comunes. 10% de casquijos y gravas finas angulares; pH 7.7. Límite lineal, claro (20 a 31 cm de espesor).

74 - 92
C1

Pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo, con 20% de pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; franco arcilloso; ligeramente plástico y adhesivo; duro, friable; estructura de bloques subangulares medios, débiles. Raíces finas abundantes y algunas raíces medias; poros finos abundantes. Gravas frescas muy finas, comunes y algunas gravas meteorizadas, aisladas; pH 7.7. Límite lineal, gradual (12 a 26 cm de espesor).

92 - 125
C2

Pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo; franco limosa a franco arcillosa; plástico y adhesivo; duro, friable; estructura maciza. Raíces finas comunes y algunas raíces medias; poros finos comunes a abundantes. 20% de gravas finas y medias principalmente frescas; algunas gravas meteorizadas; pH 7.6.

más 170

Substratum aluvial de gravas, piedras y matriz franco arenosa, materiales sueltos. Las raíces penetran con facilidad.

En relación al color podemos determinar características para cada una de las series puesto que, las sustancias principales que le confieren color al suelo son el humus y los compuestos minerales que intervienen como pigmentos. En el área de estudio la Serie STG con mayor superficie en la comuna posee suelos de color pardo oscuro y pardo oscuro a pardo muy oscuro en el caso de la serie MAO.

Los colores pardos en horizontes profundos como el horizonte B por ejemplo, indican que el suelo tiene un buen drenaje, con anegamiento inexistente, son suelos húmedos debido a que reflejan menos luz que cuando están secos, contienen oxidados de Fe y Mn que son los encargados de generar además de los pardos, colores rojizos, pardo negros y negro- pardos.

De acuerdo a los perfiles analizados podemos concluir que estos son suelos con buena capacidad de infiltración, con escasos problemas de drenaje y con alto contenido de materia orgánica.
La serie MAO tiene una profundidad efectiva de entre 70 a 90 cm. de espesor, lo que la clasifica como moderadamente profunda, en tanto que la serie STG posee una profundidad efectiva de entre 40 y 70 cm. de espesor, clasificándose como ligeramente profunda.

Piedmont Estratificado (PE)

Se encuentran constituidos por suelos de profundidad variable que ocurren en una posición de plano inclinado con pendientes que van de 1 a 10% cuando se tarta de materiales graníticos, son suelos de color pardo oscuro en la superficie y pardo a pardo amarillento oscuro en profundidad, texturas moderadamente gruesas y gruesas; moderadamente profundos a profundos, ocasionalmente delgados, bien drenados, aunque pueden ser de drenaje moderado en el 3 a 8% de los casos. Cuando las pendientes se hacen más fuertes, 5 a 10%, los suelos son delgados a ligeramente profundos y de texturas superficiales moderadamente gruesas, bien drenados o excesivamente drenados.

Variación del Piedmont Estratificado

PE - E3 C	Piedmont estratificados, texturas franco arenosas, ligeramente profundos, bien drenados, 10 a 20% pendiente, moderadamente inclinado.

- **Clases de Capacidad de Uso de los Suelos**

La agrupación de los suelos en relación con las clases de capacidad de uso se realiza para señalar la adaptabilidad relativa a ciertos tipos de cultivos, indica además las facultades y riesgos que se pueden presentar al utilizarlos. Dicha agrupación esta basada en la capacidad de la tierra de producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos (ver anexo N° 8).

La comuna posee sub- clases de capacidad de uso s y w. La Serie Santiago, con capacidad de uso II y III posee sub-clase s, es decir, posee suelos con limitaciones intrínsecas de suelo o de la zona radicular.

La Serie Maipo, con capacidades de uso II y III, posee sub-clases s y w lo que indica además de limitantes intrínsecas de suelo o de la zona radicular, problemas de humedad, sobresaturación, drenaje, etc.

El Piedmont estratificado posee capacidad de uso VI, no teniéndose antecedentes del área urbana consolidada.

- **Órdenes de suelo.**

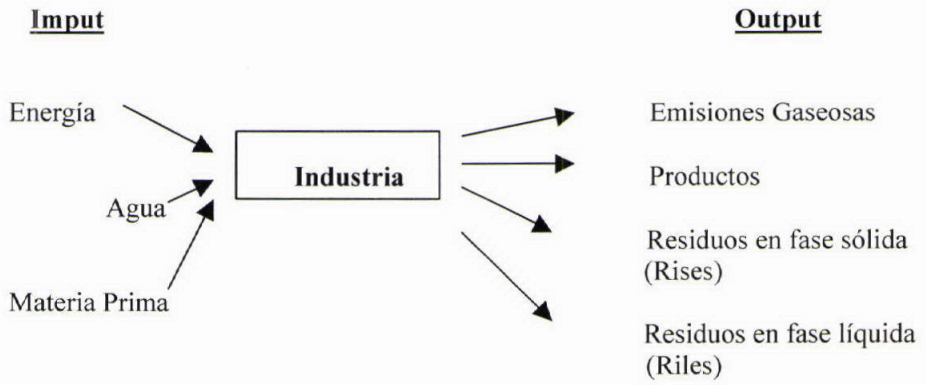
De acuerdo con lo descrito en el estudio de suelos del área del Maipo (Agrolog. Chile, 1981), existen cinco órdenes de suelos presentes en la Región Metropolitana, los Entisoles, Vertisoles, Inceptisoles, Alfisoles y Mollisoles. La comuna se caracteriza por poseer suelos bien desarrollados del tipo Mollisol, profundos y fértiles, con alto contenido de materia orgánica, lo que favorece la generación de nutrientes, especialmente N, P y K, aumentando así el intercambio catiónico.

9. DESARROLLO

9.1 Amenaza por Contaminación Industrial

Industrias

Debe tenerse en cuenta que los Residuos en sus diversas fases, se producen por la ineficiencia de los procesos, es decir, un proceso tradicional realizado en una industria manufacturera requiere de materia prima, agua y energía para producir un bien. Todos estos recursos no son transformados en productos, a través de procesos se generan emisiones gaseosas, residuos en fase líquida y sólida.



Residuos líquidos industriales (Riles)

La composición de los riles puede variar pero en general, sus principales contaminantes son:

- Indicadores físico químicos: conductividad eléctrica, DBO5, color aparente, oxígeno disuelto, ph, RAS, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, temperatura.
- Orgánicos y orgánicos plaguicidas: aceites y grasas, bifenilos policlorados (PCBS), detergentes, índice de fenol, hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos, tetracloroeteno, tolueno, aldrin, lindano, entre otros.
- Metales esenciales y no esenciales: boro, cobre, cromo total, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, zinc, aluminio, arsénico, cadmio, estaño, mercurio y plomo.

Residuos sólidos

La industria también genera desechos sólidos, sólo en la Región Metropolitana se generan alrededor de 1 millón de toneladas anuales (78 mil mensuales aproximadamente), dentro de las cuales el 5 % corresponde a residuos peligrosos.

Se estima que cerca de la mitad de los residuos generados son reciclados dentro o fuera de la industria. Un cuarto de estos residuos es depositado en rellenos sanitarios en conjunto con los residuos domiciliarios, mientras que el resto es almacenado al interior de las industrias o depositado ilegalmente, sin mayor control o protección para el medio ambiente y la población.

9.2 Detección de la Amenaza: Industrias y su emplazamiento en la Comuna.

La *amenaza* se caracteriza por su naturaleza, su recurrencia, probabilidad de ocurrencia en un momento y espacio determinado y su capacidad destructiva en este mismo espacio (Chardón, 2002). Se relaciona con el peligro de ocurrencia de un evento que puede ser de origen natural, técnico o antrópico, el cual se manifiesta durante un tiempo determinado de exposición.

Es el factor externo a una comunidad expuesta, representado por la potencial ocurrencia de un fenómeno desencadenante pudiendo así producir un desastre al manifestarse (ONEMI, 2003).

Jerarquización de la amenaza por contaminación industrial: Criterio utilizado.

En base al cumplimiento de la normativa[10] se reconocen cuatro categorías:

- Cumplimiento de la Normativa vigente: Para las industrias que se emplazan por primera vez se requiere un permiso de edificación que es otorgado en la dirección de obras de la municipalidad respectiva, al momento de otorgarlo se pide el certificado de calificación técnica del SESMA, el cual clasifica en base a los riesgos que la industria pudiese generar, estableciendo las categorías de inofensiva, molesta, contaminante o peligrosa.
  Al ser otorgado el permiso de edificación, se requerirá del Informe Sanitario (Anexo N° 4), solo así se podrá obtener la patente para su posterior funcionamiento.

- Pendiente con exigencia subsanable: Estas industrias, si bien cumplen en parte con la normativa vigente, su situación con respecto al saneamiento básico, protección en el trabajo u otras, no está totalmente resuelta. Para resolver la situación de irregularidad, el SESMA otorga un plazo dependiendo de la gravedad en la cual esté incurriendo.

- No cumple con la normativa vigente: Referido a las industrias que no dan cumplimiento a alguno de los requisitos señalados, los cuales no pueden ser subsanados y por lo tanto obligan a un sumario sanitario y posterior clausura.

- Sin información: Industrias de las cuales no se tiene información, solo se sabe el giro comercial al cual pertenecen.

Estas categorías son la base para definir los niveles de *amenaza* por contaminación industrial, los cuales responden a los criterios que a continuación se exponen:

Nivel de *amenaza* alta: Corresponde a las industrias que se insertan en la categoría "sin información". Su peso equivale a un 60 %, definido en relación con el sesgo que el desconocimiento implica, pudiendo existir distintos rangos de amenaza[11], incluso hasta los más altos, involucrando así un mayor peligro.

Nivel de *amenaza* media: Corresponde a las industrias que se insertan en la categoría "no cumple con la normativa vigente". Su peso equivale a un 25 %, definido en función al grado de contaminación que pudiesen generar y/o a las irregularidades que se presenten a partir de lo establecido en el Código Sanitario y otros preceptos técnicos.

Nivel de *amenaza* baja: Corresponden a las industrias que se insertan en la categoría "pendiente con exigencia subsanable". Su peso equivale a un 10 % debido a que existen deficiencias (superables en el corto plazo) en su proceso productivo para cumplir cabalmente con la normativa.

---

[10] **DS N° 745/92** del **Ministerio de Salud** que establece el reglamento sobre condiciones ambientales y sanitarias mínimas en los lugares de trabajo; calificación técnica de acuerdo al artículo 4.14.2 del **D.S.N° 47** (MINVU) del año 1992 de la **Ordenanza General de Urbanismo y Construcción,** entre otras.

[11] Al hablar de amenaza, me estaré refiriendo a la amenaza que implica la contaminación industrial.

Nivel de *amenaza* muy bajo: Corresponden a las industrias que se insertan en la categoría "cumplimiento de la normativa vigente". Su peso equivale a un 5% en base al impacto[12] y efecto[13] mínimo en el medio ambiente.

En este estudio no se considera la categoría "*amenaza* nula" dado el siguiente supuesto:

"Todas las industrias originan una potencial amenaza de contaminación en menor o mayor grado, dependiendo tipo de material que posean".

Descripción de la *amenaza*:

De acuerdo a información obtenida por el SESMA (Tabla N° 11), las empresas presentes en la comuna que declaran sus residuos según resolución 5081/93 son las siguientes:

Tabla N°.11

Empresas que declaran sus residuos vía resolución 5081/93. Período Octubre a Diciembre del 2003.

GENERADOR	DIRECCION	DESTINO	CANTIDAD (Kg.)	RESIDUO
DEMARCO S.A.	SANTA ROSA 14600	BRAVO ENERGY CHILE S.A.	2.000	ACEITE USADO
FAENADORA DE CARNES RV	LO BLANCO 2051	ESTACION DE TRANSFERENCIA. K.D.M.	9.000	ASERRIN
			2.700	CERAS
			11.700	DESECHOS DE CASINO
			11.700	EXCREMENTO DE ANIMAL
			40.500	RESTOS DE ANIMAL
FERNANDO MIDDLETON LARA	AV. GABRIELA 02541	BRAVO ENERGY CHILE S.A.	600	ACEITE USADO
FYRMA GRAFICA LTDA	DR. AMADOR NEGHME 77	ECOTRANS LTDA.	180	LIQUIDO REVELADOR
			180	TRAPOS SUCIOS
JORGE DEL CARMEN ARIAS QUILAMAN	LO MARTÍNEZ 0687	CASTAÑEDA HNOS. LTDA	800	ACEITE USADO
METALURGICA LINO HEHRIQUEZ S.A.	LOS MANZANOS 2794	JUNTA DE VECINOS AGUILA NORTE	7.200	ASERRIN
		HIDRONOR CHILE S.A.	765	BORRAS DE PINTURA
		GERDAU AZA S.A.	11.294	CHATARRA DE HIERRO
		HIDRONOR CHILE S.A.	765	RESIDUO DE PINTURA
PREFABRICADOS BUDNIK S.A.	DR. AMADOR NEGHME 03811	ESTACION DE TRANSFERENCIA. K.D.M.	72.630	ESCOMBROS
SERVICIO MECANICO Y TRANSPORTE	MIGUEL ANGEL 03021	BRAVO ENERGY CHILE S.A.	1200	ACEITE USADO
		CASTAÑEDA HNOS. LTDA	7300	ACEITE USADO
SOC. COM. EL BOSQUE LTDA.	LOS PALTOS 2464	GERDAU AZA S.A.	32.570	CHATARRA DE ACERO INOXIDABLE
			110.040	CHATARRA DE HIERRO

Fuente: SESMA, 2004.

Del total (256) de fábricas, talleres y bodegas existentes en la comuna (Ver Anexo N° 15), sólo se obtuvo información de la cantidad y tipo de residuo para las 9 industrias descritas en la tabla anterior, del resto de las industrias no existe información acerca del contaminante, es decir, no es

[12] Impacto está referido a las consecuencias en el sistema natural.

[13] Efecto esta referido a las consecuencias en el sistema antrópico.

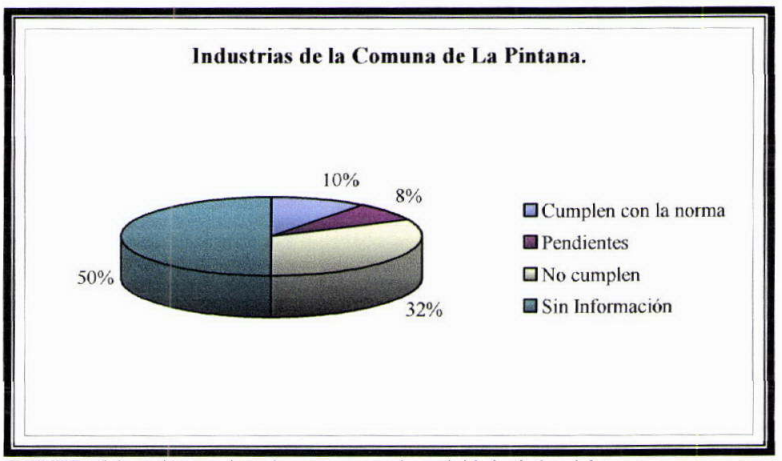
conocido el residuo generado (Fig. N° 2); en cambio, si se cuenta con otro tipo de información que permiten configurar la potencial amenaza de éstas.

Del análisis llevado a cabo para las 256 actividades productivas de la comuna se tiene que:

- Existe información de 128 actividades productivas y sin información quedan las restantes 128, como puede verse en el gráfico siguiente, es decir existe un sesgo de un 50% que no pudo ser cubierto.

- De la información obtenida, 26 industrias cumplen con la normativa vigente, 20 se encuentran en condición pendiente con exigencias subsanables y las restantes 82 no cumplen con la normativa (ver Anexo N° 15)

Gráfico N° 5



FUENTE. Elaboración propia en base a catastro de actividades industriales.
Comuna de La Pintana.

Es decir, si se trabajase con la información de la cantidad y tipo de residuo, solo se podría haber establecido niveles de amenaza a partir de 9 industrias, lo que no es representativo de la realidad comunal, ya que además existen industrias de las cuales se tiene información del cumplimiento de la normativa correspondiente y en otros casos, además de ello, de la materia prima que almacenan (Anexo N° 5. Almacenamiento, Anexo N° 7 . Ficha Técnica), tal como se muestra en la tabla N° 12
.

Tabla N°12

Situación de las Industrias de la Comuna de La Pintana.

	Actividades productivas			
	Con información			Sin
Situación	Conocimiento del Residuo	Poseen Ficha técnica	No poseen ficha técnica	Información
Cumplimiento de normativa	9	12	5	
Pendiente con exigencia subsanable		13	7	
No cumplen		53	30	
Sin Información			4	123
Total	9	78	46	123

FUENTE. Elaboración propia en base a catastro de actividades industriales.
Comuna de La Pintana.

Unidades vecinales: Análisis de la *Amenaza.*

En la comuna se detectaron 253 actividades productivas, siendo la unidad vecinal N° 18 la que presenta una mayor concentración de estas, 38,34 % del total (tabla N° 13).

Tabla N° 13

Total de Actividades Productivas por Unidad Vecinal

Unidades Vecinales	Total de Actividades productivas.	% por U.V.
1	2	0.79
2	8	3.16
3	2	0.79
4	51	20.16
5	1	0.40
6	2	0.79
7	2	0.79
8	1	0.40
9	3	1.19
10	1	0.40
11	5	1.98
12	1	0.40
13	54	21.34
14	0	0.00
15	0	0.00
16	1	0.40
17	15	5.93
18	97	38.34
19	0	0.00
20	3	1.19
22	4	1.58
INIA	0	0.00
La Platina	0	0.00
Zona Agrícola	0	0.00
Total	253	100

Fuente: Base Redatam, Censo 2002.

Tres unidades vecinales concentran más de las ¾ partes del total de actividades productivas, estas son las unidades vecinales N° 4, N° 13 y N° 18, que en conjunto representan el 79,83 % del total.

En la comuna, según la figura N° 4, existe amenaza de contaminación debido al emplazamiento de las industrias, la que se concentra en sectores específicos de ésta, excluyendo aquellos sectores en los cuales según la zonificación del plan regulador no es permitida la actividad industrial. Estos sectores corresponden a La Platina, INIA y Zona Agrícola, además de las unidades vecinales N° 14, N° 15 y N° 19.

La unidad vecinal N° 1 registra dos industrias, las cuales se encuentran en las categorías "no cumple con la normativa vigente" y "pendiente con exigencia subsanable", estas son la N° 216 y la N° 252, respectivamente.

En este caso, la industria en la categoría "no cumple con la normativa vigente" presenta los niveles de amenaza más elevados, los cuales fluctúan entre un 9 % y un 44 %, estando muy cercana al centro de la unidad vecinal. La actividad en la cual se desarrolla es la apicultura, actividad agrícola que de acuerdo a la zonificación presente en el plan regulador, no está permitida.

La otra actividad industrial corresponde a taller de accesorios y lubricantes. Su nivel de amenaza fluctúa entre 0 % y 16 %, es decir, que la amenaza potencial dentro del área de influencia de ésta, sería mínima en comparación con la anterior, de acuerdo al cumplimiento de la norma. En su proceso de producción, genera flujos de residuos (basura domiciliaria) y además se encuentra pendiente su resolución sanitaria.

La unidad vecinal N° 2 presenta una concentración mayor de industrias en su territorio, por lo tanto, la amenaza de contaminación es superior que en las unidades vecinales colindantes. Se registran 8 actividades económicas, estando localizadas las de mayor amenaza, en el centro – norte de la unidad territorial.

Del total de industrias, son cuatro las que tienen los niveles de amenaza más altos, fluctuando desde el 9 % al 80 %, éstas se desarrollan en actividades relacionadas con el sector automotriz, existen talleres de repuestos y vulcanizaciones sin resolución sanitaria, sin patente municipal y que además generan flujo de residuos. Por lo tanto nivel de amenaza media y alta.

La unidad vecinal N° 3, registra dos actividades productivas, entre ellas existe un taller con venta de pintura del cual no existe información.

Con respecto a la unidad vecinal N° 4, se observa una alta concentración de industrias en los ejes viales de mayor importancia, estos son Rosa Ester, Miguel Ángel y Avenida Gabriela. Principalmente la amenaza se origina por la cantidad de actividades sin información, fábricas que almacenan productos potencialmente contaminantes como aceite usado, petróleo (productos peligrosos) y no peligrosos muy combustibles.

Existen fábricas sin información ni de su almacenamiento ni de sus residuos, una de ellas fabrica envases y artículos plásticos y la otra es una fábrica de caja de cartón. En esta última los diluyentes son derramados al suelo, produciéndose así infiltración y la consiguiente contaminación de suelo. A esta última se la clasifica como molesta contaminante.

Unidad vecinal N° 5, no posee actividades que generen contaminación que pueda considerarse como peligrosa, por lo mismo su nivel de amenaza es de 0 % a 8 %.

Las unidades vecinales N° 6 y N° 7 poseen amenaza fluctuante entre 9 % y 53 %, principalmente en el sector norte, mientras que el sector sur se caracteriza por presentar niveles de amenaza más bajos. Estas unidades vecinales deben su nivel de amenaza medio entre otras a una Fábrica de rodillos y brochas de la que no se tiene información y una Fábrica de confección de cajones de madera que almacena solventes (no se especifica de que tipo) y madera, de ésta se tramita su cierre por no tener patente municipal ni resolución sanitaria, la zonificación no permite su emplazamiento ser esta un área de uso de suelo habitacional mixto.

Las unidades vecinales N° 8, N° 9 y N° 10 poseen un nivel de amenaza que fluctúa entre 0 % y 44%. Entre ellas existen talleres de pintura de vehículos (con almacenamiento de pinturas y barnices) y de fabricación de muebles, estos en general, no cumplen con la normativa correspondiente.

La unidad vecinal N° 11 posee dos niveles de amenaza, el primero fluctúa entre el 0 % y el 44 %, para dos actividades industriales, una de ellas corresponde al giro barnizado de muebles que no cumple con la normativa vigente y posee líquidos inflamables sin especificar de qué tipo y qué cantidad.
El segundo nivel de amenaza fluctúa entre un 0 % y un 53 %, siendo una sola actividad la que arroja este resultado. Esta corresponde a un taller de carga de baterías y venta de cloro del cual no existe información.

La unidad vecinal N° 12 registra una actividad industrial que genera un nivel de amenaza fluctuante entre un 0 % y un 17%, esta actividad corresponde a una fábrica de gomas de caucho para griferías, cuya categoría es "pendiente con exigencia subsanable", por lo tanto si se trabajan las deficiencias que se presentan, el nivel de amenaza será aún menor.

La unidad vecinal N° 13 presenta un promedio de amenaza de entre un 0 % a un 53 %, pero existen industrias con niveles de amenaza superiores (de entre un 0 % a un 80 %).

Las actividades productivas con un nivel de amenaza medio, en general no cumplen con la normativa. Entre estas existe una bodega de envases de vidrio, papel y cartón calificada como molesta contaminante, una fundición y fabricación de barras de latón, una envasadora y distribuidora de artículos de aseo que almacena productos peligrosos (formalina y soda cáustica) y no peligrosos, una fábrica de cajas de madera y acopio de residuos (virutas y despuntes) y una fábrica de lámparas con apilamiento de residuos de aluminio, entre otras.

Las actividades productivas con un nivel de amenaza alto comprenden desde un taller mecánico, un galpón, una fundición de metal y una bodega de almacenamiento y clasificación de materiales de fierro y latón, una bodega con almacenamiento de oxígeno y soda cáustica que está clasificada como molesta contaminante (sin especificar el porqué de ello).

Junto con los problemas de amenaza alta, el problema se agudiza puesto que muchas de estas actividades se emplazan en el área de interés agropecuario exclusivo que va desde la calle Tucapel por el norte hacia Camino El mariscal por el sur y desde san francisco por el oeste hacia santa Rosa por la parte este.

La unidad vecinal contempla también un área de transición entre el sector netamente habitacional y el área de interés agropecuario exclusivo, a ésta le corresponde el uso de suelo habitacional mixto, vivienda, equipamiento, industrias y talleres inofensivos, pero como se dijo anteriormente, el hecho de que no se cumpla con la normativa vigente implica que las actividades productivas dejan de ser calificadas como inofensivas.

Las unidades vecinales N° 14 y N° 15 no registran actividad industrial, mientras que las unidades vecinales N° 16 y N° 17 registran actividades industriales que generan niveles de amenaza de entre 0 % a un 53%.

La unidad vecinal N° 16 posee una sola actividad productiva, correspondiente a una fábrica de muebles de madera, la que almacena productos peligrosos (solventes) y no cumple con la normativa.

La unidad vecinal N° 17, con un área industrial exclusiva que permite la localización de industrias molestas, posee varias actividades industriales (ver anexo N° 2) con un nivel de amenaza medio de entre 0 % y 53 %.
Esta área comprende una zona industrial exclusiva.

La unidad vecinal N° 18 se caracteriza por concentrar una gran cantidad de industrias, éstas en promedio presentan un nivel de amenaza fluctuante entre el 0 % y el 53 %, pero también es posible encontrar industrias con un nivel de amenaza entre 0 % y 46 %, y en menor medida entre 0 % y 80 %.

Las que poseen un nivel de amenaza media corresponden a fábricas de artículos plásticos con almacenamiento de productos como resina, acetona, poliuretano, entre otras, sin certificado de calificación técnica y que por lo tanto, no cumplen con la normativa correspondiente. Además de una fábrica de muebles de metal sin informe sanitario, una fábrica de muebles con almacenamiento de espumas, maderas y textiles que tampoco cuentan con el informe sanitario respectivo.

Las actividades productivas con un nivel de amenaza alto, de las cuales no existe información, comprenden, talleres metálicos, fábrica de refractarios, una bodega de chatarra, una fábrica de alimentos para animales, una fábrica de canaletas, entre otras. Se puede ver entonces que la categoría sin información posee una gran diversidad de actividades productivas, haciendo más complejo el análisis de cada una de ellas.

En consecuencia, la amenaza en la unidad vecinal N° 18, tiene mayor gravitación que las anteriores unidades vecinales, debido a la alta concentración de actividades productivas con valores que fluctúan por todos los niveles y que incluso llegan a la categoría de "amenaza alta"; de forma tal

existe una complejidad de acuerdo a la cantidad y los distintos tipos de actividades productivas que se generan.
En cuanto a la unidad vecinal Nº 19, ésta no presenta actividad industrial.

La unidad vecinal Nº 20 comprende tres actividades productivas, dos de ellas registran una amenaza de entre un 0 % y un 43 %, es decir, con un nivel de amenaza media. Una de ellas es un taller de muebles con almacenamiento de pinturas y madera, no posee informa sanitario ni calificación técnica, además de estar emplazada en un área donde no está permitida dicha actividad de acuerdo a la zonificación correspondiente, por lo tanto está clasificada como molesta.
La otra actividad corresponde a una constructora que posee almacenamiento de aceite usado, pintura, petróleo, acopio de madera, entre otros. Dicha actividad no declara sus residuos sólidos y no cumple con la normativa vigente.
La actividad que registra una amenaza de entre un 0 % a un 53 % corresponde a un taller en donde se almacena cloro líquido de la cual no existe información.

La unidad vecinal Nº 22 comprende 4 actividades productivas de las cuales dos corresponden a terminales de buses, estas no cuentan con información, correspondiéndoles a ambas un nivel de amenaza con un rango de entre un 0% y un 53%, además existe un taller de carga de baterías del cual tampoco existe información.

El menor nivel de amenaza (de entre un 0 % a un 17 %) corresponde a un taller mecánico con almacenamiento de oxígeno y acetileno, no declara sus residuos sólidos, encontrándose pendiente su situación.

Los sectores de La Platina, INIA y Zona Agrícola no registran actividad industrial, por lo tanto, su nivel de amenaza está entre 0 % y 8%.

9.3 Detección de la Vulnerabilidad

9.3.1 Vulnerabilidad Física

Napa Subterránea

Existe una relación entre la altura de la Napa subterránea y la capacidad de drenaje que posee el suelo, es decir una relación directamente proporcional donde, a mayor profundidad de la napa subterránea, mayor drenaje (tabla N° 14).

Tabla N° 14:

Relación Napa Freática y Drenaje

Altura Napa Subterránea	**Drenaje**
Sin Información	Excesivo
Baja a relativamente baja.	Bueno a Moderado
Relativamente Alta a Alta	Moderado a Imperfecto
Superficial	Pobre

FUENTE: Basado en Estudio Agronómico del Proyecto Maipo, CIREN-CORFO, 1989

La vulnerabilidad de la comuna con respecto a la napa freática está determinada por la profundidad de ésta, siendo más vulnerable los sectores de la comuna donde la napa alcance las menores profundidades, es decir, los 95 m y menos vulnerable, los sectores donde se alcancen las mayores profundidades, que en este caso corresponden a los 125 m, de acuerdo a esto, se asigna los respectivos pesos de la tabla N° 15.

En la figura N° 3 se distinguen las profundidades de la napa subterránea, desde los 95 metros de profundidad hasta los 125 metros de profundidad. Es en este sector del valle de Santiago en donde la napa subterránea se encuentra más baja, incrementando su altura hacia el norte y hacia el sur del río Maipo (SERNAGEOMIN, 1970).

A continuación se detalla en la Tabla N° 15 se detalla la representación areal de cada nivel de profundidad y los pesos asignados a cada uno de ellos

Tabla N° 15

Representación Areal de las Profundidades de la Napa Subterránea.

Napa Freática			
Profundidad (m)	Representación (km2)	% del Area Total	Pesos Asignados(%)
95	0.7210	2.3336	27
100	1.6290	5.2725	23
105	5.5512	17.9674	19
110	5.4495	17.6382	15
115	5.6521	18.2939	11
120	8.8274	28.5714	7
125	3.0590	9.9010	4
Total	30.89593299	100.0	

FUENTE: Elaboración Propia en base a Cálculos Arc View.

En consecuencia, la comuna se caracteriza por tener una mayor representación areal de las profundidades del orden de los 120 m y 115 m, por lo que la vulnerabilidad de la napa freática ante eventos de derrame de sustancias contaminantes es baja o muy baja.

En la unidad vecinal N° 1 la profundidad de la napa subterránea tiene un rango de 95 m a 100 m, siendo mayor el área donde la napa alcanza profundidades de 95 m, ésta corresponde a una superficie de 78, 3 % de la unidad vecinal, es decir, que esta parte del territorio se presenta como la más vulnerable, considerando que a menor profundidad de la napa freática mayor vulnerabilidad.

La unidad vecinal N° 2 presenta tres niveles de profundidad de la napa freática, siendo mayor la superficie de profundidad 100 m, con un 80,2 %; mientras que la profundidad de 95 m (la más vulnerable) sólo representa un 4,1 % del total. A su vez, también se encuentran sectores donde la napa alcanza profundidades de 105 m, los que serían menos vulnerables ante la exposición por infiltración de la amenaza.

A diferencia de las anteriores unidades vecinales, la unidad vecinal N° 3 registra sectores donde la napa freática presenta profundidades aún mayores, éstas son de 105 m y 100 m, con una representación areal de 76,7 % y 23,3 %; respectivamente.

En la unidad vecinal N° 4, la mayor representación está dada por los 120 m de profundidad (62,9 % de la u.v); mientras que los sectores en los cuales la napa alcanza los 125 m de profundidad, sólo representan el 33,8 %. También se encuentran sectores en los que la napa alcanza los 115 m.

La mayor representación de la napa freática en la unidad vecinal N° 5, es la alcanzada por profundidades de 105 m (83,7 % de la uv).

La unidad vecinal N° 6 está completamente inscrita en el sector donde la napa alcanza la profundidad de 105 m, es decir, la exposición ante un evento antrópico como es la contaminación por residuos líquidos, en esta unidad territorial, sería homogénea, no se presentarían variaciones en los niveles de vulnerabilidad física.

Sólo dos niveles de profundidad de la napa freática se presentan en la unidad vecinal N° 7, éstos corresponden a los 105 m y 110 m, representando 75 % y 25 %, respectivamente.

La unidad vecinal N° 8, registra dos niveles de profundidad, éstos son de 110 m los que representan un 72,8 % y 105 m que representan un 27,2 %.

El mayor porcentaje, en la unidad vecinal N° 9, corresponde a la profundidad de 115 m, que representa el 58,3 %, mientras que el menor porcentaje se le atribuye a una profundidad de 110 m, con un 41, 7 %.

La unidad vecinal N° 10 tiene una profundidad de la napa de 105 m, sin registrar más variaciones.

En la unidad vecinal N° 11 predominan los 110 m de profundidad en la napa freática, con un 77,3 %

Más de las ¾ partes del territorio de la unidad vecinal N° 12, está caracterizado por profundidades de 115 m en la napa freática, con más exactitud ésta profundidad representa el 87,8 %. En menor proporción encontramos profundidades que corresponden a los 120 m (11, 1 % del total de la u.v.)

Esta unidad vecinal, la N° 13, se caracteriza por su heterogeneidad en los niveles de profundidad de la napa freática. Encontramos desde los 105 m a 125 m de profundidad, siendo más representativo los 115 m de profundidad, con un 26 %. En una importancia secundaria se encuentra los 110 m de profundidad con un 25 %. La menor representación está dada por los 125 m, con un 10,4 %. Es decir, existe una proporción más o menos equitativa en la distribución de los distintos niveles de profundidad de la napa freática.

La unidad vecinal N° 14 tiene un 70, 4 % de representación con profundidades de 125 m en la napa freática.

En la unidad vecinal N° 15, la mayor predominancia es de la profundidad de los 120 m, con una representación de un 87 %.

La característica de la unidad vecinal N° 16, es la napa freática con profundidades de 125 m, ésta representa un 80, 9 %; mientras que con un 16,9 % encontramos sectores con profundidades de 120 m en la napa freática.

En la unidad vecinal N° 17 encontramos dos niveles de profundidad, estos corresponden a los 120 m y 115 m, con un 68, 3 % y 31,6 %, respectivamente.

En las unidades vecinales N° 18 y N° 19, el mayor porcentaje corresponde a profundidades de 120 m, con un 88,5 % y 57,9 %, respectivamente.

La profundidad de la napa freática, en la unidad vecinal N° 20, se reparte en igual proporción entre los niveles de 105 m y 110 m.

La preponderancia en la unidad vecinal N° 22 corresponde a los 110 m, con un 80,9 %.

En la unidad vecinal Zona Agrícola, existe heterogeneidad en los niveles en los cuales fluctúa la napa freática, estos alcanzan profundidades de 105 m, 110 m, 115 m, 120 m y 125 m, teniendo una mayor representación la profundidad de 120 m con un 33,7 %, en seguida se encuentra con 21, 7 % la profundidad de 125 m.

El INIA registra tres niveles de profundidad: 115 m con un 65,6 %; 120 m con un 20,1 % y 110 m con un 14,3 %.

El territorio que ocupa la Platina, se caracteriza por su heterogeneidad en las profundidades de la napa freática, encontrando incluso la que corresponde a una mayor vulnerabilidad, es decir, los 95 m, los cuales representan en la unidad vecinal sólo el 2,15 %. Mientras que la mayor representación está dada por profundidades de 105 m, con un 52,2 %. Las otras profundidades corresponden a los 100 m y 110 m, con un 24,6 % y 19,9 %, respectivamente.

Grupos Hidrológicos

Los grupos hidrológicos corresponden a un indicador entre el grado de infiltración, proceso por el cual el agua penetra en el suelo, y la transmisibilidad, correspondiente al movimiento gravitacional del agua en el suelo el cual es controlado por las características de las distintas capas de suelo.

Al Grupo hidrológico A (bajo potencial de escorrentía) pertenecen los suelos que se caracterizan por una alta tasa de infiltración, principalmente por estar constituidos de bloques subangulares medios y gravas meteorizadas, lo que permite un buen drenaje dentro de los respectivos horizontes. Poseen además un bajo potencial de Escorrentía y alta Transmisibilidad.

Al Grupo hidrológico B pertenecen los suelos que registran tasas moderadas de infiltración cuando están totalmente húmedos. Consisten principalmente en suelos de moderada capacidad de drenaje y textura moderadamente fina a moderadamente gruesa.

Al Grupo C pertenecen suelos caracterizados por una baja tasa de infiltración cuando están húmedos, esto por la existencia de una capa que impide el movimiento gravitacional del agua, son de textura moderadamente fina a fina y poseen una baja tasa de transmisibilidad.

Finalmente el Grupo D (alto potencial de escorrentía) corresponde a suelos con alto potencial de escorrentía y, por lo tanto, tasas muy bajas de infiltración. Principalmente consisten en suelos arcillosos con un alto potencial de hinchamiento, con la napa freática cercana a la superficie; suelos con una lente o capa de arcilla cerca de la superficie o suelos de pequeño espesor ubicados sobre un material impermeable; muy baja tasa de trasmisibilidad (OTAS, 1997).

La tabla N° 16 define a cada grupo hidrológico en relación con la textura, infiltración, capacidad de drenaje, transmisibilidad y escorrentía, cada uno de estos componentes es determinante al momento de analizar un suelo desde el punto de vista de su permeabilidad hacia los horizontes inferiores.

Tabla N° 16

Grupos Hidrológicos

Grupos hidrológicos	Textura	Infiltración	Drenaje	Transmisibilidad	Altura Napa Freática	Permeabilidad
A	Muy Gruesa (am, ag)	Alta	Excesivo	Alta	Sin Información	Rápida
B	Gruesa a moderadamente Gruesa (af, amf, aFg, aF, aFmf, aFf, Fa y Faf)	Moderada	Bueno a Moderado	Moderada a Baja	Baja a relativamente baja.	Moderadamente rápida a moderada
C	Media (Famf, F, Fl, L)	Baja	Moderado a Imperfecto	Baja	Relativamente Alta a Alta	Moderadamente lenta a lenta
D	Moderadamente Fina, Fina a Muy fina. (FAa, FA, FAL, Aa, AL, A)	Muy baja	Pobre	Muy baja o sin movimiento gravitacional	Superficial	Lenta a nula o Inexistente

FUENTE: Elaboración propia con base en Proyecto Maipo, CIREN-CORFO, 1989.

En la comuna en general, la mayor distribución de los grupos hidrológicos está relacionada con suelos que poseen buen potencial agrícola, con capacidad moderada de infiltración, suelos poco consolidados y de moderada capacidad de drenaje.

Se presentan dos series de suelo (tabla N° 17), por un lado la Serie STG, franco arenosa, que de acuerdo a sus características texturales no tendría problemas de drenaje o disponibilidad de nutrientes, son suelos bien arraigados y por lo tanto buenos para la producción agrícola y la Serie MAO, correspondiente a suelos francos, bien estructurados, con buen drenaje, alto contenido de nutrientes y, al igual que la serie anterior, buenos para la actividad agrícola.

Tabla N° 17

Series de Suelo: Caracterización.

	Textura superficial	Clase Textural	Capacidad de Drenaje	Infiltración	Grupo Hidrológico	Escurrimiento superficial	Pendiente de los suelos	Características
Serie Santiago STG.	Gruesa a moderadamente Gruesa	Franco arenoso	Bueno a moderado	Moderada	**B**	Bueno a moderado	Pendiente compleja Casi plano (1 a 3%)	Buena porosidad, suelos profundos.
Serie Maipo MAO	Media	Franco	Moderado a imperfecto	Baja	**C**	Moderado	Pendiente compleja Casi plano (1 a 3%)	Buena porosidad, suelos profundos.
Piedmont Estratificado PE	Moderadamente Gruesa				**B**		Pendiente simple Moderadamente inclinado (10 a 20 %)	

FUENTE: Elaboración propia con base en Proyecto Maipo, CIREN-CORFO, 1989.

En la tabla N° 17 se puede ver la relación existente entre el tipo de material que constituye cada serie de suelo, la capacidad de drenaje, la infiltración y pendiente, todo esto en relación con los Grupos Hidrológicos. La infiltración esta relacionada a su vez con el escurrimiento en una relación indirecta, es decir, a mayor infiltración el escurrimiento será menor y viceversa.

La pendiente fluctúa entre un 1 y 3 %, es decir de características planas a casi planas, además la comuna se encuentra ubicada entre las cotas 600 y 650 del Valle de Santiago por lo tanto, al no existir alturas significativas, buen drenaje, buena porosidad y suelos profundos, existe también una mayor infiltración.

En la figura N° 4 se distinguen los grupos hidrológicos presentes, detallándose en la Tabla N° 18 la representación areal de cada uno de ellos y los pesos asignados en cada caso.

Tabla N° 18

Representación Areal de los Grupos Hidrológicos.

Grupos hidrologicos	Representación (km2)	% del Area Total	Pesos Asignados(%)
B	16.02663722	51.87296731	80
C	6.505490033	21.05613718	40
Sin Grupo	8.363805738	27.07089551	0
Total	30.89593299		

FUENTE: Elaboración propia en base a trabajo en Programa Arc View

La categoría "Sin grupo" corresponde a los sectores que en la Figura N° 4 se describen como urbanos de los cuales no existe información acerca de a que grupo hidrológico pertenecen, o sectores en donde existen tranques, en cualquier caso se les asigna el peso cero como una forma de indicar su no existencia o presencia.

Se puede ver entonces que la mayor representación areal está dada por el grupo hidrológico B, con un 51,9% de representatividad, el restante 48,1% es repartido entre la categoría "sin grupo"con un 27,1 % de representatividad y el grupo hidrológico C, con un 21%.

A través de este análisis podemos decir entonces que la vulnerabilidad en relación con los grupos hidrológicos es relativamente alta.

La unidad vecinal N° 1 presenta una homogeneidad entre los grupos hidrológicos B y C, siendo más representativo el grupo hidrológico C, que tiene un 50,14 % de superficie en la unidad vecinal; en cambio, el grupo hidrológico B, representa un 48,86 % del total.

El grupo hidrológico B se caracteriza por presentar una infiltración moderada y una permeabilidad buena a moderada, lo que es propio de la unidad vecinal N° 2, con una representación areal, del grupo en cuestión, de un 90,33 %; por lo tanto, con niveles de vulnerabilidad relativamente altos.

La unidad vecinal N° 3 se caracteriza por la mayor representación del grupo hidrológico C, con un 84,67 %, mientras que el grupo hidrológico B, sólo alcanza la décima parte del total de superficie. En este caso, la vulnerabilidad sería menor que en la unidad vecinal anterior.

La unidad vecinal N° 4 presenta una urbanización del 91,07 %, por lo que con respecto a los suelos, sólo se registra un 8,83 %, de los cuales, la mayor representatividad está dada por el grupo hidrológico C, con un 8,62 %. Situación similar registran las unidades vecinales N° 5, N° 6, N° 7, N° 8, N° 9, N° 10, N° 11 y N° 18, en donde la urbanización alcanza valores cercanos al 100 %.

En la unidad vecinal N° 12, el grupo hidrológico predominante es el C, con un 71,69 %. El grupo hidrológico B representa un 5,81 % del total, siendo el restante 22,5 %, lo que corresponde al área urbana.

La mayor representatividad en la unidad vecinal N° 13 está dada por el grupo hidrológico B, con un 78,58 %, correspondiéndole una mayor vulnerabilidad. El grupo hidrológico C representa un 20,8 %. El restante 0,6 % correspondería a cauces de agua.

La unidad vecinal N° 14, tiene un 75,16 % del grupo hidrológico C, mientras que del B, sólo registra un 24,7 %.

En la unidad vecinal N° 15, existe una diferencia del 11 % entre el grupo hidrológico B y C. La mayor representatividad le corresponde al grupo B, con un 55,76 %.

En la unidad vecinal N° 16, las ¾ partes de la superficie es ocupada por el grupo hidrológico C, mientras que el restante 25 % le corresponde al grupo B.

El 92,5 % del total de superficie de la unidad vecinal N° 17, es ocupada por el grupo hidrológico B, lo que le otorga una vulnerabilidad relativamente alta.

La unidad vecinal N° 19, presenta características más o menos homogéneas en los grupos hidrológicos. El grupo hidrológico C representa un 54,60 % y el grupo B un 45, 40 %.

La razón de representatividad en la unidad vecinal N° 20 es de 3 a 1, correspondiéndole el mayor valor al grupo hidrológico B, con un 61%.

La unidad vecinal N° 22 registra una preponderancia del grupo hidrológico C, con un 57,1 % respecto del B, que alcanza un 41,8%.

Tanto el INIA, como la Platina tienen una predominancia del grupo hidrológico B; el primero con un 93,84 % y el segundo con un 2,46 %, siendo éstos los valores más elevados a nivel de unidad vecinal.

La situación que registra Zona Agrícola es de un 55,58 % para el grupo hidrológico B y un 43,62 % para el C, es decir, homogeneidad con respecto a la vulnerabilidad.

Vulnerabilidad Física Integrada

La vulnerabilidad física integrada está referida a la susceptibilidad que presenta un territorio, en este caso, las unidades vecinales de la Comuna de La Pintana, con respecto a una hipotética situación de contaminación por residuos.

Considerando que los suelos de la comuna, en su gran mayoría, son de textura gruesa a moderadamente gruesa y media, además de presentar ligeras limitaciones en su uso (clase IIs y IIIs), ser relativamente planos, profundos a moderadamente profundos, infiltración moderada, de una buena permeabilidad, buena a moderada capacidad de drenaje, y con profundidades de la napa del orden de los 95 m a 125 m, se estima que un evento antrópico implica una vulnerabilidad mayor que en otros territorios con características opuestas a las mencionadas. En el contexto de "peligro" que implica la contaminación, directamente son los suelos los afectados, mas, a su vez, de manera indirecta, también es la población la que sufre las consecuencias de este evento. Estas consecuencias o repercusiones en el medio ambiente resultan difíciles de modificar, puesto que las características que un suelo adquiere cuando se contamina[14] (muerte de materia orgánica, disminución de intercambio catiónico, equilibrio de las condiciones de oxidación-reducción, entre otras), no pueden revertirse fácilmente, no olvidemos que un suelo requiere de mucho tiempo para formarse; además que la inversión que se necesita para su recuperación, no es asumida como corresponde, tanto por su costo como también por la ignorancia que la comunidad tiene con respecto a este recurso.

Las características intrínsecas de los suelos de la comuna, es decir, textura franca a franca arenosa, con una alta proporción de materia orgánica permiten que la contaminación se concentre en los horizontes superficiales del suelo. Los procesos pedogénicos (lixiviado, eluviación, podzolización, entre otros) que ocurren en un suelo tienen una gran importancia en el comportamiento de los contaminantes. La migración de los contaminantes orgánicos hacia zonas inferiores de los perfiles del suelo se produce principalmente, en suelos con bajo contenido de materia orgánica y que presentan alta permeabilidad, como los arenosos, gravosos o fisurados (Harrison, R. 2002), lo que no es atribuible a la comuna.

De acuerdo a lo anterior, el riesgo de que los contaminantes se laven a través del perfil del suelo y alcancen la napa freática es mínima, ya que al alto contenido de materia orgánica que impide la lixiviación de los contaminantes a través de todos los horizontes, se agregan las profundidades de la napa.

Analizando la figura N° 5 se tiene que:

- La mayor vulnerabilidad se registra en la unidad vecinal N° 1, donde el valor más alto alcanza el 71 %[15]. Esto sucede por que la napa subterránea tiene las menores profundidades, y además el grupo hidrológico que predomina corresponde al B. Sin embargo, en la misma unidad vecinal también encontramos valores de vulnerabilidad muy bajos, en el rango de 0 % a 7 %.

[14] Se suele utilizar el término contaminación para hacer referencia a todos los casos de polución o contaminación de suelos. Por lo tanto, "suelo contaminado" incluye todo el abanico que va desde la presencia de bajas concentraciones de un compuesto químico de fuentes extrañas hasta un caso en el que se observe alta toxicidad para plantas y/o peligro para animales y seres humanos. (Harrison, R. 2002)
[15] No se registran vulnerabilidades de un 100 %

- La menor vulnerabilidad se registran en la unidad vecinal N° 18, en su totalidad, y en sectores de las unidades vecinales N° 4, N° 14, N° 15, N° 16 y N° 19. Básicamente, estos sectores son urbanos, por lo tanto, no existe información de grupos hidrológicos que permitan una clasificación; además la napa subterránea presenta las profundidades mayores (115 m a 125 m)

- La unidad vecinal N° 9, importante por concentrar los servicios atingentes para casos de emergencia, presenta vulnerabilidad física que fluctúa entre 0 % y 7 %. Aquí, la napa se encuentra entre 115 m y 120 m de profundidad y corresponde a un área urbana.

- Parte de la Platina, de la unidad vecinal N° 13 y de Zona Agrícola, presentan vulnerabilidad alta, con un 69 %. Estos sectores localizados en el nor-poniente y sur-poniente de la comuna deben sus porcentajes al grupo de suelo presente (B); en cuanto a la napa freática, ésta varía en un rango de 105 m a 115 m de profundidad.

- También con valores elevados, del orden del 67% y 68 %, se encuentran sectores de INIA, unidad vecinal N° 13, Zona Agrícola y unidad vecinal N° 17. Los valores aumentan hacia el este, esto porque la napa subterránea va disminuyendo sus profundidades desde los 120 m a 115 m, además de pertenecer también esta zona al grupo hidrológico B.

- Se presentan niveles de vulnerabilidad media, del orden de un 34 % a un 42 %, en las zonas correspondientes al grupo hidrológico C.

  Las fluctuaciones de los niveles de vulnerabilidad está dada por las variaciones en la profundidad de la napa en la unidad vecinal N° 3, sectores de las unidades vecinales N° 12, N° 13, N° 20, N° 22 y Zona Agrícola. En la unidad vecinal N° 3, los niveles de profundidad fluctúan entre los 105 m y 110 m; para los sectores correspondientes a la unidad vecinal N° 20, N° 22, N° 13 y la parte sur-oeste de Zona Agrícola, las profundidades fluctúan entre los 110 m y 115 m. Finalmente, los sectores ocupados por la unidad vecinal N° 12, N° 13 y Zona Agrícola en su centro registran profundidades del orden de los 120 m a 115 m.

- En consecuencia, la comuna presenta una vulnerabilidad media alta, ya que la napa subterránea se encuentra profunda y no existe el grupo hidrológico A, predominando el B por sobre el C.

9.3.2 Vulnerabilidad Social

Así mismo como un territorio presenta una vulnerabilidad física, en este caso referida a los grupos hidrológicos y la profundidad de la napa subterránea, también es necesario referirse a la vulnerabilidad social, en términos de densidad de población; servicios como escuelas y centros de salud, bomberos y carabineros; y accesibilidad vial, logrando una visión cercana a la realidad comunal con respecto a una eventual situación de peligro de contaminación por residuos industriales; la que sería integral, si además de los factores mencionados, se consideraran otros factores que tienen influencia en la problemática, como por ejemplo el nivel económico y estructura etárea.

En cuanto a la población se tiene como premisa que la vulnerabilidad será mayor en los sectores donde la densidad sea mayor. Frente a una situación hipotética de contaminación por residuos industriales un territorio en donde la población registre niveles altos de concentración, será más susceptible a este evento, lo que se reafirma con el siguiente criterio.

Criterio para densidad:

PRM. Intensidad de utilización del suelo metropolitano. Título 4. Artículo 4.1: por intensidad de utilización del suelo metropolitano se entenderá el tamaño de población y actividades urbanas que podrán emplazarse en el marco del área urbana metropolitana, en el horizonte del plan, mediante la provisión de normas tecnico-urbanísticas que orienten un proceso de desarrollo urbano armónico y equilibrado de dicho territorio.

Artículo 4.2. Los nuevos planes reguladores comunales o los que deban adecuarse por la aplicación del presente plan, deberán definir la intensidad de utilización del suelo de su territorio, estableciendo normas técnico-urbanísticas que posibiliten que éste sea ocupado con una mayor densidad de población y de actividades urbanas para su óptimo aprovechamiento. Con este fin deberán hacer concordante la potencialidad de la edificación y de los espacios urbanos y de los espacios urbanos que definan, con la infraestructura sanitaria y de transporte correspondiente según se señala en el artículo 2.1.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y construcción.

Artículo 4.3. Para los efectos de la aplicación del P.R.M. de santiago, en tanto se actualizan o formulan los Planes Reguladores Comunales y definan sus propias metas de población, se establecerá la siguiente exigencia de densidad bruta según sectores y comunas.
Para la comuna de La Pintana, las densidades serán las siguientes:
Densidad bruta mínima de 150 habitantes por hectárea.
Densidad bruta máxima de 600 habitantes por hectárea.

La accesibilidad vial, si bien no es un factor determinante de la vulnerabilidad que presenta una comunidad, tiene relevancia al momento de analizar la forma en como se ha estructurado el territorio para enfrentar un evento de esta índole, en términos de respuesta rápida como de via de escape.

Considerando la distancia más corta desde el centro de servicios hacia una actividad industrial y el tipo de vía por el que se debe circular, se puede tener una noción del grado de accesibilidad que posee cada unidad vecinal y por ende, el grado de vulnerabilidad de estas.

Tomar en cuenta los centros educacionales y de salud es importante en un evento de estas características, puesto que la población comprometida resulta ser la que presenta mayor susceptibilidad a ser dañada. La salud fue tomada en cuenta para tener una noción de la ayuda potencial.

Densidad de Población

La figura N° 6 nos muestra los valores y estructura geográfica de densidad de población de las Unidades Vecinales en la comuna , obtenidos por el método de estimación por filtros (Kernel), los cuales muestran la tendencia a la aglomeración de la población en ciertos sectores cercanos al CBD, con valores elevados en las Unidades Vecinales 5,6,7,8,9,10,11 y en menor medida en la 12; las unidades vecinales 14,15,16 y 19 y las correspondientes al sector norte de la comuna: 1,2,3,20 y 22.

Las unidades vecinales N° 4, N° 13, N° 17, INIA, La Platina y Zona Agrícola, alcanzan valores de densidad mínima de entre 0 a 85,1 habitantes por hectárea.

Las unidades vecinales N° 12 y N° 18 registran niveles de densidad que fluctúan entre los 85,1 a 170, 021 habitantes por hectárea.

Las densidades medias se presentan en las unidades vecinales N° 5, N° 6, N° 7, N° 8, N° 9, N° 10 y N° 14, en tanto que las densidades altas según el criterio establecido se dan en las unidades vecinales N° 2, N° 3, N° 11 y N° 15.

Finalmente podemos ver que existen unidades vecinales que poseen densidades máximas como la N° 16, N° 19 y N° 20 y dos unidades vecinales que superan la máxima, con rangos de entre los 680,084 y 765,021 habitantes por hectárea, estas son la N° 1 y N° 22. De esta forma es a ellas a las que se les otorga la mayor vulnerabilidad.

Podemos decir entonces que existe una tendencia a la concentración de la población hacia el norte y centro de la comuna, con separaciones muy marcadas que son provocadas por sectores como el INIA, La Platina y Zona Agrícola y , lo que podríamos describir como un crecimiento disperso y poco denso que desencadena efectos negativos como la poca coherencia local entre la residencia, el trabajo, los servicios.

Accesibilidad

Al analizar la Figura N° 7, puede apreciarse como la mayor accesibilidad la presenta la unidad vecinal N° 9, con un valor de 0,361 km. Esta unidad vecinal presenta la distancia más corta entre la industria con mayor potencial peligroso y las entidades de socorro, entiéndase, bomberos y carabineros.

También dentro de la categoría de muy alta accesibilidad se encuentran las unidades vecinales N° 12, N° 8 y N° 11. Luego, son éstas las que presentan vulnerabilidad menor, con valores de 1,17 km; 1,246 km y 1,257 km. Es decir, la respuesta ante un evento peligroso resulta ser la más efectiva, pues la ayuda se concentra en forma rápida.

Si bien la accesibilidad no es la óptima, las unidades vecinales N° 14; N° 19; N° 16; INIA; La Platina; N° 6; N° 7; N° 4 y N° 5, registran valores que las hacen calificar con una accesibilidad alta. Están relativamente cercanas a las entidades de socorro y además la distancia a ejes viales principales (Santa Rosa) es mínima. Los valores se dan en un rango de entre 1,58 km y 2,79 km.

La accesibilidad media fluctúa entre los 2,79 km y 4,01 km, encontrándose en estos rangos el 25 % de las unidades vecinales. Estas corresponden a las N° 15; N° 10; N° 13; N° 17; N° 20 y N° 22.

Finalmente, la unidad vecinal con la peor accesibilidad corresponde a la N° 18, con un valor de 5,23 km de distancia hacia las entidades de socorro. Esta presenta la mayor vulnerabilidad; y si tomamos en cuenta que es un área con concentración de actividades productivas, la situación de eventual peligro, es preocupante.

Centros de Educación y Salud

A través de la tabla N° 19, podemos ver la cantidad de centros educacionales (Anexo N° 9) y de Salud (Anexo N° 10) por unidad vecinal. Es así como las unidades vecinales que poseen mayor cantidad de centros de educación corresponden a las U.V. N° 18 y N° 4, con un 22,95 % y 19,67 %, respectivamente.

La unidad vecinal N° 18, posee 5213 alumnos, los que representan el 13,09 % del total comunal; mientras que la unidad vecinal N° 4, con 12 establecimientos, registra 4387 alumnos, con una gravitación a nivel comunal de 11,02 %. La unidad vecinal N° 13, con 8 establecimientos educacionales, tiene un total de alumnos de 3105, lo que corresponde al 7,80 % del total de matriculados a nivel comunal. Dada las características de cantidad de establecimientos de educación y volumen de alumnos, éstas unidades se constituyen en las más vulnerables (figura N° 8).

Tabla N° 19

Total de centros de Educación y Salud, Comuna de La Pintana

Unidad Vecinal	Centos de Educación	Centros de Salud
1	2	0
2	1	1
3	2	0
4	12	0
5	1	0
6	1	0
7	3	1
8	2	0
9	2	2
10	2	0
11	1	0
12	1	1
13	8	0
14	0	0
15	1	0
16	1	0
17	2	0
18	14	0
19	2	0
20	3	0
22	0	1
INIA	0	0
La Platina	0	0
Zona Agricola	0	0
Totales	61	6

Fuente: Base OTAS para el Gobierno Regional. 2002

En este caso, la vulnerabilidad de dichas unidades estaría en función de la propensión de la población en edad escolar a sufrir daños.

El resto de las unidades vecinales registra entre 1 y 3 centros de educación, implicando una vulnerabilidad menor que en las descritas anteriormente; sin embargo, la unidad vecinal N° 1 con dos establecimientos educacionales, concentra un 8,62 % del total de matriculados a nivel comunal. Situación similar presenta la unidad vecinal N° 19, que registra 3414 alumnos, lo que equivale a un 8,57 % de total comunal.

En cuanto a los centros de salud, se contabilizaron en la comuna sólo seis, concentrándose en las unidades vecinales N° 2, N° 7, N° 9, N° 12 y N° 22, donde el mayor número de ellos, lo registra la unidad vecinal N° 9, el resto sólo presenta un centro de salud. Por lo tanto, la comuna presenta una vulnerabilidad alta, es decir, una deficiencia en este tipo de equipamiento.

Vulnerabilidad Social Integrada

La comunidad como ya hemos visto, presenta características complejas en cuanto a la disposición de sus factores, teniendo éstos una importancia diferenciada entre ellos, por influir de manera distinta sobre la vulnerabilidad de la comunidad. Se registran unidades vecinales en las cuales la densidad supera la máxima permitida, como en el caso de las unidades N° 1 y N° 22;unidades vecinales con pocos o ningún establecimiento educacional, pero con alta cantidad de niños matriculados y donde la accesibilidad es baja, como la unidad vecinal N° 1.

En consecuencia, dado los factores de mayor influencia en la vulnerabilidad social (figura N° 9), se tiene que:

- La unidad vecinal N° 7 registra el valor más elevado de vulnerabilidad, con un 77 %. Éste índice está en función de los centros de educación (3) y un centro de salud.

- Con índices más bajos, pero de igual trascendencia en la vulnerabilidad se encuentran las unidades vecinales N° 15, N° 16 , N° 19 y N° 20, las cuales poseen densidades de población altas y máximas. Sólo en el caso de la unidad vecinal N° 20 se registran tres establecimientos educacionales, el resto de las unidades o presentan muy pocos colegios o no presentan.

- Como se estableció anteriormente, el factor de mayor influencia corresponde a la densidad de población, por lo tanto, entre los mayores niveles de vulnerabilidad, se encontrarán unidades vecinales que cumplan con los índices más altos de densidad, como las N° 1, N° 22 (que superan la máxima establecida), N° 16, N° 19, N° 20 con densidades máximas y las N° 2, N° 3; N° 11, N ° 15 que presentan densidades altas. La diferencia de vulnerabilidad en cada caso estará determinada a su vez, por la existencia de colegios y centros de salud, registrando una importancia menor el grado de accesibilidad. Dichas unidades vecinales presentan un rango de vulnerabilidad del orden de los 59 % a 75 %, es decir, registran las máximas vulnerabilidades de la comuna.

- Se registran casos en los cuales no existe una alta densidad de población, sin embargo, los niveles de vulnerabilidad alcanzados por las unidades vecinales son elevados, como es el caso de la unidad vecinal N° 18, la que presenta un rango de vulnerabilidad de 51 % a un 58 %, pero en los sectores en los que se encuentran emplazados los establecimientos de educación, ya que la densidad en éste caso, es baja. Es así como se explica la diferenciación de rangos en una misma unidad vecinal, ya que los sectores en donde no existen colegios, registran niveles de vulnerabilidad más bajos, estos son del orden de los 34 % a 41 %.

- Zona Agrícola, INIA y La Platina registran niveles de vulnerabilidad del orden de los 34 % a 41 %; esto se debe a que en cada una de ellas las densidades son mínimas, no poseen centros de salud y educación, por estar catalogadas como áreas de preservación ecológica (INIA, La Platina) o pertenecer a áreas de interés agropecuario exclusivo (Zona Agrícola), según zonificación PMRS.

- Una mención aparte requiere la unida vecinal N° 17, ya que corresponde al área industrial exclusiva. Los niveles de vulnerabilidad social son bajos, del orden de los 17 % a 25 %, sólo en donde se registran establecimientos educacionales los rangos de vulnerabilidad aumentan desde los 51 % a 58 %.

- La vulnerabilidad más baja se registra en las unidades vecinales con densidad mínima, baja y media, que presentan pocos establecimientos educacionales. Los rangos de vulnerabilidad fluctúan entre los 9 % y 25 %, siendo más alto el índice en los sectores donde se concentra la población y disminuyendo a medida que se aleja de este punto centro, tal como el método de densidad a través de los filtros de Kernel lo plantea.

9.4 Riesgo

Todas las sociedades han tenido que hacer frente a los riesgos y han intervenido sobre ellos de diversas maneras. Estas intervenciones suelen ir destinadas a cubrir dos objetivos básicos:

- Intentar aminorarlos, ya sea a través de la probabilidad de ocurrencia, ya de la minimización de pérdidas que generan. En este objetivo la tecnología juega un papel clave junto con la gestión eficaz de los procesos del medio natural y la organización del territorio.

- Intentar gestionarlos de la mejor manera posible a través de compensaciones, redistribución de pérdidas, asignación de responsabilidades y, en suma, regulaciones a través de las cuales el desastre se haga más llevadero.

A través de las intervenciones y de la forma concreta que adoptan, cada sociedad establece su nivel de riesgo aceptable, que se podría considerar como la fracción conocida y asumida del riesgo residual. Porque siempre existe un determinado nivel de riesgo a pesar de las medidas emprendidas para luchar contra él. La eliminación total de los riesgos es en la mayoría de los casos, técnicamente imposible, pero, incluso en el caso de que la tecnología disponible permitiera este logro, los costos económicos, energéticos y de todo tipo serían tan elevados que harían desaconsejable su aplicación (Ayala. 2002)

Identificación de las Áreas de Riesgo: Criterio para la definición de las Áreas de riesgo.

El término *riesgo* no solo implica la idea de peligro y destrucción, sino también las ideas de elección, calculo y responsabilidad. La perspectiva del riesgo sobre un determinado tema tiene sentido solo cuando este tema deja de ser visto como fijo o inevitable y se contempla como sujeto a intervención humana.(Ayala-Carcedo, cantos, 2002)

La necesidad de identificar las áreas de *riesgo* en la Comuna de La Pintana se hace con el fin de determinar la *vulnerabilidad* de las personas y su entorno, para lo cual es necesario el reconocimiento de la *amenaza*.

La Pintana es una comuna periférica en la cual no existe un Plan Regulador Comunal, por lo tanto se basa en el Plan Regulador Metropolitano. Su zonificación comprende un Área Industrial exclusiva en donde pueden instalarse industrias de carácter molesto, áreas de interés agropecuario exclusivo y áreas de preservación ecológica como INIA y La Platina (ver Fig. N° 3, Zonificación PRMS).

El problema radica en el emplazamiento de industrias y talleres cercanos a zonas destinadas al área habitacional los que poseen muy poca o nula regulación; por lo tanto, con niveles mayores de riesgo potencial.

Lo primero que refleja la figura N° 10 es que en la comuna existen distintos niveles de riesgo, registrando los máximos en sectores puntuales de la unidad vecinal N° 13, con rangos de 57 % a 63 %. El riesgo, en este sector tiene su mayor relevancia por la amenaza presente: existen actividades productivas que no registran información alguna de sus contaminantes o del almacenamiento de sus productos, además en relación al factor vulnerabilidad, dentro del área de influencia de la amenaza se registran establecimientos de educación. Los demás factores sociales tienen poca repercusión en este resultado; no así el factor físico de la vulnerabilidad, ya que el área en cuestión se caracteriza por presentar un grupo hidrológico B, es decir, los de mayor propensión a la contaminación en los horizontes superficiales de suelo. La napa, se encuentra profunda, por lo tanto, no es vulnerable a sufrir de contaminación. En el área de influencia de las industrias el rango de riesgo es siempre superior al 15 %.

Otro aspecto a destacar es lo que sucede en las unidades vecinales N° 4 y N° 18, donde se registra un rango de riesgo amplio del 8 % al 49 %, tendiendo a aumentar cuando dentro del área de influencia de las actividades productivas se encuentran emplazados colegios, en esta situación el riesgo es del

orden del 43 % al 49 %. Estas áreas son netamente urbanas, por lo tanto no existe información con respecto a los grupos hidrológicos y la napa presenta profundidades del orden de los 120 m. Respecto de la densidad de población, éstas son unidades vecinales con densidades bajas a mínimas, es decir, cuya vulnerabilidad social es baja, así se explica porque los sectores que no corresponden al área de influencia de las industria posean un nivel de riesgo de entre el 0 % y el 7 %.

La unidad vecinal N° 17 que corresponde al área de actividad industrial exclusiva presenta niveles de riesgo superiores al 22 %, a partir de las áreas de influencia de las actividades productivas, hasta el 56 %, no registrándose los rangos de riesgo máximo. La vulnerabilidad social se encuentra en los rangos del 17 % al 25 %.

Los riesgos medios y bajos están presentes en las unidades vecinales con densidades de población media, alta, máxima y que superan la máxima, con la excepción de la unidad vecinal N° 2, N° 1 y N° 22, que registran un riesgo potencial del orden del 43 % a 49 % en el área de influencia de actividades productivas, que principalmente no cumplen con la norma.

El riesgo mínimo de dá en todos los sectores fuera del área de influencia de las industrias, con rangos de un 0 % a 7 %, diferenciados según la densidad de población presente, la influencia de la napa subterránea y los grupos hidrológicos.

Finalmente, se establecen los niveles de *riesgo* por unidad vecinal, los que se ciñen a la tabla N° 20.

Tabla N° 20

Calificación del Riesgo.

Rangos de Riesgo	Calificación
0 - 7	Extremadamente Bajo
8 - 14	Muy Bajo
15 - 21	Bajo
22 - 28	Bajo
29 - 35	Bajo a Medio
36 - 42	Medio
43 - 49	Moderado
50 - 56	Moderado a Alto
57 - 63	Alto

Fuente: Elaboración propia.

En todas las unidades vecinales se registra un nivel de *riesgo* (figura N° 10) extremadamente bajo. El *riesgo* irá aumentando en función de la influencia de los principales factores, encontrándose así, diferentes niveles de riesgo, pero primando para la calificación el mayor de ellos.

Tabla N° 21

Niveles de Riesgo

UV	Riesgo
1	43 - 49
2	50 - 56
3	29 - 35
4	50 - 56
5	8 -14
6	29 - 35
7	36 - 42
8	29 - 35
9	29 - 35
10	22 - 28
11	29 - 35
12	43 - 49
13	57 - 63
14	0 - 7
15	0 - 7
16	36 - 42
17	43 - 49
18	43 - 49
19	15 - 21
20	36 - 42
22	36 - 42
INIA	0 - 7
La Platina	0 - 7
Zona Agrícola	0 - 7

Fuente: Elaboración propia.

La unidad vecinal con los niveles de riesgo más elevados corresponde a la N° 13, fluctuando entre el 57 % a 63 %. Este rango ha sido calificado como "alto", no existiendo la categoría de "muy alto", puesto que el riesgo presente en la comuna no supera el 63 %.

Las unidades vecinales N° 2 y N° 4, son calificadas con riesgo "Moderado a Alto" cuyo máximo rango está entre los 50 % a 56 %.

En un rango de 43 % a 49 %, se encuentran las unidades vecinales N° 1; N° 12; N° 17 y N° 18, con una calificación de riesgo "Moderado"

Las unidades vecinales con un nivel de riesgo "Medio" son las N° 7; N° 16; N° 20 y N° 22. En un rango de riesgo de 36 % a 42 %.

En un nivel de riesgo "Bajo a Medio" se encuentran las unidades vecinales N° 3; N° 6; N° 8; N° 9 y N° 11. Su rango de riesgo fluctúa entre los 29 % a 35 %.

Las unidades vecinales N° 10 y N° 19 presentan un nivel de riesgo calificado como "Bajo". La primera de ellas en un rango de 22 % a 28 %; mientras que la otra está en un rango de 15 % a 21 %.

La unidad vecinal N° 5 presenta un nivel de riesgo "Muy Bajo". Su rango fluctúa entre el 8 % y 14 %.

Por último, en un nivel de riesgo "Extremadamente Bajo", que va en un rango de 0 % a 7 %, se encuentran las unidades vecinales N° 14; N° 15; INIA; La Platina y Zona Agrícola.

En consecuencia, puede decirse que la comuna presenta un riesgo importante por la contaminación que puedan producir las actividades productivas, ya que el porcentaje de unidades vecinales con calificaciones de *riesgo* entre "Bajo a Medio" a "Alto", corresponde a un 66,67 % (tabla N° 22). Este valor está dado en mayor medida por las actividades productivas que o no cumplen con la normativa vigente o de ellas no existe información.

Tabla N° 22

Calificación del Riesgo.

Calificación del Riesgo	% de U.V
Extremadamente Bajo	25
Muy Bajo	4.17
Bajo	4.17
Bajo a Medio	20.83
Medio	16.67
Moderado	16.67
Moderado a Alto	8.33
Alto	4.17

Fuente: Elaboración propia.

10. DISCUSIÓN

La mayor problemática que se encuentra al realizar un estudio de esta naturaleza es la dificultad de obtener información especializada. Generalmente, no existe un catastro de la totalidad de actividades productivas que una unidad territorial posee, esto porque en muchos casos, dichas actividades son ilícitas y sólo recién se sabe de alguna de ellas a través de denuncias que la propia comunidad afectada realiza.

Lo anterior redunda en que la información especializada con respecto a los contaminantes sea mínima o bien no exista, por lo que, esto se convierte en el primer obstáculo para realizar una buena detección de la amenaza.

Además, el hecho de que exista una diversidad enorme de productos, tanto peligrosos como no peligrosos, que pueden formar parte tanto del proceso productivo (almacenamiento) como del final de éste (generación de residuos) hace que ésta sea una temática de complejidad creciente.

Si consideramos además, que tanto en lo que se refiere al almacenamiento como la generación de residuos existen en primer lugar, distintos productos (categorizados como peligrosos y no peligrosos), y en segundo lugar cada uno de ellos en estados de la materia diferentes (Sólido; Líquidos; Líquidos con elevada presión de vapor que tienden a evaporarse con facilidad y a originar por tanto, una fase de gas y aquellos líquidos con una baja y moderada presión de vapor; y Gaseosos, podemos decir que su dispersión e impacto será diferenciado, generando así áreas de influencia distintas, complicando aun más dicha temática.

Se requeriría, tanto para el almacenamiento de productos peligrosos y no peligrosos como para la generación de los residuos, identificar además la fase de cada uno de ellos (sólidos, líquidos y gaseosos) y la cantidad almacenada y desechada, de esta forma se podría utilizar como criterio la capacidad de contención del residuo, para luego determinar el riesgo ambiental y antrópico de manera mas acabada y certera.

Otro criterio podría estar determinado por la condición de peligrosidad para la salud humana y de afectación al medio ambiente en peligrosos y no peligrosos. La peligrosidad de los residuos esta dada por el grado de inflamabilidad, corrosividad, toxicidad y/o reactividad.
Planificación y ordenación integrada de los recursos del territorio. Planificación racional de los usos del territorio, la planificación del uso de suelo necesita contar con estudios detallados del medio físico como antecedente previo a la implantación de las actividades economicas, vivienda e infraestrcuctura

De esta forma, dada la complejidad del tema, existen diferentes aristas con las cuales poder llevar a cabo un estudio, éstas pueden ser tomados con criterios como por ejemplo: Cumplimiento de la Normativa., Tipo y Cantidad de residuo, Almacenamiento y Cantidad de Productos, Capacidad de contención del residuo, entre otros.

Si nos remitimos a los resultados de riesgo obtenido, la comuna en general fue calificada con un nivel importante de contaminación, sin embargo, dar un solo índice de riesgo para una unidad vecinal, es obviar que en su interior se presentan diferencias, encontrando de esta manera distintos niveles de riesgo, además el riesgo alto, sólo se concentra en sectores puntuales de la comuna, por lo que la calificación general de "riesgo importante" no puede ser atribuida a la totalidad de ésta.

Además, la calificación de riesgo importante se debió principalmente a la cantidad de actividades productivas sin información, incorporando con ello un sesgo, que en definitiva, no aporta a la realidad.

11. CONCLUSIONES

El estudio de "Riesgo de Contaminación por Residuos Industriales en la Comuna de La Pintana" permitió dar cuenta de la situación actual con respecto a este tema., la que puede resumirse a modo de conclusión en los siguientes puntos

- En primer lugar, se tiene que existe información sólo de nueve industrias en relación al tipo de residuo y la cantidad de ello, dichas industrias son las que declaran sus residuos como corresponde según la ley.

- La *amenaza* englobó además de las ya mencionadas industrias de las cuales se tenía información del tipo y cantidad de residuo, una clasificación de ellas de acuerdo al cumplimiento de normativa, ya que este criterio abarcaba la mayor cantidad de industrias para la identificación y caracterización de la *amenaza*.

- La deficiencias por las cuales las actividades productivas no cumplen la normativa son no tener infome ni autorización sanitaria, calificación técnica y por lo tanto, patente municipal, de ahí el mayor nivel de *amenaza*.

- De las actividades productivas que no cumplen con la normativa vigente un 19,5 % posee deficiencias sanitarias; un 18,3 % no acredita informe sanitario en el giro desarrollado; un 32,9% genera contaminación al medio ambiente natural (al suelo un 18,3 %); un 6,1 % se emplaza en sectores donde la zonificación no lo permite; un 6,1 % con calificación molesta contaminante; un 3,7 % que no declara Riles ni Rises; y de un 13,4 % no se especifica.cual es su deficiencia.

- Existe una falta de regulación de las actividades productivas de la comuna, lo que constituye el principal problema al momento de evaluar el grado o nivel de *amenaza* de éstas´. El hecho de que no exista información de gran cantidad de ellas, genera incertidumbre del tipo de contaminación que pudieran estar generando en su proceso de producción y almacenamiento.

- Un aspecto a destacar es que no son los sectores más densamente poblados los que presentan el mayor *riesgo*, si no los que registran existencia de actividades productivas.

- La *vulnerabilidad* de la población siempre estará presente e influirá en los distintos eventos que se presenten y actúen como amenaza en un determinado momento, pero no será determinante en el *riesgo* obtenido. Luego, es posible concluir, que la amenaza tiene una mayor influencia en el riesgo: sin una instalación industrial no habría riesgo.

- Se puede decir que la *vulnerabilidad física* está determinada casi en su totalidad por el grupo hidrológico presente en la comuna, puesto que la napa subterránea presenta niveles de profundidades muy altas, con muy poca relevancia en los resultados obtenidos.

- Respecto de la *vulnerabilidad social* el factor determinante es la densidad de población, y en menor medida la presencia o ausencia de los centros educacionales y de salud.

- La accesibilidad, si bien fue analizada, no tuvo una repercusión significativa en los resultados.

- Si bien en un primer momento se contempló que en la *vulnerabilidad* incidía el grado de cohesión de las organizaciones vecinales, como por ejemplo, las juntas de vecinos y comités de emergencia, éstas no fueron tomadas para el posterior análisis, dado que en la totalidad de ellas no existía un plan de emergencia que definiera las medidas a seguir en situación de peligro por contaminación, no había mayor acercamiento a bomberos y carabineros, etc. En definitiva, ante un evento de las características del tema en cuestión, sólo se actúa por inercia, más que por un plan establecido.

- La actual institucionalidad cumple parcialmente con su gestión, la información es escasa y dispersa, lo cual dificulta cualquier trabajo. Existe falta de coordinación, recursos insuficientes para un control óptimo.

- La complejidad del tema se expresa en las múltiples dimensiones que involucra: institucional, económica, sanitaria, tecnológica, ambiental, territorial, social y política.

- La necesidad de anticiparse a la catástrofe debe ser el objetivo principal que se debe potenciar, por lo tanto, es menester reconocer la amenaza en todo su ámbito de acción, es decir, desde el tipo y cantidad de producto que se almacena hasta los residuos y cantidad que se genera al finalizar un proceso productivo. Sólo de esta manera se podrá realizar una correcta gestión que aminore el impacto o efecto en el Medio Ambiente y la población.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Araya, J. "Carta Geomorfológico de la Cuenca de Santiago". Revista de informaciones Geográficas Nº 32, Dpto. de Geografía, Universidad de Chile.
2. Ayala Carcedo. Cantos, 2002. Riesgos Naturales.
3. Chardón, A. 2002. Un enfoque geográfico de la vulnerabilidad en zonas urbanas expuestas a amenazas naturales. El ejemplo andino de Manizales, Colombia.
4. CIREN – CORFO, 1980. Proyecto Maipú, volumen I y II. Santiago de Chile.
5. CIREN – CORFO, 1990. Atlas agroclimático, Santiago de Chile.
6. Gurovich, A. 1989.
7. Cabo García, P. 1993. Ley General de Urbanismo y Construcción. Manual de Legislación Municipal. Editorial Jurídica Conosur Ltda.
8. AGS, Consultores, 2003: La Pintana en el Contexto Metropolitano: Diagnóstico Territorial.
9. De Mattos, C. 1994. "Recuperación de las tendencias a la concentración territorial de la industria en Chile, 1985-1991". En Serie verde 1, Instituto de estudios urbanos, PUC, Santiago de Chile.
10. Harrison, 2000. El Medio Ambiente. Introducción a la Química Medio Ambiental y a la Contaminación.
11. Matus N. 2000. Descargas de residuos líquidos industriales a cursos de aguas superficiales y su impacto en el medio ambiente y la salud: estudio de caso del Estero las cruces, comuna de Pudahuel. XXVII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Santiago de Chile.
12. MINVU, Secretaría Ministerial Metropolitana, 1993.Ordenanza y Memoria del Plan Regulador Metropolitano de Santiago. Dpto. de Desarrollo Urbano e Infraestructura.
13. Peralta, M. 2001. Componentes del suelo, Dpto. de investigación y desarrollo, Universidad de Chile,
    Santiago de Chile.
14. Sancha, A. 2001. Diagnóstico y gestión de descargas de residuos industriales líquidos en la región Metropolitana de Santiago. CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos humanos. Santiago.
15. Severino E. "Densidad de población y sustentabilidad en la ciudad de Zaragoza". Dpto. de Geografía y ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza.
16. Strahler, A. 1989. Geografía Física. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
17. ONEMI, 2003. Marco Conceptual en Protección Civil, Código 100. Programa de Formación Profesional en Protección Civil. Santiago
18. www.conama.cl
19. www.siss.cl.
20. www.sesma.cl
21. La Pintana en el Contexto Metropolitano: Diagnostico territorial.

22. Geomorfología, Geología (SERNAGEOMIN), Hidrologia (Atlas hidrológico del MOP),

23. Revisar Revista de Informaciones Geográficas Nº 32, "Carta geomorfológica de la Cuenca de Santiago", Araya José, 1986.

13. ANEXOS

Anexo N ° 1: Definiciones

1. Concepto de Riesgo Industrial

El concepto de riesgo industrial no ha sido completamente definido en el campo geográfico y tomando en cuenta otras disciplinas científicas, existen ambigüedades al respecto de su significado.

2. Establecimiento Industrial

Aquel en el que se realiza una actividad económica donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, dando origen a nuevos productos, o bien en que sus operaciones de fraccionamiento, manipulación o limpieza no produzcan ningún tipo de transformación en su esencia.

3. Carga contaminante media diaria:

Corresponde al cuociente entre la masa o volumen de un parámetro orgánico (DBO5, fósforo, nitrógeno amoniacal, sólidos suspendidos totales) y el número de días en que efectivamente se descargó el residuo industrial líquido al sistema de alcantarillado, durante un mes de máxima producción. Se expresa en gramos/día (para sólidos suspendidos, aceites y grasas, aluminio, boro, etc.).

4. CIIU: Clasificación industrial uniforme de todas las actividades económicas, informes estadísticos, etc.

5. Riesgo según PRMS (Artículo 7.2.3.1. De la Disposición Transitoria de Residuos Sólidos Domiciliarios; en Item: centros de acopio de residuos reciclables domiciliarios habla de riesgos – de origen natural de origen antrópico o artificial).

- Áreas de Riesgo por Actividades Peligrosas y/o de Riesgo de explosión de incendio

Plantas de producción, procesamiento, almacenamiento y distribución de productos químicos o explosivos, polvóricos o inflamables, sean estos sólidos, líquidos o gaseosos, excepto de aquellos del gas que genere el propio relleno sanitario.

- Áreas de Alto Riesgo para los Asentamientos Humanos por Actividades Peligrosas (Título 8.- Capítulo 8.2)

Son aquellas que ya presentan instalaciones altamente peligrosas que, por sus características y para los efectos de la aplicación de la planificación territorial se considerarán siempre de carácter metropolitano por el impacto que provocan en los sistemas funcionales urbanos y las áreas que las rodean. Estas áreas incluyen las instalaciones y territorios adyacentes que se determinarán a través de estudios específicos caso a caso, en los cuales será necesario restringir y controlar el proceso de desarrollo urbano para evitar riesgos a la población y cautelar su funcionamiento.

Dentro de esta categoría se incluyen entre otras, las Plantas de Producción y/o Almacenamiento de Gas y/o Derivados del Petróleo, Fábricas y/o Almacenamiento de Productos Químicos explosivos, polvóricos y/o inflamables, Fábricas y/o Almacenamiento de explosivos, municiones y otros.

Anexo N°2: Zonas exclusivas de actividades productivas y de servicios de carácter industrial.

Usos Permitidos

1. Actividad Industrial o de carácter similar.
   - Equipamiento: metropolitano, intercomunal, a excepción de salud y educación; se permitirá salud ambulatoria y establecimientos de formación técnica profesional.
   - Actividades complementarias al transporte.
   - Vivienda de cuidadores.

   Calificación: Molesta – Inofensiva.

2. Área de Interés Agropecuario Exclusivo, Artículo 8.3.2.1. P.R.M. de Santiago. Usos permitidos:
   - Agropecuario, agroindustrial, que procesan productos frescos, con informe favorable de los organismos, instituciones y servicios que correspondan.
   - A petición Municipal, conjunto de viviendas sociales para campesinos, contando con informe favorable e infraestructura suficiente. Subdivisión predial: 4 hás.

3. Áreas de Preservación Ecológica, Artículo 8.3.1.1. P.R.M. de Santiago: Actividades que aseguren la permanencia de valores naturales tales como:
   - Agrícola, ganadera o forestal controlada y con informe favorable.
   - Científico, cultural, educacional, deportiva, turismo, recreación.
   - Complementarios: seguridad, salud, comercio, estacionamientos, comunicaciones, etc.
   - No se permiten divisiones prediales.
   - Se exige un estudio de impacto ambiental.

Anexo N ° 3. Categorías de Residuos Tóxicos y Peligrosos

Listado de Categorías de Residuos según incompatibilidades.	
Categoría	**Grupo**
1	Ácidos
2	Bases (hidróxidos, carbonatos,, bicarbonatos, etc.)
3	Solventes Orgánicos (No halogenados)
4	Solventes Orgánicos Halogenados
5	Sales
6	Óxidos
7	Otros Orgánicos
8	Otros Inorgánicos
9	Drogas (como sólido o en disolución)

FUENTE: Manual de procedimientos para el manejo de residuos tóxicos y peligrosos, Universidad Austral de Chile, 2003.

1. Ácidos: Compuestos que tienen un valor de pH inferior a 7, son corrosivos, en algunos casos pueden tener reacciones con liberación de gases tóxicos y desprenden calor al mezclarse con el agua. Los más comunes son ácido Sulfúrico, ácido Clorhídrico, ácido Nítrico, ácido Acético, etc.

2. Bases: Compuestos que tienen un valor de pH superior a 7, son corrosivos y jabonosos. Los más comunes son Hidróxido de Sodio e Hidróxido de Potasio.

3. Solventes Orgánicos: Compuestos que casi siempre son muy volátiles (olores persistentes y característicos), la mayoría inflamables al tener una fuente de ignición o calor. Los más comunes son Hexano, Acetonitrilo, Benceno, Etanol, Metanol, Eter Etílico, Acetona, Acetato de Etilo, etc.

4. Solventes Orgánicos Halogenados: Tienen características similares a los Solventes Orgánicos, pero son mucho más tóxicos y tienen efectos sobre la capa de ozono. Los más comunes son Cloroformo, Dicloroetano, Tricloroetano, Bromoformo, y todos los llamados freones (líquidos refrigerantes).

5. Sales: Pueden presentarse en estado sólido o como disolución, no presentan mayor riesgo en su manejo, salvo que se traten de sales de metales pesados, las cuales son muy tóxicas. Las más comunes son Sulfatos, Sulfuros, Fosfatos, Carbonatos, Cloruros, Nitratos, etc.

6. Óxidos: Este tipo de compuestos al reaccionar con el agua puede formar ácidos o bases y en algunas ocasiones con una violenta reacción. En este caso los óxidos serán metálicos, ya que los no metálicos son gases. Los mas comunes son Óxido de Cobre, Óxido de Aluminio, Óxido de Mercurio, etc.

7. Otros Orgánicos: En esta categoría entran todos aquellos compuestos sólidos y líquidos no volátiles que pueden o no contener heteroátomos (oxígeno, nitrógeno, azufre, halógenos, fósforo, silicio, etc.) Por ejemplo, los Pesticidas, Formalina, Desechos Transgénicos, Parafinas, etc.

8. Otros Inorgánicos: En esta categoría entran todos aquellos compuestos sólidos, líquidos o gases que contienen elementos metálicos y/o no metálicos. Por ejemplo, Mercurio líquido, Glutaraldehído, Residuos de Cloro, Cobre, Plomo, Zinc, Cadmio, Níquel, Fierro, arenas, etc.

9. Drogas y Fármacos: Este tipo de compuestos tienen actividad biológica específica (alucinógenos, narcóticos, sedantes, toxinas, etc., tanto de uso humano como los de uso veterinario).

Esta categorización de Residuos se basa principalmente en las incompatibilidades entre las diferentes mezclas, y los riesgos e impactos asociados, permitiendo una identificación rápida y un manejo seguro.

3.1 Toxicología de las sustancias peligrosas

Las rutas de entrada de las sustancias venenosas son:

- **Inhalación**
- **Absorción por la Piel**
- **Ingestión**

Los efectos más comunes de las sustancias tóxicas son:

☠ EXPOSICIÓN CORTA/NIVEL ALTO

- **Quemaduras y manchas**
- **Náuseas**
- **Daños en ojos**
- **Irritación respiratoria**
- **Envenenamiento agudo**

☠ EXPOSICIÓN LARGA/NIVEL BAJO

- **Efectos crónicos al pulmón**
- **Efectos al corazón**
- **Esterilidad**
- **Envenenamiento crónico**
- **Cáncer**

Los Órganos afectados por los productos químicos industriales pueden ser los siguientes:

- **Hígado**
- **Riñón**
- **Sistema respiratorio**
- **Piel**
- **Sangre**
- **Sistema nervioso central**
- **Sistema reproductivo**
- **Sistema inmunológico**
- **Sistema cardiovascular**
- **Sistema ocular**

Los factores que determinan el grado de un efecto tóxico son:

- **Concentración**
- **Duración de la exposición**
- **Rutas de absorción**
- **Dosis**

3.2 Clasificación se sustancias peligrosas[16]

Las sustancias peligrosas se clasifican, atendiendo a los riesgos que encierran las actividades incluidas las marítimas y aéreas, en Clases; estas, a su vez pueden clasificarse en Divisiones. Una sustancia peligrosa puede presentar más de un riesgo distinto a la vez, pero su ubicación en la Clase que corresponda estará determinada según su riesgo mayor.

Clase 1 **Sustancias y Objetos Explosivos**

División 1.1	Los explosivos con un peligro de explosión masiva
División 1.2	Los explosivos con un peligro de proyección
División 1.3	Los explosivos con un peligro predominante de incendio
División 1.4	Los explosivos sin ningún peligro significativo de estallido
División 1.5	Los explosivos muy insensibles; los agentes explosivos
División 1.6	Las sustancias de detonación extremadamente insensibles

Clase 2 **Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión, o criogénicos**

División 2.1	El gas inflamable
División 2.2	El gas comprimido no inflamable, no venenoso
División 2.3	El gas venenoso por la inhalación
División 2.4	El gas corrosivo

Clase 3 **Líquido Inflamable y Líquido Combustible**

Clase 4 **Sólido Inflamable; Material Espontáneamente Combustible; y Material Peligroso cuando está Mojado**

División 4.1	Sólido inflamable
División 4.2	Material espontáneamente combustible
División 4.3	Material peligroso cuando esta mojado

Clase 5 **Sustancias comburentes; Oxidantes y Peróxidos Orgánicos**

División 5.1	Sustancias comburentes (oxidantes)
División 5.2	Peróxidos Orgánicos

Clase 6 **Sustancias Venenosas (Tóxicas) y Sustancias Infecciosas**

División 6.1	Sustancias venenosas (tóxicas)
División 6.2	Sustancia infecciosa

Clase 7 **Sustancias Radiactivas**

Clase 8 **Sustancias Corrosivas**

Clase 9 **Sustancias Peligrosas Varias**

[16] Normativa sustancias peligrosas **NORMA CHILENA OFICIAL NCH 382. OF89 INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN INN-CHILE**

Esta norma establece la terminología y una clasificación general de las sustancias peligrosas, incluye, además, un listado general de las sustancias que se consideran peligrosas, con información respecto al riesgo que presentan, según su Clase.

Anexo N° 4.

1. Norma Chilena Oficial NCH 389. Of72 Instituto Nacional de Normalización Sustancias Peligrosas - Almacenamiento de Sólidos, Líquidos y Gases Inflamables - Medidas Generales de Seguridad

Esta norma establece las medidas generales de seguridad, que deben adoptarse en el almacenamiento de sustancias inflamables que se encuentran en estado sólido, líquido o gaseoso.

Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo

Título I: Disposiciones Generales

Art. 1°. Este reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación especifica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Establece además, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

Título II: Del Saneamiento Básico de los Lugares de Trabajo

Párrafo I: De las Condiciones Generales de Construcción y Sanitarias
Párrafo II: De la Provisión de Agua Potable
Párrafo III: De la Disposición de Residuos Industriales Líquidos y Sólidos
Párrafo IV: De los Servicios Higiénicos y Evacuación de Aguas Servidas
Párrafo V: De los Guardarropías y Comedores

Título III: De las Condiciones Ambientales

Párrafo I: De la Ventilación
Párrafo II: De las Condiciones Generales de Seguridad
Párrafo III: De la Prevención y Protección Contra Incendios
Párrafo IV: De los Equipos de Protección Personal

Título IV: De la Contaminación Ambiental

Párrafo I: Disposiciones Generales
Párrafo II: De los Contaminantes Químicos
Párrafo III: De los Agentes Físicos:

1. Del Ruido
2. De Las Vibraciones
3. De la Digitación
4. De la Exposición Ocupacional al Calor
5. De la Exposición Ocupacional al frío
6. De la Iluminación
7. De las Radiaciones No Ionizantes

Título V: De los Límites de Tolerancia Biológica
Título VI: Del Laboratorio Nacional de Referencia
Título VII: De las Sanciones

2. Decreto N° 745 . Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, (Decreto Oficial 8-6-93). Del Saneamiento Básico de los Lugares de Trabajo, de la Disposición de Residuos Industriales Líquidos y Sólidos

Art. 19°.

Para los efectos del presente reglamento se entenderá por residuos peligrosos los señalados a continuación, sin perjuicio de otros que pueda calificar como tal la autoridad sanitaria:

Antimonio, compuestos de antimonio
Arsénico, compuestos de arsénico
Asbesto (polvo y fibras)
Berilio, compuestos de berilio
Bifenilos polibromados
Bifenilos policlorados
Cadmio, compuestos de Cd
Cianuros inorgánicos
Cianuros orgánicos
Compuestos de cobre
Compuestos de cromo hexavalente
Compuestos de zinc
Compuestos inorgánicos de Flúor
(con exclusión de fluoruro cálcico)
Compuestos orgánicos de fósforo
Dibenzoparadioxinas policloradas
Dibenzofuranos policlorados
Desechos clínicos
Desechos farmacéuticos
Talio y compuestos
Éteres
Fenoles
Clorofenoles
Medicamentos
Mercurio y cptos.
Metales carbonilos
Nitratos y nitritos
Plomo y cptos.
Prod. Químicos del
trat. de la madera
Selenio y cptos.
Soluciones ácidas
Soluciones básicas
Ácidos y bases sólidas
Solventes orgánicos
Sustancias corrosivas
Sustancias explosivas
Sustancias infecciosas
Sustancias inflamables
Telurio y compuestos

3. Descripción de residuos tóxicos

Los Residuos Peligrosos se generan a partir de un amplio rango de actividades industriales, de la agricultura, y aún de las actividades domésticas.

Ejemplos de Residuos Peligrosos

Sector	Fuente	Residuo Peligroso
Comercio & Agricultura	Servicio Autos	Aceites Residuales
	Aeropuertos	Aceites, Fluidos, etc.
	Secado al Vació	Solventes Halogenados
	Transformadores	Bifenilos Policlorados(PCB)
	Hospitales	Residuos Patógenos e Infecciosos
Agrícolas	Zonas Rurales	Pesticidas, Residuos
Mediana y Pequeña Industria	Tratamiento de Metales(Electro- Plateado, Galvanizado, Cromado, Anodizado, etc.	Ácidos, Metales Pesados
	Industria Fotográfica	Solventes, ácidos, plata
	Textiles	Cadmio, ácidos minerales
	Impresión	Solventes, tintas, etc.

	Curtiembres	Solventes, Cromo, Sulfuros
Industria de Gran Escala	Refinerías	Catalizadores
	Petroquímica	Residuos de Aceites
	Química y Farmacéutica	Solventes, Residuos Tóxicos
	Celulosa y Papel	Mercurio, Organoclorados

A pesar de que la definición de Residuos Peligrosos excluye los Residuos Domésticos, puede ser difícil hacer una separación total de residuos industriales y domésticos. Los países en desarrollo necesitan algún tipo de estrategia para identificar y cuantificar los riesgos planteados por los residuos peligrosos en orden de lograr una lista de prioridades para tomar acción con los recursos limitados con que se cuentan.

Algunos factores que afectan el grado de riesgo son:

- Reactividad (fuego, explosión, lixiviación);
- Efecto biológico (toxicidad, largo o corto plazo, ecotoxicidad);
- Persistencia (efecto en el ambiente, potencial destoxificación, factores múltiples);
- Riesgos indirectos a la salud (patógenos, vectores); y
- Cantidades Reales y Condiciones Locales (temperatura, suelo, agua, humedad, luz, sistemas receptores, formas de usos, etc.).

Anexo Nº 5. Normativa para el almacenamiento de residuos

1. Autorización Sanitaria según D.F.L.1 y D.F.L.725 del Ministerio de Salud. Artículo Nº 83; DFL Nº 725/68 del Código Sanitario. El Informe Sanitario debe ser solicitado por el titular ante el SESMA, en forma previa a la patente definitiva otorgada por la respectiva municipalidad. Además dicho informe debe ser renovado si la actividad modifica sus procesos productivos, amplía el giro desarrollado, aumenta sus máquinas y/o trabajadores o se traslada.

2. Normas de Urbanismo y Construcción (mencionadas anteriormente).

3. NCh388.Of55 sobre Prevención y extinción de incendios en almacenamientos de materias inflamables y explosivas.

4. NCh389.Of74 sobre Sustancias Peligrosas - Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables - Medidas de seguridad.

5. NCh387 sobre Medidas de Seguridad en el empleo y manejo de materiales inflamables.

6. NCh758 sobre Almacenamiento de líquidos inflamables.

7. NCh1411/4 sobre Prevención de Riesgos- Parte 4: Identificación de riesgos de materiales.

8. NCh2190 sobre Marcas para información de riesgos de sustancias peligrosas.

9. NCh2120 sobre Sustancias peligrosas – Parte 1 a 9 y D.S.594 sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo del Ministerio de Salud.

Anexo N° 6.Normativa de Riles

1. Norma de Emisión D.S. N° 46 que regula las descargas de Riles a aguas subterráneas indica cuales son los plazos para regularizar su situación.
    a. Plazos: las fuentes nuevas deberán cumplir con los límites máximos establecidos en forma inmediata; las fuentes existentes deberán hacerlo en un plazo de 3 años contados desde la entrada en vigencia de la norma (17 de febrero del 2006), a excepción de aquellas fuentes que están vertiendo sus riles a un acuífero con vulnerabilidad alta, las que deberán cumplir con dicho límite en un plazo de 2 años, desde la entrada en vigencia de la norma.

2. Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente, somete a SEIA a los sistemas de tratamiento de riles.

3. Ley Gral. de SISS. D.F.L. N° 382/88, prohíbe descargar en redes de alcantarillado público sustancias ajenas a su uso natural o que puedan afectar la infraestructura sanitaria (ej: riles) y permite a la concesionaria suspender el servicio de alcantarillado. Así lo establece en su Artículo 45.

4. Ley 18902 orgánica de la SISS, recientemente modificada por la ley 19821 que radica en este organismo fiscalizador el control de los riles a nivel nacional y establece las infracciones y sanciones correspondientes.

5. Norma de emisión para regulación de contaminantes asociados a descargas de riles, aprobada por D.S. MOP N° 609 de 1998 y publicada en el diario oficial el día 20/07/1998 que establece la concentración contaminante máxima admisible para las descargas a los sistemas de alcantarillado.

Permisos: si una empresa descarga riles y es necesaria la implementación de un sistema de tratamiento, este proyecto debe someterse exclusivamente al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA) para obtener una resolución de calificación ambiental (RCA) favorable.
Si la empresa genera riles, y a través de una cámara separadora de aceites y grasas, cumple con la norma de emisión, no le será exigible el sometimiento de dichos dispositivos al SEIA.

Luego de obtenida la resolución de calificación ambiental, la superintendencia procederá a emitir una resolución de plan de monitoreo de los riles.

Anexo Nº 7. Ficha Técnica para la Caracterización de las Actividades Productivas.

IDENTIFICACION DE LA EMPRESA
GIRO:
Nº de TRABAJADORES
MAQUINARIAS
VECINOS COLINDANTES
Norte: Sur:
Oriente: Poniente:
SANEAMIENTO BASICO
Agua Potable
Alcantarillado
Servicios Higienicos
IMPACTO A LA COMUNIDAD

	Genera	Controla
Ruido		
Polvo		
Olores Molestos		
Solventes		
Vectores		
Vibraciones		

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS

Clasificación	Cantidad (Kg)	Materia Prima	Producto terminado
Gases Comprimidos			
Liquidos Inflamables			
Sólidos Inflamables			
Oxidantes			
Venenosos			
Radioactivos			
Corrosivos			
Otros Peligrosos			

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS Y MATERIALES NO PELIGROSOS

Clasificación	Cantidad (Kg)	Materia Prima	Producto terminado
Inertes			
Químicos			
Combustibles			
Otros no peligrosos			

AGENTES QUIMICOS

Clasificación	Presencia (si/no).	Sistema de captación eficiente (si/no).	Evaluación ambiental Nº de Informe: 1-bajo LPP; 2-sobreLPP 3- sin evaluación.	Monitoreo biológico 1-bajo LTB; 2-sobre LTB 3-no tiene.
Solventes				
polvo				
Metales				
Humos metálicos				
Pesticidas				
Otros				

AGENTES FISICOS

Clasificación	Presencia (si/no).	Sistema de control (si/no/nc).	Evaluación ambiental Nº de Informe: 1-bajo LPP; 2-sobreLPP 3- sin evaluación.	Evaluación de Trabajadores (si/no/nc).
Ruido				
Calor-Frío				
Iluminación				
Radiaciones				
Vibraciones				
Otros				

CONTAMINACION AMBIENTAL (Si/No/N.C).
Declara Residuos Sólidos (Nº de declaración) Peligrosos y No Peligrosos
Descarga Residuos Liquidos con autorización
Fuentes Fijas con muestreo Isocinético
Fuentes de proceso con registro SESMA.

RESULTADOS
Cumple con la legislación vigente
Pendiente con exigencia subsanable
No cumple con la legislación vigente
Actividad no instalada

IRREGULARIDAD:

OBSERVACIONES:

Anexo N° 8. Clases de Capacidad de Uso de los Suelos

Para definir estas clases de capacidad de uso de suelo se designan a cada una con número romano del I al VII en orden creciente según sean sus limitaciones y riesgos en el uso (Proyecto Maipo, 1981).

- Clase I: son suelos con muy pocas limitaciones que restrinjan su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar. Poseen buena capacidad de retención de humedad y buena fertilidad natural; los rendimientos que se obtienen utilizando prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos con relación a otros tipos de suelo. En su uso se requieren de prácticas de manejo sencillas para así mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

- Clase II: son suelos que presentan ligeras limitaciones con respecto a la clase I, lo que reduce la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos a moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la clase anterior.

Las limitaciones más corrientes son:

Pendientes suaves y micro-relieve poco acentuado.
Profundidad menor que un suelo de clase I.
Estructura y textura desfavorable.
Ligera humedad corregible por drenaje.

Estas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas.

-Clase III: suelos con moderadas limitaciones en su uso, lo que restringe la elección de cultivos, aunque pueden ser buenos para ciertos cultivos. La topografía varia de plana a moderadamente inclinada, lo cual dificulta severamente el regadío; la permeabilidad varia de lenta a muy rápida.

Las limitaciones más corrientes son.

Topografía moderadamente ondulada.
Profundidad del suelo.
Estructura y textura desfavorable.
Baja capacidad de retención de agua.
Humedad que limita el desarrollo radicular.

Los suelos de esta clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

-Clase IV: suelos que presentan severas limitaciones de uso, lo que restringe la elección de cultivos. Estos suelos, al ser cultivados, requieren de cuidadosas practicas de manejo y conservación que son mas difíciles de aplicar y mantener que en el caso de la clase anterior.

Las limitaciones más corrientes son.

Suelos muy delgados.
Topografía moderadamente ondulada y disectada.
Baja capacidad de retención de agua.
Drenaje muy pobre.

- Clase V: Son suelos que poseen mayores restricciones que la clase anterior, suelos no aptos para cultivos agrícolas, ya sea por pendientes demasiado fuertes, pedregosidad, rocosidad, inundaciones, salinidad u otros. Excelentes para la utilización de pradera y forestal, bajo un buen manejo.

- Clase VI: esta clase corresponde a suelos inadecuados para cultivos, su uso esta limitado para pastos y actividad forestal. Son suelos con limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales

como: pendientes muy pronunciadas susceptibles a severa erosión, efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad, alto contenido de sales.

-Clase VII: son suelos con limitaciones muy severas lo que los hace inadecuados para el cultivo. Su uso fundamental corresponde al forestal y pastos resistentes.

-Clase VIII: corresponden a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso esta limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.

En cuanto a la comuna existe una predominancia de suelos de clase II y III, suelos de buen drenaje y permeabilidad, con una alta potencialidad agrícola (Ver mapa N°).

A su vez, las Sub - Clases de Capacidad de Uso indican tipos de limitaciones o riesgos similares en suelos de la misma clase de capacidad de uso. Sus categorías son las siguientes:

s: Limitaciones intrínsecas del suelo o de la zona radicular (suelo delgado, pedregosidad, salinidad, etc.), que implican dificultades para el laboreo de la tierra.

e: Implica riesgos o procesos de erosión y escurrimiento.

w: Involucra los problemas de humedad, sobresaturación, drenaje, inundaciones, etc.

cl: Limitaciones debidas al clima, como heladas, corto período de crecimiento, irregularidad de las lluvias, etc.

Anexo N° 9. Establecimientos Educacionales

ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES.

COMUNA: La Pintana **Totales Comunales**			
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	**DIRECCIÓN**	**TELÉFONO**	**MATRICULAS**
ESCUELA VENANCIA LEIVA DE LA GRANJA	VENANCIA LEIVA N° 1741	5412364	1831
ESCUELA BASICA CELESTIN FREINET	VENANCIA LEIVA N° 1949	5411040	367
COLEGIO POLIVALENTE DE LA PINTANA	SANTO TOMAS N° 0963	5160064	809
ESCUELA BASICA SANTO TOMAS	SANTO TOMAS N° 0255	5411008	848
LICEO MUNICIPAL PROFESORA AURELIA ROJAS BURGOS	ANIBAL HUNNEUS N° 820	5437215	1320
ESCUELA BASICA EL ROBLE	OBSERVATORIO N° 1753	5411900	1603
COLEGIO POLIVALENTE JORGE HUNEEUS ZEGERS	AVENIDA SANTA ROSA N° 10920 PARC. 31	5436520	1806
LICEO MUNICIPALIZADO CAPITAN AVALOS	TENIENTE MONTT SALAMANCA N° 12220	5422907	1019
ESCUELA BASICA PRESIDENTE JOSE JOAQUIN PRIETO	LO MARTINEZ N° 1991	5421271	1415
ESCUELA BASICA VIOLETA PARRA	PEDRO PRADO N° 2371	5429265	802
LICEO	GENERAL BELGRANO N° 12389	5429065	1071
CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL MARIANO LATORRE	PUNTA DE HORCON N° 12346	5421504	1450
CENTRO DE DESARROLLO DEL LENGUAJE	BERNARDINO PARADA N° 0945	5422051	535
ESCUELA BASICA PUERTO NAVARINO	PROFESOR JULIO CHAVEZ N° 12751	5424807	613
ESCUELA BASICA PABLO DE ROKHA	JOSE TORIBIO MEDINA N° 12816	5422899	842
ESCUELA ESPECIAL NUEVA ALBORADA	CAUTIN N° 12595	5422107	0
COLEGIO NUEVA NAZARET	GABRIELA N° 03266	5421387	344
ESCUELA LAS ROSAS	ROSA ESTER N° 02650	5421036	0
COLEGIO IBEROAMERICANO LA PINTANA	ROSA ESTER N° 02510	5422102	597
LICEO MUNICIPALIZADO VICTOR JARA	EL RAULI N° 12951	5429050	1444
ESCUELA ESPECIAL HERNAN LARRAIN PERO	AVENIDA GABRIELA N° 03260	5421402	0
CENTRO EDUCACIONAL LA PINTANA	PADRE HURTADO N° 13132	5420156	1385
CENTRO EDUCACIONAL. SANTA ROSA DEL SUR	SANTA ROSA N° 12910	5421055	1175
ESCUELA BASICA JUAN DE DIOS ALDEA	MIGUEL ANGEL N° 03680	5421635	860
ESCUELA BASICA LUMEN VIAE N° 2	MIGUEL ANGEL N° 03481	2851191	359
ESCUELA BASICA Y ESPECIAL LAUTRARU	MIGUEL ANGEL N° 02981	5185209	711
ESCUELA BASICA HUEÑICITO	TUCAPEL N° 2025	5422715	271
ESCUELA ESPECIAL SAN MIGUEL DE NVA EXTREMADURA	EL FUNDADOR N° 13657	5424735	0
ESCUELA BASICA SANTA RITA DE	BATALLON CHACABUCO	5454089	1589

CASIA Nº 1	Nº 02971		
COLEGIO ARNOLD GESSELL II	LAUTARO Nº 2690	5423938	443
COLEGIO MARISTA MARCELINO CHAMPAGNAT	SEXTO DE LINEA Nº 13540	5424371	1929
COLEGIO MARCELO ASTORECA CORREA	CALLE EL OMBU Nº 02669	5421478	1485
COLEGIO TECNICO PROFESIONAL NOCEDAL	LA PRIMAVERA Nº 3187	5451400	528
CENTRO EDUC. CATOLICO DIDASKALION SANTA MARIA	AVENIDA SANTA ROSA Nº 14326	5421699	765
COLEGIO INGLES LOS DURAZNOS	LOS DURAZNOS Nº 0128	8520050	723
ESC. BASICA TALLERES PREVOC. SAN FRANCISCO	LAS ACACIAS Nº 2668	8521083	112
LICEO VILLA LA PINTANA	EL OLIVAR Nº 2595 P. 47 STA.ROSA	8520156	1137
ESCUELA BASICA SAN JAVIER	EL OLIVAR Nº 2769	8521250	1301
INSTITUTO SAN CARLOS	LOS MANZANOS Nº 2569	8520339	274
ESCUELA DE ADULTOS EL ALMENDRAL	LOS MANZANOS Nº 2765	8520516	100
ESCUELA BASICA ARCANGEL SAN GABRIEL	LOS POMELOS Nº 0573	8520351	339
COLEGIO PART. SUBV. POLIVALENTE HUMBOLDT	LOS PLATANOS Nº 0535	8529004	1227
ESCUELA BASICA PARTICULAR ESJELAVI	EL OLIVAR N° 2334	7803527	0
ESCUELA ESPECIAL PARTICULAR TIEMPO NUEVO	CALLE TUCAPEL Nº 2630	5452385	0
ESCUELA ESPECIAL PARTICULAR EL OLIVAR	EL OLIVAR Nº 2339	8502087	0
COLEGIO ALTO GABRIELA	AVENIDA GABRIELA Nº 03260 - 03250	5421402	0
ESCUELA ALMENDRAL DE LA PINTANA	LA PRIMAVERA Nº 2925	5421332	402
COLEGIO AUSTRALIA	LOS PLATANOS Nº 385	8525434	0
ESCUELA ESPECIAL PART. FRANCES DE LA PINTANA	CALLE LOS DURAZNOS N° 0384	8521677	0
COLEGIO PARTICULAR SAN JOSE DE LA FAMILIA	AVENIDA SANTA ROSA N° 10939	5165274	0
ESCUELA ESPECIAL PARTICULAR CENTILEN	CALLE LOS PLATANOS N° 0679		0
ESCUELA BASICA PARTICULAR LA ESQUINA	LAUTARO N° 2785		0
ESCUELA BASICA PART. SAN MARTIN DE PORRES	LOS CIPRECES Nº 2769		0
ESCUELA ESPECIAL PLANETA DE NIÑOS	ROSA ESTER N° 02520	5452409	0
ESCUELA BASICA SAN FRANCISCO DE MAPUHUE	TUCAPEL Nº 1335	5364830	598
COLEGIO SAN MARCELO Nº 2	TUCAPEL Nº 2700	5424171	810
ESCUELA BASICA ALBERTO PAILLAO CATRILEO	AVDA. LAUTARO Nº 090	5429113	218
ESCUELA	JULIO CHAVEZ Nº 12919	5429280	844
ESCUELA BASICA FORJADORES DEL FUTURO	MIGUEL ANGEL Nº 03231	5421310	837
ESCUELA BASICA MIGUEL ANGEL	MIGUEL ANGEL Nº 02561	5455648	679

Anexo Nº 10. Centros de Salud

CENTROS DE SALUD.

COMUNA: La Pintana **Totales Comunales**		
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	**DIRECCIÓN**	**TELÉFONO**
S.A.P.U	FRANCISCO BILBAO Nº 1310	5454742
CENTRO DE SALUD SANTO TOMÁS	SANTO TOMÁS Nº 0987	5417292; 5416568
CENTRO DE SALUD PABLO DE ROKHA	PEDRO PRADO Nº 12221	5421589
CENTRO DE SALUD EL ROBLE	AV. OBSERVATORIO Nº 1777	5435488
CENTRO DE SALUD MENTAL	AV. PATAGONIA Nº 12834	5457697
CENTRO DE SALUD FLOR FERNANDEZ	AV. CIUDAD DE MÉXICO Nº 1503	

Anexo Nº 11. Eventos por Sustancias Peligrosas

EVENTOS POR SUSTANCIAS PELIGROSAS (Año 2002).

Comuna	Tipo de accidente	Liberado a	Tipo de sustancia	Tipo de Instalación Transporte	Tipo de Instalación Instalación fija
QUILICURA	Escape de Gas		Gas	Ducto	
QUILICURA	Volcamiento		Coagulante Cationico	Camión	
MAIPU	Contaminación		No especificado		
PUENTE ALTO	Explosión		Combustible		Fabrica
LA FLORIDA	Explosión		Gas		
COLINA	Intoxicación		Monoxido de Carbono		Fabrica
PUDAHUEL	Volcamiento		Pesticidas	Camión	
EST. CENTRAL	Intoxicación		Monoxido de Carbono		
RENCA	Explosión		Gas		
CURACAVI	Intoxicación		Parathion		
LA GRANJA	Incendio		Alquitran		Fabrica
P. A. CERDA	Emanaciones		Gas		Escuela
LA CISTERNA	Derrame	Aire	Sulfato de Aluminio	Camión	
QUILICURA	Derrame	Suelo	Acido Sulfurico	Camión	
LAS CONDES	Derrame	Suelo	Cal Viva	Camión	
RENCA	Incendio		Radiactivo		Fabrica
BUIN	Intoxicación		Amoniaco		Fabrica
PROVIDENCIA	Emanaciones		No especificado		Edificio
SANTIAGO	Emanaciones				Fabrica
COLINA	Derrame	Agua	No especificado	Ducto	

FUENTE: ONEMI.

Anexo Nº 13. Series de Suelo.

Series de Suelo:

La Pintana

Sigla	Nombre	Familia	Caracteristicas	Posicion	Observaciones	Prof. Ef.	Pend.	Clase	Erosión
STG	Serie Santiago	Coarse loamy over sandy skeletal, mixed, thermic Typic Xerochrepts".	Horizontes de color pardo oscuro 7.5 YR, textura franco arenosa fina a arenosa escasa en el horizonte C2. El arraigamiento y la porosidad son buenos en los primeros 70 cm.	Presenta topografía plana en posición de un gran cono aluvial que se extiende por los margenes del río Maipo. Con o sin microrelieve	Suelo de origen aluvial. Violenta Reacción al HCL en los primeros 15 cms, en profundidad se hace moderada hasta los 70 cms. Y ligera en el sustratum., existiendo sectores de éste sin reacción.	3 suelos ligera-mente profundos (40 a 70 cm de espesor).	Casi plano (1 a 3%)	IIIs	2
MAO	Serie Maipo	Fine silty, Mixed, Thermic Typic Xerochrepts".	Horizontes de color pardo muy oscuro 10 YR , textura franca y bien estructurada; a colores pardo oscuro 7,5 YR y textura franco arcillosa con gravas finas y medias en los horizontes C1 y C2 Sustratum de gravas y piedras . con matriz franca arenosa	Presenta topografía plana con o sin microrelieve en posición de un gran cono aluvial que se extiende por ambos márgenes del río Maipo.	Suelo de origen aluvial, profundos. Buen arraigamiento y porosidad, se observa una actividad biológica moderada en todo el pedón. Reacción fuerte al HCL en los primeros 35 cms del suelo	2 suelos moderada-mente profundos (70 a 90 cm de espesor).	Casi plano (1 a 3%)	II s	2
PE	Piedmont Estratificado		Color pardo oscuro en superficie y pardo amarillento oscuro en profundidad. Texturas moderadamente gruesas a gruesas , moderadamente profundos a profundos. Ocasionalmente delgados.	Suelos de profundidad variable con pendientes entre 1 a 10% cuando se trata de materiales graníticos	Suelos bien drenados, aunque pueden ser de drenaje mode-rado en el 3 a 8% de los casos.	3 suelos ligera-mente profundos (40 a 70 cm de espesor).	Moderadam. inclinado (10 a 20%)	VI e	5

Anexo N° 14. Grupos Industriales

A Agricultura, Producción Forestal y de Alimentos

- o agricultura, manejo forestal, industria pesquera;
- o productos animales y vegetales del sector alimentos;
- o industria de licores;
- o industria de alimentos de animales.

B Extracción Mineral (excluyendo Hidrocarburos)

- o minería y tratamiento de minerales no-metálicos.
- o minería y tratamiento de minerales metálicos.

C Energía

- o industria del carbón , extracción, producción de gas y coque;
- o industria del petroleo y gas natural, extración de petroleo y gas, producción de productos refinados;
- o producción de electricidad;
- o producción de agua potable;
- o distribución de energía.

D Manufactura de Metales

- o metalúrgia ferrosa;
- o metalúrgia no-ferrosa;
- o fundición y operaciones de trabajo de metales.

E Manufactura de Productos Minerales No-Metálicos

- o materiales de construcción, cerámicas y vidrios;
- o refinación de sal;
- o productos de asbestos;
- o productos abrasivos.

F Industria Química y Relacionadas

- o petroquímica;
- o producción de químicos primarios y productos intermedios;
- o producción de tintas, barnices, pinturas y pegamentos;
- o fabricación de productos fotográficos;
- o industria del perfume, de jabones y detergentes;
- o materiales plásticos y gomas;
- o producción de explosivos y polvora;
- o producción de biocidas.

G Industria de Repuestos, Vehiculos e Ingeniería

- o ingeniería mecánica;
- o manufactura de maquinas de oficina y de equipos de procesamiento de datos;
- o ingeniería eléctrica y electrónica;
- o manufactura de motores y partes de vehiculos;
- o manufactura de equipos de transporte;
- o ingeniería de instrumentos;
- o otras industrias de manufacturas metálicas(n.e.).

H Industrias Textiles, del Cuero, de Madera y Troncos

- o industria textile, de calzado, de ropas;
- o industria del cuero y calzado;
- o aserraderos, maderas y muebles;
- o otras n.e.

J Manufactura de Papel y Productos, Impresión y Publicación

- o papel y cartones;
- o impresión, publicación y laboratorios fotográficos.

K Servicios Médicos, Sanitarios y de Salud

- o salud; hospitales, centros médicos y laboratorios;
- o servicios veterinarios.

L Servicios Comerciales y Personales

- o lavanderías, secado y secado en seco;
- o servicios domésticos;
- o instituciones de cosméticos (i.e., peluquerías);
- o otros servicios personales n.e..

Anexo N°15.

Actividades productivas sin información.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS SIN INFORMACIÓN	CALLE	N°	N° Arc View
FABRICA DE ABONOS	AV. TUCAPEL	2115	11
FABRICA DE CAJAS DE CARTON	AV. LAUTARO	1485	13
FABRICA DE REFLECTARIOS	AV. LO BLANCO	1551	14
MATADERO DE GANADO	AV. LO BLANCO	2011	15
MATADERO DE GANADO	AV. LO BLANCO	2031	16
FAB.ALIMENTOS PARA ANIMALES	AV. EL OLIVAR	2568	18
FABRICA DE ARTICULOS PLASTICOS	AV. LAUTARO	2385	19
BARRACA DE MADERAS-BODEGA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.	AV. LAUTARO	2630	21
FABRICA DE LICORES	LAS ACACIAS	2399	22
FAB.ART.PLASTICOS	LAS ACACIAS	2635	23
VENTA DE PARAFINA	AV. LO BLANCO	1246	24
FABRICA DE MARMOLINA	LAS ACACIAS	2335	25
FABRICA TEXTIL	LAS ACACIAS	2339	26
CARGA DE BATERIAS-VENTA DE CLORO	EL QUILLAY	1132	27
BODEGA INDUSTRIAL	LAS HIGUERAS	2475	28
FABRICA	LAS HIGUERAS	2659	29
FABRICA DE RODILLOS Y BROCHAS	JANEQUEO	954	30
CLORO LIQUIDO	E. MADGE DE HUNEEUS	864	31
CARGA DE BATERIAS-VENTA DE PAJAROS.	GENERAL ARRIAGADA	1046	32
FERRETERIA-BODEGA.	LOS ALMENDROS ORTE.	10725	33
VENTA DE PINTURA	DEL SEMBRADOR	2317	34
FABRICA DE MUEBLES	LOS CIPRECES	2599	35
FABRICA DE CARTON	LOS PLATANOS	735	36
FABRICA Y BODEGA	ROSA ESTER	2640	37
SOC.AGRICOLA AVICOLA	LOS DURAZNOS	328	39
FABRICA Y VENTA DE ALIMENTO PARA ANIMALES.	LOS DURAZNOS	328	40
FABRICA DE VIBRADO	ROSA ESTER	3221	41
TALLER POSIBLE?	MIGUEL ANGEL	2621	45
DUDOSA ACTIVIDAD	MIGUEL ANGEL	2791	46
FABRICA DE AGUA DESTILADA	LOS NOGALES	2669	47
FABRICA DE COBERTIZOS DE FIERRO-VENTA DE BEBIDAS Y HUEVOS.	MIGUEL ANGEL	3221	49
FABRICA DE CECINAS	LOS OLMOS	2639	52
FABRICA DE CANALETAS	LOS OLMOS	2735	53
FABRICA DE IMPLANTES MEDICOS	LOS DURAZNOS	264	54
FABRICA DE VENTANAS Y ALUMINIOS	LOS OLMOS	2675	55
FABRICA DE PASTELES Y TORTAS-VENTA DE HELADOS.	FRESIA	1375	56
FABRICA DE LAMPARAS	MIGUEL ANGEL	2534	57
FABRICA CALZADO	MIGUEL ANGEL	2880	58
FABRICA DE MASAS	AV. SANTA ROSA	12790	59
FABRICA DE HORMIGONES	ROSA ESTER	3180	60
FABRICA DE ENVASES Y ARTIC.PLASTICOS	MIGUEL ANGEL	2538	61
FABRICA DE PAN Y DE MASAS	AV. SANTA ROSA	13180	62
FABRICA DE LICORES Y VINAGRE	AV. EL OLIVAR	2434	63
FABRICA DE MANJAR	LOS CIPRECES	2569	64
FABRICA Y BODEGA.	LOS PALTOS	2394	65
FABRICA DE PUERTAS	EL PARQUE	180	66
TALLER DESABOLLADURA-PINTURA AUTOVILES.	AV. TUCAPEL	1435	67
BODEGA	AV. TUCAPEL	1865	68
BODEGA	AV. TUCAPEL	2045	69
GALPON	AV. TUCAPEL	2615	70
MECANICA GENERAL-ELECTRICIDAD-PINTURA Y DESABOLLADURA DE VEHICULOS.	AV. LO BLANCO	1610	71
TALLER DE MUEBLES-VENTA DE ARIDOS.	AV. LO BLANCO	2410	73
MECANICA GENERAL-PINTURA Y DESABOLLADURA DE VEHICULOS.	AV. LO BLANCO	2410	74
TALLER PINTURA DESABOLLADURA	AV. TUCAPEL	1240	75
TALLER MADERA	AV. LAUTARO	1380	76
TALLER FAB.MUEBLES	AV. TUCAPEL	2305	77
GALPON	AV. TUCAPEL	2740	78
VENTA DE GAS LICUADO	AV. TUCAPEL	2655	79
GALPON METALICO	AV. TUCAPEL	2440	80
TALLER MECANICO-TERMINAL DE BUSES	AV. LO BLANCO	2230	81
TALLER MECANICO	AV. LO BLANCO	2291	82
TALLER MECANICO-VENTA DE CARBON.	AV. LAUTARO	2120	83
BODEGA	CAUPOLICAN	13821	85
TALLER DE CAJONES DE MADERAS	CAUPOLICAN	14705	86
FUNDICION METAL	AV. LAUTARO	2215	87
GALPON	AV. LAUTARO	2470	89
TALLER Y COMPRAVENTA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES.	AV. GABRIELA	2555	90
TALLER MECANICO-CASAS PREFABRICADAS.	AV. GABRIELA	2690	91
TALLER	ROSA ESTER	3411	92
TALLER DE MUEBLERIA	LOS MANZANOS	2759	93

GALPON BODEGAS	ROSA ESTER	2961	95
BODEGA	MIGUEL ANGEL	3180	96
TALLER MECANICO	AV. GABRIELA	3391	97
TALLER MECANICO-VIVEROS.	ROSA ESTER	3030	98
BODEGA EN GENERAL	MIGUEL ANGEL	2670	99
TALLER ESTRUCTURAS METALICAS	ROSA ESTER	3281	100
BODEGA	AV. GABRIELA	3381	102
TALLER TORNERIA MADERA	MIGUEL ANGEL	2971	103
TALLER MECANICO	ROSA ESTER	2710	104
REPARACION FABRICACION RESORTES	AV. GABRIELA	2682	105
TALLER MUEBLERIA	AV. GABRIELA	2650	106
MATERIALES DE CONSTRUCCION	MIGUEL ANGEL	3271	107
POSIBLE BODEGAY DEPOSITO Y MANTENCION DE CAMIONES.	MIGUEL ANGEL	3541	109
DISTRIBUIDORA DE GAS	LOS ALAMOS	2568	110
BODEGA CHATARRA TALLER	LOS ALAMOS	2834	111
TALLER	LOS ALAMOS	2838	113
TALLER MAQUINAS	LOS POMELOS	846	114
TALLER ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ	LOS PLATANOS	779	116
VENTA DE GAS LICUADO	LOS PLATANOS	85	117
TALLER DESABOLLADURA PINTURA	LOS PALTOS	2768	118
ENVASADO DE CARBON-TALLER MECANICO-DEPOSITO DE CAMIONES.	LOS OLMOS	2435	119
TALLER MECANICO	LOS OLMOS	2798	120
GALPON CERRADO	LOS GRANADOS	579	122
GALPONES	LAS ACACIAS	2470	124
TALLER DE MUEBLES	LAS ACACIAS	2639	125
GALPON	LAS ACACIAS	2867	126
BODEGA	LAS ACACIAS	2834	127
ESTRUCTURAS METALICAS	LAS ACACIAS	2373	128
DOS GALPONES METALICOS	LAS ACACIAS	2395	129
ESTRUCTURAS METALICAS	AV. EL OLIVAR	2806	130
TALLER MECANICO	LAS HIGUERAS	2545	131
TALLER DE MUEBLES	LAS HIGUERAS	2795	132
TALLER MECANICO	LOS NOGALES	2639	133
BODEGA ALABASTRO (TALLER)	LOS MANZANOS	2439	135
BODEGA DE MADERAS	LOS PALTOS	2564	137
FUNDICION	LOS PALTOS	2795	139
BODEGA DE SACOS	LOS PALTOS	2839	140
ESTRUCTURAS METALICAS	LOS CIPRECES	2561	141
TALLER MECANICO	LOS PALTOS	2599	145
TALLER Y VENTA DE ARIDOS.	LOS PALTOS	2669	146
TALLER MECANICO	LOS PALTOS	2799	147
TALLER MECANICO-VENTA DE FUEGOS ARTIFICIALES.	LOS ALAMOS	2425	148
TALLER POSIBLE?	LOS OLMOS	256	149
BODEGA (PRODUCTOS DE SERVICIOS DE INGENIERIA)	LOS DURAZNOS	335	150
GALPON	LOS NOGALES	2835	151
TALLER MECANICO	LOS ALAMOS	2464	154
TALLER DE MUEBLES	LOS DURAZNOS	478	155
TALLER MECANICO ESTR.METALICAS	LOS PLATANOS	379	156
CRIADERO ANIMAL VENTA CERDOS	AV. TUCAPEL	2140	157
CRIADERO DE CERDOS-VENTA DE ALIMENTOS PARA ANIMALES-VENTA DE BEBIDAS.	FRESIA	1860	158
ENGORDA DE VACUNO	PAICAVI	2370	160
TRANSPORTE VICTORIA SUR, GARITA DE BUSES.	EL XILÓFONO	10906	256
ESTRUCTURAS METALICAS	LOS PLATANOS	179	143
ENVASADORA DE LICORES Y BODEGA DE CARBON	LOS PALTOS	2568	204

Actividades productivas sin ficha técnica.

Nº	CALLE	Nº	GENERADOR	OBSERVACIONES	RESULTADO
242	Av. Gabriela	2881	Cubretex. Confecciones Textiles	Se realizará evaluación de ruido	PENDIENTE
243	Psje. El Toqui	993	Terminal de Buses		S.I
218	Loa Almendros	10706	Almacenamiento, Rotisería parandería	Problemas de ratinización y otros.	NO CUMPLE
244	Sta. Ema	2186	Almacén Clandestino	Sumario sanitario por deficiencias sanitarias.	NO CUMPLE
245	El Observatorio	1712	Bodega de Chatarra y Cartones	No acredita Informe Sanitario favorable en el giro desarrollado.	NO CUMPLE
246	Los Almendros Oriente	10756	Panificadora	Flujo de residuos_ productos: gases de combustión. Debe declarar horno en PROCEFF.	NO CUMPLE
247	San Francisco	13060	Taller de Pintura de Vehículos	Se realizan labores de pintura por aspersión sin contar con sistema de captación en el origen, produciendose contaminación ambiental.	NO CUMPLE
248	J. Toribio Medina	13099	Alimentos	Se rechaza autorización de local para que en él funcione carnicería, cecinas y lacteos, aves faenadas, por no cumplir con requisitos sanitarios reglamentarios.	NO CUMPLE
250	Gral. Fco. Franco	1784	Taller y Venta deRepuestos	Flujo de residuos_ productos: domiciliarios	S.I
249	Gral. Fco. Franco	1898	Taller Estructuras metálicas		S.I
253	Muñoz Gamero c/Andrés Bello	1361	Mary- Gas.	Informe sanitario sin resolucion favorable.Máxima capacidad de almacenaje de gas licuado de petroleo (GLP) permitida según zonificación donde se encuentra emplazado el local no puede exceder los 3000 kg.	NO CUMPLE
254	Sofanor Parra	802	Amasandería, elaboración de pan.		S.I
252	Gral. Fco. Franco	10870	Venta de accesorios y Lubricantes	En trámite resolución sanitaria. Flujo de residuos_ productos: basura domiciliaria.	PENDIENTE
251	Gral. Fco. Franco	1749	Vulcanización.	No tiene resolución sanitaria ni patente municipal. Flujo de residuos sólidos_ productos: neumáticos. Destino final: vertedero.	NO CUMPLE
227	Lo Blanco	1261	Bodega de envases de vidrio, papel, cartón, chatarra	Calificada como Molesta- Contaminante.	NO CUMPLE
219	Lautaro	2035	Fábrica de lámparas de repujado	Apilamiento de residuos de aluminio, ordenar y cubrir.	NO CUMPLE
220	Lautaro	2220	Fundición y Fábrica de barras de latón	Tambores con escoria, habilitar lugar de almacenamiento.	NO CUMPLE
115	Los Olmos	2794	Fabrica de Muebles metálicos	Deficiencias. Citación pero no se especifica.	NO CUMPLE
136	Los Alamos	2637	Guardería y Taller de mantención.	No acredita informe sanitario, el que debe ser otorgado previo a la patente municipal.	NO CUMPLE
221	Los Paltos	2395	Fabrica de muebles	Sin certificado de desratinización y sanitización.	NO CUMPLE
222	Los Paltos	2738	Taller de Fabricación y Reparación de Baños Químicos	Posee como materia prima fibra de vidrio y detergentes químicos. Existe una denuncia por fuertes olores.	NO CUMPLE
223	Los Paltos	2365	Plantel de aves de postura	Citación SESMA por falta de higiene.	NO CUMPLE
121	Los Duraznos	178	Fábrica de Muebles de Metal con barnizados y tapicería.	Sin Informe Sanitario favorable en el giro desarrollado.	NO CUMPLE
134	Los Alamos	2664	Elaboración y comercialización de Aceites Vegetales	Solicitó Autorización Sanitaria y fue rechazada por no cumplir con condicines sanitarias reglamentarias	NO CUMPLE
38	Los Duraznos	479	Procesadora, distrib y envas. de prod. alimenticios.	Falta acreditar caracterización del Ril.	PENDIENTE
224	El Olivar	2565	Taller de Fabricación de cajones de madera	Acumulación de material de despunte, riesgo de Incendio.	NO CUMPLE
225	Paicavi	2885	Recuperación de Plásticos	No acredita disposición final de R.S. Gran cantidad de material plástico en patio. Sin autorización sanitaria para pozo, contaminación con agua de lavado de plástico. Sin resolución sanitaria. Sumario.	NO CUMPLE
226	Guacolda	1965	Recuperadora de Pallets	Tiene problemas de seguridad en el trabajo pero no contamina.	PENDIENTE
72	Lo Blanco	2531	Bodega ALVI, servicios logisticos.	No se constatan deficiencias.	CUMPLE CON LEG. V.
228	Lo Blanco	2111	Vulcanización y desarmaduria de vehiculos	Sin Informe Sanitario favorable en el giro desarrollado.	NO CUMPLE
10	Tucapel	1885	Taller de Globos publicitarios	Destinar lugar de almacenamiento para cilindros de Helio.	PENDIENTE
229	Lo Blanco	1171	Terminal de Buses	Levantamiento de material particulado	PENDIENTE
230	Santa Rosa	13210	Supermercado de alimentos y lacteos	No tiene resolución sanitaria ni patente municipal.	NO CUMPLE
231	Miguel Angel	2980	Compra y Venta de excedentes industriales	Cumple	CUMPLE CON LEG. V.
232	Los Duraznos	787	Taller de mantención mecánica	Patio de tierra contaminado con aceite y otros. Cumplimiento parcial a sentencia.	PENDIENTE
233	El Nogal	10661	Taller mantención de microbuses	No declara Residuos Solidos. No cumple con legislación vigente.	NO CUMPLE
234	Los Olmos	2865	Taller de muebles metálicos	Actividad en funcionamiento violando esta prohibición dictada en sentencia.	NO CUMPLE
235	Las Acacias	2746	Taller de fabricación de poliestileno	Cumple	CUMPLE CON LEG. V.
236	Las Acacias	2758	Taller de repujados y armado	Cumple	CUMPLE CON LEG. V.
237	El Parque	2669	Taller de moldeo de piezas metálicas	No acredita informe sanitario. No acredita disposición final de residuos sólidos. Sumario Sanitario.	NO CUMPLE
153	El Parque	579	Taller de muebles de madera	Residuos de madera en patio, despuntes y aserrín.No tiene evaluación ambiental por ruidos y polvo. Regularizar alcantarillado particular.	NO CUMPLE
238	Los Manzanos	2768	Taller de estamperia de prendas de vestir	Cumple	CUMPLE CON LEG. V.
239	Los Manzanos	2799	Taller de hilandería y cerrajería	Pintura por inmersión en lugar deficiente. Sumario Sanitario.	NO CUMPLE
112	Los Alamos	2834- A	Taller de reparación de cadenas	No acredita Informe sanitario ni patente municipal. Sumario.	NO CUMPLE
240	Los Granados	389	Taller de Fabricacion de Urnas	No existe patente municipal ni evaluación de riesgos de polvo, ruidos y solventes. Almacenamiento inadecuado de residuos de madera en patio. Sumario sanitario.	NO CUMPLE
241	Los Paltos	2638	Compra y Vta de Aridos y prod para la construcción.	Presencia de aceite quemado en tierra. No acredita declaración de residuos sólidos a SESMA. No acredita factura o boleta de recepción de escombros en vertedero autorizado.	NO CUMPLE

Actividades productivas con Ficha Técnica.

INDUSTRIA GENERADORA	CALLE	Nº	Nº	Residuos	Almacenamiento de Productos Peligrosos	
					Gases Comprimidos	Líquidos Inflamables
DEMARCO S.A. MANTENCION Y APARCAMIENTO DE CAMIONES RECOLECTORES DE BASURA.	SANTA ROSA	14600	1	Aceite Usado (2000 kg)		
FAENADORA DE CARNES RV	LO BLANCO	2051	2	Ceras (2700 kg) Aserrin (9000 kg) Desechos de casino (11700 kg) Excremento de animal (11700 kg) Resto de animal (40500 kg)		
FERNANDO MIDDLETON LARA	AV. GABRIELA	2541	3	Aceite Usado (600 kg)		
FYRMA GRAFICA LTDA	DR. AMADOR NEGHME	77	4	Líquido Revelador (180 kg) Trapos sucios c/líq. revelador.(180 kg)		
JORGE DEL CARMEN ARIAS QUILAMAN	LO MARTÍNEZ	687	5	Aceite Usado (800 kg)		
METALURGICA LINO HEHRIQUEZ S.A.	LOS MANZANOS	2794	6	Borras de Pintura (765 kg) Residuos de Pintura (765 kg) Aserrin (7200 kg) Chatarra de Hierro (11294 kg)		
PREFABRICADOS BUDNIK S.A.	DR. AMADOR NEGHME	3811	7	Escombros (72630 kg)		
SERVICIO MECANICO Y TRANSPORTE	MIGUEL ANGEL	3021	8	Aceite Usado (1200 kg) Aceite Usado (7300 kg)		ACEITE DE MOTOR
SOC. COM. EL BOSQUE LTDA.	LOS PALTOS	2464	9	Chatarra de Acero inoxidable (32570 kg), Chatarra de Hierro(110040 kg)		
INDUSTRIA CARMA LTDA. FABRICA DE PAPEL Y CARTON.	GUACOLDA	1255	12			
FABRICA DE CAJAS DE CARTON	ROSA ESTER	3361	43			DILUYENTES (45 lts)
DESARMADURIA DE AUTOS	AV. GABRIELA	3481	44			
TEXTIL. FABRICA DE FRAZADAS.	LOS OLMOS	2563	48			
PLASTICOS PARMORD Ltda. FABRICA ARTÍCULOS PLÁSTICOS REFORZADOS.	LOS PALTOS	2665	50			Gas Licuado (225 kg).
FABRICA DE ARTÍCULOS PLÁSTICOS	LOS PALTOS	2838	51			Alcohol Isoprop. (200 lts)
FABRICA DE PRODUCTOS PLASTICOS - GALPON	AV. LAUTARO	2410	88		OXIGENO	
BODEGA PARA MATERIALES DE HOJALATERIA	ROSA ESTER	3081	94			
TALLER PART REPARACION BUSES	ROSA ESTER	3161	101			
TALLER FAB ART ALUMINIO	AV. EL OLIVAR	2364	123		OXIGENO (14 cil. de 503 kg c/u)	TOLUENO (1 tambor 208 lts)
BODEGA DE LICORES	LOS PALTOS	2598	138		Alcohol Et. de Melaza 96° (1000 lts)	
COMPRA-VENTA DE ANIMALES	LOS PLATANOS	179	142			
FABRICA DE SULFATO DE ALUMINIO, ACIDO SULFÚRICO E HIDRÓXIDO DE ALUMINIO.	LOS ALAMOS	2394	144			
FUNDICION Y CHANCHERIA	AV. LAUTARO	1440	159			
FABRICA DE MUEBLES DE MADERA	EL LINGUE	3037	255			
REPARACIÓN DE ENVASES DE MADERA	LOS PALTOS	2539	203			
FABRICA DE MUEBLES	LOS GRANADOS	201	184			
SUPERMERCADO AUCO	GABRIELA	1001	202			

SOCIEDA DE TRANSPORTE GABRIELA Y CIA. LTDA.	GABRIELA	2550	196			
TERMINAL DE BUSES	GABRIELA	2671	198			
TALLER DE REPARACION DE PALETS DE MADERA	ROSA ESTER	2551	195			
TALLER DE ARTICULOS DE HORMIGON, VIBRADO.	MIGUEL ANGEL	2851	188			
EMPRESA DE TRANSPORTE Y BODEGAJE "CONSERVAS"	MIGUEL ANGEL	3381	108			ACEITE USADO
COMPAÑIA MINERA ISODENT LTDA.	Dr. AMADOR NEGHME	2835	162			GAS LICUADO
RECUPERADORA DE ACEITES VEGETALES. COPRIN S.A.	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 24	163			ACEITE USADO (3 estanques).
FABRICAC. GASES COMPRIMIDOS INDUST, MONTAJE Y FABRICAC. DE ACETILENO.	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 78	164		ACETILENO (5 cilindros), GASES COMP(250 kg)	
FUNDICIÓN DE BRONCE	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 25	165			ACEITE (180 LTS)
FABRICA DE MAQUINAS Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 4	166		Ar, N y OXÍGENO (450 LTS)	
FABRICA DE PIEZAS METALICAS PARA LA INDUSTRIA MINERA.	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo63 Y 64	167		OXIGENO (10 Cilindros)	
FABRICACION DE RUEDAS DE CAUCHO, METALGOM.	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 30	168			
COMERCIALIZADORA DE TAMBORES, REPARAC. Y ARRENDAMIENTO	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 23	169			NO ESPECIFICA 200 Kg
FABRICACION Y MONTAJE DE SISTEMAS Y DUCTOS PARA CLIMATIZACIÓN (A.C).	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 47	170		OXIGENO (1 Cilindro).	
MAESTRANZA METALMECANICA, CONST. Y FAB. PIEZAS DE ACERO Y TUBERIAS PARA MINERIA.	Dr. AMADOR NEGHME	03639 Módulo 14	171		OXIGENO.	
FABRICA DE PRODUCTOS QUIMICOS Y DETERGENTES	Dr. AMADOR NEGHME	03639Modulo 16	172			
TALLER DE GALVANOPLASTIA Y ESTAMPADOS METALICOS	Dr. AMADOR NEGHME	03639Modulo 14	173			
COMERCIAL ISODENT. LTDA.	LAS ACACIAS	2835	174			
TALLER DE REPARACION DE BOTONERAS	ROSA ESTER	3120	192			DILIYENTES (15 lts aprox).
ASEOS INDUSTRIALES CASINO LTDA.	ROSA ESTER	2741	42			ACEITE USADO
EMBASADORA Y DISTRIBUIDORA DE ARTICULOS DE ASEO.	LAUTARO	2485	20			
APLICADORA DE PLAGICIDAS DOMESTICOS Y RATICIDAS	MIGUEL ANGEL	3470	191			
FUNDICION DE ALUMINIO Y ZAMAC PARA FABRIC. DE POLEAS Y OTRAS PIEZAS.	FRESIA	2084	176			OXIGENO LIQUIDO (1 cilindro)
INDUSTRIA REFINADORA DE GRASA DE ORIGEN ANIMAL	FRESIA	1685	175			
TALLER DE HOJALATERIA	ROSA ESTER	2891	194		OXIGENO (2 cilindros)	
BODEGA Y TRABAJO DE ASEO DE BAÑOS QUIMICOS	MIGUEL ANGEL	3099	190			
ARRIENDO Y MANTENCION DE ANDAMIOS Y EQUIPOS PARA LA CONSTRUCCION.	ROSA ESTER	3120	193			
TALLER MECANICO. DESARMADURIA DE AUTOS	AV GABRIELA	3250	201		OXIGENO Y ACETILENO (60 kg)	
BODEGA DE ALMACENAM. Y CLASIFICAC. DE MATERIALES DE FIERRO Y LATON.	LAUTARO	2060	178		OXIGENO	
RECAUCHAJE, SERVICIOS C/VTA E IMPORTACION DE VEHICULOS.	AV GABRIELA	3480	200			NO ESPECIFICA
RECUPERADORA DE PAPELES Y CARTONES	AV GABRIELA	2971	199			
SERVIMAC LTDA.	MIGUEL ANGEL	2610	189			ACEITE DE MOTOR (400 lts)
TRANSPORTE NUEVA EL VOLCAN	AV GABRIELA	2610	197			10000 lts, no especifica.
CORTE Y CONFECCION DE CAJONES DE MADERA	PJE. EL CANELO	1062	213			NO ESPECIFICA
TALLER DE FABRICACION DE MUEBLES	GUANAQUEROS	1062	214			
TALLER DE MUEBLES, MANUFACTURA	PIO X	0157- D	215			
APIARIO - VENTA DE MIEL (12 COLMENAS). ACTIVIDAD AGRICOLA.	LOS ZORZALES	1222	216			
CONSTRUCTORA BIO BIO	SANTO TOMAS	301	210			ACEITE USADO
TALLER MECANICO	RIO COGOTI	981	209		OXIGENO	ACETILENO
BODEGA DE CHATARRA, PLASTICO , METALES, PAPELES, TAMBORES Y BATERIAS.	TUCAPEL	1695	183			
TALLER DE FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA CON BARNIZADO MANUAL	FCO. BILBAO	1235	212			NOESPECIFICA (20000 kg)

TAPICERIA DE VEHICULOS	PEDRO PRADO	13273	207			
BARNIZADO MANUAL DE MUEBLES	PORTO ALEGRE	12461	211			NO ESPECIFICA (180 kg)
FABRICAC. DE GOMAS DE CAUCHO PARA GRIFERIAS.	GRAL BELGRANO	S/Nº	217			GAS LICUADO (44 cilindros)
PLANTA RECUPERADORA DE METALES, A PARTIR DE ESCORIAS SIDERURGICAS DIFESA.	LO BLANCO	2349	161			
SOCIEDAD DE RECICLAJE FUTURO LTDA. RECICLAJE BOTELLA DE VIDRIO, LAVADO Y EMBALAJE.	LAUTARO	2480	179			
FABRICA DE PINTURAS CONCENTRADAS AL AGUA	LO BLANCO	2243	17			
FABRICA DE CAJONES DE MADERA Y ACOPIO DE RESIDUOS.	LAUTARO	2275	84			
TALLER DE DESABOLLADURA Y PINTURA	SANTA ROSA	13736	187			
AGRICOLA DON POLLO LTDA. PLANTA FAENADORA	EL MARISCAL	1590	186			
FABRICA DE ESTRUCTURAS METALICAS	LOS DURAZNOS	228	181			
ASOC. GREMIAL DE TRANSPORTE PUBLICO. TERMINAL DE BUSES	LOS LIMONEROS	13071	208			
BODEGAJE DE HILADOS	LOS OLMOS	2635	180			
FAELCO S.A. TALLER DE REPARACION DE FOSAS SEPTICAS EN FIBRAS DE VIDRIO Y HORMIGON	LOS DURAZNOS	728 - D	182			
FUNDICION DE ALUMINIO Y BRONCE	GUACOLDA C/ GALVARINO	S/Nº	206			ACEITE USADO
ESTRUMEGA. FABRICA DE ESTRUCTURAS METALICAS	LAS HIGUERAS	2569	177		No especifica (4 cilindros)	
MAESTRANZA	EL MARISCAL	2140	185			ISOPROPANOL, ANHIDR. NEFUROSO
FABRICA DE ARTÍCULOS PLÁSTICOS	LOS POMELOS	839	205		OXIGENO	Alcohol Isopropílico
EMPRESA DE TRANSPORTE "LAS ARAUCARIAS"	LOS NOGALES	2845	152			PETRÓLEO (25 m3)

OBSERVACIONES: Se excluyen las categorías Oxidantes y Radiactivos por no presentarse en el análisis.

ABREVIATURAS:

GENERA CONTROLA: **R**: Ruido, **P**: Polvo; **O.M** : Olores Molestos, **S:** Solventes; **VECT**: Vibraciones; **VIB**: Vectores

R.S.P: Residuos Sólidos peligrosos , **N.P**: no peligrosos.

Continuación

Almacenamiento de productos peligrosos				Almacenamiento de productos No Peligrosos			GENERA Y CONTROLA					
Sólidos Inflamables	Venenosos	Corrosivos	Otros Peligrosos	Inertes Químicos	Combustibles	Otros No Peligrosos	R	P	O.M	S	VECT.	VIB.
			Baterías, ácido y plomo.				S/S				S/S	
							S/S		S/N		S/S	
							S/S	S/S			S/S	
				CEMENTO (30 ton)		Arena(500 m3); Grava (300m3)	N	N	N			
					ACEITE		S/N			S/N	S/S	
							S/S	S/N				
				Riles inertes8 lts/día Sólidos inertes 48 m3.								
			Tinta a base de solvente (50 kg)	Tinta al agua (1000kg) Adhesivos no tóxicos (200 kg)		Cartón corrugado (600 paneles) Huaipe (500 kg).Zuncho plástico(12 kg).	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	N
ACEITE Y GRASA.						Acumulación de chatarra	S/N	S/N	S/N	N	S/N	N
			SOLVENTES 2 Lts.				N	N	N	N	N	N
				Palets P4-L, Resina poliester líquida	Acetona, MIC, carb. Calcio.	Poliuretano	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
			Cargas de baterías, Almacigueras y contened.para acumulac de residuos			Plástico	S/N	N	N	N	N	N
						Despuntes de fierro galvanizado (100 kg).	N	N	N	N	N	S/S
					PETROLEO (1 estanque)							
CEMENTO (1 tambor)						Rollos de goma, Hierro Acero, Tubos PVC.	S/N	S/N	N	N	S/S	N
					CARBON (100 Ton).		N	N	N	N	N	N
						Guano, paja, restos de animales muertos.			S/N		S/N	
				ESCORIA DE ALUMINIO		Fecas de Cerdo.	S/N	N	S/N	N	S/N	N
			SOLVENTES 2 LTS.				S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
				PINTURA LATEX (154 KG)		Madera (60.000 Kg).	S/N	N	N	N	S/S	N
Espuma y Textiles						Madera de pino	S/N	S/S	N	N	S/S	N

						Madera	S/N	S/N	N	N	S/N	N
							S/N	N	N			N
					Petróleo (2 estanques de 10 m3)	Basura domiciliaria (neumáticos)	S/N	N	N	N	S/N	N
					PETROLEO (1 estanque)		S/N					
							S/N	N	S/N	S	N	N
				CARBURO DE CALCIO (200 kg).			N	N	N	N	N	N
							S/S	N	S/N	N	S/N	S/N
						Planchas de acero, artículos metálicos	S/N	S/N	N		S/N	N
						Placas de metal (Indeterm).	S/N	N	S/N	N	N	N
				RUEDAS DE CAUCHO			S/N	N	N	N	S/N	N
		Acido Clorhídrico (5 lts)		PINTURA (esmalte sintético) 100 lts	ACETONA (100 Lts)	Envases	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	N
				DESENGRASANTES.	AGUA RAS (100 Lts)							
							N	N	N	N	S	N
							S/N	S/N	N	N	S/N	N
		Acidos y Alcalinos					N	N	N	N	S/N	N
		Acido sulfúrico y Acido Nitrico					N	N	N	N	N	N
							S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
		Formalina, Soda Cáustica				Cajas de Cartón	N	S/N	N	N	S/S	N
			ESPERKILL (60 kg)				N	N	N	N	N	N
					GAS LICUADO (4000 kg)	Lingotes de Aluminio y Zamal	N	N	N	N	S/S	N
				Hidróx de sodio(1152 kg); Decolorante(7680 kg);		Grasa animal (160000 kg).	S/S	N	S/S	N	N	N
				Antioxidantes(57,6 kg); Saborizantes								
							N	N	N	N	S/N	N
						Detregentes y Aromatizantes	N	N	N	N		N
							S/N					
					Aceite de motor (1 tambor)	Neumáticos (100)	S/N	S/N	N	S/N	S/N	N
		Soda Cáustica					S/N	N	N	N	S/N	N
ACEITE QUEMADO		No especifica	BATERIAS Y PALETAS			Agua destilada	S/N	S/N	N	S/N	S/N	N
							S/N	S/N	S/N	N	S/N	N
			BATERIAS Y FILTROS		ACEITE (400 lts)					S/N		
					Petróleo diesel (10000 lts)		S/N	S/N	N	N	S/N	N
			SOLVENTES			Madera	S/N	S/N	S/N	N	S/N	N
				PINTURAS Y BARNICES.		Material de despunte, Aserrín.	S/N	S/N	S/N	N	S/N	N
				PINTURAS		Madera	S/N	S/N	S/N	N	S/N	N
				PINTURA A BASE DE RESINAS	ACEITE Y PETROLEO	Acopio de madera (50 * 8 mts)	S/N					
							S/N					
			BATERIAS DE VEHICULOS (40 palets)			Botellas plásticas, chatarra. Cartones, papeles y tambores.	S/N	S/N	N	N	S/N	N
						Madera	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	N

					ESPUMA		S/N	N	N	N	S/N	N
							S/N	N	S/N	S/N	S/N	N
				GOMA (100 por semana).					S/N		S/N	
						Arido siderúgico.	S/N	S/N		S/S		
				SODA CAUSTICA.			N	S/N	N	N	S/N	N
				Caolín (1 ton); Sorbato de K. (1 ton) Tiza, Cal, Pintura.			N	N	N	N	S/N	N
						Virutas de madera y despuntes	S/N	S/N	S/N		S/N	
			SOLVENTES				S/N	N	S/N	S/N	S/N	N
							S/N					
			SOLVENTES				S/N	N	N	N		
							S/N				S/N	
							N	N	N	N	N	N
			Fibras de vidrio Y Prod. Qcos (200 lts).	NO ESPECIFICA.			S/N	S/N	N	N	S/S	N
				Tambores con escoria.			S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
						Fierro, Tubos.	S/N		S/N	S/N		
	Pesticidas		NO ESPECIFICA.				N	N	S/N	S/N	S/N	
			NO ESPECIFICA.				N		S/N	S/N		
							S/N					

Continuación

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL			RESULTADOS	OBSERVACIONES	Certificado de Calificación	AGENTES QUIMICOS	CALIFICACION DE ACTIVIDAD
Declara de R.S.P y No P.	Descarga Residuos Liq.	Fte de proceso c/registro SESMA.					
SI	SI		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: Estación de transferencia BRAVO ENERGY S.A.	SI		INOFENSIVA
SI	SI		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: Estación de transferencia K.D.M.	SI		INOFENSIVA
SI	SI		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: BRAVO ENERGY CHILE S.A.	SI		INOFENSIVA
SI	SI		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: ECOTRANS LTDA.	SI	Solventes / SI.	INOFENSIVA
SI	SI		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: CASTAÑEDA HNOS LTDA.	SI		INOFENSIVA
			CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: HIDRONOR CHILE S.A HIDRONOR CHILE S.A Junta de vecinos AGUILA NORTE GERAU AZA S.A	SI	Metales y humos metálicos / SI.	INOFENSIVA
SI			CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: Estación de transferencia K.D.M.			INOFENSIVA
SI	SI		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: BRAVO ENERGY CHILE CASTAÑEDA HNOS LTDA.			INOFENSIVA
SI	N/C		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Destino: GERAU AZA S.A.			INOFENSIVA
NO	SI,		PENDIENTE	Riles inertes en piscina de acumulación.			
NO	NO		NO CUMPLE			Solventes/ NO.	MOLESTA CONTAMINANTE (solicita calificac. Tecnica para regular actividad)
NO	NO	N/C	NO CUMPLE	Sin alcantarillado; SS.Higienicos con piso de tierra.			Terreno de tierra contaminado con aceites y grasas.
NO	N/C	N/C	CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE		SI	Solventes / NO.	
NO	N/C	N/C	NO CUMPLE		NO		
NO	N/C	N/C	NO CUMPLE			Solventes / NO.	
NO			NO CUMPLE	No posee servicio higiénico	SI		
SI	N/C	N/C	CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE				INOFENSIVA
			CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE			Solventes/NO	
NO	N/C	N/C	NO CUMPLE (29/07/04)				
N/C	N	N/C	NO CUMPLE (08/09/03)				
NO			NO CUMPLE.				
NO			NO CUMPLE	Villa La Pintana: Zona Mixta.			Zonificación no permite actividad.
NO,			NO CUMPLE	Sin resolución sanitaria. En sumario.			Estructura de taller no cumple con amenaza.
NO			NO CUMPLE (24/04/03)				
SI	NO	N/C	PENDIENTE				
NO	N/C	N/C	NO CUMPLE (24/06/04)	No posee alcantarillado		POLVO / NO	
			CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE				

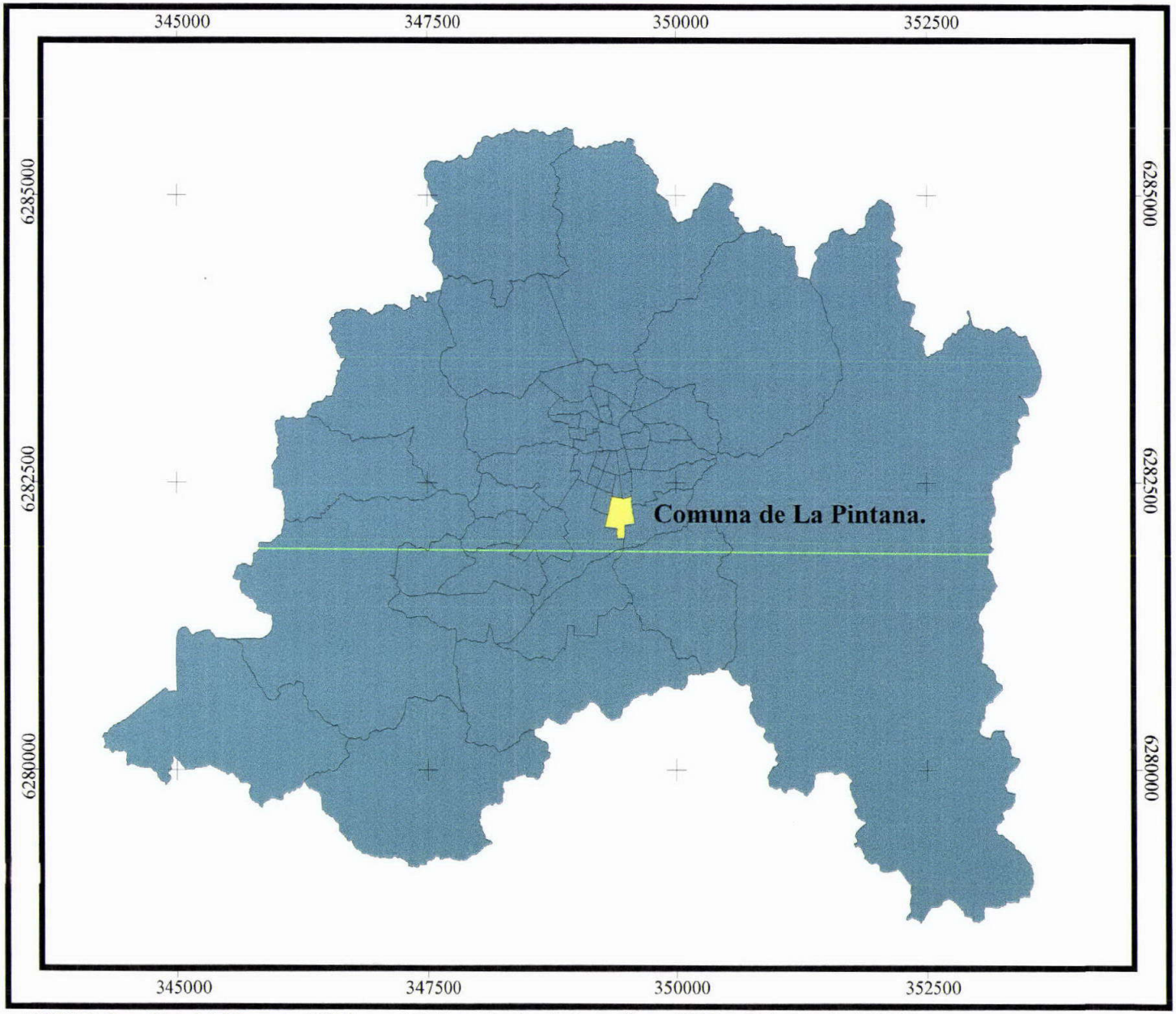
			PENDIENTE,	Dispersión de material particulado al ambiente			
			NO CUMPLE	Sin control de polvo fugitivo			
			NO CUMPLE (1206/02)	Sin informe sanitario			
NO			NO CUMPLE NO CUMPLE (19/06/00)	Sin control de polvo fugitivo. No posee resolución sanitaria ni patente municipal.			Zonificac. No permite actividad. Arroja aceite quemado a tierra.
NO	NO		NO CUMPLE (12/04/01)				
NO	N/C	N/C	CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE	Igual genera olores, aunque bajo parámetro.			
N/C	N/C	N/C	CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE		SI		
NO	N/C		NO CUMPLE			Polvo y humos metálicos / NO	
NO	N/C	N/C	PENDIENTE		NO	Metales / N; Humos metálicos / SI.	
SI	N/C	N/C	PENDIENTE		NO	Metales y humos metálicos / SI.	
NO	NO	N/C	NO CUMPLE	No posee servicio higiénico	NO		
NO	NO	NO	PENDIENTE (24/10/02)		NO	Solventes / S; Polvo / NO.	
SI	NO	N/C	CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE			Humos metálicos / NO.	
NO	NO	C/C	NO CUMPLE (12/08/04)			Polvo y humos metálicos / NO.	
NO	NO (sin análisis de RIL)	N/C	NO CUMPLE			Acidos y bases / NO.	Tambores químicos en piso de tierra.
NO	NO		NO CUMPLE			Vapores ácidos / NO.	Riles vertidos al alcantarillado.
			CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE,	Se declaran las emisiones correpondientes.			
NO			NO CUMPLE		NO	Solventes ; Polvo; Humos metálicos / NO .	No acredita Inf. sanitario favorable en el giro desarrollado.
NO	NO		NO CUMPLE				
NO	N/C	N/C	NO CUMPLE (02/09/04).	No posee servicio higiénico		Polvo / NO.	
			PENDIENTE (12/08/04)			Pesticidas / SI.	
SI	NO	SI	PENDIENTE (24/08/04)			Polvo y humos metálicos / NO.	
SI	NO	N/C	CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE				INDUSTRIA CALIFICADA COMO INOFENSIVA
SI	N/C	N/C	PENDIENTE (02/09/04)				
NO	NO	N/C	NO CUMPLE	No posee servicio higiénico			
NO	NO (RIL en el proceso de lavado de trompos).		NO CUMPLE		NO		
NO	N/C	N/C	NO CUMPLE	No posee servicio higiénico		Solventes, polvo y metal / NO	
NO			NO CUMPLE	Sist. Particular de alcantarillado sin autorización del SESMA.			INDUSTRIA CONTAMINANTE.Almacenamiento de material a la intemperie, Cilindros de gases comprimidos expuestos al sol.
NO	NO	N/C	NO CUMPLE			Solventes y polvo / NO.	INDUSTRIA CONTAMINANTE.Almac. de prod. corrosivos e inflamables inadecuad
NO			NO CUMPLE		NO	Solventes / NO.	DENUNCIA - INVESTIGAR.
NO			NO CUMPLE				Contener derrames de aceite sobre suelo natural.
NO	NO		NO CUMPLE	No posee servicio higiénico			
NO	NO		NO CUMPLE,.	Sin patente municipal ni autorización sanitaria.			Se tramita cierre. Zonificación no permite actividad
NO			NO CUMPLE				Se prohibe actividad de pintura y barnizado por no tener las condiciones adecuadas.
NO			NO CUMPLE	Sin informe sanitario, Autorización y calificación técnica.			ACTIVIDAD MOLESTA. Zonificación no permite actividad.
			NO CUMPLE	Siin patente ni resolución sanitaria			Zonificación no permite actividad.
NO	NO		NO CUMPLE				Derrame de aceite en distintos puntos, acumulación de chatarra.
NO			PENDIENTE			Humos metálicos/ NO.	
NO			NO CUMPLE, SUMARIO SANITARIO.	No posee servicio higiénico			
NO	NO		NO CUMPLE	No posee servicio higiénico		Solventes y polvo / NO.	
No contamina			CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE				

NO			NO CUMPLE	No posee servicio higiénico		Solventes / SI.	
NO			PENDIENTE.			Otros. Vapor de goma / NO.	
SI	NO		CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE				
NO	NO		NO CUMPLE		NO	Corrosivos / NO.	
No contamina			PENDIENTE		NO		
NO	NO		NO CUMPLE				
NO			NO CUMPLE	Sin patente ni informe sanitario			
			NO CUMPLE,	Se detectan fuertes olores.			
NO	NO		NO CUMPLE	Contaminación auditiva			Contaminación auditiva (presion sonora de 68,4 db A)
NO			NO CUMPLE	No posee informe ni autorización sanitaria.	NO		
NO	N/C	N/C	PENDIENTE				
NO	N/C		NO CUMPLE (12/08/04)	No posee informe sanitario.			
NO	NO		NO CUMPLE, .	No posee servicio higiénico		Polvo; Humos metálicos / NO.	Prohibición de funcionamiento, Zonificación no permite
SI			NO CUMPLE	No posee informe sanitario.		Polvo; Humos metálicos / NO.	
NO			NO CUMPLE	Mala disposición de residuos.			
NO			NO CUMPLE			No especifica.	
SI	SI	N/C	CUMPLE CON LEGISLACION VIGENTE		NO		

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA N° 1: COMUNA DE LA PINTANA. EN EL CONTEXTO METROPOLITANO

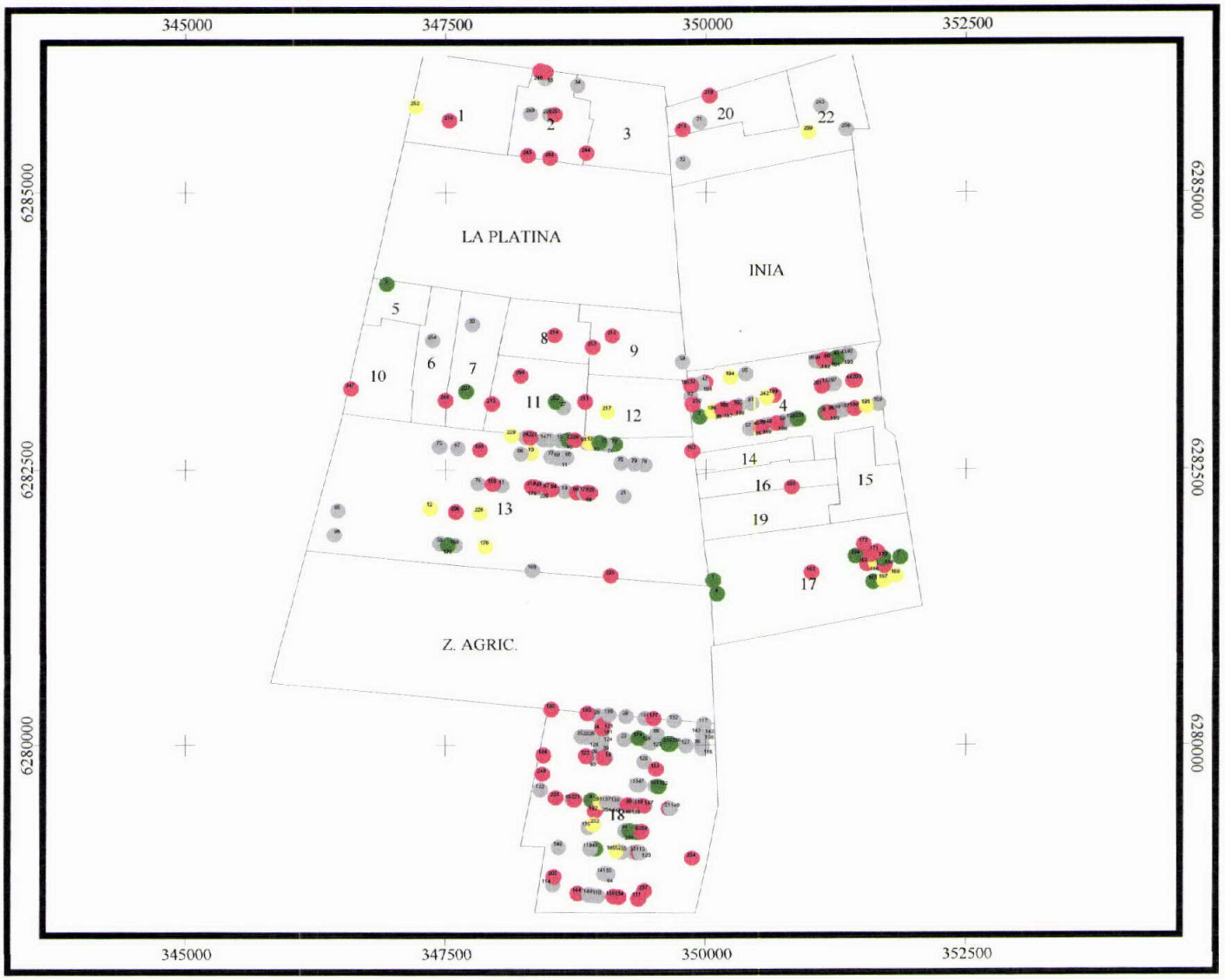


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997). ESCALA: 1 : 1000000
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 2: COMUNA DE LA PINTANA.
Amenaza.
Actividades productivas.



LEYENDA

Clasificación de Industrias.

- Cumple con la normativa vigente.
- Pendiente con exigencia subsanable.
- No cumple con la normativa vigente.
- Sin información

SIMBOLOGÍA

Límite de Unidades Vecinales

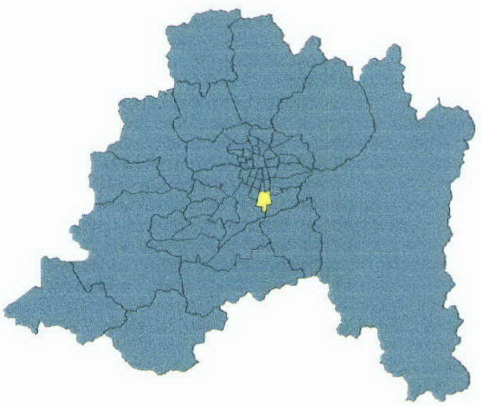
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

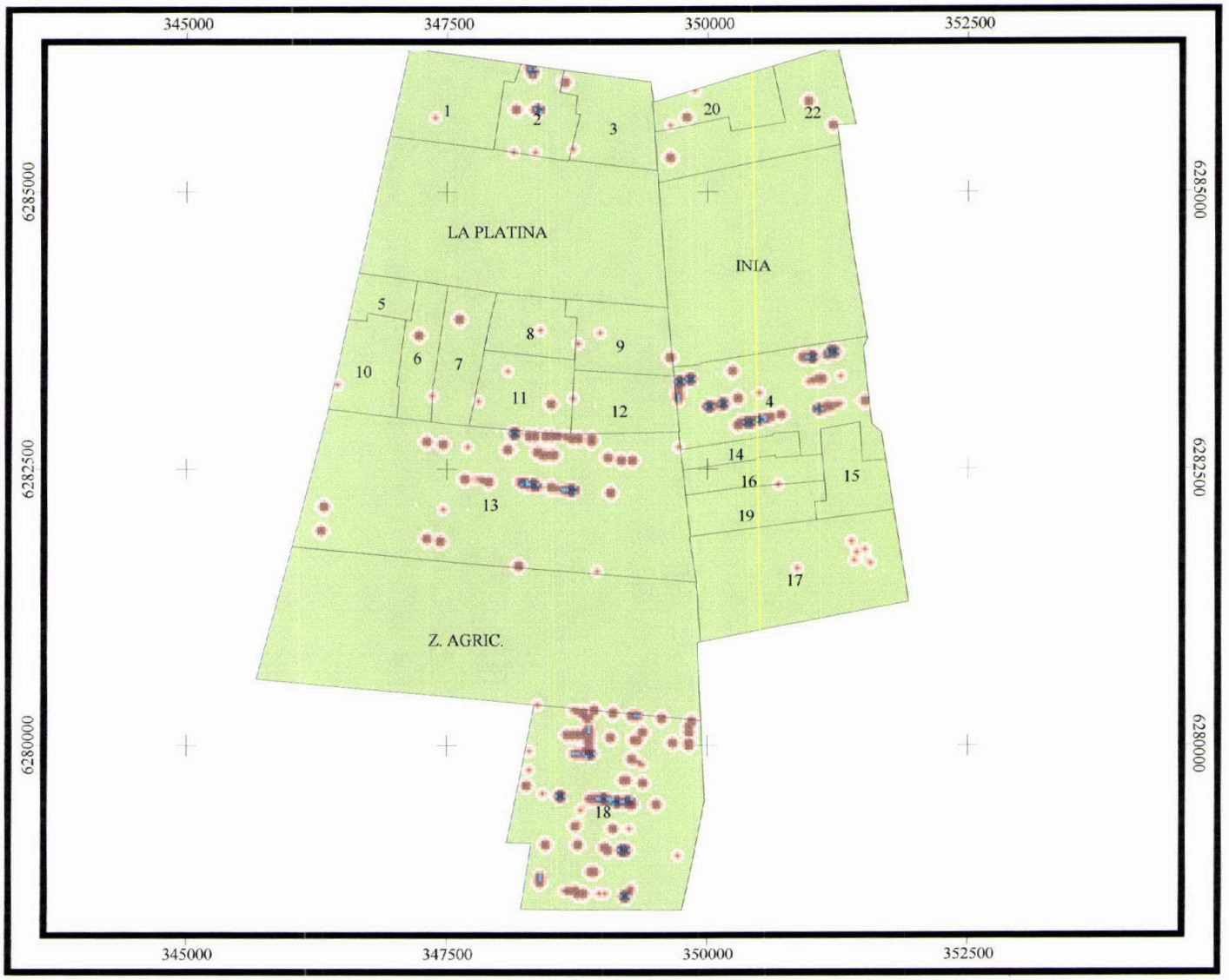


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 2: COMUNA DE LA PINTANA.
Amenaza.



LEYENDA

Amenaza
(en %)

- 0 - 8
- 9 - 16
- 17 - 25
- 26 - 33
- 34 - 41
- 42 - 50
- 51 - 58
- 59 - 66
- 67 - 75
- No Data

SIMBOLOGÍA

Límite de Unidades Vecinales

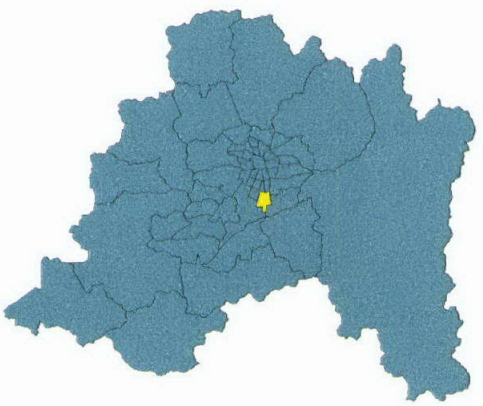
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

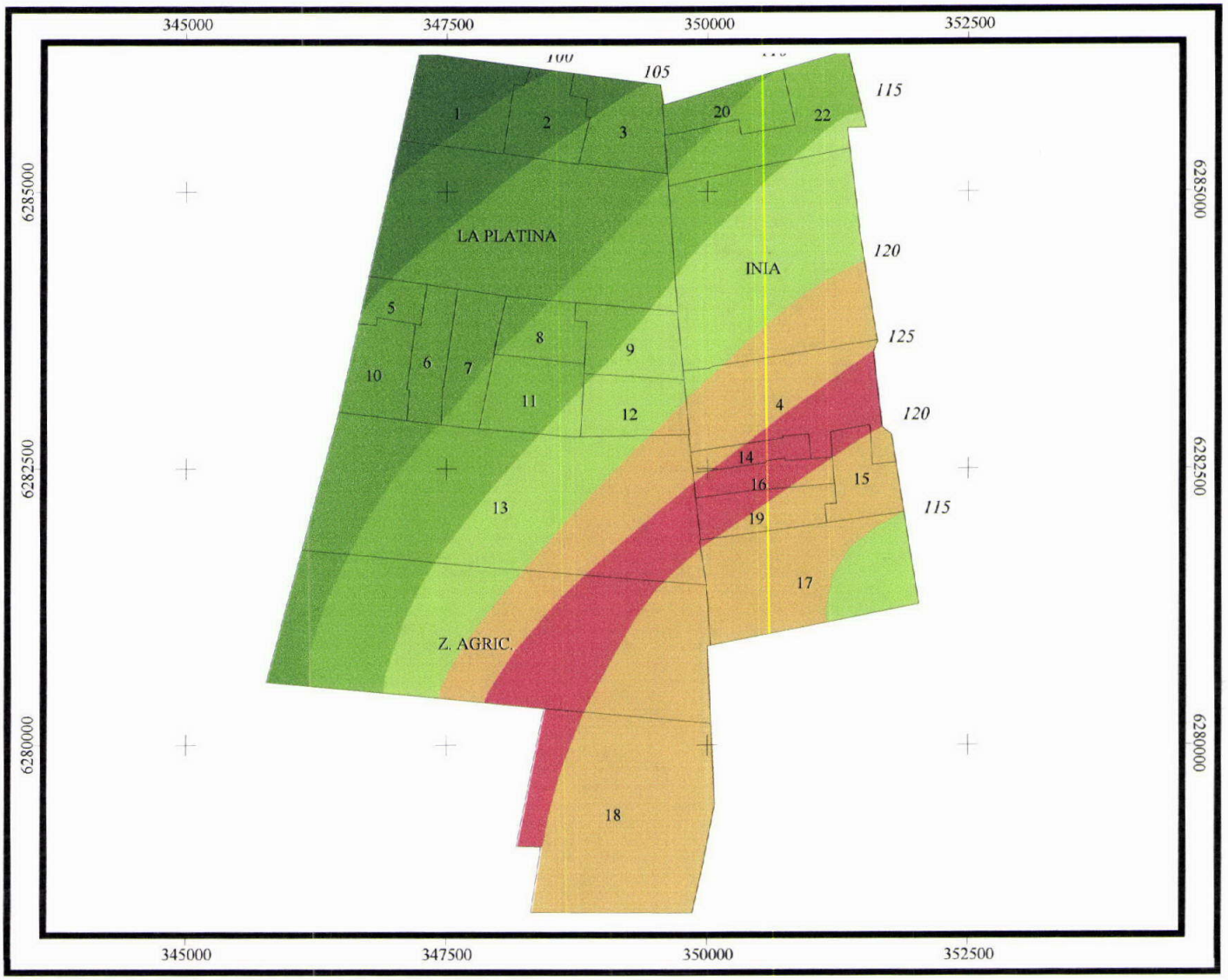


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 3: COMUNA DE LA PINTANA.
Profundidad de la Napa Subterránea.



LEYENDA

Profundidad de la Napa Subterránea.
(en metros bajo superficie)

- 95
- 96 - 100
- 101 - 105
- 106 - 110
- 111 - 115
- 116 - 120
- 121 - 125

SIMBOLOGÍA

- Cursos de Agua.
- Tranques
- Límite de Unidades Vecinales

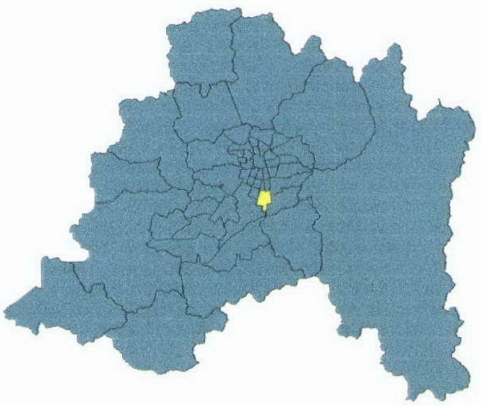
NORTE

N

ESCALA

1: 55.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

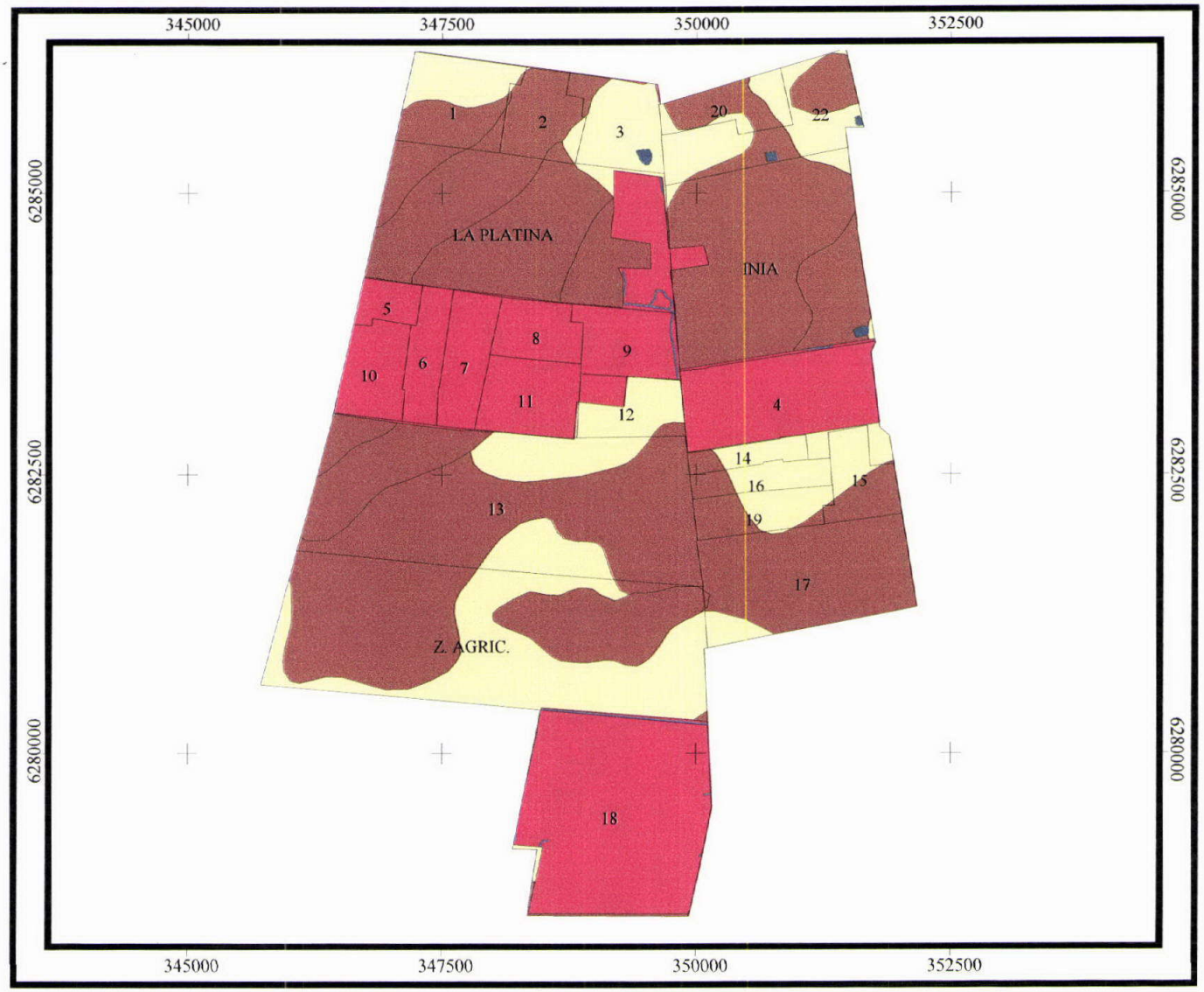


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 4: COMUNA DE LA PINTANA.
Grupos Hidrológicos de Suelo.



LEYENDA

Categorías de los Grupos Hidrológicos

- B
- C

SIMBOLOGÍA

- Cursos de Agua.
- Tranques
- Límite de Unidades Vecinales
- Urbano

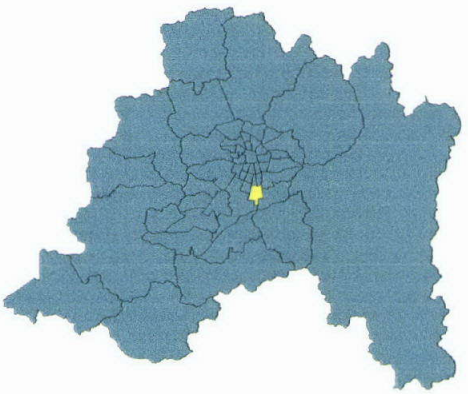
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.



FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 5: COMUNA DE LA PINTANA.
Vulnerabilidad de los factores fisicos.



LEYENDA

Vulnerabilidad Física
(en %).

- 0 - 7
- 8 - 14
- 15 - 21
- 22 - 28
- 29 - 35
- 36 - 42
- 43 - 49
- 50 - 56
- 57 - 63
- 64 - 71

SIMBOLOGÍA

Límite de Unidades Vecinales

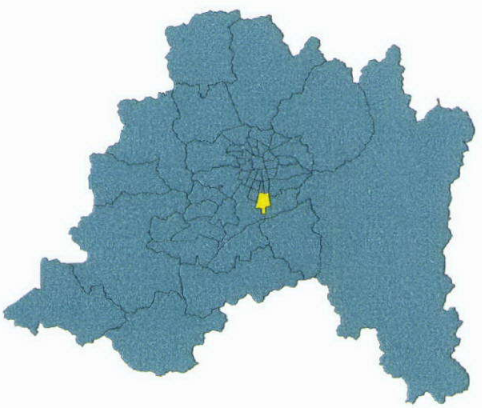
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

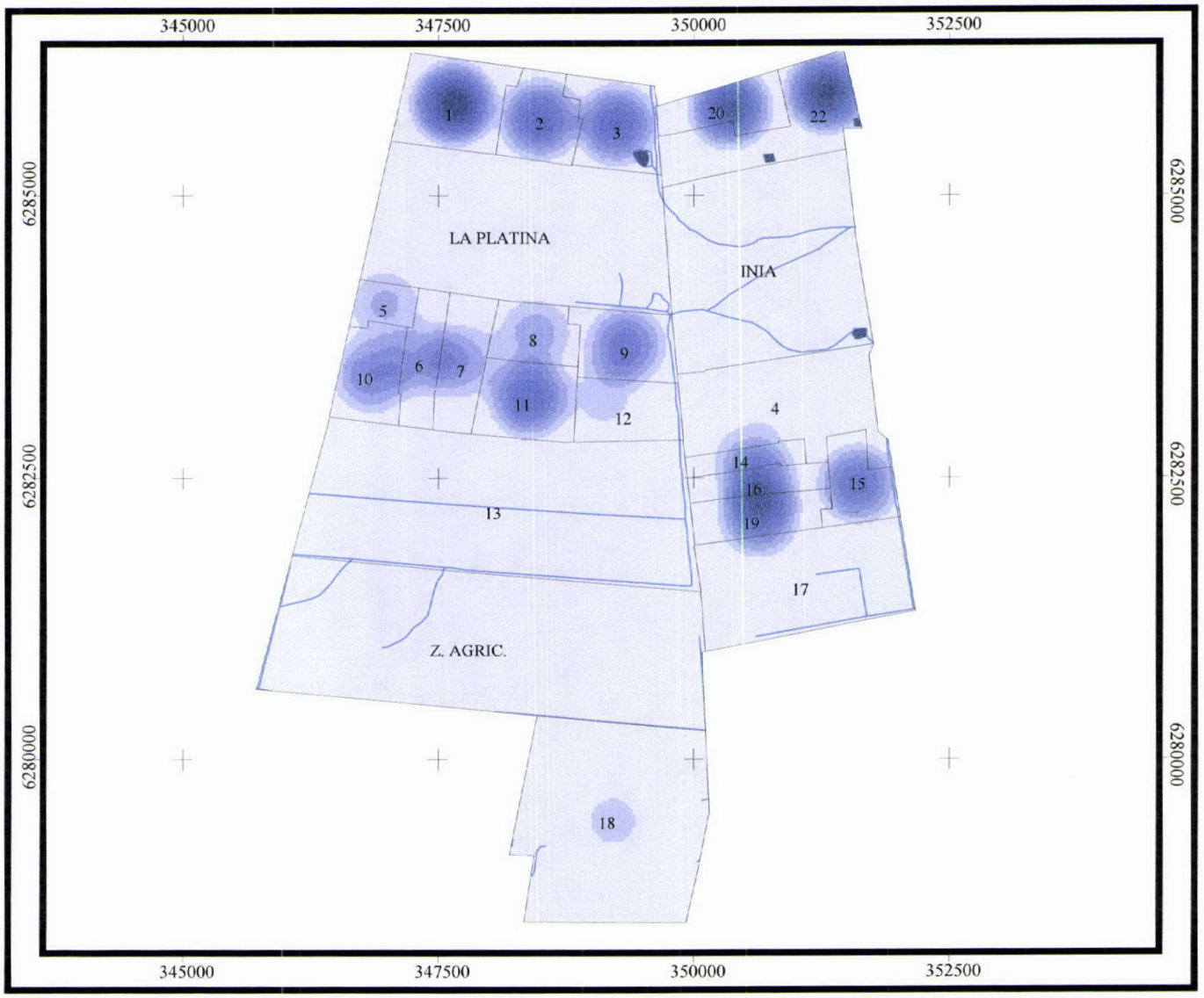


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 6: COMUNA DE LA PINTANA.
Densidad por Unidad Vecinal a través de Método de Filtros de Kernel.



LEYENDA

Densidad Kernel (R= 500 m)
(hab / hectáreas)

- 680 - 765
- 595 - 680
- 510 - 595
- 425 - 510
- 340 - 425
- 255 - 340
- 170 - 255
- 85 - 170
- 0 - 85

SIMBOLOGÍA

- Cursos de Agua.
- Tranques
- Límite de Unidades Vecinales

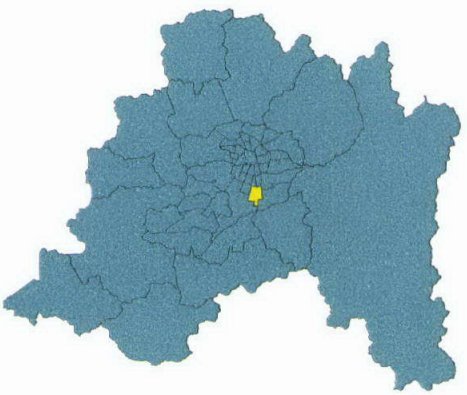
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

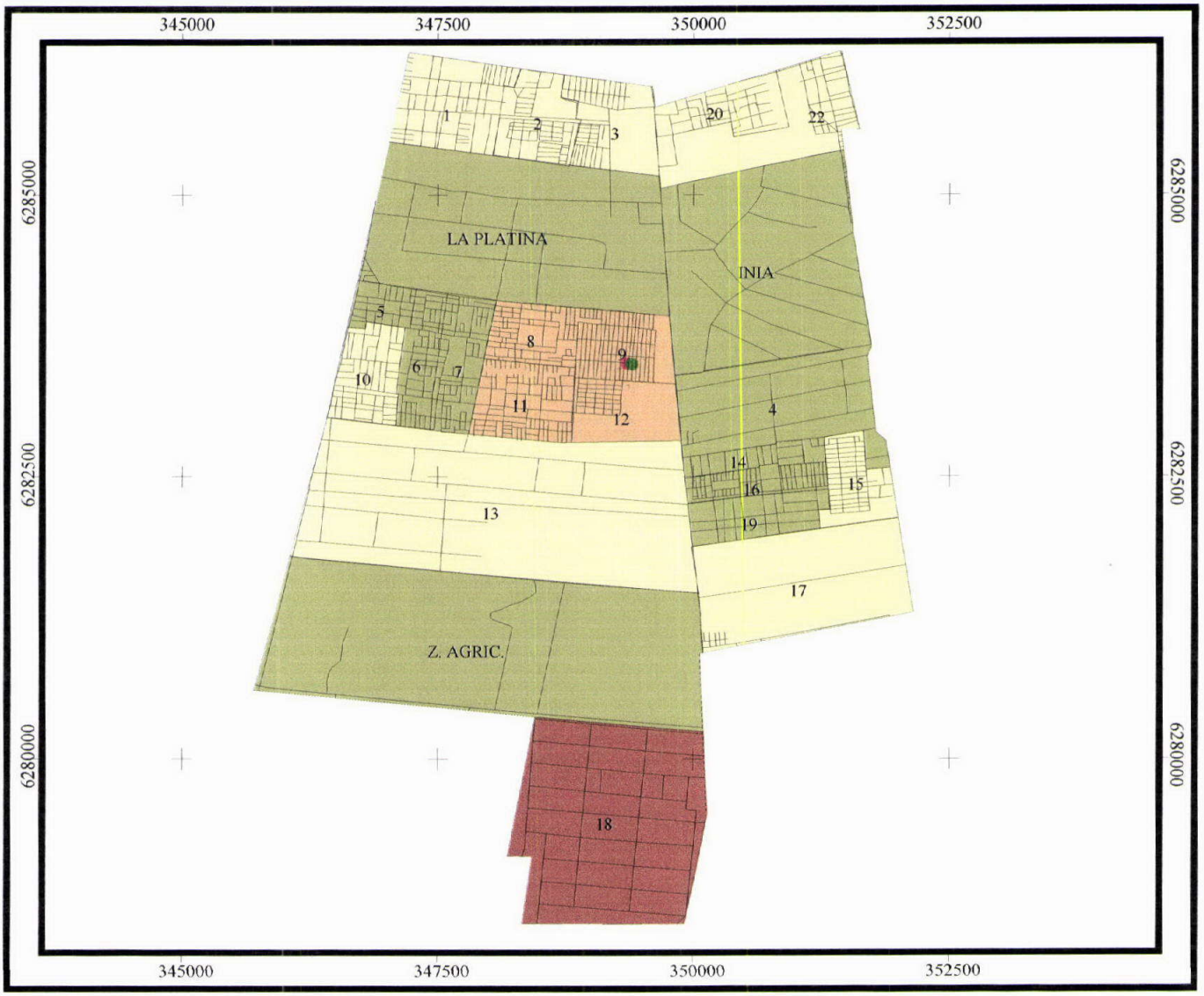


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 7: COMUNA DE LA PINTANA.
Accesibilidad.



LEYENDA

Accesibilidad
(distancia en km).

- Muy alta. Rango: 1,58 - 0,361
- Alta. Rango: 2,79 - 1,58.
- Media. Rango: 4,01 - 2,79.
- Baja. Rango: 5,23 - 4,01.
- Bomberos
- Carabineros

SIMBOLOGÍA

- Cursos de Agua.
- Caminos.
- Tranques
- Límite de Unidades Vecinales

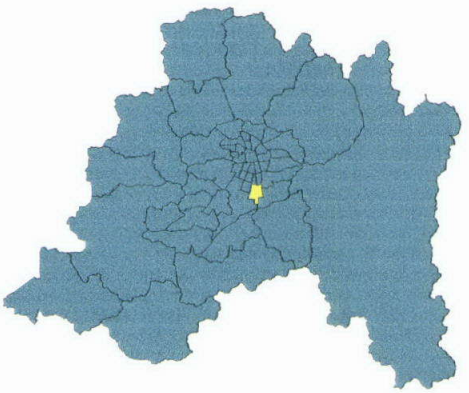
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

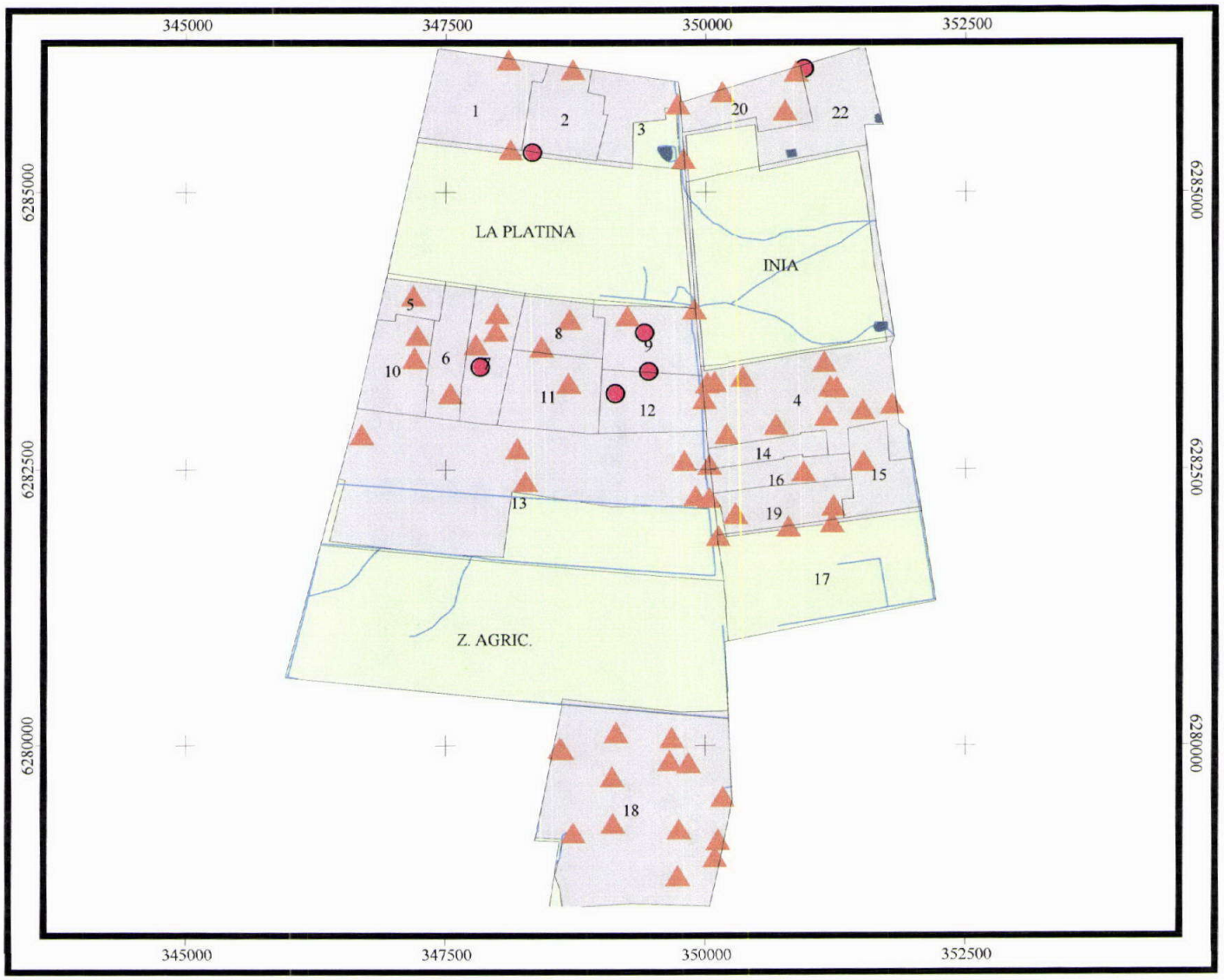


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 8: COMUNA DE LA PINTANA.
Centros de Salud y Educación.



LEYENDA

Factores de Salud y Educación.

- Centros Educacionales
- Centros de Salud.

SIMBOLOGÍA

- Cursos de Agua.
- Tranques
- Límite de Unidades Vecinales
- Area Urbana Consolidada
- Terrenos Agricolas

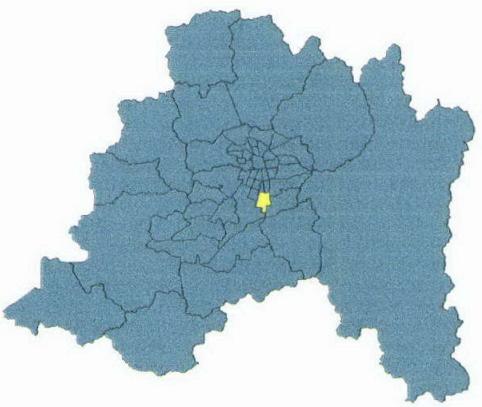
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

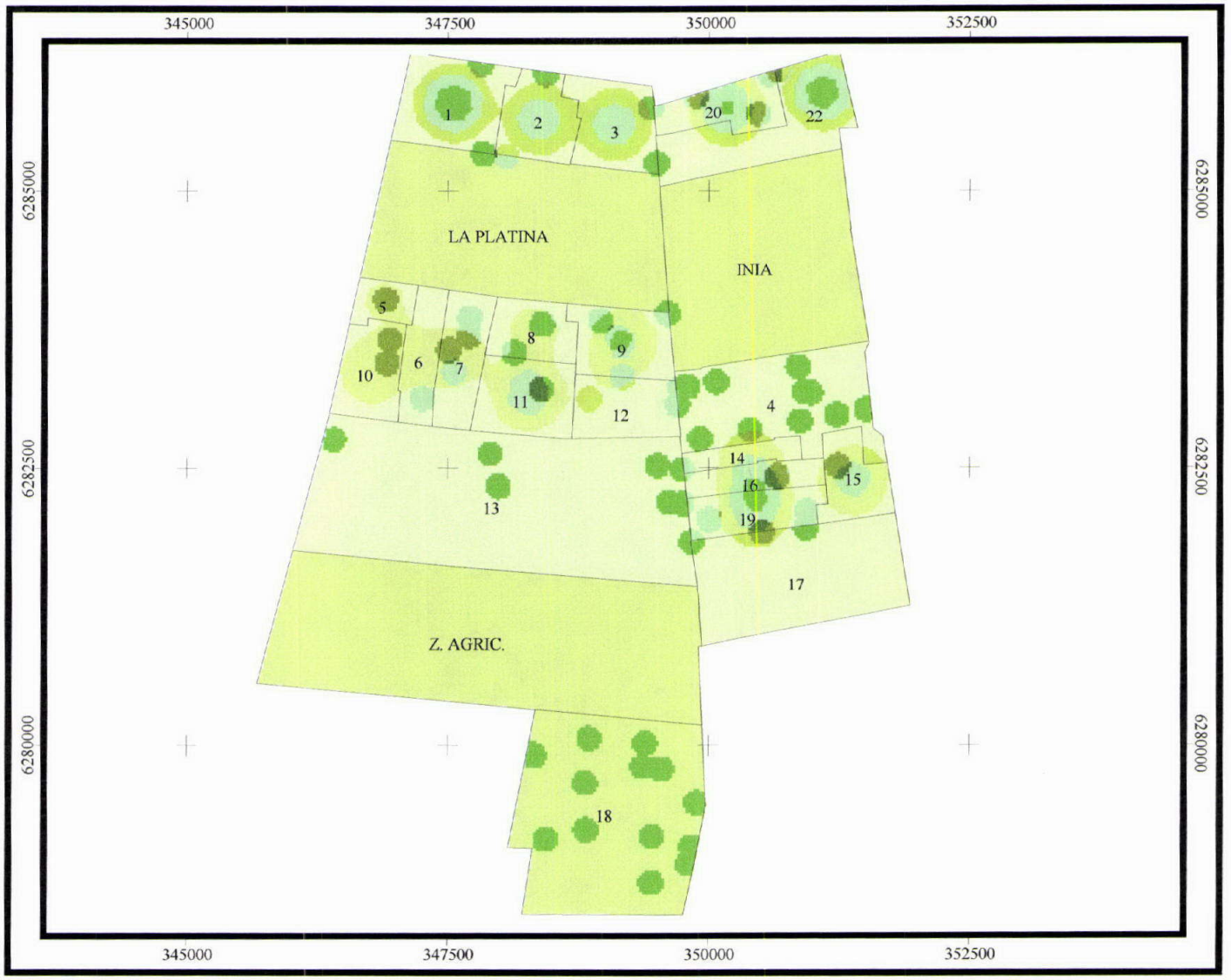


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 9: COMUNA DE LA PINTANA.
Vulnerabilidad de los factores sociales.



LEYENDA
Vulnerabilidad de los factores socioeconómicos. (en %).

- 0 - 8
- 9 - 16
- 17 - 25
- 26 - 33
- 34 - 41
- 42 - 50
- 51 - 58
- 59 - 66
- 67 - 75
- No Data

SIMBOLOGÍA

- Límite de Unidades Vecinales

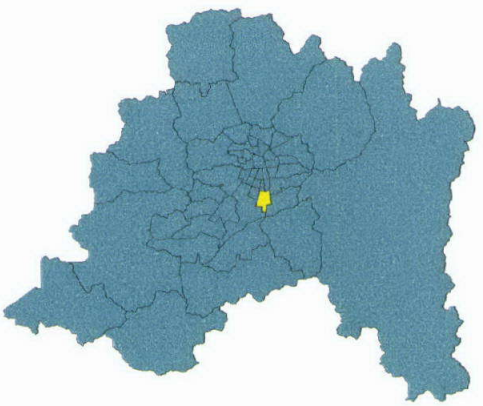
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

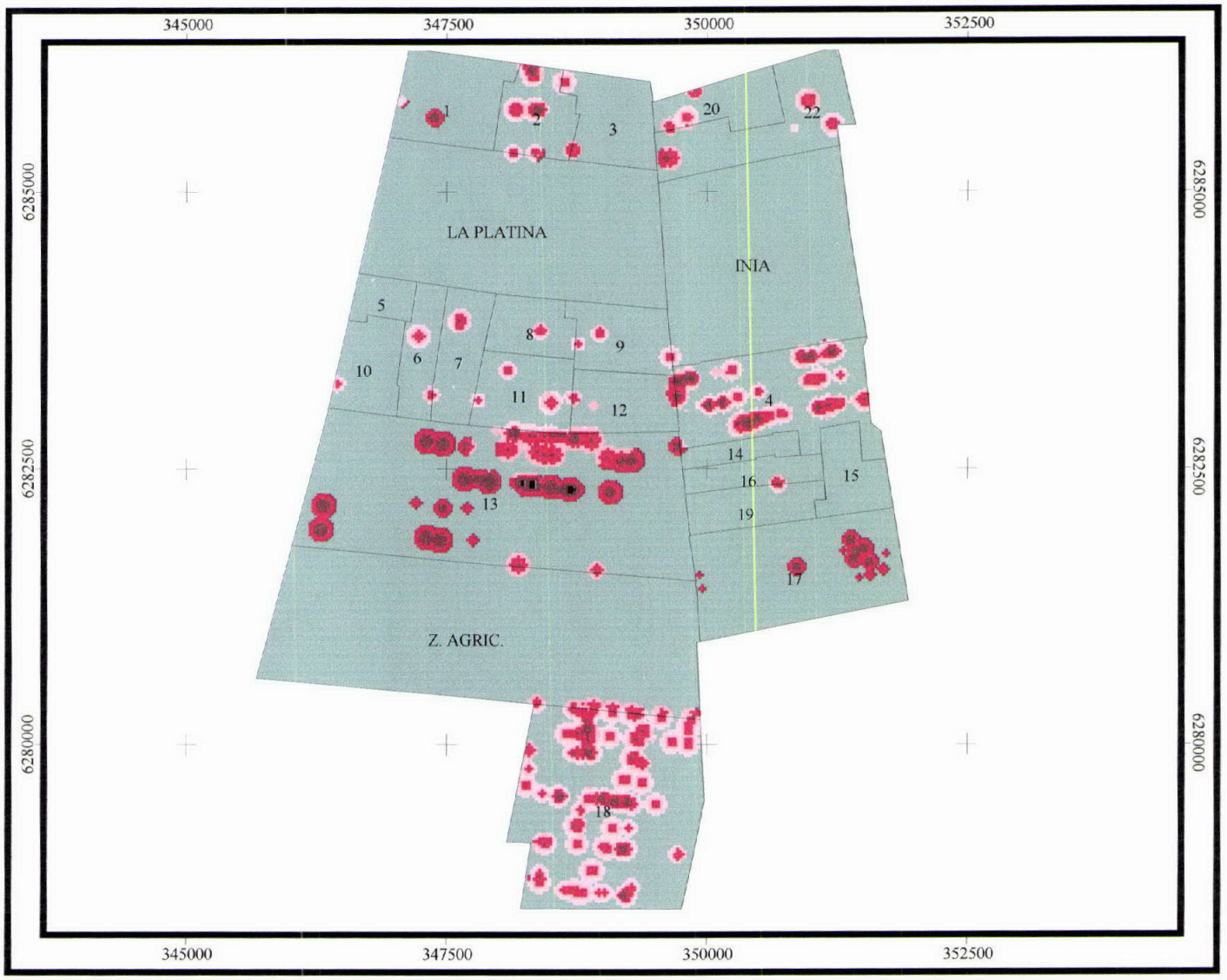


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

FIGURA Nº 10: COMUNA DE LA PINTANA.
Riesgo potencial.



LEYENDA
Riesgo potencial
(en %)

- 0 - 7
- 8 - 14
- 15 - 21
- 22 - 28
- 29 - 35
- 36 - 42
- 43 - 49
- 50 - 56
- 57 - 63
- No Data

SIMBOLOGÍA

Límite de Unidades Vecinales

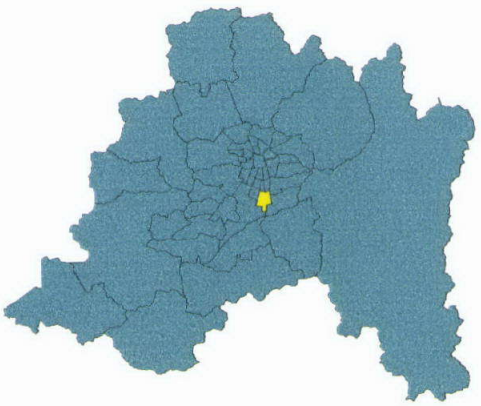
NORTE

N

ESCALA

1: 60.000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.

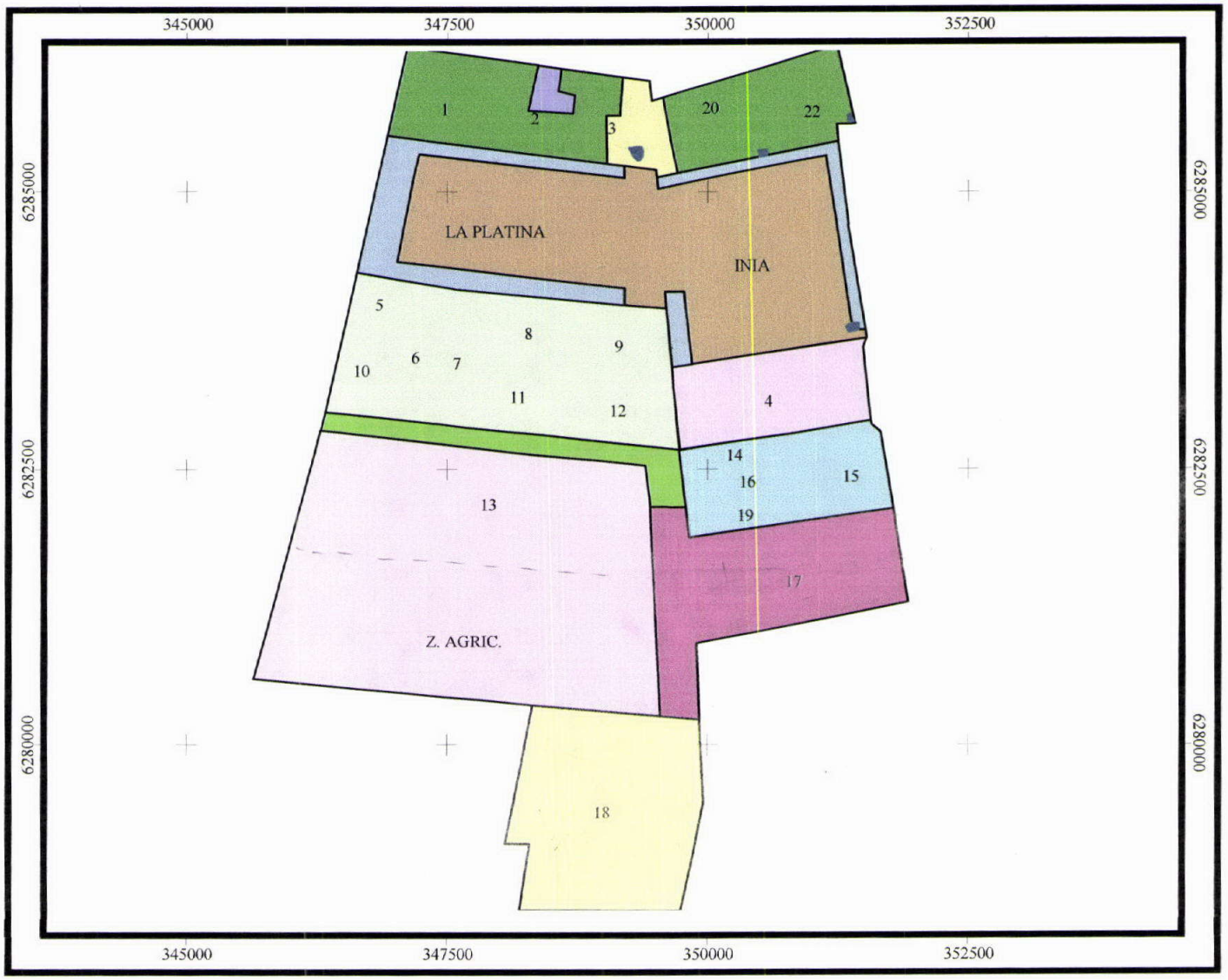


FUENTE: Base Digital del Proyecto OTAS para el Gobierno Regional Metropolitano (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
MINISTERIO DEL INTERIOR

MAPA Nº 8: COMUNA DE LA PINTANA
Zonificación, Plan Regulador Metropolitano de Santiago.



LEYENDA

- Area Equip. Intercomunal
- Area Industria Exclusiva
- Area Interés Agropecuario
- Area Preservación Ecológica
- Area Habit. Equip. Com. y Vec.
- Equipamiento Areas Verdes
- Equipamiento Comunal y Vecinal
- Hab Mixta Viv. Equip.Tall. Inof.
- Hab Mixta Viv. Equip. Tall. Inofensivos
- Hab. Mixta. Viv.Equip.Ind. Talleres Alma Inofensivos
- Hab. Mixta Viv. Equip.Talleres Inofensivos
- Vivienda. Equipamiento.

SIMBOLOGÍA

- Cursos de Agua.
- Tranques
- Límite de Unidades Vecinales

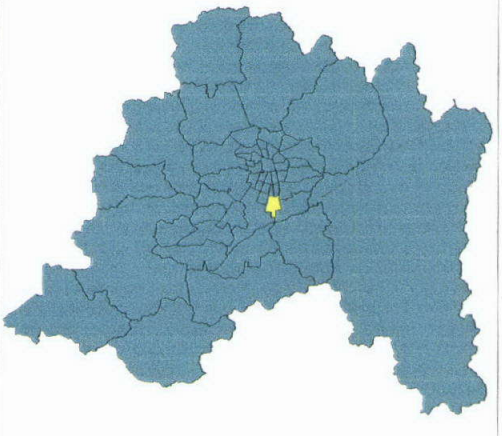
NORTE

N

ESCALA

1: 50000

Contexto del Area de Estudio.
Región Metropolitana de Santiago.



FUENTE: Base Digital del Gobierno Regional Metropolitano para el Proyecto OTAS (1997).
DISEÑO CARTOGRÁFICO: Vanessa Rugiero de Souza.

REPUBLICA DE CHILE - MINISTERIO DEL INTERIOR
OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA
BIBLIOTECA
CENTRO NACIONAL DE DOCUMENTACION
PROTECCION CIVIL