



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela Ingeniería en Construcción

"ELABORACIÓN DE UN MANUAL
DE PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA
PARA LA UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE"

Tesis para optar al Título de:
Ingeniero Constructor

Profesor Guía:
Sr. Heriberto Vivanco Bilbao
Ingeniero Comercial
Constructor Civil

SOLEDAD MARÍA GRACIELA REYES PÉREZ
VALDIVIA - CHILE

2006

DEDICATORIA

**A mi papi, Sr. Roberto Reyes Lara,
quien con cariño y especial paciencia,
me ha dado lo mejor en la vida.**

**A mi mami, Sra. Herna Pérez Díaz,
porque con mucha fuerza y valentía,
ha estado conmigo en este camino recorrido.**

**A mis hermanas,
Barbara y Pamela,
por la alegría que me entregan
cada día.**

AGRADECIMIENTOS

**Agradezco a mi familia y amigos que de alguna u otra
manera me han ayudando.**

**Agradezco al personal de la Dirección de Servicios de la
Universidad Austral de Chile, en especial al personal de la**

Unidad de Obras y Arquitectura:

Sr. Jorge Alvial P.; Sra. Jeanette Barichivich H.;

Sr. Eduardo Cárdenas S.; Sr. Victor Navarrete M.

y Sr. Leopoldo Uribe A.,

por toda la ayuda prestada durante la elaboración de esta tesis.

RESUMEN

El objetivo de la Producción Limpia es minimizar emisiones y/o descargas hacia el medio ambiente, reduciendo riesgos para la salud humana y ambiental.

Para la Universidad Austral de Chile es importante que se desarrolle una tesis enfocada en elaborar un Manual de Procedimientos de Producción Limpia que contenga acciones y medidas en materia de contaminación atmosférica, minimización y manejo de residuos sólidos y líquidos, control de ruido y control de impacto vial, debido a que es una institución de educación superior en donde siempre se están realizando obras para mejorar la infraestructura existente.

El Manual se entregará directamente a la Unidad de Obras y Arquitectura, que lo incorporará a las bases especiales de cada llamado a propuesta.

SUMMARY

The lens of Clean Production is to minimize emission and discharges towards the environment, reducing risks for the human and environmental health.

For the Universidad Austral de Chile it is important that a thesis focuses in elaborating a Manual of Procedures of Clean Production that contains actions and measures for atmospheric pollution, minimization and managing of solid and liquid residues, control of noise and control of road impact, due to the fact that it is an institution of universitari education where always works are realized to improve the existing infrastructure.

The Manual will be submit directly to the Unidad de Obras y Arquitectura, which will incorporate it into the special bases of every called one into offer.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INDICE

RESUMEN EN CASTELLANO

SUMMARY (RESUMEN EN INGLÉS)

I.-	INTRODUCCIÓN	pág.	1
II.-	MARCO TEÓRICO	pág.	5
2.1.-	Producción Limpia	pág.	5
2.2.-	Normas	pág.	7
2.3.-	Vocabulario	pág.	9
2.3.1.-	Emisiones Atmosféricas	pág.	9
2.3.2.-	Residuos Sólidos y Líquidos	pág.	11
2.3.3.-	Ruido	pág.	13
2.3.4.-	Impacto Vial	pág.	16
2.4.-	Áreas de Operación	pág.	17
2.4.1.-	Emisiones Atmosféricas	pág.	19
2.4.2.-	Residuos Sólidos y Líquidos	pág.	21
2.4.3.-	Ruido	pág.	53
2.4.3.1.-	Ruido en la construcción	pág.	61
2.4.4.-	Impacto Vial	pág.	64

III.-	OBJETIVOS	pág.	67
	Objetivos Generales	pág.	67
	Objetivos Específicos	pág.	67
IV.-	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	pág.	69
V.-	DESARROLLO DEL TEMA	pág.	73
5.1.-	Antecedentes previos	pág.	76
5.1.1.-	Campus Isla Teja	pág.	77
5.1.1.1.-	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Pabellón Docente	pág.	77
5.1.1.2.-	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Dirección de Personal	pág.	77
5.1.1.3.-	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Decanato de Veterinaria	pág.	78
5.1.1.4.-	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2": Edificio de Silvicultura	pág.	78
5.1.1.5.-	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2": Instituto Embriología	pág.	79
5.1.1.6.-	"Construcción Edificio Escuela Enfermería"	pág.	79
5.1.1.7.-	"Demolición, Edificio 406"	pág.	80
5.1.1.8.-	"Pintura y Reparaciones Generales en Casa 3, exterior"	pág.	80
5.1.1.9.-	"Remodelación Camarines Alumnos Gimnasio 1"	pág.	81
5.1.2.-	Campus Miraflores	pág.	81
5.1.2.1.-	"Construcción Laboratorios Ingeniería UACH"	pág.	81
5.1.3.-	Dependencias exteriores	pág.	82
5.1.4.1.-	"Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología"	pág.	82

5.2.-	Diagnóstico	pág.	85
5.2.1.-	Situación actual en la Universidad Austral de Chile	pág.	85
5.2.1.1.-	Emisiones Atmosféricas	pág.	85
	Campus Isla Teja y Campus Miraflores	pág.	85
5.2.1.2.-	Residuos Sólidos y Líquidos	pág.	86
	Campus Isla Teja y Campus Miraflores	pág.	86
5.2.1.3.-	Ruido	pág.	91
	Campus Isla Teja y Campus Miraflores	pág.	91
5.2.1.4.-	Impacto Vial	pág.	92
	Campus Isla Teja	pág.	93
	Campus Miraflores	pág.	94
5.2.2.-	Fotos más respectivo comentario	pág.	95
5.2.2.1.-	Campus Isla Teja	pág.	96
	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Pabellón Docente	pág.	96
	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Dirección de Personal	pág.	97
	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Decanato de Veterinaria	pág.	98
	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2": Edificio de Silvicultura	pág.	98
	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2": Instituto Embriología	pág.	99
	"Construcción Edificio Escuela Enfermería"	pág.	99
	"Demolición, Edificio 406"	pág.	101
	"Pintura y Reparaciones Generales en Casa 3, exterior"	pág.	102
	"Remodelación Camarines Alumnos Gimnasio 1"	pág.	102

5.2.2.2.- "Construcción Laboratorios Ingeniería UACH"	pág.	103
5.2.2.3.- Dependencias exteriores	pág.	105
"Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología"	pág.	105
5.2.3.- Catastro de Residuos observados en obras visitadas	pág.	106
5.2.3.1.- Campus Isla Teja	pág.	106
5.2.3.2.- Campus Miraflores	pág.	111
5.2.3.3.- Dependencias exteriores	pág.	112
5.2.4.- Interpretación de tabla	pág.	113
5.2.4.1.- Campus Isla Teja y Campus Miraflores	pág.	113
5.2.5.- Análisis Resultados Encuesta	pág.	115
5.3.- Definición de Puntos Críticos	pág.	122
5.4.- Procedimiento realizado para determinar un Sistema de Mitigación de Emisiones Atmosféricas	pág.	128
5.5.- Procedimiento realizado para determinar un Sistema de Manejo de Residuos	pág.	130
5.6.- Procedimiento realizado para determinar Acciones de Disminución de Ruido	pág.	134
5.7.- Procedimiento realizado para determinar Condiciones para un Mejor Transporte	pág.	136
5.8.- Procedimiento realizado para generar el Manual de Procedimientos de Producción Limpia	pág.	138
VI.- CONCLUSIONES	pág.	142

VII.- ANEXOS	pág.	144
Anexo 1: Encuesta	pág.	146
Anexo 2: Comentario de fotografías	pág.	147
Anexo 3: Tabla	pág.	148
Campus Isla Teja y Campus Miraflores		
Anexo 4: Gráficos	pág.	149
Obras Mayores		
Obras Menores		
Requerimientos		
Anexo 5: Marcas para información de riesgos de acuerdo A NCh 2190. Of 93	pág.	150
Anexo 6: Formatos	pág.	151
Anexo 7: Informes de Evaluación de Ruido	pág.	152
Anexo 8: Manual de Procedimientos de Producción Limpia para la Universidad Austral de Chile	pág.	153
VIII.- BIBLIOGRAFÍA	pág.	154
Referencia Electrónica	pág.	154
Referencia de Libros	pág.	155

I.- INTRODUCCIÓN

“La Producción Limpia (PL) es una estrategia de gestión empresarial preventiva aplicada a productos, procesos y organización del trabajo, cuyo objetivo es minimizar emisiones y/o descargas en la fuente, reduciendo riesgos para la salud humana y ambiental, y elevando simultáneamente la competitividad.

Ello resulta de 5 acciones, sean éstas combinadas o no:

- la minimización y el consumo eficiente de insumos, agua y energía;
- la minimización del uso de insumos tóxicos;
- la minimización del volumen y toxicidad de todas las emisiones que genere el proceso productivo;
- el reciclaje de la máxima proporción de residuos en la planta y si no, fuera de ella;
- y la reducción del impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida (desde la planta hasta su disposición final).

La Producción Limpia describe un enfoque preventivo de gestión ambiental. Es el resultado de un proceso evolutivo de conceptualización realizado por diversos organismos internacionales que lleva casi 20 años. Es un concepto amplio que engloba términos tales como ecoeficiencia, minimización de residuos o prevención de la contaminación, poniendo énfasis en cómo los bienes y servicios son producidos con el menor impacto ambiental teniendo en cuenta limitantes económicas y tecnológicas.

Beneficios Económicos Asociados

La implementación de medidas de producción limpia al interior de una empresa, cualquiera sea su tamaño, significa básicamente establecer prácticas preventivas tendientes a reducir la generación de residuos y emisiones, utilizar en mejor forma los recursos disponibles y mejorar la calidad de la producción.

En este sentido, la dimensión ambiental no tiene que ser asumida sólo como un costo para las empresas.

De hecho, a mayor cantidad de emisiones y descargas, es posible constatar una mayor ineficiencia en los procesos productivos, que al ser corregida, puede generar beneficios económicos para la empresa, más allá de lo que implica cumplir con las normativas.

Esta es la esencia del concepto de Producción Limpia, concentrándose en los beneficios económicos de implementar prácticas de este tipo.

Beneficios asociados

- 1.- Ahorro de materias primas.
- 2.- Ahorro de energía (electricidad, combustible, etc.).
- 3.- Ahorro en el consumo de agua.
- 4.- Reducción de pérdidas de materiales.
- 5.- Reducción de fallas en equipos.
- 6.- Reducción de accidentes.
- 7.- Operación estable.
- 8.- Mejor gestión de procesos.
- 9.- Retorno adicional, debido a la recuperación y venta de subproductos.
- 10.- Disminución del costo de tratamiento y/o disposición final de los residuos.
- 11.- Disminución de los costos de operación de la planta de tratamiento.
- 12.- Disminución en costos legales asociados a problemas ambientales y de seguridad (multas, indemnizaciones).
- 13.- Disminución de costos por seguros y de contribuciones a las Mutuales de Seguridad
- 14.- Mejor imagen ambiental.
- 15.- Mayor accesibilidad a los mercados con sensibilidad ambiental (o menor probabilidad de perder un mercado por problemas ambientales).
- 16.- Reducción de riesgos.
- 17.- Minimización de la tasa de falla y rechazo de los productos". (1)

La Producción Limpia es una estrategia de gestión empresarial preventiva aplicada a las actividades productivas, procesos y organización del trabajo, con el objeto de incrementar la eficiencia, la productividad, reducir riesgos y minimizar impactos tanto para el ser humano como para el medio ambiente. La principal característica de la Producción Limpia es que no considera el control ambiental y la seguridad laboral como temas apartados del proceso productivo; si no que considera que surgen de una gestión productiva más eficiente.

La Universidad Austral de Chile, a través de la Unidad de Obras y Arquitectura, perteneciente a la Dirección de Servicios, ha generado el tema de esta tesis con el propósito de establecer un Manual de Procedimientos de Producción Limpia para aquellas empresas contratistas que se encuentren inscritas en el registro de la corporación. El interés por generar este tema de tesis ha sido manifestado por el Sr. Jorge Alvia! Pantoja, Jefe de la Unidad de Obras y Arquitectura, quien ha otorgado facilidades para realizar visitas a obras que se están ejecutando en la Universidad, además del apoyo que ha brindado para recopilar información.

La razón principal para desarrollar una tesis que promueva un Manual de Procedimientos de Producción Limpia para los contratistas inscritos en el registro de esta institución, es la necesidad de establecer procedimientos adecuados para el manejo de los diversos impactos que se generan, día a día, en las distintas obras que se llevan a cabo en la Universidad.

Otra razón para elaborar este Manual es cumplir con las políticas ambientales de la Universidad, logrando un uso más eficiente de materias primas, reducción de emisiones atmosféricas y de ruido, residuos tanto sólidos como líquidos y disminuir o controlar el impacto vial.

En cuanto a los residuos sólidos, a la Unidad de Obras y Arquitectura le interesa lograr que los productos utilizados en obras posean una correcta trazabilidad, de tal manera de poder seguir la ruta del producto, sus materias primas, sus componentes e información asociada a éste, desde su origen hasta el destino final o viceversa, a través de toda la cadena de producción.

Una última razón es que para el día 16 de junio de 2006, la Universidad tiene la obligación legal de implementar el Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, por lo que en esta tesis se pondrá también atención en este aspecto.

Es importante destacar que esta tesis se ha enfocado esencialmente en las siguientes cuatro áreas de operación:

- ❖ Emisiones Atmosféricas
- ❖ Residuos Sólidos y Líquidos
- ❖ Ruido
- ❖ Impacto Vial

II.- MARCO TEÓRICO

2.1.- Producción Limpia

“La Producción Limpia se consigue mediante la aplicación de la pericia, la mejora de la tecnología y/o el cambio de las actitudes.

A largo plazo, la producción limpia es la forma más rentable de explotar los procesos y de desarrollar y fabricar productos. El costo de los desperdicios y de las emanaciones, además de los impactos negativos sobre la salud y sobre el medio ambiente, pueden evitarse desde el comienzo mediante la aplicación del concepto de producción limpia”. (2)

“El objetivo de la Producción Limpia es minimizar emisiones y/o descargas hacia el medio ambiente, reduciendo riesgos para la salud humana y ambiental, y elevando simultáneamente la competitividad de las empresas.

Actualmente existen dos vías conceptuales como alternativas para disminuir la contaminación tanto industrial como doméstica.

La primera, como concepto tradicional se basa en el uso de tecnologías "end of Pipe", que corresponde al manejo de residuos domésticos e industriales al final del proceso productivo, donde los residuos sólidos son llevados a vertederos, las emisiones gaseosas son lavados o filtrados, y las emisiones líquidas son sometidos a diversos tratamientos.

El segundo concepto se basa en un enfoque integral preventivo, que pone énfasis en una mayor eficiencia de utilización de los recursos materiales y energéticos, de modo de incrementar simultáneamente la productividad y la competitividad.

Este último concepto también llamado "Producción Limpia" internaliza la variable ambiental como parte de una estrategia de gestión empresarial preventiva, aplicada a productos, procesos y organizaciones del trabajo”. (1)

Esquema: Principio Básico de la Producción Limpia



Referencias (1) Internet: www.pl.cl

(2) Internet: www.rolac.unep.mx

2.2.-

Normas

Para desarrollar la presente tesis, se usarán como herramienta las cuatro Normas Chilenas Oficiales que se señalan a continuación, pues estas establecen las directrices para el desarrollo, implementación y certificación del cumplimiento de los Acuerdos de Producción Limpia.

“Normas para Acuerdos de Producción Limpia (APL)”.

“Quedó oficializado el conjunto de normas que constituyen el sistema de certificación de cumplimiento de los Acuerdos de Producción Limpia al publicarse en el Diario Oficial del sábado 15 de noviembre de 2003 las normas chilenas "NCh 2796.Of2003 Acuerdos de Producción Limpia (Vocabulario)" y "NCh 2825.Of2003, Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Requisitos para los auditores y procedimiento de la auditoria de evaluación de cumplimiento”.

“Estas complementan las normas NCh 2797.Of2003 "Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Especificaciones" y NCh 2807.Of2003 "Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Diagnóstico, Seguimiento y Control, Evaluación final y Certificación de cumplimiento", las que entraron en vigencia el 18 de octubre de 2003”. (3)

La norma NCh 2796.Of2003 “Acuerdos de Producción Limpia (APL)-Vocabulario” contiene los conceptos y sus definiciones que se usan en la serie de normas- relativas a los Acuerdos de Producción Limpia, los que define como "convenio celebrado entre un sector empresarial, empresa(s) y el (los) organismo(s) público(s) con competencia en las materias del Acuerdo, cuyo objetivo es aplicar la Producción Limpia a través de metas y acciones específicas”. (3)

“La norma NCh 2797.Of2003 “Acuerdos de Producción Limpia (APL)-Especificaciones” especifica los requisitos y formalidades que deben concurrir en la formulación, negociación y suscripción de un APL.

Esta norma establece las distintas etapas que comprende el desarrollo de un APL, así como los roles de todos los involucrados”. (4)

“En tanto, la norma NCh 2807.Of2003 “Acuerdos de Producción Limpia (APL)- Diagnóstico, seguimiento y control, evaluación final y certificación de cumplimiento” establece los procedimientos para la realización del diagnóstico de una instalación, necesario para iniciar la etapa de implementación del APL.

También, “proporciona los principios, etapas, procedimientos generales y requisitos para realizar el seguimiento, control y evaluación final de cumplimiento de las metas y acciones establecidas en un APL.

Esta norma establece los requisitos y condiciones de otorgamiento del certificado de cumplimiento del APL”.

“La norma NCh 2825.Of2003 "Acuerdos de Producción Limpia (APL) - Requisitos para los auditores y procedimiento de la auditoría de evaluación de cumplimiento", especifica los requisitos que debe cumplir el auditor registrado que realiza la auditoría de evaluación de cumplimiento.

Esta norma describe el proceso para el otorgamiento del certificado de cumplimiento y los requisitos para su mantención”. (4)

Referencias (3) Internet: www.induambiental.cl

(4) Internet: www.inn.cl

2.3.- Vocabulario

Para los efectos del presente Manual se utilizará el vocabulario que a continuación se entrega y que corresponde a cada aspecto que se abordará:

2.3.1.- Emisiones Atmosféricas

Contaminación: la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente. (5)

Contaminante: todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental. (5)

Daño Ambiental: toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes. (5)

Emisiones atmosféricas: Son las descargas directas o indirectas a la atmósfera de todo contaminante. (6)

Emisiones difusas: Emisiones generadas por toda actividad, proceso, operación o dispositivo, que no constituye una fuente estacionaria. (6)

Emisiones fugitivas: Emisiones que se producen desde algún sector distinto a la salida de la chimenea de una fuente estacionaria. (6)

Fuente: Es toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones. (7)

Fuente estacionaria: Toda fuente diseñada para operar en un lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento. (7)

Referencias (5) Libro: Ley N° 19.300: “Bases Generales del Medio Ambiente”

(6) Libro: “APL Sector Construcción, Región Metropolitana”

(7) Libro: “DS N° 4/92 del MINSAL “Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales y Grupales”

2.3.2.- Residuos Sólidos y Líquidos

Almacenamiento o acumulación: Se refiere a la conservación de residuos en un sitio y por un lapso determinados. **(8)**

Contenedor: Recipiente portátil en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado. **(8)**

Corrosividad: Proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos. **(8)**

Emisiones difusas: Emisiones generadas por toda actividad, proceso, operación o dispositivo, que no constituye una fuente estacionaria. **(6)**

Emisiones fugitivas: Emisiones que se producen desde algún sector distinto a la salida de la chimenea de una fuente estacionaria. **(6)**

Fuente estacionaria: Toda fuente diseñada para operar en un lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento. **(7)**

Inflamabilidad: la capacidad para iniciar la combustión provocada por la elevación local de la temperatura. Este fenómeno se transforma en combustión propiamente tal cuando se alcanza la temperatura de inflamación. **(8)**

Manejo: todas las operaciones a las que se somete un residuo peligroso luego de su generación, incluyendo, entre otras, su almacenamiento, transporte y eliminación. **(8)**

Minimización: acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad y/o peligrosidad de los residuos peligrosos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, la concentración y el reciclaje. **(8)**

Reactividad: potencial de los residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos ya sea por descomposición o por combinación con otras sustancias. **(8)**

Reciclaje: recuperación de residuos peligrosos o de materiales presentes en ellos, por medio de las operaciones señaladas en el artículo 86 letra B, para ser utilizados en su forma original o previa transformación, en la fabricación de otros productos en procesos productivos distintos al que los generó. (8)

Relleno de Seguridad: Instalación de Eliminación destinada a la disposición final de residuos peligrosos en el suelo, diseñada, construida y operada cumpliendo los requerimientos específicos señalados en el presente Reglamento. (8)

Residuo o desecho: sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar. (8)

Residuo peligroso: Residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características siguientes: toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad o corrosividad. (8)

Reuso: Recuperación de residuos peligrosos o de materiales presentes en ellos por medio de las operaciones señaladas en el artículo 86 letra B para ser utilizados en su forma original o previa transformación como materia prima sustitutiva en el proceso productivo que les dio origen. (8)

Toxicidad: capacidad de una sustancia de ser letal en baja concentración o de producir efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos. (8)

Referencias (6) Libro: “APL Sector Construcción, Región Metropolitana”

(7) Libro: DS N° 4/92 del MINSAL: “Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales y Grupales”

(8) Libro: DS N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”

2.3.3.- Ruido

Contaminante: todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental. (5)

Decibel (dB): Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. (9)

Decibel A (dB(A)): Es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A. (9)

Fuente: Es toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones. (7)

Fuente emisora de ruido: Toda actividad, proceso, operación o dispositivo que genere, o pueda generar emisiones de ruido hacia la comunidad. (9)

Fuente fija emisora de ruido: Toda fuente de ruido diseñada para operar en un lugar fijo o determinado. No pierden su calidad de tal las fuentes que se hallen montadas sobre un vehículo transportador para facilitar su desplazamiento. (9)

Nivel de presión sonora (NPS o SPL): Se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente operación matemática: $NPS = 20 \text{ Log } * (P1)/P$ en que: P1: valor efectivo de la presión sonora medida. P: valor efectivo de la presión sonora de referencia, fijado en $2 \times 10^{-5} [N/m^2]$. (9)

Nivel de presión sonora continuo equivalente (NPSeq, o Leq): Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido. (9)

Nivel de presión sonora máximo (NPSmáx o SPLmáx): Es el NPS más alto registrado durante el período de medición. (9)

Nivel de presión sonora corregido (NPC): Es aquel nivel de presión sonora que resulte de las correcciones establecidas en la presente norma. (9)

Receptor: Persona o personas afectadas por el ruido. (9)

Respuesta lenta: Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento. (9)

Ruido estable: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto. (9)

Ruido fluctuante: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB (A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto. (9)

Ruido imprevisto: Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo. (9)

Ruido de fondo: Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente fija a medir. (9)

Ruido ocasional: Es aquel ruido que genera una fuente emisora de ruido distinta de aquella que se va a medir, y que no es habitual en el ruido de fondo. (9)

Zona I: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a: habitacional y equipamiento a escala vecinal. (9)

Zona II: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados para la Zona I, y además se permite equipamiento a escala comunal y/o regional. (9)

Zona III: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados para la Zona II, y además se permite industria inofensiva. (9)

Zona IV: Aquella zona cuyo uso de suelo permitido de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponde a industrial, con industria inofensiva y/o molesta. **(9)**

Referencias (5) Libro: Ley N° 19.300: “Bases Generales del Medio Ambiente”

(7) Libro: Decreto Supremo N°4/92 del MINSAL

(9) Libro: Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”

2.3.4.- Impacto Vial

Transporte: Es la actividad que se realiza para retirar los residuos desde el interior de la obra, para conducirlos a un sitio de destino final, como un vertedero o un lugar de reciclaje. (6)

Traspaso: Es el mecanismo o vía utilizada para conducir los residuos entre distintos puntos al interior de la obra. (6)

2.4.- Áreas de Operación

A continuación se entrega información relacionada con las características de las cuatro áreas de operación en que se desea trabajar en esta tesis. Esto con el fin de fundamentar que se esté dando especial relevancia a estas áreas.

“Actualmente nuestro planeta sufre de contaminación en el agua, en el suelo y en el aire. No podemos decir que solo una de ellas nos afecta directamente porque las tres interaccionan entre sí a través de diferentes ciclos.

Aunque el agua estuviera pura, al irse evaporando y al hacer contacto con el aire contaminado, ya precipitaría contaminada y al llegar al suelo lo contaminaría también. Lo mismo sucedería si sólo el agua o sólo el suelo estuvieran contaminados, por eso es que debemos cuidar estos tres recursos.

Las fuentes de contaminación son variadas, por ejemplo el aire es afectado directamente por las emisiones de gases y polvos que son liberadas por las grandes industrias, también es afectado por las emanaciones de gases liberados por los vehículos de carga o de pasajeros, e incluso por algunas prácticas agrícolas como es la fermentación durante el cultivo de arroz o la liberación de gases durante el proceso de composteo, aunque estos últimos constituyen una mínima parte de la contaminación del aire comparados con la industria o los vehículos.

Entre las principales causas de la contaminación del suelo están los depósitos de desechos peligrosos directamente en él, siendo los principales contaminantes los hidrocarburos y sus derivados.” **(10)**

La actividad de la construcción “es un gran consumidor de recursos no renovables y una importante fuente de residuos y contaminación para el aire, el suelo y el agua”. **(11)**

Finalmente, a modo de resumen, a continuación se entrega lo siguiente:

Sector de la construcción, madera y extracción

“Principales problemáticas:

- Emisiones atmosféricas: generaciones de polvo que pueden contener metales pesados y otros abrasivos, generación de ruidos.
- Aguas residuales: presentan metales pesados, sólidos disueltos, etc.
- Residuos: restos de fabricación defectuosa, escombros, envases y embalajes.
- Residuos peligrosos: pinturas, disolventes, aceites de maquinaria.
- Materias primas y energía: despilfarro de agua y energía, materiales empleados, transporte.
- Diseño: impacto ambiental del diseño de obra, materiales fabricados y canteras”. (12)

Referencias (10) Internet: redescolar.ilce.edu.mx

(11) Internet: waste.ideal.es

(12) Internet: aragon.ugt.org

2.4.1.- Emisiones atmosféricas

Métodos para reducir la emisión de polvo

”Se entiende por contaminación atmosférica, la presencia en el aire de sustancias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para personas y bienes de cualquier naturaleza.

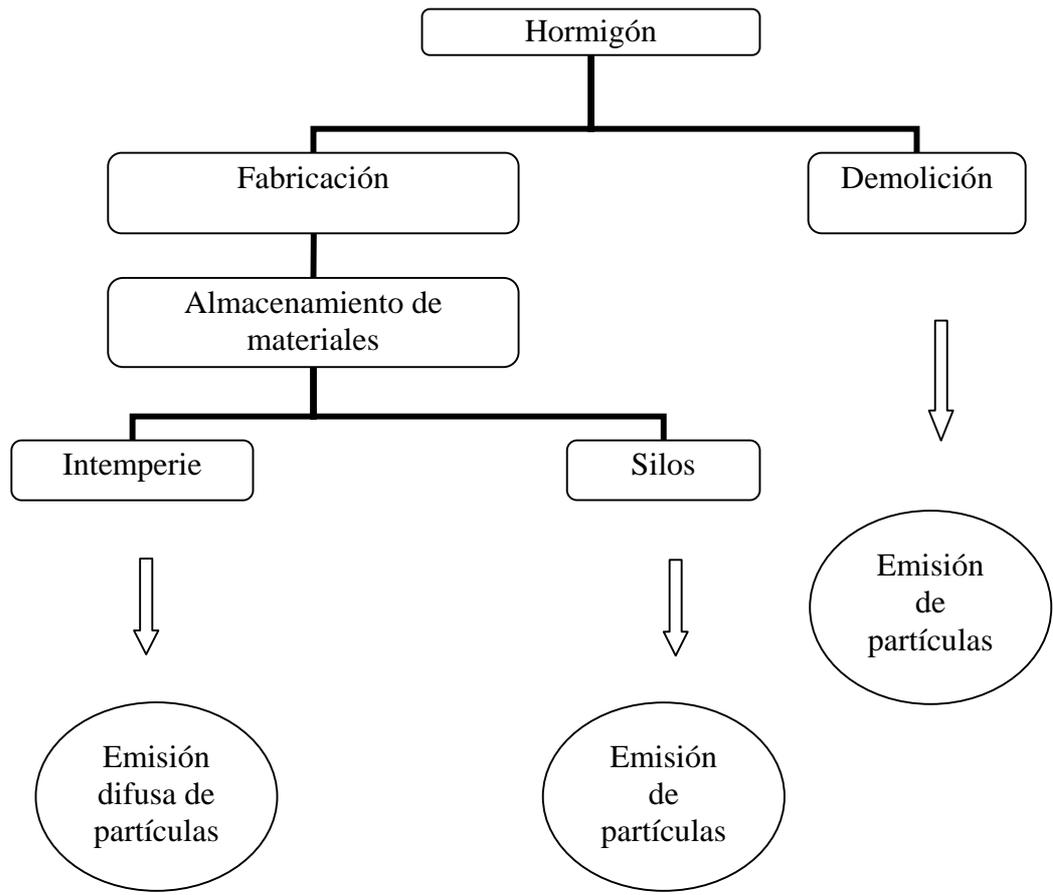
La regulación de la contaminación atmosférica se basa en dos conceptos relacionados: la emisión y la inmisión de sustancias contaminantes

Por emisión se entiende la acción de expulsar o verter determinadas sustancias contaminantes a la atmósfera a través de focos conductos o chimeneas.

Por su parte la inmisión representa la fase posterior a la emisión de gases, esto es, la situación que se plantea, cuando una vez emitidos, dichos gases se dispersan en la atmósfera. Este concepto suele ir asociado al de la calidad del aire y representa el nivel de presencia o concentración de determinados gases en la atmósfera”. (13)

Por ser el hormigón un material muy usado en la actividad de la construcción y porque de su uso y manejo se generan impactos ambientales, en esta tesis, se tomará como ejemplo en las cuatro áreas de operación.

A continuación, en el esquema se señalan las Emisiones Atmosféricas generadas por el uso y manejo del hormigón.



Fuente: Elaboración propia

2.4.2.- Residuos Sólidos y Líquidos

La actividad de la construcción genera gran cantidad de desechos, ya sea por el mismo proceso de construcción o por demoliciones.

“Una gran parte de los residuos deriva de los desechos de la construcción, entre los que se encuentran normalmente los provenientes de:

- Demolición de viejos edificios y estructuras.
- Rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes.
- Construcción de nuevos edificios y estructuras.

Los residuos de construcción también provienen de la producción de materiales de construcción por ejemplo una máquina de hacer hormigón, componentes del hormigón, artículos de madera”. (14)

Es decir, dentro de residuos producidos por la producción de materiales de construcción, están los provenientes de una betonera, manejo de cal y cemento,etc.

“En cuanto a los residuos de la construcción (incluyendo demolición), el mayor problema que presentan es su disposición final. Producto de sus grandes volúmenes, muchas veces éstos son dispuestos en lugares que finalmente se transforman en vertederos ilegales. Siendo la mayor parte de estos residuos inerte, deberían ser reutilizados, por ejemplo, para la recuperación de antiguos pozos de extracción de áridos, como material de cobertura en rellenos sanitarios, o como materiales de construcción alternativos”. (15)

Composición de los residuos sólidos

Existen cuatro categorías de residuos sólidos: agrícolas, industriales, comerciales y domésticos. Los residuos comerciales y domésticos suelen ser materiales orgánicos, ya sea combustibles, papel, madera y tela, o no combustibles, como metales, vidrio y cerámica. Los residuos industriales pueden ser cenizas procedentes de combustibles sólidos, escombros de demolición de edificios, materias químicas, pinturas y escoria; los residuos agrícolas suelen ser estiércol de animales y restos de cosecha.

“La basura está formada por dos grupos de desechos: inertes y orgánicos. Casi la mitad de la basura está constituida por materiales no fermentables llamados inertes, la mayor parte de los cuales son envases o embalajes. Dentro de los materiales inertes encontramos: papel/cartón, plásticos, vidrios, textiles, chatarra y otros (materiales tóxicos derivados de productos de limpieza, pilas, etc.). Gran parte de estos materiales se pueden reciclar y recuperar, volviendo después a incluirse en la cadena productiva y de consumo, ahorrando energía y materias primas, además de contribuir a la calidad ambiental. El resto de los materiales son la materia orgánica que también se puede recuperar para devolvérsela a la tierra como abono, ayudando a mantener el nivel de fertilidad de la misma”. (16)

Minimización de residuos industriales

“Concepto de minimización: Conjunto de estrategias tendentes a reducir el volumen de residuos, incluyen tanto las soluciones orientadas a disminuir en origen como aquellas que pretenden su aprovechamiento de sus valores potenciales, en forma de materias recuperables o energía. (Valorización de los mismos).

Siempre se puede reducir residuos mediante técnicas de minimización. Éste es un proceso productivo que comparte la adopción de medidas operativas para reducir hasta niveles económicos factibles, la cantidad de productos que se generan, muchos de los cuales son contaminantes”. (16)

Gestión integral de residuos sólidos urbanos

“La eliminación de residuos sólidos corresponde a la eliminación de materiales sólidos sin utilidad que son generados por actividades humanas y animales.

La gestión de residuos es el conjunto de medidas encaminadas a dar el destino más adecuado y acorde a sus características, desde el punto de vista de la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

La gestión integral de residuos sólidos urbanos podemos considerarla como la selección y aplicación de tecnologías, es decir, programas lo mejor posible adaptados para lograr metas de gestión de residuos. Además la gestión integral de residuos debe de estar de acuerdo con las normativas de los diferentes países...” (16)

Manejo de residuos sólidos

“Básicamente el sistema de manejo de los residuos se compone de cuatro sub sistemas:

- a) **Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material.
- b) **Transporte:** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.
- c) **Tratamiento y disposición:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.

d) Control y supervisión: Este sub sistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los otros tres sub sistemas”. (17)

Riesgo asociado al manejo de los residuos sólidos

“Gestión negativa:

a) Enfermedades provocadas por vectores sanitarios: Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los residuos sólidos.

b) Contaminación de aguas: La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.

c) Contaminación atmosférica: El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica

d) Contaminación de suelos: Los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizados por largos periodos de tiempo.

e) Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos asociado un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

f) Salud mental: Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas”. (17)

Sanitario con manejo adecuado

“Gestión positiva:

a) Conservación de recursos: El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de

los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje.

b) Reciclaje: Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.

c) Recuperación de áreas: Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás)". (17)

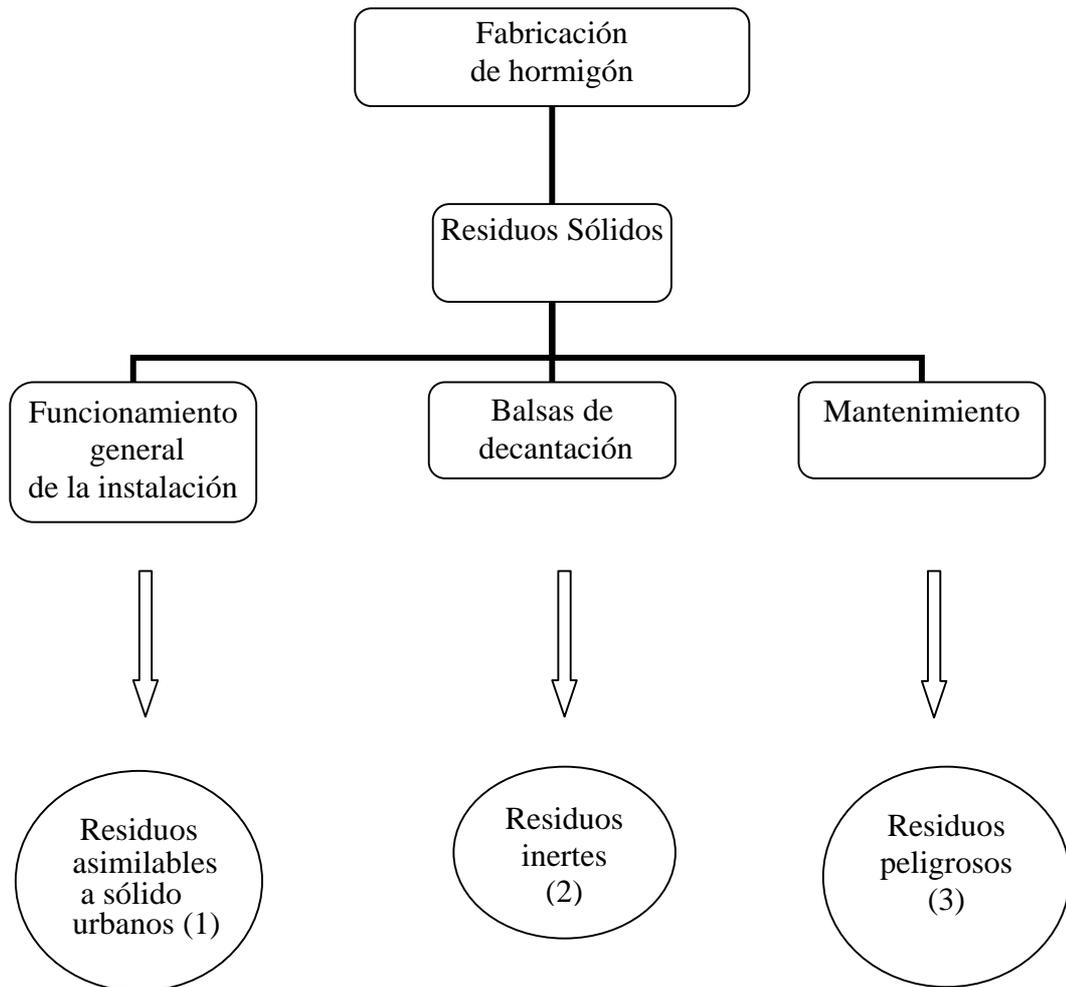
Referencias (14) Internet: habitat.aq.upm.es

(15) Internet: www.conamarm.cl

(16) Internet: html.rincondelvago.com

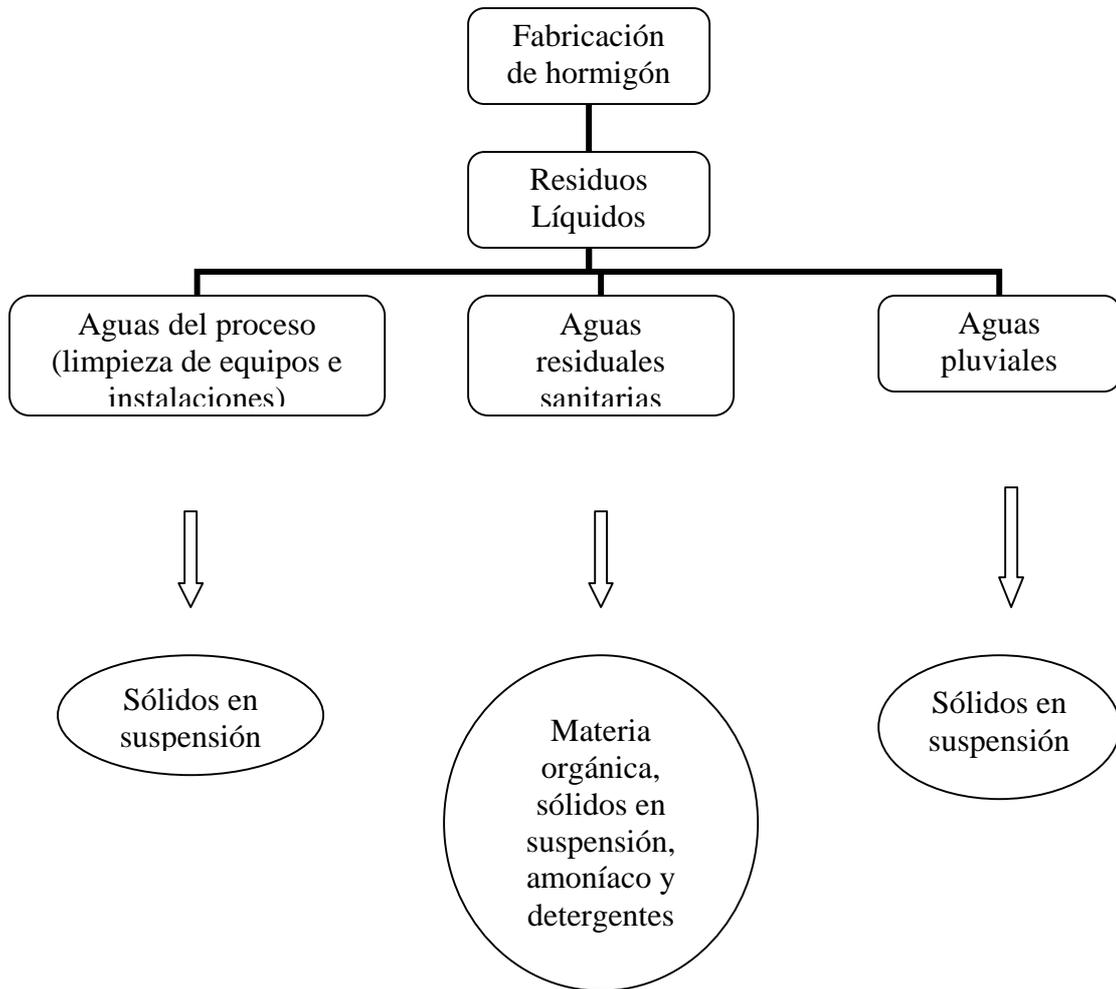
(17) Internet: www.fortunecity.es

Siguiendo con el ejemplo del hormigón, a seguir se presentan los Residuos Sólidos y Líquidos resultantes de la fabricación del hormigón.



- (1) Papel, plástico, restos de palets, etc.
- (2) Lodos de depuración de aguas, sólo si están deshidratados
- (3) Aceites usados sólo si están deshidratados más envases vacíos de aceite

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Se definen los residuos de la construcción y demolición tal como se señala a seguir:

“Se consideran residuos de construcción y demolición (en adelante RCDs) aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas”. **(11)**

A continuación, se citan los conceptos que entrega la normativa chilena sobre residuos sólidos no domiciliarios; residuos mineros; residuos hospitalarios; residuos agrícolas y forestales; y otros

Residuos sólidos no domiciliarios

“Los residuos sólidos no domiciliarios engloban a todos los residuos sólidos que no son generados dentro de los hogares. Dentro de esta clasificación se encuentran los residuos industriales, residuos mineros, residuos agroindustriales, algunos residuos hospitalarios y residuos de la construcción, entre otros, todos los cuales presentan determinadas características que hacen necesario que su gestión sea abordada en cada caso en forma independiente”. (15)

Residuos mineros

“En cuanto a los residuos mineros, éstos constituyen grandes cantidades y su composición es homogénea. Aunque gran parte de la actividad minera se encuentra en zonas aisladas, lo que disminuye los riesgos a la salud, también existen instalaciones cercanas a centros poblados y/o recursos hídricos, para los cuales los riesgos son mayores. Se conocen casos severos de contaminación de aguas y suelos en varias regiones del país”. (15)

Residuos hospitalarios

“En cuanto a los residuos hospitalarios, éstos se dividen en categorías que deben manejarse separadamente: infecciosos; patológicos; cortopunzantes; farmacéuticos; químicos; radiactivos; genotóxicos; y otros asimilables a domésticos. Actualmente, los residuos hospitalarios no siempre se manejan por separado”. (15)

Residuos agrícolas y forestales

“Los residuos agrícolas y forestales están compuestos principalmente por residuos orgánicos, envases y plásticos. Desde el punto de vista ambiental, los residuos orgánicos deberían reincorporarse al ciclo natural sin dañar el medio ambiente. Las alternativas son su reincorporación directamente al suelo, el compostaje y el ensilaje (Ensilaje: meter los granos, semillas y forraje al silo)”. (15)

“La quema agrícola fue la alternativa utilizada en el pasado, pero actualmente no se considera adecuada producto de su contribución a la contaminación atmosférica y por la consiguiente pérdida de materia orgánica. En tanto, los envases de pesticidas requieren de un cuidado especial pues son residuos potencialmente peligrosos”. (15)

Otros

“En la categoría otros residuos se encuentran los residuos radioactivos provenientes de centros de investigación específicos y los residuos de laboratorios universitarios. Estos residuos se caracterizan por su gran diversidad, las pequeñas cantidades en que son generados y en algunos casos su peligrosidad”. (15)

Sobre los Residuos Peligrosos, se señala que: "Con el desarrollo tecnológico, se introdujeron en el mercado más productos con una composición dañina para el medio ambiente. Hay productos tóxicos que llegan a nuestras casas cada día, tales como aceites de motor, pinturas, barniz, detergentes, pilas. Cuando éstos se tiran a la basura, causan problemas serios de contaminación de la tierra y de los residuos sólidos. Por ejemplo, 1 litro de aceite de motor usado puede contaminar hasta 2 millones de litros de residuos sólidos". **(18)**

"Un residuo peligroso se define como "Un residuo en cualquier estado físico que debido a su cantidad, concentración y sus características físicas, químicas o infecciosas pueden:

- 1.- Causar o contribuir significativamente a incrementar la mortalidad o las enfermedades serias, irreversibles o que produzcan incapacitación.
- 2.- Poseer un peligro substancial o potencial para la salud humana o el ambiente cuando son tratados, almacenados, transportados o dispuestos inadecuadamente". **(19)**

De acuerdo a la Norma Técnica Ecológica 001/, se identifican como residuos peligrosos, cualquier residuo que presente una o más de las siguientes características:

- Inflamabilidad
- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad" **(19)**

Inflamabilidad

“La inflamabilidad es la característica utilizada para definir como peligroso, aquellos residuos que pudieran causar un incendio, durante el transporte, almacenamiento o disposición. Ejemplos de residuos inflamables incluyen residuos de aceites y solventes gastados. Un residuo presenta la característica de inflamabilidad si una muestra representativa del mismo tiene alguna de las siguientes propiedades:

- 1.- Es un líquido que en solución acuosa contiene más del 24% en volumen de alcohol y tiene una temperatura de inflamación inferior a 60 grados Centígrados (140 grados Fahrenheit).
- 2.- No es un líquido, pero es capaz de causar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (bajo presiones y temperaturas normales).
- 3.- Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes (USEPA, 1990)”. **(19)**

Corrosividad

“La corrosividad indicada por el pH, se escogió como característica de identificación de un residuo peligroso debido a que los residuos con alto o bajo pH pueden reaccionar peligrosamente con otros residuos o causar contaminantes tóxicos que migren de ciertos residuos. Ejemplos de residuos corrosivos incluyen residuos ácidos y salmuera usada en la manufactura del acero. La corrosión del acero es un primer indicador de un residuo peligroso ya que un residuo capaz de corroer el acero puede escapar de los tambores y liberar otros residuos”.

“Un residuo presenta la característica de corrosividad si una muestra representativa del mismo tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- 1.- Es acuoso y tiene un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5.
- 2.- Es un líquido y corroe el acero (SAE 1020) a velocidades mayores de 6.35 mm (0.250 pulg) por año a una temperatura de prueba de 55 grados Centígrados (130 grados Fahrenheit) (USEPA, 1990)”. **(19)**

Reactividad

“La reactividad es una característica de residuo peligroso, ya que los residuos inestables pueden poseer un problema explosivo en cualquier estado del ciclo del manejo del residuo. Ejemplos de residuos reactivos incluyen el agua proveniente de las operaciones de trinitrotolueno y los solventes gastados de cianuro”.

”Un residuo presenta la característica de reactividad si una muestra representativa del mismo tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- 1.- Es normalmente inestable y presenta fácilmente cambios violentos sin detonación.
- 2.- Reacciona violentamente con agua y cuando se combina con ella forma mezclas potencialmente explosivas, genera vapores, gases o humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar desequilibrio ecológico y daños al ambiente.
- 3.- Es un residuo que contiene cianuros o sulfuros, el cual cuando es expuesto a condiciones de pH entre 2 y 12.5 puede generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para presentar un daños a la salud humana o al ambiente.
- 4.- Es capaz de descomponerse fácilmente por detonación o reaccionar a presión y temperatura normales.
- 5.- Es capaz de presentar reacciones de detonación si se somete a una fuente poderosa de iniciación o si se calienta bajo confinamiento (USEPA, 1990)”. (19)

Explosividad

“Un residuo presenta la característica de explosividad si una muestra representativa del mismo tiene cualquiera de las siguientes propiedades:

- 1.- Es más sensible a golpes o fricción que el dinitrobenceno.
- 2.- Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 grados Centígrados y una atmósfera de presión (Norma técnica ecológica 001/88)”. (19)

Toxicidad

“Un residuo tóxico en contacto con un organismo viviente es capaz de producir la muerte, herir o en alguna forma dañar al organismo. Estas sustancias tóxicas son peligrosas dependiendo de la exposición al riesgo y la manera en la cual tal desecho se maneje (USEPA, 1990)”.

“Efectos adversos tales como carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad son generalmente contraídos por el contacto con sustancias tóxicas. Estas propiedades intrínsecas definen los materiales tóxicos. Sin embargo, los términos "tóxico" y "peligroso" no son intercambiables. Las sustancias peligrosas pueden tener propiedades intrínsecas y extrínsecas. Por ejemplo, las propiedades extrínsecas de explosividad, inflamabilidad y reactividad no están referidas a la toxicidad química. En suma, la "toxicidad" denota la capacidad de una sustancia para producir daño, mientras "peligroso" denota la probabilidad de que el daño resultará del uso o contacto con una sustancia (USEPA, 1990)”.

“Se puede causar un daño agudo a los humanos o a los animales cuando los residuos tóxicos son inhalados, ingeridos o por el contacto por la piel. La toxicidad aguda es generalmente medida en términos de concentración de dosis letal (LD50) en el cual el 50% de la población de prueba morirá debido a la exposición de una sustancia en particular bajo la condición preescrita (USEPA, 1990)”.

- 1.- “Es un líquido que en solución acuosa contiene más del 24% en volumen de alcohol y tiene una temperatura de inflamación inferior a 60 grados Centígrados (140 grados Fahrenheit).
- 2.- No es un líquido, pero es capaz de causar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos (bajo presiones y temperaturas normales).
- 3.- Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes (USEPA, 1990)”. (19)

Clasificación general de Residuos Peligrosos

- **Residuos Inorgánicos**

Ácidos y álcalis

“Se encuentran entre los componentes principales de la cantidad total de los residuos peligrosos generados por diversos sectores de la industria, aunque en términos de cantidad, los residuos ácidos provienen principalmente de la preparación de superficies y acabado de metales. El principal peligro de los ácidos y álcalis está en su acción corrosiva, complicada, en algunos casos, por la presencia de constituyentes tóxicos”.

Residuos de cianuro

“Se generan principalmente en la industria del acabado de metales y en el tratamiento a altas temperaturas de ciertos aceros. El peligro asociado con los residuos del cianuro es su toxicidad aguda”.

Lodos y soluciones que contienen metales pesados

“Los de mayor importancia son aquellos que contienen los metales tóxicos: arsénico, cadmio, cromo hexavalente, plomo, mercurio, níquel, zinc y cobre. Estos residuos se generan de una amplia gama de procesos de manufactura comprendiendo la producción del cloro, de pigmentos, la preservación de la madera, producción de baterías, textiles, galvanizado de metales y curtiduría”.

Residuos de Asbestos

“Normalmente surgen de los residuos de recubrimientos, estaciones de energía, plantas de manufactura industrial, fábricas de gas, astilleros, hospitales y establecimientos educacionales. Los materiales que contienen asbestos pueden también aparecer como residuos provenientes de la demolición o reconstrucción de locomotoras y vagones ferroviarios y de la construcción y demolición de sitios”.

Otros residuos sólidos

“Se generan de una variedad de fuentes de las cuales las más importantes son la fundición y refinamiento de metales. Los polvos y lodos generados de estos procesos contienen en su mayoría metales tóxicos incluyendo níquel, arsénico, zinc, mercurio, cadmio y plomo”. (19)

- **Residuos Aceitosos**

“Los residuos aceitosos se generan principalmente del proceso, uso y almacenamiento de aceites minerales. Algunos ejemplos son residuos de lubricación y fluidos hidráulicos, lodos de fondos de tanques de almacenamiento de aceites y aceites amargos residuales. En algunos casos estos materiales pueden contaminarse con metales tóxicos (por ejemplo, tanques de almacenamiento de gasolina con plomo, etc.)”. (19)

- **Residuos Orgánicos**

Solventes halogenados

“Se generan primordialmente de operaciones de limpieza en seco, limpieza de metal en la industria ingenieril y en una cantidad mucho menor, de los procesos de desengrasado y en las industrias textil y de curtiduría. El peligro de estos residuos está asociado con su toxicidad, movilidad y relativa alta persistencia en el ambiente”.

Residuos de solventes no halogenados

“Comprenden un gran número de hidrocarburos e hidrocarburos oxigenados de los cuales, algunos de los más utilizados son el tolueno, metanol, isopropanol y etanol. Estos encuentran una amplia aplicación a lo largo de la industria en la producción de pinturas, tintas, adhesivos, resinas, preservativos de madera hechos a base de solventes, saborizantes de alimentos, cosméticos, así como en la limpieza de equipo y plantas”.

Residuos de Policloruros de Bifenilo (PCBs)

“Se generan de la manufactura de PCBs y del equipo en que fueron utilizados, principalmente como fluidos dieléctricos en transformadores y capacitores, también como fluidos hidráulicos y de transferencia de calor. El peligro principal de los PCBs están asociados con su alta persistencia y potencial de bio-acumulación”.

Residuos de pinturas y resinas

“Se generan de una variedad de formulaciones y otros procesos químicos terciarios, así como de la aplicación de pinturas y resinas a productos terminados. Generalmente, son combinaciones de solventes y materiales poliméricos incluyendo en algunos casos metales tóxicos”.

Residuos de biocidas

“Se generan tanto en la manufactura como en la formulación de biocidas y en el empleo de estos compuestos en la agricultura, horticultura y en otras industrias”. (19)

- **Residuos Orgánicos Putrescibles**

“Los residuos orgánicos putrescibles incluyendo residuos de la producción de aceites comestibles como también desperdicios de rastros y otros productos provenientes de animales. El manejo apropiado de residuos putrescibles es de particular importancia en el desarrollo de países donde las condiciones climatológicas extremas pueden incrementar el posible riesgo a la salud asociado con estos residuos orgánicos”. (19)

- **Residuos Pocos Peligrosos/Gran Volumen**

"Estos residuos incluyen aquellos residuos que con base a sus propiedades intrínsecas presentan una relativa baja peligrosidad, pero pueden presentar problemas debido a sus grandes volúmenes. Algunos ejemplos son: lodos de la perforación provenientes de la extracción de petróleo y gas, cenizas finas del combustóleo quemados en plantas de energía, desechos de minas o escorias metalíferas”. (19)

- **Residuos Diversos**

“En adición a las clases de residuos descritas anteriormente existen un número de otros tipos de residuos que no han sido agrupados. Estos incluyen residuos infecciosos con afección a tejidos humanos o animales, compuestos químicos redundantes que pueden haberse deteriorado o excedido su período de almacenamiento y provienen de tiendas de menudeo, almacenes comerciales y tiendas gubernamentales e industriales; residuos de laboratorio y residuos explosivos de las operaciones de manufactura o excedente de municiones.

Aún cuando estos residuos no presentan una gran proporción del total de la generación de residuos peligrosos, se deben llevar a cabo medidas especiales para asegurar una disposición adecuada”. (19)

Envase y embalaje de residuos peligrosos

“En el caso de materiales peligrosos, los empaques son algo más que un recipiente de forma y capacidad definida. La cantidad de material, los requerimientos del depósito, los costos, el aprovechamiento de diferentes recipientes y el espacio de almacenamiento son algunos de los factores que deben considerarse.

El riesgo en el manejo se incrementa con el número de recipientes a manejar, además la posibilidad de derrames grandes se reduce con el uso de recipientes pequeños. (Phifer y Mctigue,1988).

La elección del tipo de contenedor depende básicamente de las características de los residuos, las cantidades generadas, el tipo de transporte a utilizarse, las necesidades de tratamiento y de la forma de disposición.

Generalmente las industrias usan dos tipos de recipientes: uno menor, colocado a los lados de los puntos de generación del proceso industrial, y uno mayor que puede ser un silo o compartimiento de cemento ubicado en las áreas de almacenamiento de la industria. En la práctica, los recipientes menores generalmente son tambores de 200 litros, recipientes plásticos tipo bomboneras, sacos de plásticos o de papel, contenedores removibles y contenedores especialmente contruidos con ruedas.

En las áreas de almacenaje se usan de modo general contenedores mayores e intercambiables, compartimientos de cemento especialmente contruidos, silos, etcétera; de manera que los residuos se almacenan a granel, lo cual es frecuente en muchas industrias. Al contar con un sistema de manejo de recipientes se debe tomar en cuenta el tipo de equipo de transporte y el modo en que se van a acarrear. (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1985)". (19)

Definiciones

Envase

“Cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto para su distribución o venta”.

Embalaje

“Material que envuelve, contiene o protege debidamente los productos preservados que facilitan y resisten las operaciones de almacenamiento y transporte”.

Bote metálico

“Recipiente ligero de hojalata u otro metal que va dentro del envase/embalaje exterior para el almacenamiento o transporte; puede tener la forma de un cilindro o un paralelepípedo. En el término bote se incluyen latas”.

Recipiente cerrado

“Se llama así a un recipiente, cuando en las condiciones normales de almacenamiento y transporte, no pueda salirse el contenido”.

Empaque interior

“Es un empaque que requiere un empaque exterior para su transporte”.

Envase compuesto

“Envase consistente en un receptáculo de plástico y un elemento de protección exterior de chapa metálica, cartón, madera contrachapada, etcétera, unidos de tal modo que el recipiente y el elemento de protección exterior formen un envase integral; una vez montado, dicho envase constituye una sola unidad integrada que se llena, se almacena, se transporta y se vacía como tal”.

Material absorbente

“Material con buena capacidad de absorción y recepción de líquidos. El objeto que se persigue cuando está prescrito el uso de este material es que en caso de ruptura, el derrame de los líquidos no se extienda”.

Material amortiguador

“Material utilizado para mitigar el efecto de choque y/o proteger superficies contra abrasión, y/o para mantener la estabilidad del recipiente”.

Capacidad

“La capacidad puede ser real o nominal; será real cuando se refiera al volumen interior de un receptáculo y nominal cuando sea el volumen de líquido para el cual está proyectado”.

Acero

“Cualquier tipo de acero, con o sin revestimiento (galvanizado, inoxidable, estañado, etcétera); cuando se utiliza el término sin adjetivación, significa generalmente suave”.

Etiqueta

“Conjunto de símbolos, leyendas e indicaciones específicas, grabadas, pintadas o impresas, adheribles a envases o embalajes de residuos peligrosos, que mediante un código de interpretación indica el contenido, manejo, riesgo y peligrosidad de materiales y residuos peligrosos”. (19)

Clasificación de residuos peligrosos de acuerdo con el banco mundial, la organización mundial de la salud y el programa de las naciones unidas

“En esta clasificación se ordenan todos los residuos peligrosos en los siguientes tipos:

- Residuos inorgánicos
- Residuos aceitosos
- Residuos orgánicos
- Residuos orgánicos putrescibles
- Residuos peligrosos en gran volumen
- Residuos diversos”

“Posteriormente se relacionan estos tipos de residuos con las diferentes categorías industriales que se mencionan a continuación:

- Agricultura, silvicultura y producción alimenticia
- Extracción mineral (excluyendo hidrocarburos)
- Energía
- Manufactura de metales
- Manufactura de productos minerales no metálicos
- Industrias químicas y afines
- Beneficio de metales, industrias automotrices y de ingeniería
- Industria textil, de piel y de madera
- Manufactura de papel, imprenta y publicación

- Servicios hospitalarios, sanitarios y de salud
- Servicios comerciales y personales”

Referencias (18) Internet: www.ecoeduca.cl

(19) Internet: www.cenapred.unam.mx

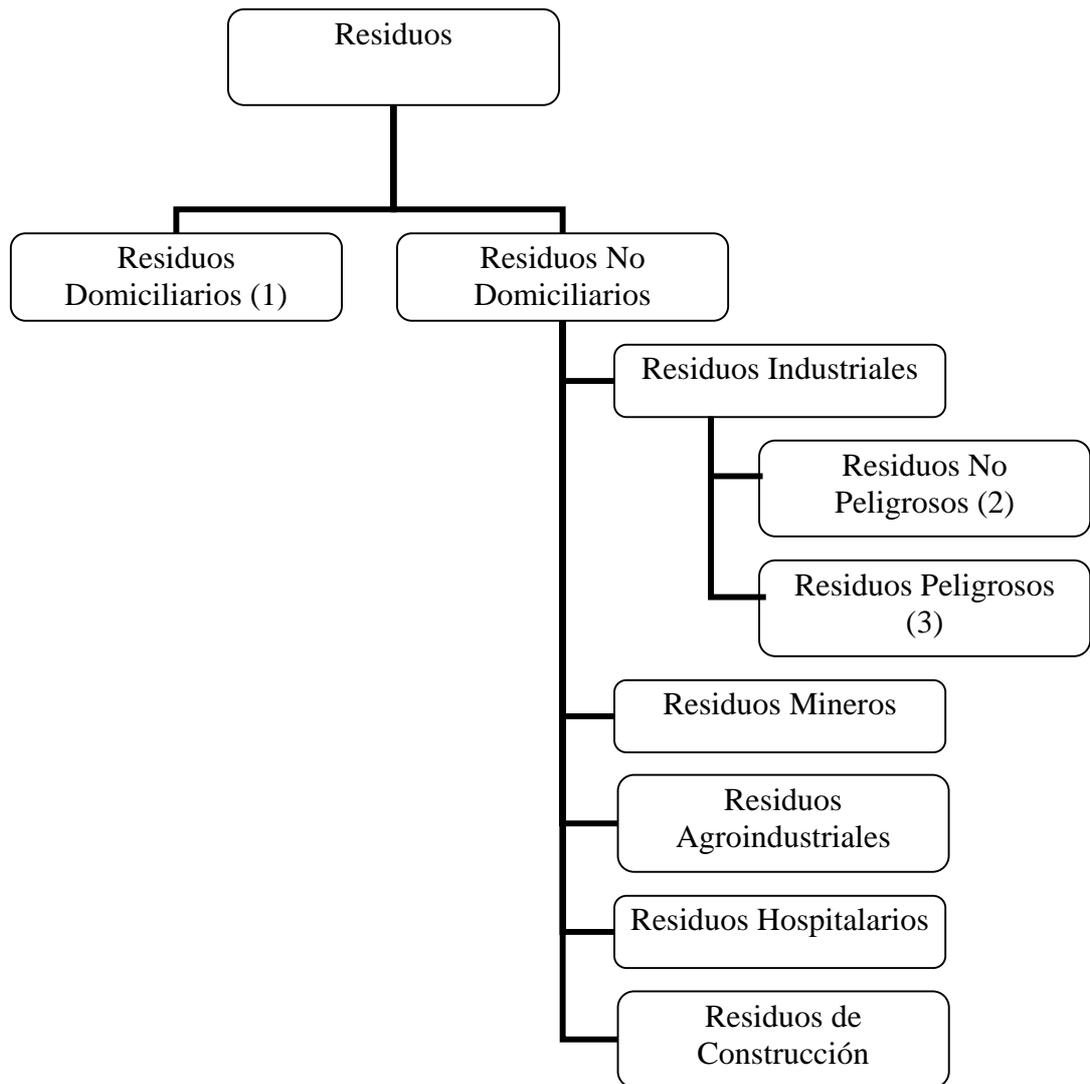
De lo anteriormente expuesto, se deduce que los dos grandes grupos o clases de residuos fundamentales para la presente tesis son los Residuos Domiciliarios y los Residuos No Domiciliarios, dentro de los cuales se encuentran los residuos industriales, los residuos industriales, residuos mineros, residuos agroindustriales, algunos residuos hospitalarios y residuos de la construcción.

Los Residuos Domiciliarios son aquellos que contienen elementos asimilables a los producidos en los domicilios. Se pueden separar en artículos de escritorio (papel, lápices, etc.) y en textiles y calzados. El plástico se considera aquí sólo si está asociado a usos domésticos. La frecuencia mínima de retiro de estos residuos es dos veces a la semana. La correcta disposición final de este tipo de residuos es en vertederos autorizados, como el de Morrompulli en Valdivia.

Como Residuos Sólidos No Domiciliarios se clasifican los residuos industriales, los mineros, los agroindustriales, algunos residuos hospitalarios y residuos de la construcción. Ciertos residuos no domiciliarios (tierra, escombros inertes) pueden ser usados para relleno de terrenos.

Los Residuos Industriales se pueden separar en Residuos No Peligrosos y Residuos Peligrosos. Algunos residuos no peligrosos son la tierra; escombros inertes (restos de hormigón); materia vegetal (restos de destronque, raíces, etc.); metales (acero, cobre y zinc); cerámicos, baldosas; maderas; etc. Como residuos peligrosos se consideran los hidrocarburos: aceites; bencinas; petróleo; látex; solventes; pinturas y barnices; pegamentos y adhesivos; en general, líquidos tóxicos y aquellos elementos contaminados con los anteriores (guantes, brochas, rodillos, guaipes; recipientes, etc.).

Como una manera de ilustrar las definiciones entregadas, a continuación se presenta el siguiente esquema:



- (1) Artículos de oficina; calzado y textiles; plásticos pequeños.
- (2) Escombros inertes; materia vegetal; metales; cerámicos, baldosas; maderas.
- (3) Hidrocarburos; aceites; bencinas; petróleo; látex; solventes; pinturas y barnices; pegamentos y adhesivos; líquidos tóxicos y elementos contaminados con los anteriores.

En esta tesis se ha dado especial importancia a aquellos Residuos Peligrosos que puedan ser usados en obra. De la clasificación general, se han considerado los siguientes pertenecientes a Residuos Inorgánicos: Ácidos y álcalis; Residuos de Asbestos; Residuos Aceitosos; Residuos de pinturas y resinas.

En Valdivia, los residuos peligrosos deben ser enviados a la planta de tratamiento ubicada en el sector de Collico.

Ni los residuos mineros ni los hospitalarios ni los agroindustriales serán considerados en esta tesis, puesto que ninguno de ellos es generado en obras de construcción ejecutadas para la Universidad Austral. Por la misma razón, tampoco serán considerados los residuos radioactivos procedentes de centros de investigación específicos y los residuos de laboratorios universitarios.

Según lo visto anteriormente, a nivel mundial hay gran cantidad de definiciones en lo que a Residuos Peligrosos se refiere. En Chile, existe normativa propia que debe ser respetada y en base a la cual se trabajará en adelante. En este sentido, es fundamental el Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, puesto que contiene disposiciones sobre generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de Residuos Peligrosos.

En el artículo 10 del DS N° 148 del MINSAL se establece que: “un residuo o una mezcla de residuos es peligrosa si presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características que se definen en el artículo siguiente”.

El artículo 11 del mismo Decreto Supremo señala que las mencionadas características de peligrosidad son:

- Toxicidad Aguda (Art.12)
- Toxicidad Crónica (Art.13)
- Toxicidad Extrínseca (Art. 14)
- Inflamabilidad (Art.15)
- Reactividad (Art.16)
- Corrosividad (Art.17)

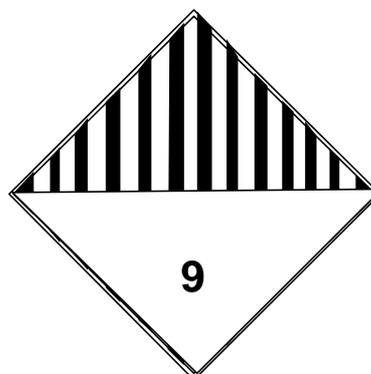
Además en el mismo artículo se señala que: bastará la presencia de una sola característica en el residuo para que este sea calificado como peligroso.

Para explicar bien cada característica de peligrosidad de los residuos, a continuación se presentan definiciones de cada una de ellas, relacionándoselas con las etiquetas de la NCh 2190. Of 93.

TOXICIDAD

“Capacidad de una sustancia de ser letal en baja concentración o de producir efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos”. (Art.3, DS N° 148 del MINSAL)

Las etiquetas de la NCh 2190. Of93 correspondientes son:



INFLAMABILIDAD

“La capacidad para iniciar la combustión provocada por la elevación local de la temperatura. Este fenómeno se transforma en combustión propiamente tal cuando se alcanza la temperatura de inflamación”. (Art.3, DS N° 148 del MINSAL)

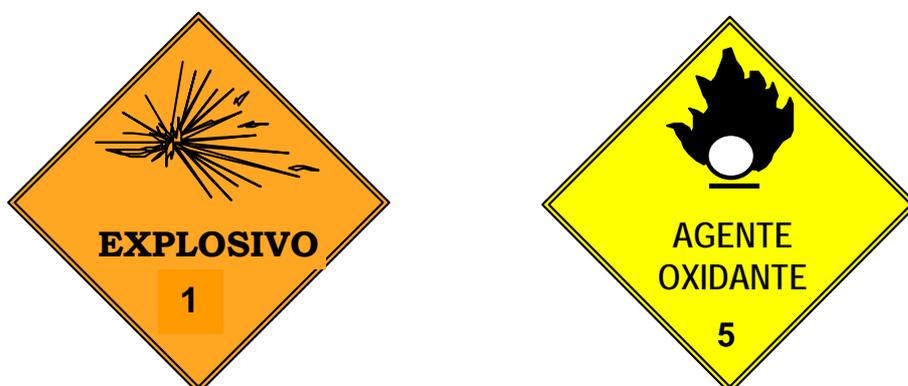
Las etiquetas de la NCh 2190. Of93 que corresponden son:



REACTIVIDAD

“Potencial de los residuos para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos, ya sea por descomposición o por combinación con otras sustancias”. (Art.3, DS N° 148 del MINSAL)

Las etiquetas de la NCh 2190. Of93 correspondientes son:



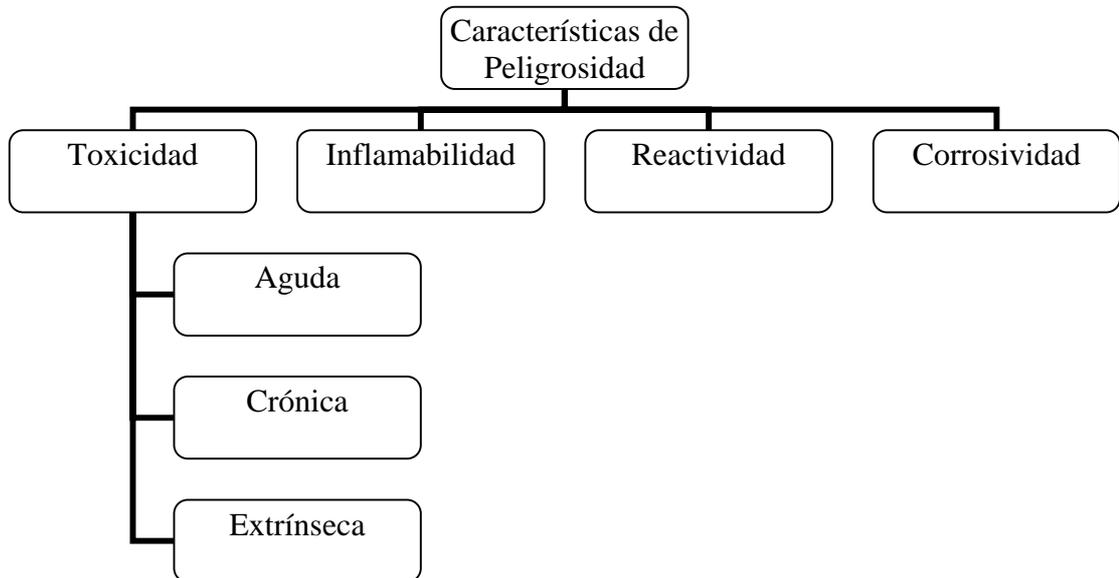
CORROSIVIDAD

“Proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos”. (Art.3, DS N° 148 del MINSAL)

Las etiquetas de la NCh 2190. Of93 correspondientes son:



A modo de resumen, a seguir se presenta un esquema sobre las características de peligrosidad de los residuos.



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el DS N° 148 del MINSAL contiene listas de categorías de residuos que deberán considerarse peligrosos a menos que su generador pueda demostrar a la Autoridad Sanitaria que estos no presentan ninguna de las características de peligrosidad.

Específicamente, serán considerados en esta tesis los residuos peligrosos pertenecientes a las categorías que a continuación se señalan, pues son los que habitualmente están presentes en el área de la construcción:

Lista I	
Código de RP	Categorías de residuos consistentes o resultantes de los siguientes procesos
I.6	Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de solventes orgánicos
I.8	Aceites minerales residuales no aptos para el uso al que estaban destinados.
I.9	Mezclas y emulsiones residuales de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
I.12	Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
I.13	Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
Lista II	
Código de RP	Categorías de residuos que tengan como constituyentes
II.13	Plomo, compuestos de plomo
II.24	Solventes orgánicos, con exclusión de solventes halogenados.

Lista III	
Código de RP	Categorías de otros residuos
III.1	Catalizadores usados
III.2	Envases y recipientes contaminados que hayan contenido uno o más más constituyentes enumerados en la categoría II

Fuente: Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos"

La categoría I.6 está integrada por aquellos materiales (recipientes, brochas, etc.) e implementos (guantes, etc.) usados para preparación y utilización de solventes orgánicos.

Dentro de la categoría I.8 se contempla el uso incorrecto de aceites, por ejemplo, para el lavado de piezas de motores con aceite o bencina, actividad también prohibida por el DS N° 594 del MINSAL: "Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", artículo 65.

La categoría I.9 se está considerando pues en el Artículo 7 del DS N° 148 del MINSAL: "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos" se prohíbe estrictamente la mezcla de residuos peligrosos con aquellos que no tienen este carácter con el fin de diluir o disminuir su concentración.

Se consideraron las categorías I.12 y I.13 pues las pinturas, las lacas o barnices, así como los látex, plastificantes o colas y adhesivos son materiales de uso bastante común en obras relacionadas con la actividad de la construcción. La cola fría debe ser considerada también en este grupo.

La categoría II.13 se considerará sólo si hubiera baterías dentro de los desechos o residuos de una obra de la Universidad.

La categoría II.24 excluye solventes halogenados, es decir, que excluye solventes como cloro, bromo y yodo que se encuentran en desinfectantes y fungicidas.

En la categoría III.1 de catalizadores usados se incluyen productos como acelerantes y barnices de secado rápido.

Finalmente, en la categoría III.2 se incluyen aquellos envases y recipientes que hayan contenido plomo y compuestos de plomo, baterías y solventes orgánicos excluyendo cloro, bromo y yodo.

Las disposiciones del DS N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos” establecen las actividades necesarias para lograr un manejo correcto de residuos peligrosos, en cualquier etapa del manejo de estos.

2.4.3.- Ruido

En términos simples, se define el ruido como un sonido no deseado. Actúa a través del órgano del oído sobre los sistemas nerviosos central y autónomo, afectando a hombres y mujeres. El ruido puede llegar a ser una interferencia muy nociva en actividades como: conversaciones, descanso, comunicación telefónica, estudios, etc. Todo ruido que provoca efectos adversos en las personas, se puede catalogar de contaminante.

Para los efectos del presente Manual se entenderá por Decibel (dB) aquella unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. Mientras que el Decibel A (dB(A)) se entiende como el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A.

El decibel es una relación matemática del tipo logarítmica donde si aumenta 3 dB un ruido, significa que aumenta al doble la energía sonora percibida. El umbral de audición está en 0 dB, y el umbral de dolor en 120 dB. Debido a que el oído no responde igual a todas las frecuencias de un ruido, es decir, que se escuchan mejor ciertos sonidos que otros dependiendo de su frecuencia, se definió el decibel A (dB(A)). Esta unidad está basada en el dB, que es una aproximación de la percepción auditiva del oído humano y se obtiene mediante la utilización de un filtro incluido en el sonómetro de medición.

Los efectos que se producen sobre las personas a causa del ruido son los que a continuación se citan:

Malestar

“Este es quizá el efecto más común del ruido sobre las personas y la causa inmediata de la mayor parte de las quejas.

La sensación de malestar procede no sólo de la interferencia con la actividad en curso o con el reposo sino también de otras sensaciones, menos definidas pero a veces muy intensas, de estar siendo perturbado. Las personas afectadas hablan de intranquilidad, inquietud, desasosiego, depresión, desamparo, ansiedad o rabia. Todo ello contrasta con la definición de "salud" dada por la Organización Mundial de la Salud: "Un estado de completo bienestar físico, mental y social, no la mera ausencia de enfermedad".

El nivel de malestar varía no solamente en función de la intensidad del ruido y de otras características físicas del mismo que son menos objetivables (ruidos "chirriantes", "estridentes", etc.) sino también de factores tales como miedos asociados a la fuente del ruido, o el grado de legitimación que el afectado atribuya a la misma. Si el ruido es intermitente influyen también la intensidad máxima de cada episodio y el número de éstos.

Durante el día se suele experimentar malestar moderado a partir de los 50 decibelios, y fuerte a partir de los 55. En el periodo vespertino, en estado de vigilia, estas cifras disminuyen en 5 ó 10 decibelios". (20)

Interferencia con la comunicación

“El nivel del sonido de una conversación en tono normal es, a un metro del hablante, de entre 50 y 55 dB(A). Hablando a gritos se puede llegar a 75 u 80. Por otra parte, para que la palabra sea perfectamente inteligible es necesario que su intensidad supere en alrededor de 15 dB(A) al ruido de fondo.

Por lo tanto, un ruido superior a 35 ó 40 decibelios provocará dificultades en la comunicación oral que sólo podrán resolverse, parcialmente, elevando el tono de voz. A partir de 65 decibelios de ruido, la conversación se torna extremadamente difícil.

Situaciones parecidas se dan cuando el sujeto esta intentando escuchar otras fuentes de sonido (televisión, música, etc.). Ante la interferencia de un ruido, se reacciona elevando el volumen de la fuente creándose así una mayor contaminación sonora sin lograr totalmente el efecto deseado". (20)

Pérdida de atención, de concentración y de rendimiento

“Es evidente que cuando la realización de una tarea necesita la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción. Por otra parte, un ruido repentino producirá distracciones que reducirán el rendimiento en muchos tipos de trabajos, especialmente en aquellos que exijan un cierto nivel de concentración.

En ambos casos se afectará la realización de la tarea, apareciendo errores y disminuyendo la calidad y cantidad del producto de la misma.

Algunos accidentes, tanto laborales como de circulación, pueden ser debidos a este efecto.

En ciertos casos las consecuencias serán duraderas, por ejemplo, los niños sometidos a altos niveles de ruido durante su edad escolar no sólo aprenden a leer con mayor dificultad sino que también tienden a alcanzar grados inferiores de dominio de la lectura”. (20)

Trastornos del sueño

“El ruido influye negativamente sobre el sueño de tres formas diferentes que se dan, en mayor o menor grado según peculiaridades individuales, a partir de los 30 decibelios:

- 1.- Mediante la dificultad o imposibilidad de dormirse.
- 2.- Causando interrupciones del sueño que, si son repetidas, pueden llevar al insomnio. La probabilidad de despertar depende no solamente de la intensidad del suceso ruidoso sino también de la diferencia entre ésta y el nivel previo de ruido estable. A partir de 45 dB(A) la probabilidad de despertar es grande.
- 3.- Disminuyendo la calidad del sueño, volviéndose éste menos tranquilo y acortándose sus fases más profundas, tanto las de sueño paradójico (los sueños) como las no-paradójicas. Aumentan la presión arterial y el ritmo cardiaco, hay vasoconstricción y cambios en la respiración”. (20)

“Como consecuencia de todo ello, la persona no habrá descansado bien y será incapaz de realizar adecuadamente al día siguiente sus tareas cotidianas. Si la situación se prolonga, el equilibrio físico y psicológico se ven seriamente afectados.

Con frecuencia se intenta evitar o, al menos paliar, estas situaciones mediante la ingestión de tranquilizantes, el uso de tapones auditivos o cerrando las ventanas para dormir. Las dos primeras prácticas son, evidentemente, poco saludables por no ser naturales y poder acarrear dependencias y molestias adicionales. La tercera hace también perder calidad al sueño por desarrollarse éste en un ambiente mal ventilado y/o con una temperatura demasiado elevada”. (20)

Daños al oído

“El efecto descrito en este apartado (pérdida de capacidad auditiva) no depende de la cualidad más o menos agradable que se atribuya al sonido percibido ni de que éste sea deseado o no. Se trata de un efecto físico que depende únicamente de la intensidad del sonido, aunque sujeto naturalmente a variaciones individuales.

En la sordera transitoria o fatiga auditiva no hay aún lesión. La recuperación es normalmente casi completa al cabo de dos horas y completa a las 16 horas de cesar el ruido, si se permanece en un estado de confort acústico (menos de 50 decibelios en vigilia o de 30 durante el sueño).

- La sordera permanente está producida, bien por exposiciones prolongadas a niveles superiores a 75 dB(A), bien por sonidos de corta duración de más de 110 dB(A), o bien por acumulación de fatiga auditiva sin tiempo suficiente de recuperación. Hay lesión del oído interno (células ciliadas externas de la superficie vestibular y de las de sostén de Deiters). Se produce inicialmente en frecuencias no conversacionales, por lo que el sujeto no la suele advertir hasta que es demasiado tarde, salvo casos excepcionales de autoobservación. Puede ir acompañada de zumbidos de oído (acúfenos) y de trastornos del equilibrio (vértigos)”. (20)

El estrés y sus manifestaciones y consecuencias

“Las personas sometidas de forma prolongada a situaciones como las anteriormente descritas (ruidos que hayan perturbado y frustrado sus esfuerzos de atención, concentración o comunicación, o que hayan afectado a su tranquilidad, su descanso o su sueño) suelen desarrollar algunos de los síndromes siguientes:

- Cansancio crónico
- Tendencia al insomnio, con el consiguiente agravación de la situación.
- Enfermedades cardiovasculares: hipertensión, cambios en la composición química de la sangre, isquemias cardiacas, etc. Se han mencionado aumentos de hasta el 20% o el 30% en el riesgo de ataques al corazón en personas sometidas a más de 65 decibelios en periodo diurno.
- Trastornos del sistema inmune responsable de la respuesta a las infecciones y a los tumores.
- Trastornos psicofísicos tales como ansiedad, manía, depresión, irritabilidad, náuseas, jaquecas, y neurosis o psicosis en personas predispuestas a ello.
- Cambios conductuales, especialmente comportamientos antisociales tales como hostilidad, intolerancia, agresividad, aislamiento social y disminución de la tendencia natural hacia la ayuda mutua”. **(20)**

“Trabajos en la vía pública y edificación: Según lo dispuesto por la Ley 7/2002, en los trabajos que se realicen en la vía pública y en la edificación dentro de las zonas urbanas consolidadas no se autorizará el empleo de maquinaria cuyo nivel sonoro supere los 90 dB(A) medidos a 5 metros de distancia. Este tipo de trabajos tampoco podrá realizarse en el horario de 22 h a 8 h si se producen niveles sonoros superiores a los siguientes, dependiendo del uso principal de la zona y exceptuando obras urgentes:

1.- Uso Sanitario y Docente

A) Día (de 8 h a 22 h) : 45 dB(A)

B) Noche (de 22 h a 8 h): 35 dB(A)

2.- Uso Residencial

A) Día (de 8 h a 22 h) : 55 dB(A)

B) Noche (de 22 h a 8 h): 45 dB(A)

3.- Uso Terciario

A) Día (de 8 h a 22 h) : 65 dB(A)

B) Noche (de 22 h a 8 h): 55 dB(A)

4.- Uso Industrial

A) Día (de 8 h a 22 h) : 70 dB(A)

B) Noche (de 22 h a 8 h): 60 dB(A)

También queda prohibida la realización de tareas de carga y descarga que superen en horario nocturno, en las zonas residenciales, de uso sanitario y docente los límites sonoros anteriores.

A su vez los titulares de sistemas de alarma tienen la obligación de mantenerlos en perfecto estado de uso y funcionamiento, con el fin de evitar que se autoactiven o activen por causas injustificadas". (13)

Referencias (13) Internet: www.fevecta.coop

(20) Internet: www.ruidos.org

En Chile existe normativa propia sobre emisiones de ruido. Es así que en lo sucesivo, para esta tesis, se utilizará el DS N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”.

El DS N° 146 del MINSEGPRES protege a la comunidad que se ve afectada por problemas de contaminación acústica, desde el punto de vista de la salud pública, y que son originados por las molestias generadas por el ruido producido por fuentes fijas.

Específicamente, protege a aquellas personas que pudieran verse afectadas por altos niveles de ruido generado por fuentes fijas, o que pudieran sufrir molestia, en lugares habitables tales como sus viviendas, su lugar de trabajo (por una fuente fija distinta a su propia fuente laboral), de descanso o de esparcimiento, entre otras.

Este decreto deberá ser cumplido por toda actividad, proceso, operación o dispositivo, que se realice dentro de una propiedad, sea pública o privada, y que genere o pueda generar ruidos molestos hacia la comunidad. Esto en forma independiente de las fuentes que involucre, sean estas estacionarias, móviles, esporádicas o permanentes.

Para cumplir con los propósitos y objetivos planteados en esta tesis, resulta fundamental conocer los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos. En el Art.4 del DS N ° 146 del MINSEGPRES se señala que: “ Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se fijan a continuación:

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dB(A) LENTO		
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70

Fuente: Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”

2.4.3.1.- Ruido en la construcción

La actividad de la construcción provoca mucho ruido, transformándose en algunas ocasiones en verdadera contaminación acústica. Es la sumatoria de equipos e instrumentos de construcción trabajando simultáneamente la que produce gran contaminación acústica. Esto es porque la cantidad de decibeles producida durante la ejecución de una obra, excede la cantidad de decibeles permitidos.

Muchos de los trabajadores de la construcción pierden lentamente, de un modo que no pueden notar, gran parte de su oído. Entonces, están en peligro en el trabajo.

El objetivo de este Manual de Procedimientos de Producción Limpia es establecer medidas y acciones para minimizar el ruido generado por actividades de construcción en áreas de faena al interior de la Universidad Austral de Chile, para resguardar las áreas y comunidades adyacentes al sitio de la construcción. Con este fin, las empresas contratistas de la Universidad y los proveedores están obligados a obedecer todas las regulaciones existentes aplicables al ruido, y así como los límites de nivel de ruido especificados en este documento. El cumplimiento de todas las medidas que se establezcan en este Manual será vigilado por una persona encargada por la Unidad de Obras y Arquitectura perteneciente a la Universidad Austral de Chile.

La mayoría de los ruidos generados en la actividad de la construcción proviene de los equipos utilizados. Algunos de los niveles de ruido en decibelios se entregan a continuación:

Equipo	Decibelios	Equipo	Decibelios
Martillo neumático	103-113	Aplanadora de tierra	90-96
Perforador neumático	102-111	Grúa	90-96
Sierra de cortar concreto	99-102	Martillo	87-95
Sierra industrial	88-102	Niveladora	87-94
Soldador de pernos	101	Cargador de tractor	86-94
Bulldozer	93-96	Retroexcavadora	84-93

Fuente: www.cpwr.com

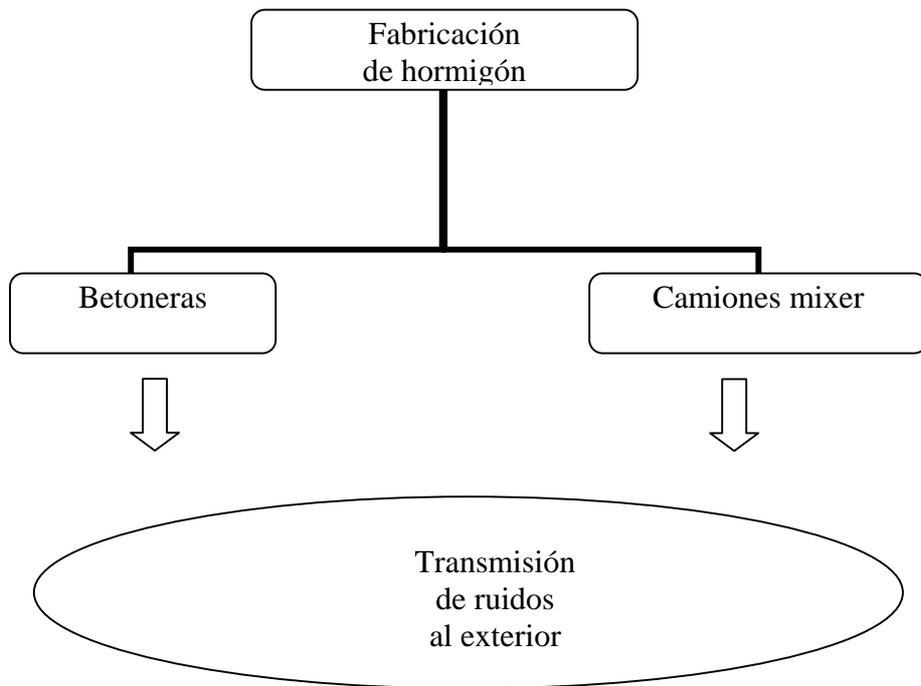
Algunas de las más representativas maquinarias de construcción, equipadas con motores de combustión interna, y sus niveles de ruido a máxima potencia, de acuerdo a la clasificación de la EPA, se presentan en la tabla siguiente, ordenadas según su uso.

Tipo de equipo	Nivel de presión sonora (dBA)	Distancia (m)
Movimientos de Tierra		
Retroexcavadoras	74 a 92	15
Cargadores frontales	75 a 96	15
Bulldozers	70 a 95	15
Motoniveladoras	72 a 92	15
Tractores	76 a 96	15
Camiones	83 a 95	15
Procesamiento de materiales		
Camión mixer	74 a 87	15
Bombas concreteras	80 a 85	15
Grúas móviles	70 a 84	15
Equipos estacionarios		
Bombas	68 a 78	15
Generadores	70 a 84	15
Compresores	64 a 87	15
Equipos de impacto		
Martillos neumáticos	80 a 98	15
Equipo de pilotaje (peak)	94 a 106	15

Fuente: www.conama.cl

“Los niveles de ruido cambian; el ruido de una excavadora niveladora es 94 decibelios a una distancia de 3 m (10 pies). El ruido solamente es de 82 decibelios si está a una distancia de 21 m (70 pies). Una grúa levantando una carga puede llegar a los 96 decibelios de ruido; en cambio, cuando está parada con el motor encendido el ruido puede disminuir a menos de 80 decibelios”. (21)

En este caso, también se presenta al hormigón para mostrar el ruido que se genera de su fabricación, para seguir con el ejemplo de Emisiones Atmosféricas y Residuos Sólidos y Líquidos.

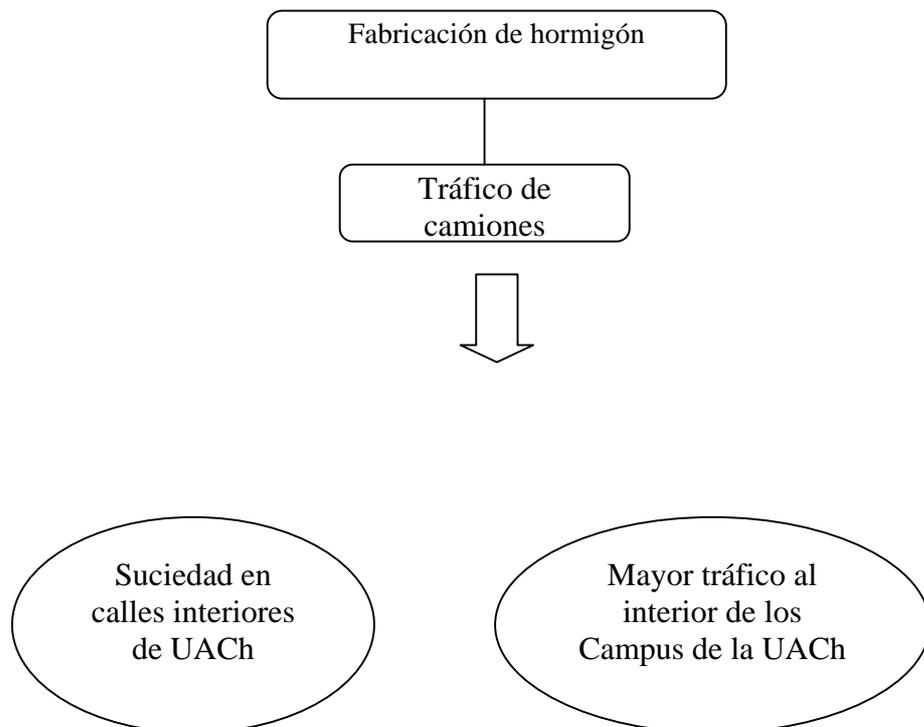


2.4.4.- Impacto Vial

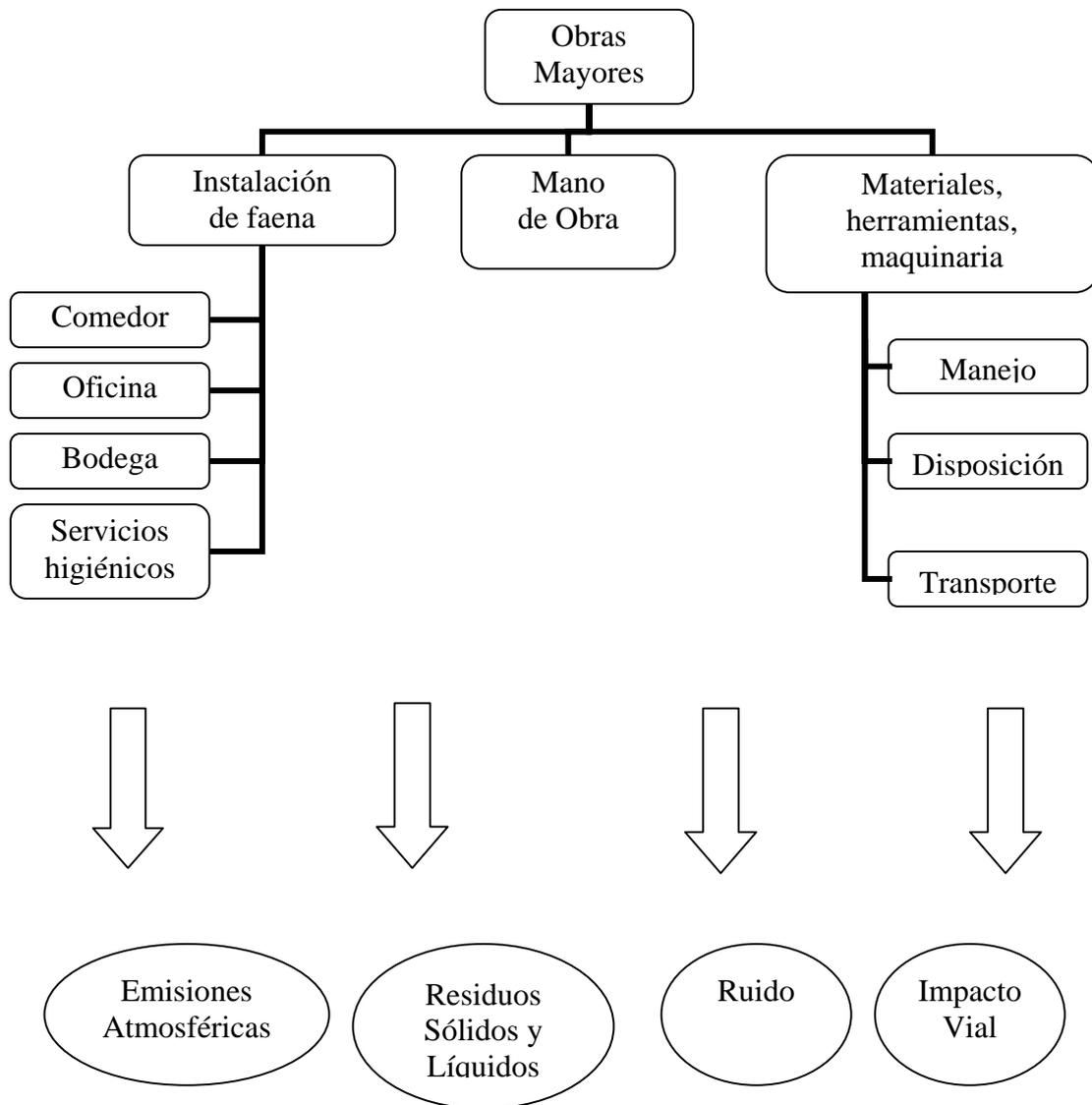
Se considerará como Impacto Vial el tránsito de maquinaria mayor (retroexcavadoras, camiones, etc.) y el tránsito de vehículos asociados a obras, al interior de los Campus de la Universidad, mientras que allí estén siendo ejecutadas Obras Mayores y Obras Menores por Contratistas inscritos en el registro de la Universidad Austral de Chile.

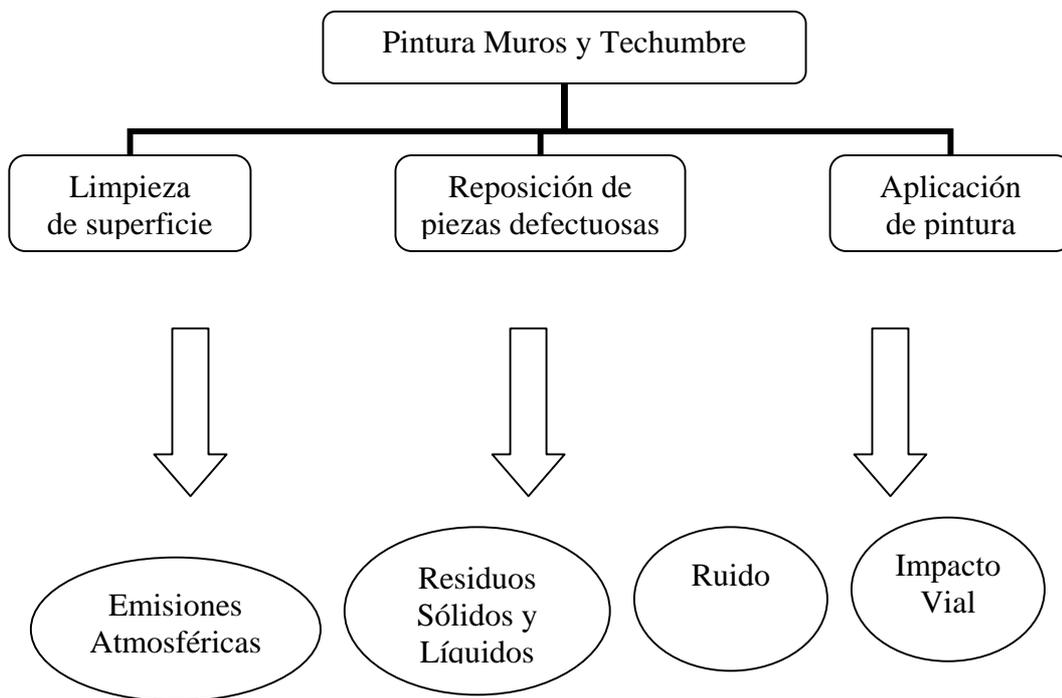
Asimismo se considerarán también los residuos (hormigón, barro, etc.) que puedan quedar de la actividad de lavado de camiones al salir de obra.

Siguiendo con el ejemplo del hormigón, en el caso del Impacto Vial, se tiene lo siguiente:

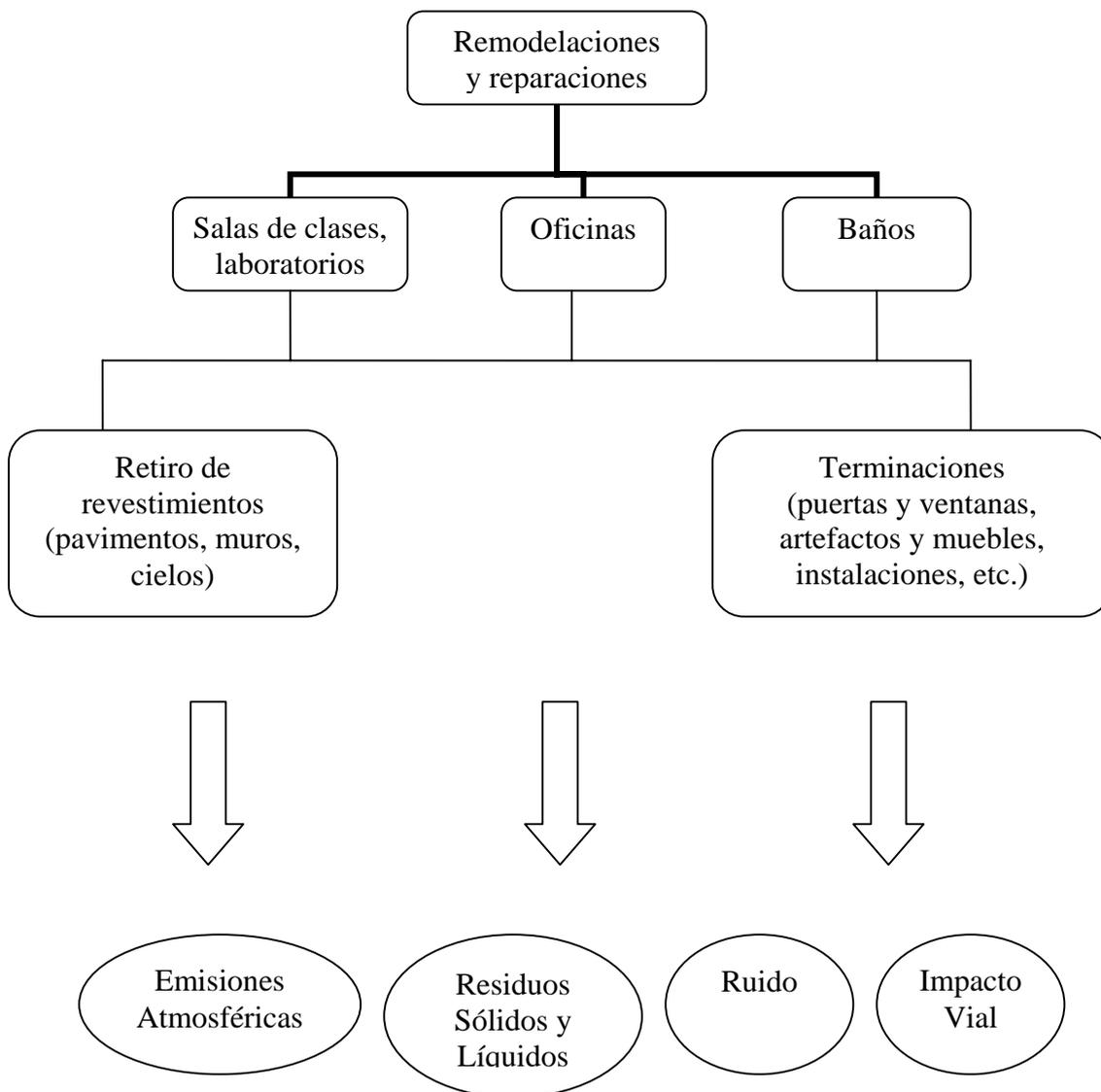


Finalmente, como una manera de mostrar claramente de qué actividades de obras de construcción se generan los impactos estudiados en esta tesis, Emisiones Atmosféricas, Residuos Sólidos y Líquidos, Ruido e Impacto Vial, a seguir se entregan los siguientes esquemas ilustrativos.





Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

III.- OBJETIVOS

❖ Objetivos Generales

- Elaborar un Manual de Procedimientos de Producción Limpia para las empresas contratistas inscritas en el registro de la Universidad Austral de Chile.
- El Manual de Procedimientos de Producción Limpia será entregado personal y directamente a la Unidad de Obras y Arquitectura, para que sea incorporado en las bases de licitación de cada llamado a propuesta que se vaya a realizar en lo sucesivo.

❖ Objetivos Específicos

- Llevar a cabo recopilación de antecedentes, observando el manejo de residuos, la generación de emisiones atmosféricas y ruido y el impacto vial producido en obras que se estén realizando para los Campus Isla Teja y Campus Miraflores y Dependencias Exteriores de la Universidad.
- Realizar un diagnóstico de la situación actual en la Universidad Austral de Chile en cuanto a emisiones atmosféricas, tratamiento de residuos sólidos y líquidos, emisión de ruido de la actividad de construcción e impacto vial durante la ejecución de proyectos de construcción.
- Determinar los puntos críticos.
- Establecer acciones de mitigación de emisiones atmosféricas.

- Establecer un sistema de manejo para la acumulación de residuos generados durante la ejecución de una obra en alguno de los recintos de la Universidad, a través de la elaboración final del Manual de Procedimientos de Producción Limpia.
- Establecer acciones de disminución del ruido generado durante la ejecución de obras.
- Mejorar las condiciones de seguridad y ambientales en el transporte de materias primas, materiales y residuos para disminuir los efectos adversos del impacto vial al interior de cualquiera de los Campus de la Universidad.
- Generar un Manual de Procedimientos de Producción Limpia de la Universidad Austral de Chile para los contratistas con el objetivo de cumplir con las políticas ambientales de la Universidad, conforme a las necesidades y prioridades de la Unidad de Obras y Arquitectura.

IV. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

1.- Para dar cumplimiento al objetivo específico 1, se realizaron visitas a terreno de obras en ejecución en el período comprendido entre agosto 2005 a julio 2006, tomando fotografías como respaldo de lo observado.

También se analizarán las Obras Mayores, Obras Menores y Requerimientos ejecutados para la Universidad en el período de doce meses comprendido entre enero 2005 y diciembre 2005, usando también la experiencia adquirida durante mi Práctica Profesional entre los meses de enero y marzo 2005.

Además, del universo de contratistas se tomó una muestra de diez (10) de estos para enviar la siguiente encuesta, constituida por los siguientes:

NOMBRE EMPRESA CONTRATISTA	TIPO DE OBRAS
Constructora CAPREVA Ltda.	Mayores
Constructora Kramm Ltda.	Mayores
E.G.V. Calefacción Gottreux Hermanos Ltda.	Menores, Requerimientos
IGK Constructora Ltda.	Mayores, Menores, Requerimientos
Sr. Francisco Dañobeitía Hoffmann	Mayores, Menores, Requerimientos
Sr. Iván Maldonado Arismendi	Menores, Requerimientos
Sr. Rubén Matamala K. (Rumak)	Menores, Requerimientos
Sr. Alejandro Nesbet Guilquicura	Mayores, Menores, Requerimientos
Sr. Carlos Opitz Teylor	Menores, Requerimientos
Sr. Walter Solís Baez	Menores, Requerimientos

Ver Anexo 1: Encuesta.

2.- Para dar cumplimiento al objetivo específico 2, se analizarán las fotografías tomadas en cada una de las obras visitadas, señalando las buenas y malas prácticas que en ellas se observan.

Se recopiló información de la Unidad de Obras y Arquitectura, sobre la situación actual del manejo de residuos y emisiones generados en obras dentro de la Universidad y, asimismo, las visitas a terreno estuvieron enfocadas en abordar cuatro áreas de operación: Emisiones Atmosféricas; Residuos Sólidos y Líquidos; Ruido e Impacto Vial.

Se procederá al análisis de la información obtenida sobre las obras ejecutadas en el período comprendido entre enero 2005 y diciembre 2005 y de los resultados de la encuesta enviada a las empresas contratistas ya mencionadas.

3.- Para dar cumplimiento al objetivo específico 3, se considerarán aquellas prácticas incorrectas que se presenten con mayor frecuencia dentro de las obras mencionadas, tomando los siguientes decretos:

- Decreto Supremo N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.
- Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.
- Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”.

De igual forma, se considerarán los resultados obtenidos del análisis sobre las obras ejecutadas en el período comprendido entre enero 2005 y diciembre 2005 y los resultados de la encuesta enviada a los contratistas.

4.- Se establecerá el mencionado sistema de mitigación de emisiones atmosféricas, considerando la información obtenida a través de la recopilación de antecedentes, del diagnóstico realizado y los puntos críticos obtenidos, usando también como referencia los siguientes decretos:

- Decreto Supremo N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.
- Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.

5.- Se establecerá el mencionado sistema de manejo de residuos, considerando la información obtenida a través de la recopilación de antecedentes, del diagnóstico realizado y los puntos críticos obtenidos, usando también como referencia los siguientes decretos:

- Decreto Supremo N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.
- Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.

6.- Se establecerán las acciones de disminución de ruido, considerando la información obtenida a través de la recopilación de antecedentes, del diagnóstico realizado y los puntos críticos obtenidos, usando también como referencia los siguientes decretos:

- Decreto Supremo N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.
- Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”.

7.- Para dar cumplimiento al objetivo específico 7, se establecerán horarios y los mejores accesos para camiones, maquinaria mayor y vehículos asociados, a cada Campus de la Universidad Austral de Chile.

8.- Para dar cumplimiento al objetivo específico 8, se definirán las medidas y acciones que conformarán el Manual de Procedimientos de Producción Limpia para la Universidad Austral de Chile, conforme a las necesidades y prioridades de la Unidad de Obras y Arquitectura.

V.- DESARROLLO DEL TEMA

El Manual de Procedimientos de Producción Limpia que se espera establecer tiene por objeto cubrir aspectos ambientales que trascienden al cumplimiento de la normativa ambiental vigente que regula las emisiones atmosféricas, tratamiento de residuos sólidos y líquidos, emisión de ruido e impacto vial de proyectos de construcción de la Universidad Austral de Chile. El propósito es que se promuevan alternativas apropiadas para la eliminación de residuos, para disminuir así la disposición final en rellenos sanitarios y terminar con prácticas inapropiadas en el manejo de residuos como la quema inapropiada y la disposición ilegal, promover también medidas para mitigar la contaminación producida por emisiones atmosféricas y ruido y disminuir el impacto vial.

La Universidad Austral de Chile es una institución de educación superior que está en constante desarrollo. Cada año se crean nuevas carreras, por lo que cada año se construyen nuevos edificios para aumentar la infraestructura que da albergue a estudiantes, académicos y funcionarios. Por otro lado, cada uno de los Campus de la Universidad requiere de mantención y de diversas reparaciones durante todo el año. Las obras que se ejecutan dentro de la Universidad se clasifican en Requerimientos, Obras Menores y Obras Mayores según criterios internos de la Unidad de Obras y Arquitectura

Año tras año se elabora un Plan de Mantención Anual que contempla las reparaciones que requiere cada edificio perteneciente a esta Universidad, ejecutadas por contratistas pertenecientes al registro especial de proveedores. Algunas de estas son: pinturas de muros y de techumbre; cambios de entablado defectuoso de muros; cambios de cubiertas; cambio y/o reposición de bajadas y canales de agua; reclavado y mantención de entablado y planchas de cubierta; reposición y mantención de ventanas; etc.

El mencionado Plan está diseñado de manera que las obras solicitadas se efectúen en el período comprendido entre enero y febrero, para aprovechar el buen tiempo y porque en estos meses académicos, funcionarios y estudiantes de la Universidad están de vacaciones. Así, no sufren las molestias propias de la ejecución de una obra.

De aquí la importancia de elaborar un Manual sobre Procedimientos de Producción Limpia para las empresas contratistas inscritas en el registro de la Universidad Austral de Chile, pues se implementarán medidas y acciones destinadas a aumentar la eficiencia productiva, previniendo y minimizando los efectos ambientales generados por las obras que se ejecuten, sean estas mayores o menores. Esto se refiere al uso racional de los recursos, el uso eficiente de energía, la valorización de los residuos y la prevención de la contaminación. A través de esta tesis se desarrollarán acciones en materia de contaminación atmosférica, minimización y manejo de residuos sólidos y líquidos, control de ruido y control de impacto vial.

La Universidad Austral de Chile tiene dentro del registro especial de proveedores alrededor de 110 nombres, algunos residentes en la misma ciudad y otros de fuera de Valdivia. Actualmente, cada empresa contratista se encarga de mitigar las emisiones atmosféricas, residuos sólidos y líquidos, ruido e impacto vial de las obras que realiza al interior de alguno de los Campus de la Universidad. No existe un manual o instructivo que les indique cómo controlar estos aspectos. El “Manual de Procedimientos para el Manejo de Residuos de la Universidad Austral de Chile” no contempla indicaciones para los contratistas que se adjudiquen proyectos de construcción a ejecutarse en la Universidad Austral de Chile. En este aspecto solo existen las recomendaciones que se entregan en el párrafo: “Del Manejo de Residuos, Transporte y Botadero “de las Bases Especiales que se entregan a los contratistas cuando se realiza un llamado a Propuesta.

Luego, una vez que se ha adjudicado alguna obra y en cada visita posterior que se realiza a estas por parte de la Unidad de Obras y Arquitectura, se indica a los contratistas los cuidados a tener hacia el entorno. Por parte de los contratistas existe cierta conciencia por

cuidar el entorno, por tratarse la Universidad de una institución de educación superior. Ellos sienten responsabilidad sobre sus residuos y/o emisiones, es decir, sienten que deben controlar de manera adecuada los residuos y/o las emisiones derivadas de su actividad.

Con la elaboración de este Manual, se desea que se respete el principio de prevención de la contaminación, referido al uso de procesos, prácticas, materiales y/o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación. Se incluirán procesos de reciclado, manejo (almacenamiento y transporte), mecanismos de control y sustitución de materiales, en cada una de las obras que se ejecuten en el futuro para la Universidad.

Para cumplir con las políticas ambientales de la Universidad Austral de Chile, existe una serie de procedimientos destinados a dar nuevos usos a materiales y elementos desechados de los proyectos que se ejecutan dentro de la misma corporación. Estos procedimientos serán detallados más adelante, en los siguientes capítulos de esta tesis.

5.1.- Antecedentes previos

El primer paso necesario para desarrollar este tema de tesis es el de recopilación de antecedentes, que tuvo como principal etapa la de visitas a terreno de obras en ejecución durante el período comprendido entre agosto 2005 y julio 2006, puesto que se pudieron tomar fotografías de las prácticas correctas e incorrectas, que servirán como evidencia.

En primer lugar, se entregan los antecedentes de la empresa:

Nombre:	Universidad Austral de Chile
RUT:	81.380.500-6
Dirección:	Independencia 641
Titular:	Persona Jurídica
Objeto Social:	Educación Superior
Fono:	63-221277
Fax:	63-213515
Dirección de internet:	<u>www.uach.cl</u>

A continuación se entrega una lista de las obras visitadas para la Universidad Austral de Chile, con los datos respectivos:

5.1.1.- Campus Isla Teja

5.1.1.1.- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Pabellón Docente

Dirección:	Avda. Elena Haverbeck de Scalveit
Facultad:	Vicerrectoría Académica
Necesidad cubierta:	Pintura Muros exteriores e Interiores
Tipo de obra:	Menor
Contratista:	Ingemeci Ltda.
Fecha de ejecución:	23 enero 2006 – 22 febrero 2006
Fecha de visita:	25 enero 2006; 08 febrero 2006

5.1.1.2.- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Dirección de Personal

Dirección:	Avda. Carlos Ibáñez del Campo
Facultad:	Dirección de Personal
Necesidad cubierta:	Pintura Muros exteriores e Interiores
Tipo de obra:	Menor
Contratista:	Sr. Said Aleuy
Fecha de ejecución:	23 enero 2006 – 22 febrero 2006
Fechas de visita:	25 enero 2006; 31 enero 2006; 08 febrero 2006

5.1.1.3.- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Decanato de Veterinaria

Dirección:	Sin nombre
Facultad:	Facultad de Ciencias Veterinarias
Necesidad cubierta:	Pintura Muros exteriores e Interiores
Tipo de obra:	Menor
Contratista:	Sr. Walter Aros Macaya
Fecha de ejecución:	23 enero 2006 – 09 marzo 2006
Fecha de visita:	08 febrero 2006

5.1.1.4.- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2”:

Edificio de Silvicultura

Dirección:	Avda. Eduardo Tallman Villalón
Facultad:	Facultad de Ciencias Forestales
Necesidad cubierta:	Pintura Muros exteriores e Interiores
Tipo de obra:	Menor
Contratista:	Sr. Heraclio Del Río
Fecha de ejecución:	06 febrero 2006 – 23 marzo 2006
Fechas de visita:	09 marzo 2006; 21 marzo 2006

5.1.1.5.- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2” Instituto Embriología

Dirección:	Avda. Senador Carlos Acharan Arce
Facultad:	Facultad de Ciencias
Necesidad cubierta:	Pintura Muros exteriores e Interiores
Tipo de obra:	Menor
Contratista:	Ingemeci Ltda.
Fecha de ejecución:	06 febrero 2006 – 08 marzo 2006
Fecha de visita:	08 febrero 2006

5.1.1.6.- “Construcción Edificio Escuela Enfermería”

Dirección:	Sin nombre
Facultad:	Facultad de Medicina
Necesidad cubierta:	Construcciones
Tipo de obra:	Mayor
Contratista:	Constructora Capreva Ltda.
Fecha de ejecución:	01 agosto 2005 – 28 mayo 2006
Fechas de visita:	18 agosto 2005; 01 septiembre 2005; 05 octubre 2005; 17 marzo 2006; 25 enero 2005; 31 enero 2006; 08 febrero 2006; 17 marzo 2006; 21 marzo 2006

5.1.1.7.- “Demolición, Edificio 406”

Dirección:	Sin nombre
Facultad:	Facultad de Medicina
Necesidad cubierta:	Demoliciones
Tipo de obra:	Menor
Contratista:	Rumak
Fecha de ejecución:	24 enero 2006 – 07 febrero 2006
Fechas de visita:	25 enero 2006; 31 enero 2006; 08 febrero 2006; 17 marzo 2006; 21 marzo 2006

5.1.1.8.- “Pintura y Reparaciones Generales en Casa 3, exterior”

Dirección:	Avda. Ernesto Martens Boysen
Facultad:	
Necesidad cubierta:	Pintura Muros exteriores e Interiores
Tipo de obra:	Menor
Contratista:	Sr. Eliseo Fuentealba Arriagada
Fecha de ejecución:	24 marzo 2006 – 08 abril 2006
Fecha de visita:	06 abril 2006

5.1.1.9.- “Remodelación Camarines Alumnos Gimnasio 1”

Dirección:	Avda. Carlos Ibáñez del Campo
Facultad:	Vicerrectoría Académica
Necesidad cubierta:	Baños
Tipo de obra:	Mayor
Contratista:	IGK Constructora Ltda.
Fecha ejecución:	09 marzo 2006 – 08 mayo 2006
Fechas de visita:	31 marzo 2006; 24 mayo 2006

5.1.2.- Campus Miraflores

5.1.2.1.- “Construcción Laboratorios Ingeniería UACH”

Dirección:	Sin nombre
Facultad:	Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Necesidad cubierta:	Construcciones
Tipo de obra:	Mayor
Contratista:	Constructora Kramm Ltda.
Fecha de ejecución:	12 octubre 2005 (270 días), en ejecución
Fechas de visita:	01 febrero 2006; 06 abril 2006; 17 mayo 2006; 27 junio 2006; 18 agosto 2006

5.1.3.- Dependencias exteriores

5.1.3.1.- “Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología”

Dirección:	Luis Rudloff 1640
Facultad:	Facultad de Medicina
Necesidad cubierta:	Construcciones
Tipo de obra:	Mayor
Contratista:	Constructora Capreva Ltda.
Fecha de ejecución:	18 abril 2006 (300 días), en ejecución
Fecha de visita:	29 mayo 2006; 27 junio 2006

Otra etapa de la recopilación de antecedentes consistió en conseguir información sobre todas las obras que fueron ejecutadas durante el período de doce meses comprendido entre enero 2005 y diciembre 2005, de tal manera de determinar qué necesidades se presentan con mayor frecuencia y qué tipo de obra (Mayor, Menor, Requerimientos) representan.

Si bien en este análisis se consideraron las obras ejecutadas por Personal Corporativo, estas no se considerarán dentro del Manual, por lo que no fueron visitadas. La razón de que se consideren en este análisis, es que se quiere estudiar las necesidades que cubren y la frecuencia con que se ejecutan.

Las obras mencionadas se han clasificado según las necesidades que tienden a cubrir en los siguientes tipos:

- Artefactos Sanitarios de Laboratorios
- Bajadas y Canales de Aguas Lluvia
- Baños
- Construcciones
- Demoliciones
- Dotación de Muebles
- Filtraciones
- Goteras
- Iluminación
- Instalación de Bicicleteros
- Instalación de Letreros
- Obras ejecutadas por Personal Corporativo
- Pintura Muros Exteriores e Interiores
- Provisión de Extintores
- Puertas y Cercos
- Remodelaciones y Reparaciones

- Restauración de Pavimentos
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado
- Sistema de Calefacción
- Sistema de Evacuación de Aguas Lluvia
- Sistema de Ventilación
- Sistema Eléctrico
- Techumbres y Cubiertas
- Varios
- Ventanas

5.2.- Diagnóstico

Luego de que se ha completado la etapa de recopilación de antecedentes, se procede a hacer el diagnóstico de la situación actual, considerado las cuatro áreas de operación ya mencionadas, en forma independiente una de la otra, para cada una de las obras visitadas.

Para empezar se entrega información obtenida directamente de la Unidad de Obras y Arquitectura más algunas observaciones hechas durante las diversas visitas a terreno.

5.2.1.- Situación actual en la Universidad Austral de Chile

5.2.1.1.- Emisiones Atmosféricas

- Campus Isla Teja y Campus Miraflores:

Las emisiones atmosféricas tienen relación con aquellos elementos que están dispersos en el aire y que afectan las vías respiratorias.

Del manejo de cal en faenas de construcción proviene mucha de la contaminación que se puede observar. Como una forma de disminuir este tipo de emisiones, la Unidad de Obras y Arquitectura, pide a los contratistas que prefieran trabajar con hormigón premezclado u hormigón predosificado, optándose así por materiales menos contaminantes. Se pide también que los envases de estos productos estén en buenas condiciones y sean correctamente almacenados.

Las quemas están prohibidas y supervisores de la Unidad de Obras y Arquitectura observan que esto sea respetado.

En general, ya que la ley no permite que se compren más de cinco (5) litros de bencina a la vez, de la actividad de trasvasije de este producto, provienen emisiones atmosféricas peligrosas, principalmente en aquellas obras donde se utiliza maquinaria y motores como generadores y bombas.

5.2.1.2.- Residuos Sólidos y Líquidos

- Campus Isla Teja y Campus Miraflores:

Cuando alguna estructura de la UACh debe ser desarmada completa o parcialmente, se contrata una empresa para que realice esto y en algunos casos, según criterios internos de la Unidad de Obras y Arquitectura, esta empresa se da por pagada llevándose los materiales. El procedimiento que establece la Universidad es que aquellos elementos que se consideran recuperables, es decir, que pueden tener un uso posterior dentro de la misma Universidad, son enviados a la bodega de la Unidad de Obras y Arquitectura, Campus Isla Teja. Por ejemplo, se han recuperado puertas, ventanas, planchas de zinc, cubiertas de techumbre, artefactos sanitarios, etc. Estos elementos son transportados por las mismas empresas contratistas hasta la bodega de la Universidad.

Otro ejemplo es que el material de las dos primeras capas de suelo que pueda ser utilizado como relleno, es trasladado a algún recinto de la Universidad destinado a área verde, según lo indique el encargado de la Unidad de Jardines. En ocasiones también se reciben escombros para relleno, como en el mes de febrero de este año, cuando se aceptaron escombros para relleno de un futuro parque. Para esto no hay registro ni tampoco se extienden recibos.

A través de las diversas visitas a terreno hechas se ha observado que los contratistas de Obras Mayores actúan de diversas maneras en lo que a manejo de residuos sólidos (chatarra,

basura, escombros, despuntes de madera y fierro) se refiere. En Obras Mayores, se ha observado que el retiro de residuos sólidos se realiza una vez que se ha juntado una cantidad suficiente como para llenar un camión completamente y, por otro lado, los residuos se retiran cuando el avance de las faenas permite que se haga orden y limpieza y se recojan los residuos que haya dentro del recinto de la faena.

Si bien en el punto 9 de los “Lineamientos Básicos para el Manejo de Residuos de la UACH” se indica a los contratistas que no deben utilizar los contenedores de la Universidad para disponer de los residuos generados por sus obras, esta es una práctica errónea frecuente en que incurren algunos contratistas, que atenta contra los intereses de la Universidad, afectando el trabajo que realiza el Programa de Retiro de Residuos de la UACH. Esto además se estipula en bases especiales y contratos.

Por parte de la Universidad no hay un control estricto sobre el retiro de residuos sólidos y líquidos, desde las obras que se estén llevando a cabo. A los guardias sólo se les pone en conocimiento de las obras que se están ejecutando, de tal manera que sepan que constantemente se estarán transportando residuos y materiales hacia y desde la Universidad. Ellos no llevan un registro y no realizan una inspección más exhaustiva. Por su parte, los contratistas de Obras Mayores informan a la Dirección de Servicios sobre la entrada y salida de camiones, pero no informan detalles como cantidad de camiones y elementos transportados.

Respecto de la disposición final de residuos, la Unidad de Obras y Arquitectura exige a los Contratistas los correspondientes recibos de vertedero autorizado y planta de tratamiento. Esto es según estimaciones, no hay un chequeo más riguroso, por no contarse con los medios. Claro que la cantidad estimada de desechos que pueda salir de una obra debe concordar con la cantidad de recibos que muestren los Contratistas.

Dado que en el rubro de la construcción, materiales como el acero, el hormigón y la madera son usados en grandes cantidades y volúmenes, en esta etapa del Diagnóstico se les ha dado especial importancia.

Por ser el acero un material muy usado en la actividad de la construcción, observar su manejo es de especial interés para esta tesis. En Obras Mayores, el fierro se trabaja en un área especialmente destinada dentro del recinto de la faena. Aunque el acero no afecta al terreno sobre el cual se dispone, los despuntes deben ser manejados con mucho cuidado pues a largo plazo provocan daños al sitio circundante más riesgos asociados.

De igual manera, los componentes del hormigón (grava, gravilla, arena) deben ser manejados con el debido cuidado para disminuir el impacto que producen en el terreno sobre el que se acopian. En pocas ocasiones, por ejemplo, se pudo observar que los acopios de áridos estuvieran sobre superficies plásticas para no provocar daño al terreno.

Dos temas fundamentales y que tienen directa relación con la generación de Residuos Sólidos y Líquidos son: instalación de faena y baños químicos.

Según la información obtenida en la Unidad de Obras y Arquitectura, el tema de la instalación de faena está regulado directamente por la ley que establece grados de habitualidad y de no habitualidad de las obras y según esto, surge la exigencia de instalación de faena en determinada obra o no.

El grado de habitualidad de una obra está dado por el tipo de trabajo realizado, no por el tipo de obra (mayor, menor). El grado de habitualidad se da cuando el trabajador hace de la Universidad su lugar de trabajo.

Se asigna el grado de no habitualidad a aquellos trabajos o servicios no planificados, en que la Universidad Austral de Chile no es solidariamente responsable, a pesar de la responsabilidad social.

Cuando una obra que se va a ejecutar tiene grado de habitual, la Unidad de Obras y Arquitectura realiza un control estricto de los trabajadores, solicitando por ejemplo, nómina del personal a los contratistas. Esto debido a la responsabilidad solidaria que tiene la Universidad en casos como este.

La Unidad de Obras y Arquitectura establece el grado de habitualidad o de no habitualidad de un trabajo de un contratista y queda establecido en el contrato.

En resumen, la Universidad exige instalación de faena en aquellos trabajos que poseen el grado de habituales. Mientras que para trabajos que tengan grado de no habitualidad, la instalación de faena se exige pero en lugares propios de la empresa, fuera del recinto de la Universidad.

De lo anterior se desprende que las empresas contratistas instalan comedores para los trabajadores dentro de los recintos de la Universidad, si el trabajo asignado tiene grado de habitualidad. Cuando no es así, los trabajadores deben abandonar el Campus en el que estén trabajando, en el horario de colación, para consumir sus alimentos.

Sobre el tema de los baños químicos se puede decir que el uso de estos también está condicionado por el grado de habitualidad del trabajo. Sin embargo, el uso es mínimo tanto en Obras Mayores como en Obras Menores. Esto debido a dos razones: para Obras Mayores, la Universidad prefiere que se opte primero por instalar baños conectados al sistema de alcantarillado, que es un método más económico para los contratistas; y cuando esto no es posible, se acepta la instalación de baños químicos; y, por otro lado, los baños de la Universidad que normalmente usan los estudiantes, son públicos por lo que hay libre acceso a ellos. De esta manera, los contratistas de Obras Menores se ahorran la instalación de baños, pues pueden ocupar los de la Universidad.

Todo esto claramente está relacionado con la responsabilidad subsidiaria que tiene la Universidad Austral de Chile con las empresas contratistas.

Respecto a los Residuos Peligrosos, actualmente la Universidad está trabajando por lograr una adecuación implementada del DS N° 148 del MINSAL, el día 16 de junio del presente año. A contar de esa fecha, la Autoridad Sanitaria podrá cursar multas a la Universidad, si observa irregularidades o no cumplimientos de dicho decreto.

Es importante señalar que para esta tesis se considerarán peligrosos aquellos residuos generados cuando a aceites minerales residuales se les da un uso para el que no estaban destinados, actividad también prohibida por el DS N° 594 del MINSAL, artículo 65. Esto se da, por ejemplo, al usar aceite o bencina para el lavado de piezas de motores, Igualmente, se considerarán como residuos peligrosos aquellos elementos que han tenido contacto con residuos peligrosos y aquellos que resultaron de la mezcla de un residuo no peligroso con uno que sí lo es. Además, se incluirán las pinturas, las lacas o barnices, así como los látex, plastificantes o colas (cola fría) y adhesivos, puesto que son materiales de uso bastante común en obras relacionadas con la actividad de la construcción. Las baterías también pertenecen a este grupo.

5.2.1.3.- Ruido

- Campus Isla Teja y Campus Miraflores:

Por parte de la Universidad, la mayor medida que se adopta para evitar molestias causadas por ruido a estudiantes, académicos y funcionarios, es que el Plan de Mantención Anual (Plan de Reparaciones) se ejecuta durante los meses de enero y febrero. Sin embargo, en el caso de Obras Mayores esto no se puede hacer, pues estas toman mucho más tiempo en ser construidas, por lo que estudiantes, académicos y funcionarios se ven obligados a soportar el ruido, con las consecuencias antes mencionadas.

Reclamos de la comunidad universitaria, por ruidos molestos, se han recibido en la Unidad de Obras y Arquitectura, cuando la ejecución de alguna obra interrumpe el normal desarrollo de alguna actividad especial, como un Examen de Grado. Entonces se manda a paralizar la obra momentáneamente, hasta que la actividad haya terminado.

En el caso de Obras Mayores, en que se pueden generar altos niveles de ruido, la Unidad de Obras y Arquitectura, incluye en los contratos con empresas contratistas, exigencias sobre uso de cortinas, pantallas y silenciadores de equipos. También exige la adecuación de horarios de trabajo cuando se generen ruidos molestos.

5.2.1.4.- Impacto Vial

En esta tesis se incluirá como área de operación de impacto vial producido por el tránsito de maquinaria de construcción al interior de los Campus de la Universidad cuando ahí se está ejecutando algún tipo de obra, no para tránsito normal. Se pretende crear la reglamentación adecuada para minimizar los problemas de tránsito que surgen cuando por la Universidad deben circular también camiones y maquinarias como retroexcavadoras, excavadoras, etc. Se abordará eso sí en forma distinta para Obras Mayores y Menores. Esto por la cantidad y el tipo de maquinaria que requiere cada obra durante su ejecución.

Se pretende disminuir los problemas de tránsito que se suscitan cuando por alguno de los Campus de la Universidad, además de los vehículos de académicos, funcionarios y estudiantes y de la locomoción colectiva, como es el caso del Campus Isla Teja, deben circular también equipos y maquinaria necesaria para la ejecución de obras y vehículos de los propios contratistas y trabajadores. Esto trae consecuencias y molestias tanto para peatones como para conductores.

Las horas pick para la comunidad universitaria son: 08¹⁰, 13⁰⁰, 14¹⁰ y las 19⁰⁰, en donde los dos Campus se ven afectados por alto tránsito. La situación es sobre todo complicada para el Campus Isla Teja, pues los vehículos de la locomoción colectiva tienen acceso a este. Para el Campus Miraflores, la situación es distinta, pues la locomoción colectiva no ingresa a él.

Actualmente no existe ningún tipo de reglamento que regule el horario de tránsito de camiones y demás maquinaria de construcción ni tampoco el sector o lugar de entrada y salida de los mismos a los Campus de la Universidad.

Como para Obras Menores no se necesita maquinaria de gran envergadura y/o camiones que interfieran en el tránsito normal y el tiempo de ejecución de este tipo de obras es bastante menor al de Obras Mayores, esta tesis se orientará a definir la mejor forma en que los contratistas estacionen sus vehículos al interior de la Universidad cuando están ejecutando alguna obra. La razón para esto es que los vehículos de los contratistas de Obras Menores

pueden causar molestias, en intervalos breves de tiempo a los otros vehículos y también a peatones que circulen por el sector, en dos casos: durante carga y descarga de materiales y herramientas desde la obra y mientras el contratista se encuentra en terreno.

Un problema anexo que surge del tránsito de camiones y maquinaria mayor dentro de la Universidad, es la suciedad que dejan. La Unidad de Obras y Arquitectura ha observado que en algunas ocasiones, caen residuos de hormigón de los camiones que no han sido lavados de manera adecuada. Además, al abandonar el recinto de las obras, queda barro sobre el pavimento, cuando no se efectúa un lavado minucioso. Por esta razón, la Unidad de Obras y Arquitectura, pretende que en obra se disponga de un depósito para botar lavado de hormigón de los camiones.

- Campus Isla Teja:

En el Campus Isla Teja se observan grandes atochamientos de vehículos. A este Campus ingresan seis líneas distintas de micros: 4, 5, 9, 14, 16 y 20, a través de la Avda. Rector Doctor Eduardo Morales Miranda (Alameda), además de la línea 21 de colectivos que ingresa también por la mencionada avenida, saliendo en algunas ocasiones por Avda. Leonidas Durán (SAVAL). Esta también es una situación problemática para las personas ajenas a la Universidad que deben circular por la calle Los Laureles y la Avda. Los Robles, ambas de alto tráfico.

- Campus Miraflores:

La locomoción colectiva no tiene acceso a este Campus. Sin embargo, la calle General Lagos es de alto tránsito, por lo que en ese sector también se producen problemas de atochamiento en las mencionadas horas pick.

5.2.2.- Fotografías más respectivo comentario

Durante mi Práctica Profesional (enero – marzo 2005) y en cada una de las visitas a terreno posteriores (agosto 2005 – julio 2006) se observó el manejo que realizan los contratistas de Residuos Sólidos y Líquidos que se generan, y su comportamiento respecto a las Emisiones Atmosféricas y de Ruido y al Impacto Vial, generados durante la ejecución de cada una sus obras.

En esta parte del diagnóstico, como evidencia se utilizan las fotografías tomadas en cada una de las obras visitadas, pues muestran tanto prácticas correctas como prácticas incorrectas.

A continuación se entregan las fotografías más representativas y en el Anexo 2 se entrega el listado de fotografías con los comentarios correspondientes, para luego definir los puntos críticos a tratar.

Este listado se ha ordenado según la obra a la que corresponden las fotografías y clasificadas según los artículos del DS N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, (en adelante, DS N° 594 del MINSAL), del DS N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”, (en adelante, DS N° 148 del MINSAL) y del Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”, (en adelante, DS N° 146 del MINSEGPRES), y según las áreas de operación ya mencionadas cuando corresponda.

5.2.2.1.- Campus Isla Teja

- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Pabellón Docente



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3



Fotografía N° 4

- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Dirección de Personal



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3

- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Decanato de Veterinaria



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2

- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2”: Edificio de Silvicultura



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3

- “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2”: Instituto Embriología



Fotografía N° 1

- “Construcción Edificio Escuela Enfermería”



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3



Fotografía N° 4



Fotografía N° 5



Fotografía N° 6



Fotografía N° 7



Fotografía N° 8

- “Demolición, Edificio 406”



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3

- “Pintura y Reparaciones Generales en Casa 3, exterior”



Fotografía N° 1

- “Remodelación Camarines Alumnos Gimnasio 1”



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3



Fotografía N° 4



Fotografía N° 5

5.2.2.2.- Campus Miraflores

- “Construcción Laboratorios Ingeniería UACH”



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3



Fotografía N° 4



Fotografía N° 5

5.2.2.3.- Dependencias exteriores

- “Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología”



Fotografía N° 1



Fotografía N° 2



Fotografía N° 3



Fotografía N° 4

5.2.3.- Catastro de residuos observados en las obras visitadas

Las tablas que se presentan a continuación conforman un catastro de los residuos que se observaron en aquellas obras que fueron visitadas durante su ejecución entre agosto 2005 y julio 2006.

Los residuos se han clasificado en categorías de domiciliarios e industriales dentro de los cuales están los peligrosos y los no peligrosos. Los residuos sólidos y líquidos se han incorporado a estas categorías.

5.2.3.1.- Campus Isla Teja

Residuos observados en obra	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Pabellón Docente
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina: Tela adhesiva, cartones, bolsas de plástico. Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Plásticos, restos de lija. Residuos peligrosos: Sobras de pintura y diluyente, partículas En suspensión producto del lijado, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Dirección de Personal
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina: Cartones Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Despunte de madera, astillas, productos del lijado, agua de lavado de muros, restos de lija. Residuos peligrosos: Restos de pintura desprendidos de muros, sobras de pintura y aguarrás, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1": Decanato de Veterinaria
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina, bolsas plásticas, envoltorios plásticos. Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Agua sucia producida en el lavado de superficie. Residuos peligrosos: Sobras de pintura y aguarrás, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2": Edificio de Silvicultura
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina: Envoltorios plásticos. Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Vidrios rotos, clavos y tornillos, restos de lija, agua sucia producida en el lavado de superficie. Residuos peligrosos: Sobras de pintura y diluyente, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2": Instituto Embriología
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina: No observado Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Piezas de madera en mal estado que serán repuestas, agua sucia del lavado de la superficie. Residuos peligrosos: Partículas de pintura desprendidas del muro, sobras de pintura y diluyente, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Construcción Edificio Escuela Enfermería"
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina, envoltorios plásticos, cajas de cartón. Basura orgánica proveniente de comedores. Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Despuntes de madera y de fierro, tierra, escombros, materia vegetal, plásticos, envases plásticos. Residuos peligrosos: Bencina, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Demolición, Edificio 406"
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina: Cartones. Textiles y calzado: Restos de alfombra. Restos de vidrio.
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Clavos, despuntes de madera, elementos metálicos, escombros. Residuos peligrosos: No observado.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Pintura y Reparaciones Generales en Casa 3, exterior"
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina: Plásticos, basura. Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Partículas de madera desprendidas de muros, trozos de lijas, agua sucia del lavado de superficie. Residuos peligrosos: Sobras de pintura y de diluyente, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

Residuos observados en obra	"Remodelación Camarines Alumnos Gimnasio 1"
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina, cartones, envoltorios plásticos, botellas plásticas. Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Trozos de cerámicos, escombros, material pétreo. Residuos peligrosos: Elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2.- Campus Miraflores

Residuos observados en obra	"Construcción Laboratorios Ingeniería UACH"
RESIDUOS DOMICILIARIOS	<p>Artículos de oficina: Papel, etc.</p> <p>Textiles y calzado: No observado</p>
RESIDUOS INDUSTRIALES	<p>Residuos no peligrosos: Restos de plumavit y lija, materia vegetal, despuntes de madera y fierro, plásticos, sacos de cemento, aserrín.</p> <p>Residuos peligrosos: Sobras de pintura, bencina y combustibles, elementos contaminados.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.3.- Dependencias exteriores

Residuos observados en obra	"Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología"
RESIDUOS DOMICILIARIOS	Artículos de oficina: Baños químicos. Textiles y calzado: No observado
RESIDUOS INDUSTRIALES	Residuos no peligrosos: Materia vegetal; despuntes de madera y fierro; agua extraída por bomba desde excavación, residuos provenientes de baños químicos. Residuos peligrosos: bencina y combustibles, elementos contaminados.

Fuente: Elaboración propia

5.2.4.- Interpretación de tabla

En esta tesis, el diagnóstico debe incluir un estudio sobre las obras que se efectúan para la Universidad, es decir, qué tipo de obras (Mayores, Menores, Requerimientos) se ejecutan; qué necesidades están destinadas a cubrir; cuántas obras se ejecutan para cubrir tales necesidades, etc. Esto con el propósito de evaluar los impactos producidos debido a la ejecución de diversas obras para la Universidad.

5.2.4.1.- Campus Isla Teja y Campus Miraflores

La Tabla N° 1, (Anexo 3) muestra la frecuencia con que se ejecutaron Obras Mayores, Obras Menores y Requerimientos, clasificadas según la necesidad que debían cubrir para la Universidad en el período de doce meses comprendido desde enero 2005 hasta diciembre 2005. Además, los porcentajes que contiene la tabla corresponden al porcentaje respecto al total.

La interpretación de la tabla es la que se detalla a continuación:

Durante el año 2005, para cubrir las necesidades de la Universidad Austral de Chile, contando también las reparaciones señaladas en el correspondiente Plan de Reparaciones, se ejecutaron nueve (9) Obras Mayores, noventa y dos (92) Obras Menores y mil doscientos diecisiete (1217) Requerimientos, lo que hace un total de mil trescientas diecinueve (1319) obras ejecutadas. También se consideraron aquellas obras de demolición o desarme de estructuras, que se pagan con los materiales que la empresa encargada puede recuperar de la misma obra, a las que se ha asignó el nombre de “Nada”, pues no han tenido costo económico para la Universidad.

La cantidad de Obras Mayores, nueve (9), corresponde a un 0,68% del total de obras ejecutadas.

Se observa que la mayor cantidad de Obras Mayores ejecutadas corresponde a tres (3) “Construcciones”, que equivale al 33,33% del total. Las restantes seis (6) Obras Mayores se ejecutaron para cubrir necesidades en “Sistema de Agua Potable”; “Sistema de Alcantarillado”; “Sistema de Calefacción”; “Sistema de Aguas Lluvia”; “Sistema Eléctrico” y “Techumbres y Cubiertas”.

Ver Anexo 4: Gráfico Obras Mayores.

La cantidad de Obras Menores, noventa y dos (92), corresponde a un 6,97% del total de obras ejecutadas.

La mayor cantidad de Obras Menores se ejecutó para “Construcciones”, pues se ejecutaron veinticinco (25), que equivale a un 27,17% del total. No se ejecutaron Obras Menores para: “Artefactos Sanitarios de Laboratorios”; “Dotación de Muebles”; “Filtraciones”; “Goteras”; “Iluminación”; “Instalación de Bicicleteros”; “Instalación de Letreros”; “Provisión de Extintores”; “Restauración de Pavimentos”; “Sistema de Alcantarillado” y “Sistema de Ventilación”.

Ver Gráfico Obras Menores, en Anexo 4.

La cantidad de Requerimientos, mil doscientos diecisiete (1217), corresponde a un 92,27% del total de obras ejecutadas.

Los Requerimientos se ejecutaron cubriendo todas las necesidades señaladas. La mayor cantidad de Requerimientos se ejecutó para “Sistema Eléctrico”, que equivale al 8,46% del total.

Ver Gráfico Requerimientos, en Anexo 4.

Hay que destacar que Personal Corporativo ejecutó doscientos ochenta y nueve (289) Requerimientos del total de Requerimientos ejecutado durante el año 2005, lo que equivale a un 23,75% del total.

Personal Corporativo no ejecutó Obras Mayores, ni Obras Menores.

En el año 2005 se ejecutó una (1) obra del tipo denominado “Nada”, que equivale a un 0,08% del total de obras ejecutadas.

5.2.5.- Análisis Resultados Encuesta

Ver Encuesta en Anexo 1.

I.- DATOS PERSONALES

3.- De los 10 contratistas encuestados, 1 (10%) opera sólo en el Campus Miraflores, mientras que 9 (90%) operan en ambos Campus y de estos, 2 (20%) opera también en el Campus Puerto Montt.

4.- 4 (40%) de los contratistas encuestados ejecuta Obras Mayores, 4 (40%) Obras Menores, 2 (20%) ejecutan Requerimientos y 2 (20%) ejecuta tanto Obras Mayores como Menores.

5.- Los tipos de obras más ejecutadas, en orden decreciente, son:

Necesidad cubierta	Cant.
Bajadas y Canales de Aguas Lluvias	6
Filtraciones	6
Sistema de Ventilación	6
Construcción	5
Demoliciones	5
Instalación de Bicicleteros	5
Instalación de Letreros	5
Puertas y Cercos	5
Reparaciones	5
Restauración de Pavimentos	5
Sistema de Agua Potable	5
Sistema de Alcantarillado	5
Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias	5

Techumbres y Cubiertas	5
Varios	5
Ventanas	5
Artefactos Sanitarios de Laboratorio	4
Baños	4
Dotación de Muebles	4
Goteras	4
Iluminación	4
Pintura Muros Exteriores e Interiores	4
Sistema de Calefacción	4
Sistema Eléctrico	4
Provisión de Extintores	1

6.- Del total de contratistas encuestados, uno (10%) declaró saber qué es Producción Limpia. 5 contratistas, es decir, 50% declararon haber oído hablar y 4 contratistas, es decir, 40%, declararon no saber qué es.

7.- Un total de 10 contratistas, es decir, 100% del total de encuestados dijo estar dispuesto a implementar Producción Limpia.

II.- EMISIONES ATMOSFÉRICAS

1.- 6 contratistas adoptan medidas para mitigar Emisiones Atmosféricas, que equivale a 60%. Las medidas señaladas son las medidas mínimas al trabajar en el exterior. Mientras que 4 contratistas señalaron que no adoptan medidas, lo que equivale a 40%.

2.- De los 10 contratistas, 5 dispone de cocinillas para aquellos trabajadores que consumen su colación en el lugar de la obra, lo que corresponde a un 50% del total de encuestados. 4 contratistas encuestados señalaron que no dispone de cocinillas, o sea un 40% del total.

3.- Los contratistas que señalaron hacer instalación de faenas son 4, es decir, 40% del total, quienes respondieron que para calentar sus oficinas usan calefacción a gas, a leña y/o eléctrica.

Hubo 3 omisiones a esta pregunta.

4.- 9 (90%) contratistas verifican que la revisión técnica de maquinaria mayor y vehículos asociados a la obra esté al día.

Hubo 1 omisión a esta pregunta, que corresponde a 10%.

III.- RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

1.- 7 contratistas realizan retiro de escombros todos los días, es decir, un 70% de los contratistas encuestados. Por otro lado, 1 (10%) lo hace una vez por semana y 2 (20%) una vez que hay suficientes para llenar un camión.

2.- De las 10 empresas encuestadas, sólo 5, lo que equivale a un 50%, realiza acciones de reciclado interno y/o externo.

3.- De las 10 empresas encuestadas, sólo 1, lo que equivale a un 10%, dispone residuos en los contenedores de la Universidad. En tanto 9 contratistas, que corresponde a 90% de los encuestados respondieron que no lo hacen.

4.- Cuando no hay instalación de faena, 7 contratistas declararon usar servicios higiénicos de la UACH, lo que equivale a 70% del total de encuestados.

5.- De las empresas que utilizan baños químicos, 3 (30%) verifica que estos sean manejados por empresas autorizadas. Mientras que 1 (10%) empresa contratista respondió que no lo hace.

6 (60%) empresas omitieron esta pregunta.

6.- De las empresas que utilizan baños químicos, 3 (30%) verifica que el retiro de residuos de baños químicos se realice con la frecuencia correcta. En tanto que 2 contratistas señalaron que no lo verifican, es decir, 20%.

5 (50%) empresas omitieron esta pregunta.

7.- 2 empresas, que corresponde a 20%, señalaron que emplean betoneras y que el agua de lavado cae al suelo y se riega con abundante agua. Por otro lado, 2 empresas señalaron que no usan betoneras, sino que hormigón premezclado.

8.- 3 empresas, que equivale a 30%, respondieron instalar cierre perimetral con las siguientes características: malla hexagonal; malla raschel y/o planchas de zinc reciclado; planchas OSB; conos y franjas de peligro.

Una empresa, que corresponde al 10% del total, omitió esta pregunta.

9.- Para que los trabajadores consuman alimentos, 4 (40%) empresas señalaron que habilitan instalaciones dentro del recinto de la obra y 5 (50%) señaló que no existen instalaciones para ello.

Una empresa contratista, equivalente al 10%, no respondió esta pregunta.

10.- Respecto del almacenamiento y segregación de materiales, 9 empresas respondieron hacerlo en forma adecuada, lo que equivale a 90% del total de empresas encuestadas.

11.- Respecto de la segregación de escombros, chatarra y basura, 9 empresas respondieron que la efectúan en forma adecuada, lo que equivale a 90% del total de empresas encuestadas.

Residuos Peligrosos

12.- Del total de contratistas encuestados, 8 contestaron conocer la identificación y etiquetas de Residuos Peligrosos, lo que corresponde a un 80%.

13.- 9 contratistas encuestados, es decir, 90%, adopta precauciones para prevenir la inflamación o reacción durante el manejo de residuos peligrosos, entre las que se señalaron mantenerlos en recintos como bodegas y juntos, no fumar cerca.

14.- 7 contratistas encuestados, es decir, 70%, adopta precauciones para evitar derrames, descargas o emanaciones durante el manejo de residuos peligrosos, entre las que se señalaron

cuidados durante el manejo, uso de embudos y llaves de paso en buen estado; vestimenta especial y tambores en buen estado.

15.- De los contratistas encuestados, 6 (60%) respondieron que procura evitar que residuos peligrosos se mezclen con residuos no peligrosos y 3 (30%) respondieron que no lo hacen.

Hubo una omisión a esta pregunta.

16.- Algunas medidas que adoptan los contratistas con respecto a la disposición de solventes, restos de pintura, aceites y lubricantes son: enviar a vertedero aceites y lubricantes, preferir pintura en base a agua y usar los restos inflamables para fogatas fuera de la Universidad.

17.- De los encuestados, 8 empresas no poseen en obra contenedores adecuados para transporte de residuos peligrosos, lo que equivale a un 80%.

18.- 6 (60%) contratistas utiliza camiones propios para el transporte de residuos peligrosos desde la Universidad, mientras que 1 (10%), empresas externas.

III.- RUIDO

1.- Del total de contratistas encuestados, sólo 1 adopta medidas para mitigar las emisiones de ruido, es decir, 10%. Tales medidas son las básicas.

9 contratistas respondieron que no, o sea un 90% del total de encuestados.

2.- En la pregunta sobre la utilización de equipos y materiales de reducción de ruido, por parte de los contratistas, hubo 10 omisiones, que equivale a 100% del total de encuestados.

3.- Respecto a la utilización de pantallas, encierros acústicos, barreras de ruido en martillos neumáticos, sierras rompempavimentos, dispositivos cinceladores y generadores de energía, 8 contratistas encuestados respondieron que no lo hacen, que equivale a 80% de los encuestados.

2 contratistas omitieron esta pregunta.

4.- De los encuestados, 2 utilizan equipos con alarmas audibles de retroceso, es decir, 20%. 7 contratistas respondieron no utilizar equipos con alarmas audibles de retroceso, es decir, 70% de los encuestados.

Hubo una omisión a esta pregunta.

5.- 5 (50%) señaló que no construye barreras temporales de ruido.

2 contratistas omitieron esta pregunta, es decir, 20% del total de encuestados.

6.- 4 empresas, 40% del total de encuestadas, no construye cierre perimetral como elemento útil para disminuir el ruido que genera la obra en ejecución. Mientras, 4 contratistas respondieron que no lo hacen, es decir, 40%.

2 empresas, que equivale a 20%, omitieron esta pregunta.

7.- 5 contratistas, 50% de los encuestados, respondieron que no construyen tales barreras.

2 contratistas encuestados, 20%, omitieron esta pregunta.

8.- 5 contratistas, 50% de los encuestados, respondieron que no construyen tales barreras.

2 contratistas encuestados, 20%, omitieron esta pregunta.

9.- De los contratistas encuestados, 2, es decir, 20%, contestó que declara a la Unidad de Obras y Arquitectura, la forma en que minimizará la perturbación a áreas y comunidades adyacentes al sitio de la construcción. En tanto, 5 contratistas contestaron que no lo hacen, lo que corresponde a un 50%.

3 contratistas encuestados, es decir 30%, omitieron esta pregunta.

IV.- IMPACTO VIAL

1.- En el Campus Isla Teja, 5 contratistas, 50%, usan como acceso la Avda. Rector Doctor Eduardo Morales Miranda (Alameda) y 4, 40%, la Avda. Profesor Leonidas Durán (SAVAL). En el Campus Miraflores, 5 contratistas, 50%, usan como acceso la Avda. Rector Aravena (General Lagos) y 2, es decir, 20%, la Avda. Rector Aravena (Acceso Bueras). Mientras, en

Campus Puerto Montt, 1 contratista, 10%, usa como acceso la Avda. Gallardo y 1 contratista, Los Pinos.

Un contratista encuestado, que equivale a 10%, omitió esta pregunta.

2.- En 2 empresas contratistas, el horario de entrada de los trabajadores es a las 08:00, correspondiente a 20% de las empresas.

De las 10 empresas contratistas, en 8 el horario de entrada de los trabajadores es a las 08:30, que corresponde a un 80% de las encuestadas.

Del total de empresas encuestadas, en 7 (70%) empresas el horario de salida en la mañana es a las 13:00; en una empresa, a las 12:00, que corresponde a 10%, y en otra, a las 12:30. En la tarde, en 4 empresas el horario de entrada es a las 14:00, 40%; en 3 empresas a las 14:30, que corresponde a 30%.

3.- En 7 empresas encuestadas, es decir, 70%, el horario de colación empieza a las 13:00; en 2 empresas, 20%, a las 12:30 y en una, 10%, a las 12:00.

4.- Respecto de si los trabajadores permanecen en la faena durante el horario de colación, 8 contratistas respondieron que sí, lo que corresponde a 80%, mientras que 2 contratistas respondieron que no, lo que es un 20% del total.

5.3.- Definición de Puntos Críticos

Los puntos críticos se han determinado basándose en las prácticas incorrectas más frecuentes en que incurren los contratistas, considerando para esto las fotografías tomadas en cada visita a terreno y la información obtenida de la tabla (Anexo 3) más los resultados obtenidos de la encuesta.

Además se han tomado como referencia los siguientes decretos:

- ❖ Decreto Supremo N° 594 del MINSAL.
- ❖ Decreto Supremo N° 148 del MINSAL.
- ❖ Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES.

En primer lugar, se indican los errores y descuidos que se pueden observar en las fotografías usadas en la etapa de diagnóstico de esta tesis, señalando aquellos artículos de ambos decretos que no se respetan.

❖ **DS N° 594 del MINSAL.**

○ El artículo 7 que se refiere a mantener los lugares de trabajo libres de obstáculos, no se está cumpliendo pues de parte de los contratistas se han observado las siguientes prácticas incorrectas:

Desorden de materiales como galones de pintura, martillos, brochas, guías eléctricas, sacos vacíos, etc. y herramientas que impide el libre tránsito de los trabajadores.

Implementos y objetos personales de trabajadores como cascos, mochilas, ropa, bicicletas, etc, esparcidos en forma desordenada por el sector de la obra que impiden el libre tránsito de los trabajadores.

- El artículo 11 referido a la limpieza de lugares de trabajo, no se está cumpliendo puesto que se ha observado suciedad al borde de muros interiores de obras en ejecución; pasto creciendo cerca de obra, dentro del recinto.
- El artículo 12 sobre provisión de agua potable no se cumple en Obras Menores, pues son de corta duración: 20 a 30 días, donde no hay instalación de faena.
- El artículo 16 respecto de botar contaminantes al sistema de alcantarillado no se está respetando en algunas obras.
- El artículo 21 sobre excusados y lavatorios en obras no se respeta como se puede observar para obras que no tienen instalación de faena.
- El artículo 28 sobre recintos para consumir alimentos no se cumple en Obras Menores, pues son de corta duración: 20 a 30 días, donde no hay instalación de faena y no existen instalaciones destinadas dentro del recinto de la obra para la colación de los trabajadores.
- El artículo 42 sobre almacenamiento de materiales no es respetado puesto que se ha observado las prácticas incorrectas que a continuación se señalan:
 - Materiales agrupados en forma desordenada: Planchas botadas en el suelo, apiladas sin orden; acopio de arena desprotegido más despuntes de madera encima.
 - Objetos personales de trabajadores apilados en forma desordenada.
 - Materiales y herramientas: galones de pintura, martillos, brochas, escaleras, etc, desparramados.
 - Implementos como cascos y objetos personales de trabajadores como mochilas, ropa y bicicletas desparramados.
 - Tiras de fierro y despuntes desordenados en el área especial donde se trabajan.

Despunte de madera desparramadas alrededor del edificio.

Tiras de fierro agrupadas bajo tubos de PVC.

Desorden alrededor de instalación de faena: bicicletas, ripio, materiales, etc.

❖ **DS N° 148 del MINSAL.**

A pesar de no haber sido considerados en la etapa de visitas a terreno ni en la etapa de diagnóstico de esta tesis, es trascendente considerarlos dentro del Manual que se pretende establecer.

En cuanto al manejo de este tipo de residuos, los puntos críticos se refieren al manejo de los mismos, debido a su característica de peligrosidad, pues se definen según corrosividad, inflamabilidad, reactividad y toxicidad.

Se ha observado disposición descuidada y quema de este tipo de residuos.

❖ **Áreas de operación**

Como la Unidad de Obras y Arquitectura ha definido como áreas de operación para esta tesis, las Emisiones Atmosféricas, los Residuos Sólidos y Líquidos, el Ruido y el Impacto Vial, para determinar los puntos críticos a continuación se señalan las prácticas incorrectas más comunes que se observan en estas áreas.

• **Emisiones Atmosféricas**

Se ha observado comúnmente, y las fotografías así lo muestran, prácticas erradas como dejar tarros y galones de pintura y bidones de aguarrás que están sin uso destapados.

Además durante la etapa de lijado de una superficie se produce gran cantidad de partículas suspendidas en el aire, que al ser barridas del suelo cuando caen, producen gran contaminación atmosférica.

En una Obra Mayor, se han observado restos de fogata: carbones y ceniza.

- **Residuos Sólidos y Líquidos**

En obras de “Pintura de Muros Exteriores e Interiores” se observan prácticas que afectan al pasto y al sitio circundante directamente, como las que se indican a seguir:

Para realizarse el lavado de la superficie se utiliza una manguera de jardín, cayendo agua sucia al terreno.

Gran cantidad de partículas que se produce durante la etapa de lijado de una superficie que se va a pintar, cae al suelo.

Cuando se prepara una superficie, caen al suelo pequeños trocitos de la pintura existente.

Poca superficie de protección para preparación de pintura.

Bidones de aguarrás y galones de pintura sin uso destapados, sobre el pasto.

Una vez terminada la obra, quedan manchas de pintura sobre adocretos y plantas.

Residuos sólidos no se tratan con el debido cuidado: restos de lija, productos del lijado (rollitos y polvo) esparcidos sobre el pasto.

Por otro lado, daños directos al pasto y al sitio circundante a una obra se producen, por ejemplo, en obras de “Demoliciones” y de “Construcciones”, en las situaciones que se indican enseguida:

El lugar de trabajo no se ha limitado o el cierre perimetral está incompleto y los trabajadores no adoptan precauciones hacia el medio ambiente.

Terminada la obra de “Demolición”, quedan sólidos sueltos en el suelo.

Debido a que no se demolió radier del edificio, pequeños pedazos de piezas producen daños al pasto que está gastado y sucio más peligros asociados.

Durante la ejecución de esta obra, se observa desorden general en el interior del edificio: astillas, vidrios, etc, desparramados por el suelo.

En obras de “Construcción” se observan pétreos esparcidos en terreno de obra y una vez terminada esta, quedan pequeños residuos sólidos en el terreno.

Durante la ejecución de la obra, pequeños trozos de tierra salen del recinto, a pesar de malla del cierre perimetral.

A continuación se señalan prácticas incorrectas respecto del manejo de Residuos en diversos tipos de obras:

Desorden general de materiales y herramientas: Clavos, grava, despuntes de fierro y madera, sacos de cementos viejos y rotos, cartones, etc. desparramados por el suelo.

Residuos de madera y tierra agrupados desordenadamente.

No hay segregación de basura, pues ramas, plásticos, galones, materiales pétreos, materia vegetal, escombros y restos de hormigón, despuntes o fierros pequeños se agrupan todos juntos.

Desorden general de despuntes de madera, despuntes de fierro y ripio. Se encuentran desparramados por el suelo

En obras de “Construcción” donde existe un área destinada especialmente para el trabajo de fierro, en algunas ocasiones se observa desorden y tabloncillos desparramados.

En cuanto a los Residuos Líquidos se puede decir que tampoco existe un manejo adecuado, pues en una obra de “Baños”, se observaron residuos manchados con pintura cayendo por el alcantarillado de ducha y suciedad en el vanitorio nuevo que se descargará a sistema de alcantarillado de la Universidad.

Durante la etapa de fundaciones de una Obra Mayor de “Construcciones”, no se ha dispuesto de un recipiente para recibir el agua que se extrae con bomba desde la excavación. El agua se va a la calle.

- **Ruido**

En este aspecto las fotografías muestran prácticas incorrectas en Obras Mayores donde el cierre perimetral está incompleto y no se ha construido cortina. Además en casi todas las Obras Menores visitadas, se ha observado la presencia de radios, con lo que aumenta la contaminación acústica.

Por otro lado, las mediciones de ruido solicitadas a empresas encargadas de Obras Mayores, demuestran, en uno de los casos, incumplimiento del DS N° 146 del MINSEGPRES.

- **Impacto Vial**

En Obras Mayores se ha observado continuo ingreso de camiones, camiones mixer y maquinaria mayor.

5.4.- Procedimiento realizado para determinar un Sistema de Mitigación de Emisiones Atmosféricas

❖ Emisiones Atmosféricas

La Producción Limpia busca implementar en obra, diversas acciones destinadas a prevenir y mitigar la contaminación.

Medir las emisiones atmosféricas es un procedimiento imposible de realizarse, por los altos costos que esto implica. Para este tipo de emisiones sólo se puede crear una regulación o conjunto de medidas para minimizarlas al máximo.

Para realizar las observaciones necesarias en este punto, se visitaron distintos tipos de obras, de tal manera de determinar qué actividades producen emisiones atmosféricas, tomándose fotografías de cada obra visitada. Con esto, se ha podido determinar que las actividades que mayor contaminación atmosférica producen son aquellas de construcción y aquellas etapas previas a la pintura de muros y techumbres. En el primer caso, porque deben realizarse muchas actividades simultáneamente que producen emisiones atmosféricas y también por el manejo de cemento y en el segundo caso, por ejemplo, en la etapa previa a la pintura, en que se debe preparar la superficie para que quede limpia.

En este punto, se ha puesto atención en las emanaciones que se puedan producir de bidones de aguarrás y diluyentes; tarros de pintura; uso de taladros, rompe pavimentos, martillos hidráulicos; manipulación de cemento; acopio de áridos; etc.

La contaminación atmosférica que se genera en una obra proviene igualmente de motores estacionarios y generadores. Por esto, y como una forma de disminuir las emisiones atmosféricas, se observó que estos tuvieran la revisión técnica al día, pues los tubos de escape producen contaminación atmosférica. Lo mismo para aquellos vehículos asociados a la obra.

De igual manera, se verificó que se usen cocinillas para calentar la colación de los trabajadores, cuando estos deben permanecer en el recinto de la obra, en el horario de colación, y que los métodos para calentar oficinas e instalación de faena sean los correctos.

En este sentido también se observó que no se realicen fogatas, ya sea de parte de los trabajadores en la hora de colación y/o para quemar basura.

A través de la Encuesta se pudo determinar qué acciones implementan los contratistas, por iniciativa propia, para disminuir este tipo de contaminación, pues se preguntó sobre temas como el uso de cocinillas, la revisión técnica de maquinaria mayor y demás vehículos asociados a la obra.

Cabe destacar que muchos de los puntos observados y descritos en este ítem se han considerado teniéndose como referencia artículos pertenecientes al DS N° 594 del MINSAL. Por ejemplo, lo referido al uso de cocinillas para la colación de los trabajadores en el artículo 28.

5.5.- Procedimiento realizado para determinar un Sistema de Manejo para Residuos

❖ Residuos Sólidos y Líquidos

La Producción Limpia recomienda segregación, reutilización o reciclaje y correcta disposición en lugares autorizados.

Consciente del problema que los residuos de construcción y demolición representan, tanto por los problemas ambientales derivados de una gestión inadecuada, como por el despilfarro de materiales que se produce, la UACH ha comenzado a regular la gestión de este tipo de residuos generando temas de tesis relacionados, como el de la presente, además, de implementar el DS N° 148 del MINSAL.

Por ejemplo, por medio de esta tesis, se pretende alentar a los contratistas a no disponer de residuos sólidos en los contenedores de la Universidad ni verter residuos sólidos y/o líquidos al sistema de alcantarillado de la Universidad.

Para establecer un sistema de manejo de aquellos residuos sólidos y líquidos que se generan durante la ejecución de una obra, se observaron las precauciones que se adoptan en cuanto a la disposición y el manejo de estos dentro del recinto de las obras, sean estas Mayores o Menores, y se verificó que la disposición final de los mismos fuera la correcta. Se ha dado especial importancia a que el manejo de Residuos Peligrosos sea el adecuado, según las disposiciones del DS N° 148 del MINSAL. Por esto mismo, en la Encuesta se preguntó a las empresas contratistas si conocen la identificación y las etiquetas de Residuos Peligrosos que establece la norma NCh 2190 Of 93: "Sustancias Peligrosas, Marcas para Información de Riesgo". (Anexo 5)

A través del manejo eficiente y responsable por parte de los contratistas de los residuos sólidos y líquidos generados en Obras Mayores y Menores, y del interés de la Universidad

Austral de Chile por crear un Manual de Procedimientos de Producción Limpia, se logra minimizar el impacto ambiental. Con esto ambas partes obtienen prestigio por dar cumplimiento a la normativa vigente.

Por esta razón se desarrolla esta tesis para Contratistas de Obras Menores y Mayores, aunque las observaciones, el posterior análisis y las medidas planteadas se enfocan de manera distinta. Para Obras Mayores se exigirá orden y limpieza dentro del recinto de la obra: materiales agrupados correctamente según características (sectorización); segregación de basura, escombros y chatarra; precauciones en el manejo de fierros; reciclaje interno y/o externo; etc. Como las Obras Menores son de corta duración (20 a 30 días), se exigirá que cada día el sector donde se esté trabajando sea protegido y se limpie, de tal manera de disminuir posibles daños al pasto y al área circundante a la obra y de paso, los riesgos asociados. Para esto, se han observado y fotografiado los siguientes tipos de obras: “Baños”; “Construcciones”; “Demoliciones”; “Pintura Muros Exteriores e Interiores”; “Techumbres y Cubiertas”; etc.

Como un modo de obtener información sobre la posición de los contratistas frente al manejo de residuos, tanto sólidos como líquidos, en la Encuesta se consideraron puntos como la frecuencia del retiro de escombros; el uso de baños químicos; almacenamiento de materiales, herramientas, implementos y objetos personales de los trabajadores; actividades de reciclaje y segregación de escombros, basura, chatarra, etc, y precauciones en el manejo de residuos peligrosos.

El área de operación que se está tratando en este punto considera tanto Residuos Domiciliarios como Industriales, es decir, que se incluyen Residuos Peligrosos.

Los Residuos Domiciliarios son asimilables a aquellos generados en domicilios. Dentro de estos se encuentran artículos de oficina; textiles y calzados; elementos orgánicos; plástico de uso doméstico; etc.

Por su parte, los Residuos Industriales se dividen en Residuos No Peligrosos y Peligrosos. Algunos Residuos No Peligrosos son la tierra; escombros inertes (restos de

hormigón); materia vegetal (restos de destronque, raíces, etc.); metales (acero, cobre y zinc); cerámicos, baldosas; maderas; etc. Como Residuos Peligrosos se consideran los hidrocarburos: aceites; bencinas; petróleo; látex; solventes; pinturas y barnices; pegamentos y adhesivos; en general, líquidos tóxicos más los elementos contaminados con ellos.

A través de las fotografías tomadas en cada obra visitada, se pudo hacer un catastro por medio del cual, se pudo determinar qué residuos se producen en mayor cantidad.

Los Residuos Sólidos y Líquidos generados por la ejecución de Obras Menores afectan más el suelo que las rodea y por esto, en esa área se enfoca el estudio. Para los contratistas de Obras Mayores se plantearán además procesos de reciclaje de residuos generados en obra, por el gran volumen y complejidad de estos y se fiscalizará que sean llevados de manera correcta a vertederos autorizados (Morrompulli) y a la planta de tratamiento ubicada en Collico, según corresponda.

Respecto del material de relleno que se destina para algún recinto de la Universidad, para comprobar, en lo sucesivo, que este sea el correcto y que sea colocado de manera adecuada, se ha creado un recibo de material para la Unidad de Jardines de UACH. (Anexo 6).

Se ha observado que en Obras Mayores, el fierro se trabaja y acopia en un área determinada para ello. Sin embargo, no es necesario realizar algún tipo de tratamiento al suelo de esta área, pues el acero no lo afecta. Sí se debe procurar que no queden despuntes esparcidos. El problema es la oxidación que produce mayores niveles de hierro en el suelo más otros peligros asociados.

Para minimizar el impacto ambiental de tener en obra baños químicos, se ha observado que estos sean manejados por empresas autorizadas que, a su vez, transporte los desechos a vertederos autorizados. La forma de verificar esto es que la Dirección de Servicios de la Universidad, a través de la Unidad de Obras y Arquitectura, exija los recibos correspondientes a las empresas contratistas.

En cuanto al manejo de Residuos Peligrosos, se exigirá a los contratistas que respeten las acciones para su correcto almacenamiento y transporte. Para crear tales acciones y medidas para el Manual, se han tomado como referencia las disposiciones del DS N° 148 del MINSAL.

El sistema de manejo de residuos se ha establecido para dar cumplimiento a aquellos artículos del DS N° 594 del MINSAL, referidos a evitar obstáculos en el área de trabajo; procurar pasillos amplios; disposición de residuos en lugares autorizados; correcto almacenamiento de materiales; etc.

5.6.- Procedimiento realizado para determinar Acciones de Disminución de Ruido

❖ Ruido

La Producción Limpia aconseja control de emisiones y revisión de la legislación.

Para determinar acciones de disminución de ruido, es importante conocer los niveles de ruido que se generan durante la ejecución de obras de construcción.

A pesar de que durante la etapa de diagnóstico de esta tesis no se detectó una situación en que la comunidad universitaria se viera afectada por ruido, en esta tesis sí se han incorporado mediciones de ruido.

Lo que se hizo fue solicitar, a través del Prevencionista de Riesgos de la Universidad, a empresas contratistas que estuvieran ejecutando Obras Mayores que pidieran a las mutualidades respectivas, mediciones del ruido generado durante la ejecución de la obra. De esta manera, se pudo concluir si el ruido provocado por la ejecución de alguna Obra Mayor afectaba a la comunidad universitaria adyacente o no. Esto porque si los niveles de ruido medidos en terreno, no sobrepasaban los establecidos en el DS N° 594 del MINSAL y/o en el DS N° 146 del MINSEGPRES, se podía concluir que la comunidad universitaria adyacente no estaba siendo afectada. Por otro lado, esto sirvió para verificar que las empresas contratistas cumplieran con la normativa de ruido vigente.

Las empresas contratistas elegidas fueron: Constructora Kramm Ltda., a cargo de la obra “Construcción Laboratorios Ingeniería UACH” y Constructora CAPREVA Ltda., encargada de “Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología”. Ver Anexo 7: Informes de Evaluación de Ruido.

En el Informe de Evaluación de Ruido de la Constructora Kramm Ltda. se señala que al momento de la evaluación, el límite permisible para una jornada de 8 hrs., estaba siendo sobrepasado.

Sin embargo, debido a la ubicación de la obra dentro del Campus Miraflores, este ruido no perturbaba a las comunidades adyacentes pertenecientes a la Universidad.

Cabe destacar que como en esta tesis no se ha incorporado el tema de prevención de riesgos, el que los trabajadores usen protección auditiva o no, no es de interés.

En el caso de la obra de “Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología”, la empresa contratista, Constructora CAPREVA Ltda., sí cumple con las disposiciones del DS N° 146 del MINSEGPRES. Es decir, que el ruido generado durante las faenas no molesta a las comunidades adyacentes.

5.7.- Procedimiento realizado para determinar Condiciones de Mejor Transporte

❖ Impacto Vial

Se recomienda controlar el impacto vial generado por el tránsito de maquinaria mayor, camiones y vehículos asociados a obras en ejecución, al interior de los Campus Isla Teja y Miraflores de la Universidad Austral de Chile.

Se recomienda promover medidas para el correcto retiro de residuos.

Se ha considerado que las horas pick para la comunidad universitaria son: 08¹⁰, 13⁰⁰, 14¹⁰ y las 19⁰⁰. Se ha observado alto tráfico a esas horas en ambos Campus de la Universidad.

Para disminuir el Impacto Vial que produce el tránsito de maquinaria mayor, camiones, vehículos asociados, etc., necesarios para ejecutar una obra, se exigirá a los contratistas elaborar horarios de entrada y salida de personal y trabajadores que no coincidan con las mencionadas horas pick de la Universidad. Lo mismo se exigirá para entrada y salida de maquinaria mayor, camiones, vehículos asociados, etc.

Con el mismo propósito de disminuir el impacto vial, se exigirá a los contratistas usar los siguientes accesos a la Universidad:

Campus Isla Teja : Avda. Profesor Leonidas Durán (SAVAL)

Campus Miraflores : Avda. Rector Aravena (Acceso Bueras)

Esto último se ha determinado porque son los accesos con menos tránsito en cada Campus. En el caso del Campus Isla Teja, el acceso se determinó considerando que no es usado por la locomoción colectiva, y en el caso del Campus Miraflores, esto se determinó porque por la calle General Lagos, circulan tres líneas de micros: 1, 2 y 3 y presenta también alto tránsito.

5.8.- Procedimiento realizado para generar el Manual

Las cuatro áreas de operación encargadas por la Unidad de Obras y Arquitectura: Emisiones Atmosféricas; Residuos Sólidos y Líquidos; Ruido e Impacto Vial se abordaron de manera separada para elaborar el Manual de Procedimientos de Producción Limpia final.

Para cada una de estas áreas se crearon medidas y metas más las acciones necesarias para cumplirlas.

La idea de crear un manual de las características del que se entrega a continuación, surge de la necesidad de implementar para las empresas contratistas inscritas en el registro de la Universidad, medidas y acciones que sean de aplicación inmediata, tal como le interesa a la Unidad de Obras y Arquitectura. Esto quiere decir, que sirvan de guía a los contratistas al llevar a cabo alguna obra, aplicándolas conforme avanza la obra. Con esto, en el corto plazo, los contratistas habrán internalizado procedimientos de Producción Limpia para ejecutar sus obras y organizarán el trabajo, considerando desde el primer momento el impacto ambiental que puede producir la ejecución de cada obra.

Por lo anteriormente expuesto, se explica por qué no se optó por un Acuerdo de Producción Limpia.

Este Manual ha sido pensado de tal manera que los supervisores de la Unidad de Obras y Arquitectura, puedan usarlo a modo de “checklists” al inspeccionar aquellas obras de la Universidad que estén a su cargo.

Para abordar las cuatro áreas de operación ya señaladas, el Manual de Procedimientos de Producción Limpia final propone:

- Acciones y medidas para prevenir y mitigar emisiones atmosféricas.
- Acciones y medidas para lograr un manejo adecuado de residuos: correcta acumulación de residuos; segregación; reutilización o reciclaje y correcta disposición en lugares autorizados.
- Acciones y medidas de disminución del ruido más revisión de la legislación.

- Acciones y medidas para mejorar las condiciones de seguridad y ambientales en el transporte de materias primas, materiales y residuos para disminuir los efectos adversos del impacto vial al interior de los Campus de la Universidad más medidas para el correcto retiro de residuos peligrosos.

Cabe destacar que para la elaboración de este Manual debieron incluirse algunos artículos de los decretos que a continuación se señalan:

- Decreto Supremo N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”
- Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”
- Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”.

Las acciones y medidas que se establecen en el Manual para cumplir con lo dispuesto en los decretos señalados anteriormente, se resumen en el ítem “Medidas necesarias para cumplir con la Normativa Vigente”.

En este ítem también se han incluido acciones y medidas tendientes a realizar un manejo adecuado de residuos peligrosos en obra, en base a las disposiciones establecidas en el DS N° 148 del MINSAL.

Esto a pesar de que durante el período de visitas a terreno se observó un mínimo uso de residuos peligrosos, por parte de los contratistas, y de que por lo tanto, ocupan un espacio reducido en la etapa de Diagnóstico de esta tesis.

Muchos de los materiales usados a diario son potencialmente peligrosos si se derraman o son vertidos por las cañerías. La importancia de incorporar un ítem para Residuos Peligrosos

en este Manual radica en la necesidad de insistir en la prohibición a los contratistas que realicen el vertido de estos al sistema de alcantarillado de la Universidad.

En este sentido, en el Manual se han incorporado medidas y acciones para lograr un manejo adecuado de residuos peligrosos como ser la pintura, los limpiadores para el suelo y para el horno, las baterías de vehículos, el aceite para el motor, los filtros, los anticongelantes, los reparadores de madera, los tratamientos antihongos y los pesticidas.

Asimismo, como residuos peligrosos se consideraron los siguientes: residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de solventes orgánicos (materiales, herramientas e implementos); aceites minerales residuales no aptos para el uso al que estaban destinados; mezclas y emulsiones residuales de aceite y agua o de hidrocarburos y agua; residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices; residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos; y plomo, compuestos de plomo (baterías).

Para Residuos Peligrosos se deberán considerar exigencias mayores debido a los riesgos involucrados. Las disposiciones del DS N° 148 del MINSAL establecen las actividades necesarias para lograr un manejo correcto de residuos peligrosos, en cualquier etapa del manejo de estos.

Una vez definidas las medidas y acciones para cada área de operación, se seleccionan aquellas que conformarán el Manual de Procedimientos de Producción Limpia para la Universidad Austral de Chile, conforme a las necesidades y prioridades de la Unidad de Obras y Arquitectura. Lo mismo para las medidas y acciones definidas para dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en los decretos DS N° 594 del MINSAL y en DS N° 148 del MINSAL.

Junto con el Manual se entrega como un aporte de esta tesis para la Unidad de Obras y Arquitectura, UACH, una serie de recomendaciones que esta Unidad podrá observar para respetar mejor los principios de Producción Limpia.

El Manual de Procedimientos de Producción Limpia será entregado directamente a la Unidad de Obras y Arquitectura perteneciente a la Dirección de Servicios de la Universidad Austral de Chile. Ver Anexo 8.

VI.- CONCLUSIONES

- La definición de Producción Limpia como una estrategia de gestión empresarial preventiva aplicada a productos, procesos y organización del trabajo, se traduce para el área de la construcción de la siguiente manera:
 - En cuanto a los productos, como el manejo adecuado de materiales, herramientas, implementos, etc.
 - En cuanto a los procesos, llevar a cabo las actividades en forma ordenada, controlando y minimizando emisiones, residuos e impacto vial.
 - En cuanto a la organización del trabajo, a organizar las actividades considerando el impacto ambiental que pueden causar.

- La actividad de la construcción produce gran cantidad de emisiones y desperdicios sólidos y líquidos que causan graves daños al medio ambiente. Estos daños aumentan en forma progresiva, pero pueden prevenirse y ser disminuidos, a través de un Manual de Procedimientos de Producción Limpia.

- Gran parte de lo que hoy se piensa sobre los impactos sobre el medio ambiente gira alrededor de lo que debe hacerse con los desperdicios y las emanaciones después de que se han producido. La meta de la Producción Limpia es, para empezar, evitar la producción de desperdicios, y disminuir el uso de materias primas.

- Mediante las visitas a terreno realizadas, se puede concluir que: los residuos producidos por la actividad de la construcción provienen igualmente de la producción de materiales de construcción, como ser de una betonera, del manejo del cemento y componentes del hormigón, etc.

- Usando el sentido común se han podido crear muchas de las acciones y medidas planteadas en este Manual, por lo que implementarlas no debiera ofrecer mayores inconvenientes para las empresas contratistas de la Universidad.
- Para crear acciones y medidas de Producción Limpia aplicables al área de la construcción, aparte de la información que se pueda recopilar sobre Producción Limpia, se deben considerar decretos y normas relativos al medio ambiente.
- Es de gran importancia lograr un cambio de actitud de parte de todos los involucrados en la ejecución de una obra para la Universidad, en cuanto a la minimización de emisiones, manejo de residuos e impacto vial.
- Al incluir un Manual de Procedimientos de Producción Limpia en las bases que se entregan en cada licitación, se benefician tanto el mandante (Universidad Austral de Chile) como las empresas contratistas, puesto que mejoran su conciencia ambiental, obtienen mayor prestigio y beneficios como posicionamiento de marca.

VII.- ANEXOS

- ❖ **Anexo 1: Encuesta**

- ❖ **Anexo 2: Comentario de fotografías**

- ❖ **Anexo 3: Tabla**
 - **Campus Isla Teja y Campus Miraflores**

- ❖ **Anexo 4: Gráficos**
 - **Gráfico Obras Mayores**
 - **Campus Isla Teja y Campus Miraflores**

 - **Gráfico Obras Menores**
 - **Campus Isla Teja y Campus Miraflores**

 - **Gráfico Requerimientos**

- **Campus Isla Teja y Campus Miraflores**

- ❖ **Anexo 5: Marcas para información de riesgos de acuerdo a
NCh 2190. Of93**

- ❖ **Anexo 6: Formatos**
 - **“Recibo de material en Unidad de Jardines”**
 - **“Carta de solicitud Unidad de Obras y Arquitectura”**
 - **“Carta de respuesta de Unidad de Obras y Arquitectura”**

- ❖ **Anexo 7: Informes de Evaluación de Ruido**
 - **Constructora CAPREVA Ltda.**
 - **Constructora Kramm Ltda.**

- ❖ **Anexo 8: Manual de Procedimientos de Producción Limpia
para la Universidad Austral de Chile.**

❖ **Anexo 1: Encuesta**

ENCUESTA

Marque con una X el casillero apropiado.

Refiérase solo a obras ejecutadas para la Universidad Austral de Chile

I.- DATOS GENERALES

1.- Nombre Contratista

2.- Dirección y teléfono

3.- Campus de la Universidad Austral en que opera

- Campus Isla Teja
- Campus Miraflores
- Campus Puerto Montt

4.- Señale qué obras ejecuta para la Universidad

- Obras Mayores
- Obras Menores
- Requerimientos

5.- Señale qué tipo de obras ejecuta para la Universidad

- Artefactos Sanitarios de Laboratorio
- Bajadas y Canales de Aguas Lluvias
- Baños
- Construcción
- Demoliciones
- Dotación de Muebles

(continúa)

- Filtraciones
- Goteras
- Iluminación
- Instalación de Bicicleteros
- Instalación de Letreros
- Pintura Muros Exteriores e Interiores
- Provisión de Extintores
- Puertas y Cercos
- Reparaciones
- Restauración de Pavimentos
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado
- Sistema de Calefacción
- Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias
- Sistema de Ventilación
- Sistema Eléctrico
- Techumbres y Cubiertas
- Varios
- Ventanas

6.- ¿ Sabe que es Producción Limpia ?

- Sí
- Ha oído hablar
- No

7.- ¿ Está dispuesto a implementarla ?

- Sí
- No

II.- EMISIONES ATMOSFERICAS

1.- ¿ Tiene medidas para mitigar emisiones atmosféricas ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Si es así, indique cuales:

2.- ¿ Dispone de cocinillas para aquellos trabajadores deben llevar su comida al inicio de la jornada de trabajo ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

3.- En caso de haber instalación de faenas, responda qué usa para calentar oficinas.

4.- ¿ Verifica que la revisión técnica de maquinaria mayor y vehículos asociados a la obra esté al día ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

III.- RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

1.- ¿ Con qué frecuencia realiza retiro de escombros ?

- Todos los días
 Una vez por semana
 Una vez que reúne suficientes para llenar un camión completo

2.- ¿ Realiza acciones de reciclado interno y/o externo ?

- Sí
 No

3.- ¿ Dispone residuos en contenedores de la Universidad ?

- Sí
 No

4.- En caso de que no haya instalación de faena, señale qué servicios higiénicos utiliza:

- UACH
 Baños químicos y lavatorios propios conectados a sistema de UACH
 Otro

5.- Si utiliza baños químicos, ¿ verifica que una empresa autorizada realice el manejo de estos ?

- Sí
 No

6.- ¿ Verifica que el retiro de residuos de baños químicos se realice con la frecuencia correcta ?

- Sí
 No

7.- Explique dónde dispone y cómo elimina el agua de lavado de betoneras

8.- ¿ Instala cierre perimetral de manera de evitar la entrada de insectos, roedores y otras plagas al recinto de la obra ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Si es así, indique las características del cierre perimetral:

9.- ¿ Cómo y dónde consumen alimentos los trabajadores ?

<input type="checkbox"/>	Existen instalaciones destinadas dentro del recinto de la obra
<input type="checkbox"/>	No existen instalaciones destinadas

10.- ¿ Realiza en forma adecuada el almacenamiento de materiales, mediante segregación de los mismos ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

11.- ¿ Realiza segregación de escombros, chatarra y basura ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Residuos Peligrosos

12.- ¿ Conoce la identificación y las etiquetas de los Residuos Peligrosos ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

13.- ¿ Adopta las precauciones necesarias para prevenir inflamación o reacción durante el manejo de residuos peligrosos ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

(continúa)

Si es así, cuales:

14.- ¿ Adopta las precauciones necesarias para evitar derrames, descargas o emanaciones durante el manejo de residuos peligrosos ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Si es así, cuales:

15.- ¿ Procura evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos que no tengan carácter en cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

16.- Explique las medidas que adopta respecto de la disposición de solventes, restos de pintura, aceites y lubricantes.

17.- ¿ Posee en obra contenedores adecuados para el transporte de residuos peligrosos ?

- Sí
 No

18.- ¿ Cómo realiza el transporte de residuos peligrosos desde la Universidad ?

- Camiones propios
 Empresa contratada para flete

III.- RUIDO

1.- ¿ Tiene medidas para mitigar emisiones de ruido ?

- Sí
 No

Si es así, indique cuales:

2.- ¿ Qué equipos y materiales de reducción de ruido utiliza ?

- Pantallas, envoltorios, silenciadores de escape o succión.
 Material amortiguador de ruido para revestir tolvas, depósitos, cintas transportadoras, cajas de almacenamiento, o ductos.
 Barreras temporales de ruido
 Cortinas de control de ruido

3.- ¿ Utiliza pantallas, encierros acústicos, barreras de ruido en martillos neumáticos, sierras rompepavimentos, dispositivos cinceladores y generadores de energía ?

- Sí
 No

4.- ¿ Utiliza equipos con alarmas audibles de retroceso ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

En caso de que sí lo haga, conteste de qué tipo son:

<input type="checkbox"/>	Alarma autoajustable, sensible al ruido del ambiente.
<input type="checkbox"/>	Alarma manualmente ajustable.
<input type="checkbox"/>	Otra

5.- ¿ Construye barreras temporales de ruido ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Si es así, descríbalas:

6.- ¿ Construye el cierre perimetral como un elemento útil para disminuir el ruido que genera la obra en ejecución ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

7.- ¿ Construye barreras de encierro acústico ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Si es así, descríbalas:

8.- ¿ Construye cortinas de control de ruido ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

(continúa)

Si es así, descríbalas:

9.- ¿ Declara Ud., a la Unidad de Obras y Arquitectura, la forma en que minimizará la perturbación a áreas y comunidades adyacentes al sitio de la construcción ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

IV.- IMPACTO VIAL

1.- ¿ Qué acceso de la Universidad usa para vehículos y maquinaria mayor en cada Campus ?

Campus Isla Teja	<input type="checkbox"/>	Avda. Rector Doctor Eduardo Morales Miranda (Alameda)
	<input type="checkbox"/>	Avda Profesor Leonidas Durán (SAVAL)
Campus Miraflores	<input type="checkbox"/>	Avda. Rector Aravena (General Lagos)
	<input type="checkbox"/>	Avda. Rector Aravena (Acceso Bueras)
Campus Puerto Montt	<input type="checkbox"/>	Avda. Gallardo
	<input type="checkbox"/>	Los Pinos

2.- ¿Cuál es el horario de entrada y salida de trabajadores ?

Mañana	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
Tarde	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

3.- ¿Cuál es el horario de colación de los trabajadores ?

Desde	<input type="checkbox"/>
Hasta	<input type="checkbox"/>

4.- ¿ Los trabajadores permanecen en la faena durante este horario ?

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

❖ **Anexo 2: Comentario de fotografías**

5.2.2.1.- Campus Isla Teja:

“Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Pabellón Docente

o DS N° 594 del MINSAL

Artículo 7:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	08.02.06	Al medio del hall hay materiales y bicicletas botados en forma desordenada.	Desorden y consiguiente suciedad.

Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	08.02.06	En hall hay desorden de materiales (escalera) y bicicletas y manchas de pintura en el piso.	Almacenamiento descuidado de materiales y objetos personales de trabajadores.

o

Áreas de operación

-

Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	25.01.06	De la pintura de muros existente, se desprende con el lijado, gran cantidad de Partículas que luego se suspenden en el aire.	Contaminación atmosférica.

Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	25.01.06	Partículas producidas por el lijado son difíciles de eliminar del suelo.	Posibles daños al sitio circundante.
4	08.02.06	Poca superficie de protección para preparación de pintura.	Daño a la superficie contigua.

Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	31.01.06	Radio	Contaminación acústica.

Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

· “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Dirección de Personal

o **DS N° 594 del MINSAL**

- Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	31.01.06	Cosas personales de trabajadores (mochilas, ropa), materiales, herramientas, (galones de pintura, martillos, brochas, cascos, etc.) desparramados sobre el pasto.	Almacenamiento desordenado, consiguiente daño al sitio circundante.

o **Áreas de operación**

- Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	08.02.06	Galones de pintura y bidones de aguarrás que están sin uso destapados.	Contaminación atmosférica.

- Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	25.01.06	La superficie se prepara realizándose el lavado con manguera de jardín, cayendo agua sucia al terreno.	Consiguientes daños al sitio circundante.
3	08.02.06	Galones de pintura y bidones de aguarrás más basura: restos de lija y residuos del lijado sobre el pasto.	Suciedad y daños al sitio circundante.

- Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

· “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 1”: Decanato de Veterinaria

o **DS N° 594 del MINSAL**

- Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	08.02.06	Materiales agrupados: aguarrás, galones de pintura, brochas, cascos, guías eléctricas y cosas personales de trabajadores, etc.	Orden.

o **Áreas de operación**

- Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	08.02.06	Galones de pintura quedan abiertos mientras no se están ocupando.	Contaminación atmosférica.

- Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	08.02.06	Radio	Contaminación acústica.

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

· “Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2”: Edificio de Silvicultura

o **DS N° 594 del MINSAL**

- Artículo 7:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	21.03.06	Arbolitos han sido cortados.	Libre tránsito.

- Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	09.03.06	Objetos personales de trabajadores y herramientas desordenados.	Desorden.

o **Áreas de operación**

- Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	09.03.06	Galones destapados y desordenados alrededor de obra.	Contaminación atmosférica.

- Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	21.03.06	Residuos sólidos esparcidos más pintura sobre pasto y plantas y sobre adocretos.	Posibles daños al sitio circundante.

- Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

· "Pintura y Reparaciones Generales, Plan de Reparaciones 2006, etapa 2": Instituto Embriología

o **Áreas de operación**

- Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	08.02.06	Trocitos de pintura existente han caído al suelo.	Contaminación atmosférica al barrer.

- Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	08.02.06	Cae gran cantidad de pequeños trocitos al pasillo cuando se prepara superficie.	Posibles daños al sitio circundante.

- Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- “Construcción Edificio Escuela Enfermería”

o **DS N° 594 del MINSAL**

Artículo 8:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
5	05.10.05	Maximización del pequeño espacio disponible.	Pasillos amplios.

- Artículo 11:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
4	05.10.05	Tarros destinados como basureros, juntos, al lado de instalación de faena.	Lugar de trabajo limpio.

- Artículo 21:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
7	25.01.06	Baños (3) para trabajadores.	Lugar de trabajo provisto de servicios higiénicos.

- Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	05.10.05	Fierro se trabaja en forma ordenada, existe sectorización, en espacio destinado para ello, con protección de los agentes ambientales. Se apilan ordenadamente, al lado de cierre perimetral.	Material almacenado en lugar apropiado.
5	05.10.05	Material pétreo, tubos de PVC y moldajes agrupados correctamente.	Almacenamiento de materiales adecuado.

o

Áreas de operación

-

Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

-

Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	05.10.05	Uso de tablonces y tierra para pasarela andamio.	Reuso de materiales.
3	05.10.05	Fierro se trabaja en forma ordenada, en el espacio destinado para ello.	Despunte de fierro no se desparraman por el recinto.
4	05.10.05	Tarros destinados como basureros.	Correcta disposición final de residuos.
7	25.01.06	Baños (3) conectados a sistema de alcantarillado de UACH.	Residuos Líquidos se eliminan correctamente.

-

Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
6	25.01.06	Correcto cierre de la obra: buen cerco, buen portón. Malla negra sobre cerco y edificio.	Mitigación de ruido.

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1; 8	01.09.05	Continuo acceso de camiones a la obra. Suciedad cuando se retiran. El barro se limpia con agua y escobillón.	Mayor tránsito al interior del Campus.

· “Demolición, Edificio 406”

o **DS N° 594 del MINSAL**

- Artículo 7:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	25.01.06	Árbol que obstaculizaba paso de trabajadores fue cortado, previa autorización de Unidad de Jardines, UACH.	Libre tránsito.

o

Áreas de operación

-

Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

-

Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	31.01.06	Área de trabajo no limitado: basura alrededor de edificio. Trabajadores no adoptan precauciones para no dañar el entorno.	Daños a sitio circundante y riesgos asociados.
3	17.03.06	Terminada la demolición, no se demolió radier de edificio y quedan sólidos sueltos. El pasto se estropea y desgasta.	Daños a sitio circundante y riesgos asociados.

-

Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- “Pintura y Reparaciones Generales en Casa 3, exterior”

o **DS N° 594 del MINSAL**

- Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	06.04.06	Desorden de materiales y cosas personales de trabajadores.	Almacenamiento incorrecto.

o **Áreas de operación**

- Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	06.04.06	Galones de pintura destapados.	Contaminación atmosférica.

- Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	06.04.06	Basura en bolsa.	Cuidado en el manejo de residuos.

- Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- “Remodelación Camarines Alumnos Gimnasio 1”

o **DS N° 594 del MINSAL**

- Artículo 7:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	31.03.06	Materiales agrupados en un rincón.	No obstáculos.

- Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	31.03.06	Materiales agrupados desordenadamente.	Incorrecto almacenamiento de materiales.

o **DS N° 148 del MINSAL**

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
4	24.05.06	Galones de pintura abiertos.	Emanaciones peligrosas.

o **Áreas de operación**

- **Emisiones Atmosféricas:**

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- **Residuos Sólidos y Líquidos:**

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	31.03.06	Residuos sólidos sobre plástico, a fuera de la obra.	Correcta disposición.
5	24.05.06	Residuos cayendo por de alcantarillado de ducha y suciedad en vanitorio nuevo.	Descuido en el manejo de Residuos Sólidos.

- **Ruido:**

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	31.03.06	Radio.	Contaminación acústica.

- **Impacto Vial:**

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

5.2.2.2.- Campus Miraflores

- “Construcción Laboratorios Ingeniería UACH”

o **DS N° 594 del MINSAL**

- Artículo 28:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	27.06.06	Existe comedor para trabajadores provisto de cocinillas a gas, refrigerador y lavaplatos.	Obra provista de comedor bien equipado.

o **DS N° 148 del MINSAL**

- Artículo 6:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
5	18.08.06	Se observa incorrecto manejo de residuos peligrosos.	No se adoptan precauciones mínimas.

- Artículo 29:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
4	18.08.06	Residuos peligrosos junto con residuos no peligrosos en basural en el recinto de la obra.	Incorrecto sitio de almacenamiento de residuos.
5	18.08.06	Residuos peligrosos desparramados, ninguna precaución.	Sitio incorrecto de almacenamiento de residuos.

o **Áreas de operación**

- Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	27.06.06	El comedor tiene dos cocinas a gas.	Correcta forma de calentar alimentos.
4	18.08.06	Se observa fogata de basura dentro del recinto de la obra y quema de residuos peligrosos.	Contaminación atmosférica producto de las fogatas.

- Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	06.04.06	Desorden en área de fierros. Tablones, despuntes de fierro y otros desparramados en el área destinada al trabajo de fierro.	Incorrecto manejo de materiales.

- Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	06.04.06	Cierre perimetral incompleto y sin cortina.	No hay medidas de disminución de ruido.

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

5.2.2.3.- Dependencias Exteriores

- “Construcción y Terminación Edificio Escuela Odontología”

o DS N° 594 del MINSAL

- Artículo 11:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	29.05.06	Correcta instalación de faena.	Lugar de trabajo en buenas condiciones.
4	29.05.06	Correcto cierre perimetral de la obra.	Lugar de trabajo limpio.

- Artículo 21:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
2	29.05.06	Baños químicos.	Correcto manejo de residuos domiciliarios.

- Artículo 42:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
1	29.05.06	Fierro se trabaja en área especialmente destinada, apilados en orden, según diámetro y destino.	Almacenamiento de fierro en lugar apropiado.

o **Áreas de operación**

- Emisiones Atmosféricas:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Residuos Sólidos y Líquidos:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
3	29.05.06	No hay recipiente que reciba agua extraída de excavación con bomba.	Se produce barro y el agua se va a la calle.

- Ruido:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

- Impacto Vial:

Foto N°	Fecha	Observaciones	Consecuencia
		Vacío	

❖ **Anexo 3: Tabla**

- Campus Isla Teja y Campus Miraflores

Campus Isla Teja y Campus Miraflores:

Tipo de Obra	Artefactos Sanitarios de Laboratorios		Bajadas y Canales de Aguas Lluvias		Baños		Construcciones		Demoliciones		Dotación de Muebles		Filtraciones		Goteras	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Obras Mayores	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	33,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Obras Menores	0	0,00	1	1,09	5	5,43	25	27,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Requerimientos	14	1,15	33	2,71	91	7,48	9	0,74	0	0,00	32	2,63	27	2,22	54	4,44
Nada	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Fuente: Elaboración propia

Iluminación		Instalación de Bicicleteros		Instalación de Letreros		Obras ejecutadas por Personal Corporativo		Pintura Muros Exts. E Ints.		Provisión de Extintores		Puertas y Cercos		Remodelaciones y Reparaciones		Restauración de Pavimentos		Sistema de Agua Potable	
Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	11,11
0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	14	15,22	0	0,00	1	1,09	2	2,17	0	0,00	5	5,43
79	6,49	4	0,33	23	1,89	289	23,75	10	0,82	1	0,08	87	7,15	37	3,04	25	2,05	35	2,88
0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Fuente: Elaboración propia

Sistema de Alcantarillado		Sistema de Calefacción		Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias		Sistema de Ventilación		Sistema Eléctrico		Techumbres y Cubiertas		Varios		Ventanas		Totales
Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.
1	11,11	1	11,11	1	11,11	0	0,00	1	11,11	1	11,11	0	0,00	0	0,00	9
0	0,00	8	8,70	4	4,35	0	0,00	11	11,96	9	9,78	1	1,09	6	6,52	92
30	2,47	72	5,92	13	1,07	20	1,64	103	8,46	16	1,31	29	2,38	84	6,90	1217
0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1

Fuente: Elaboración propia

❖ **Anexo 4: Gráficos**

• **Gráfico Obras Mayores**

- **Campus Isla Teja y Campus Miraflores**

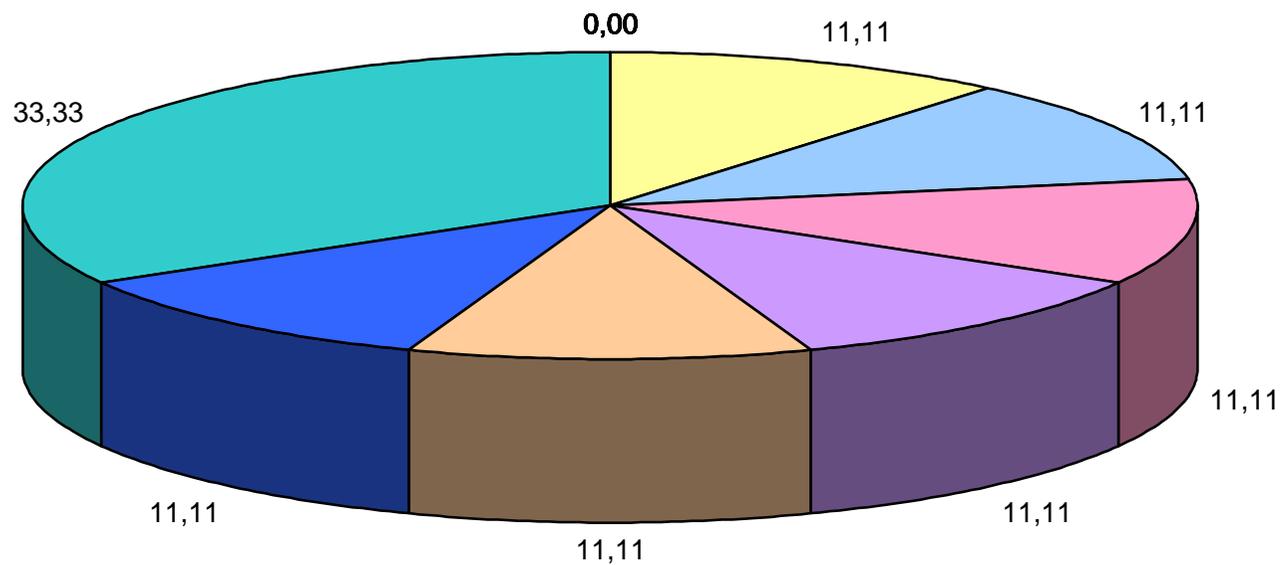
• **Gráfico Obras Menores**

- **Campus Isla Teja y Campus Miraflores**

• **Gráfico Requerimientos**

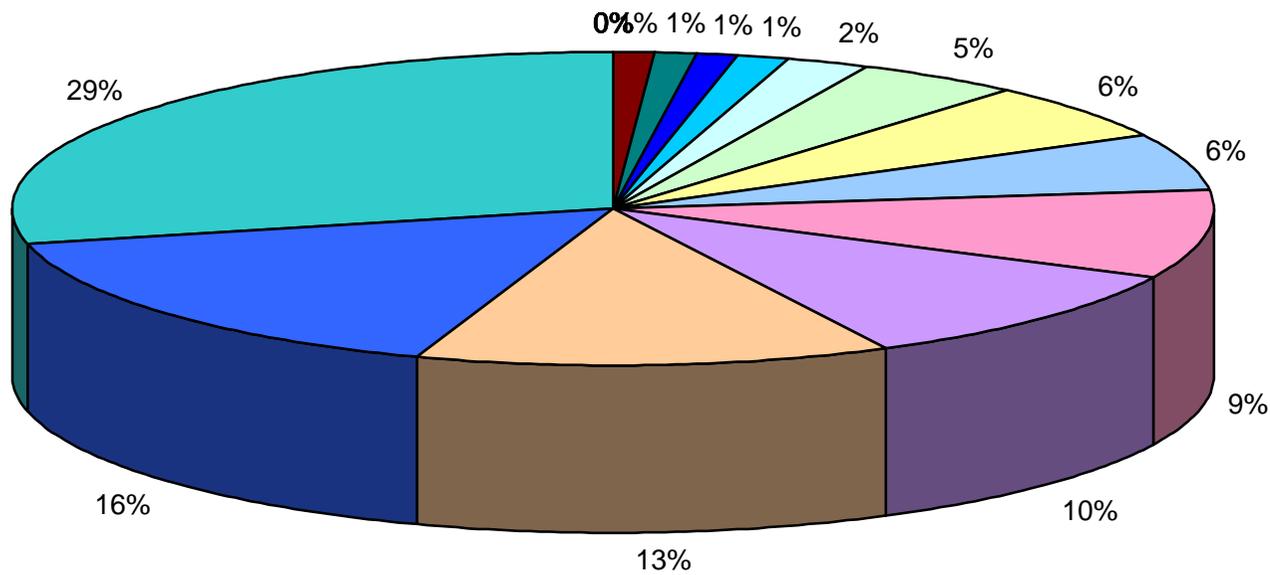
- **Campus Isla Teja y Campus Miraflores**

Campus Isla Teja y Campus Miraflores: OBRAS MAYORES



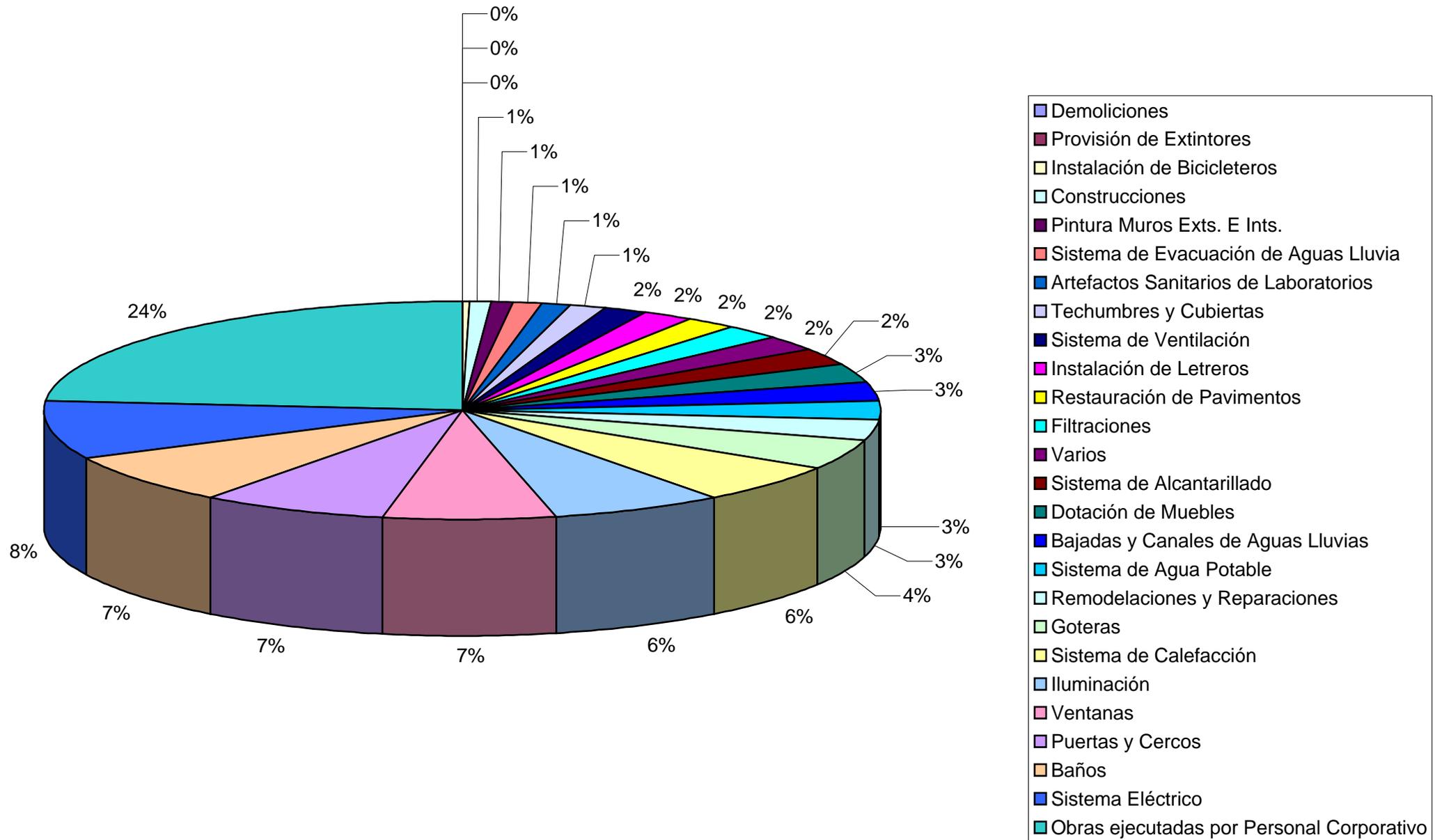
- Artefactos Sanitarios de Laboratorios
- Bajadas y Canales de Aguas Lluvias
- Baños
- Demoliciones
- Dotación de Muebles
- Filtraciones
- Goteras
- Iluminación
- Instalación de Bicicleteros
- Instalación de Letreros
- Obras ejecutadas por Personal Corporativo
- Pintura Muros Exts. E Ints.
- Provisión de Extintores
- Puertas y Cercos
- Remodelaciones y Reparaciones
- Restauración de Pavimentos
- Sistema de Ventilación
- Varios
- Ventanas
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado
- Sistema de Calefacción
- Sistema de Evacuación de Aguas Lluvia
- Sistema Eléctrico
- Techumbres y Cubiertas
- Construcciones

Campus Isla Teja y Campus Miraflores: OBRAS MENORES



- Artefactos Sanitarios de Laboratorios
- Demoliciones
- Dotación de Muebles
- Filtraciones
- Goteras
- Iluminación
- Instalación de Bicicleteros
- Instalación de Letreros
- Obras ejecutadas por Personal Corporativo
- Provisión de Extintores
- Restauración de Pavimentos
- Sistema de Alcantarillado
- Sistema de Ventilación
- Bajadas y Canales de Aguas Lluvias
- Puertas y Cercos
- Varios
- Ventanas
- Remodelaciones y Reparaciones
- Sistema de Evacuación de Aguas Lluvia
- Baños
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Calefacción
- Techumbres y Cubiertas
- Sistema Eléctrico
- Pintura Muros Exts. E Ints.
- Construcciones

Campus Isla Teja y Campus Miraflores: REQUERIMIENTOS



- ❖ **Anexo 5: Marcas para información de riesgos de acuerdo a NCh 2190. Of93**

❖ **Anexo 6: Formatos**

- **“Recibo de material en Unidad de Jardines”**
- **“Carta de Solicitud Unidad de Obras y Arquitectura”,**
- **“Carta de Respuesta de Unidad de Obras y Arquitectura”**

CARTA DE RECEPCIÓN de Unidad de Jardines

Formato creado por: Soledad Reyes Pérez, Ing. en Construcción

El encargado debe completar los siguientes datos:

Tipo de material solicitado: _____
Cantidad solicitada: _____
Fecha de solicitud: _____

PROCEDENCIA

- Campus Isla Teja
 Campus Miraflores
 Campus Puerto Montt

Obra: _____
Empresa Contratista: _____
Ubicación de obra: _____

TRANSPORTE

Fecha de transporte: _____

Quién transporta:

- Empresa Contratista
 Universidad Austral de Chile
 Otro

DESTINO

- Campus Isla Teja
 Campus Miraflores
 Campus Puerto Montt

Uso: _____

Fecha de recepción de material: _____

Quién recibe: _____

Fecha de colocación del material: _____

Quién supervisa: _____

VºBº Jefe Unidad de Jardines

CARTA DE SOLICITUD a Unidad de Obras y Arquitectura

Formato creado por: Soledad Reyes Pérez, Ing. en Construcción

El solicitante debe completar los siguientes datos:

Quien solicita: _____

Fecha de envío de solicitud: _____

UBICACIÓN DEL PROBLEMA

Oficina: _____

(Indicar nombre y número)

Edificio: _____

(Indicar además piso)

Unidad: _____

Instituto: _____

Facultad: _____

Campus: _____

NECESIDAD QUE DEBE SER CUBIERTA

- Artefactos Sanitarios de Laboratorio
- Bajadas y Canales de Aguas Lluvias
- Baños
- Construcción
- Demoliciones
- Dotación de Muebles
- Filtraciones
- Goteras
- Iluminación
- Instalación de Bicicleteros
- Instalación de Letreros
- Pintura Muros Exteriores e Interiores
- Provisión de Extintores
- Puertas y Cercos
- Reparaciones
- Restauración de Pavimentos
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado
- Sistema de Calefacción
- Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias
- Sistema de Ventilación
- Sistema Eléctrico
- Techumbres y Cubiertas
- Varios
- Ventanas

CARTA DE RESPUESTA de Unidad de Obras y Arquitectura

Formato creado por: Soledad Reyes Pérez, Ing. en Construcción

El encargado debe completar los siguientes datos:

Quien solicita: _____

Fecha de recepción de solicitud: _____

Nombre de la obra: _____

Folio N°: _____

UBICACIÓN DEL PROBLEMA

Oficina: _____

(Indicar nombre y número)

Edificio: _____

(Indicar además piso)

Unidad: _____

Instituto: _____

Facultad: _____

Campus: _____

NECESIDAD CUBIERTA

- Artefactos Sanitarios de Laboratorio
- Bajadas y Canales de Aguas Lluvias
- Baños
- Construcción
- Demoliciones
- Dotación de Muebles
- Filtraciones
- Goteras
- Iluminación
- Instalación de Bicicleteros
- Instalación de Letreros
- Pintura Muros Exteriores e Interiores
- Provisión de Extintores
- Puertas y Cercos
- Reparaciones
- Restauración de Pavimentos
- Sistema de Agua Potable
- Sistema de Alcantarillado
- Sistema de Calefacción
- Sistema de Evacuación de Aguas Lluvias
- Sistema de Ventilación
- Sistema Eléctrico
- Techumbres y Cubiertas
- Varios
- Ventanas

SOBRE LA EJECUCION

Contratista:

_____ (Responder "Personal Corporativo" cuando corresponda)

Supervisor:

Plazo de ejecución:

Fecha de ejecución:

Desde

Hasta

En caso de que ejecute Personal Corporativo:

Supervisor:

Plazo de ejecución:

Fecha de ejecución:

Desde

Hasta

Solicitado como Emergencia:

- Sí
- No

Obra terminada

- Sí
- No

Obra anulada:

- Sí
- No

Valor:

Tipo de Obra:

- Obra Mayor
- Obra Menor
- Requerimiento

MODIFICACIONES

Contratista:

_____ (Responder "Personal Corporativo" cuando corresponda)

Supervisor:

Plazo de ejecución:

Fecha de ejecución:

Desde

Hasta

OBSERVACIONES

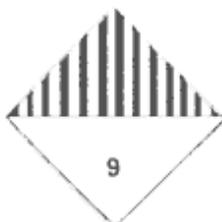
❖ **Anexo 7: Informes de Evaluación de Ruido**

- **Constructora CAPREVA Ltda.**
- **Constructora Kramm Ltda.**

Anexo 2-9

Marcas para información de riesgos de acuerdo a NCh 2190.Of93

Los Residuos Peligrosos deben estar identificados y etiquetados,
desde su almacenamiento hasta su eliminación.



Post-it™ Transmisión por Fax 7671		FECHA DATE	N° DE PAGINAS # OF PAGES
PARA/TO CECILIA CAMPOS		DE/FROM YENNY UZBA	
COMPANIA/CO UACH		COMPANIA/CO CAPREVA	
DEPARTAMENTO/DEPT PROYECTOS		TELÉFONO/PHONE	
FAX 221378		FAX 247700	

Valdivia, 2 de Junio de 2006

CERTIFICADO

El Profesional que suscribe certifica haber realizado medición y evaluación acústica de Fuente Fija Construcción y Terminación Escuela Odontología de la Facultad de Medicina UACH de la empresa Constructora Capreva Ltda., que se encuentra ubicada en calle Rudloff 1640 de la ciudad de Valdivia, representada por Manfred Goehring Hube, con mismo domicilio comercial en Avda. España 401 de la ciudad de Valdivia.

Identificación de la Fuente Principal:

Enfierradura y Moldaje (faenas de construcción)

Identificación Fuente Secundaria

Tráfico de calle Bueras y Avda. Francia

Tipo de sector

Zona ZU-3 (zona II)

Procedimiento de Medición

Las mediciones se hicieron el día Miércoles 31 de mayo de 2006 desde las 11 hasta 12 horas en los puntos de posible molestia y en conformidad a lo establecido en el Título V del Decreto Supremo N° 146 de 1997. Esto corresponde a interiores de oficinas de Centro Médico Surmedica.

Tipo de Ruido

El tipo de ruido de la fuente de emisión es fluctuante y el ruido de fondo corresponde a ruido estable. El ruido de fondo es producido por el tráfico vehicular que circula por el sector. El ruido de fondo se estabilizó dentro de los primeros 10 (diez) minutos.

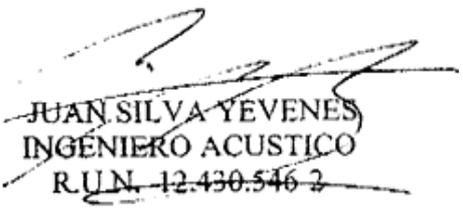
Resultados de la Medición

Las mediciones se hicieron en interiores de oficinas (Puntos 1 y 2) 211 y 313, que corresponden consultas médicas.

En el punto 1 se obtuvo un nivel de Nivel de Presión Sonora Promedio Corregido de 49,02 decibeles escala de ponderación A, con respuesta lenta (dB(A) lento), con un ruido de fondo de 33,7 dB(A). En el punto 2, de 48,5 dB(A) lento, con un ruido de fondo de 33 dB(A) lento.

Considerando los resultados obtenidos, la fuente emisora de ruido Construcción y Terminación Escuela Odontología de la Facultad de Medicina UACH., SI CUMPLE con las disposiciones contenidas en el Decreto Supremo N°146/97, por lo que este local no debería ser considerado como fuente de contaminación acústica.

Se extiende el presente certificado para ser presentado a la Autoridad Sanitaria Valdivia.



JUAN SILVA YEVENES
INGÉNiero ACUSTICO
R.U.N. 12.430.546-2

FICHA DE INFORMACION DE MEDICION DE RUIDO

IDENTIFICACION DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

NOMBRE O RAZON SOCIAL	Constructora CAPREVA Ltda.
RUT	80.231.300-4
DIRECCION	Rudloff 1840
COMUNA	Valdivia
TELEFONO	221192

IDENTIFICACION DEL RECEPTOR

NOMBRE	Centro Médico Surmedica
RUT	
DIRECCION	Avda Francia 1655
TELEFONO	
COMUNA	Valdivia

CARACTERIZACION DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

TIPO DE ACTIVIDAD	Construcción
TIPO DE RUIDO	<input type="checkbox"/> EST. <input checked="" type="checkbox"/> FLUCT. <input type="checkbox"/> IMPREV.
RUIDO DE FONDO	<input type="checkbox"/> ALTERA <input checked="" type="checkbox"/> NO ALTERA
IDENTIFICACION DE RUIDO DE FONDO	Tráfico, ruido urbano
FUENTE PRINCIPAL DE EMISION DE RUIDO	Enferradura moldaje
FUENTE SECUNDARIA DE EMISION DE RUIDO	

CONDICIONES DE MEDICION

HORA INICIO MEDICION	11,30 horas
FECHA MEDICION	31 de mayo de de 2006
IDENTIFICACION INSTRUMENTO	MARCA : Larson Davis
	MODELO : DSP 81
	Nº SERIE : 141
FILTRO DE PONDERACION USADO	PONDERACION A
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO	SLOW
CALIBRACION EN TERRENO	<input checked="" type="checkbox"/> ANTES DE MEDIR <input type="checkbox"/> DURANTE LA MEDICION
NOMBRE OPERADOR	Juan Silva Yevenes
ZONA DE EVALUACION	<input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> RU
PERIODO DE MEDICION	<input checked="" type="checkbox"/> (7 A 21 Hrs.) <input type="checkbox"/> (21 A 7 Hrs.)

FICHA DE MEDICION DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICION

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE MEDICION: Punto 1 - Interior Oficina 211 Surmedica

Punto 1

Leq	NPSmin	NPSmáx
40,2	37	47,8
40,1	34,5	48
38,9	37,1	48,1
38,6	36	47,9
38,9	35,1	48,3

Punto 2

Leq	NPSmin	NPSmáx
38,5	37,5	47,9
38,4	37,2	48
40,7	34,8	47,9
38	33,7	47,8
38,2	35,8	49

RUIDO IMPREVISTO
 SI NO

Punto 3

Leq	NPSmin	NPSmáx
40,9	34,9	48,8
38,4	36,4	48,3
40,7	34,9	48,1
39,2	34	47,9
40,6	35,1	49

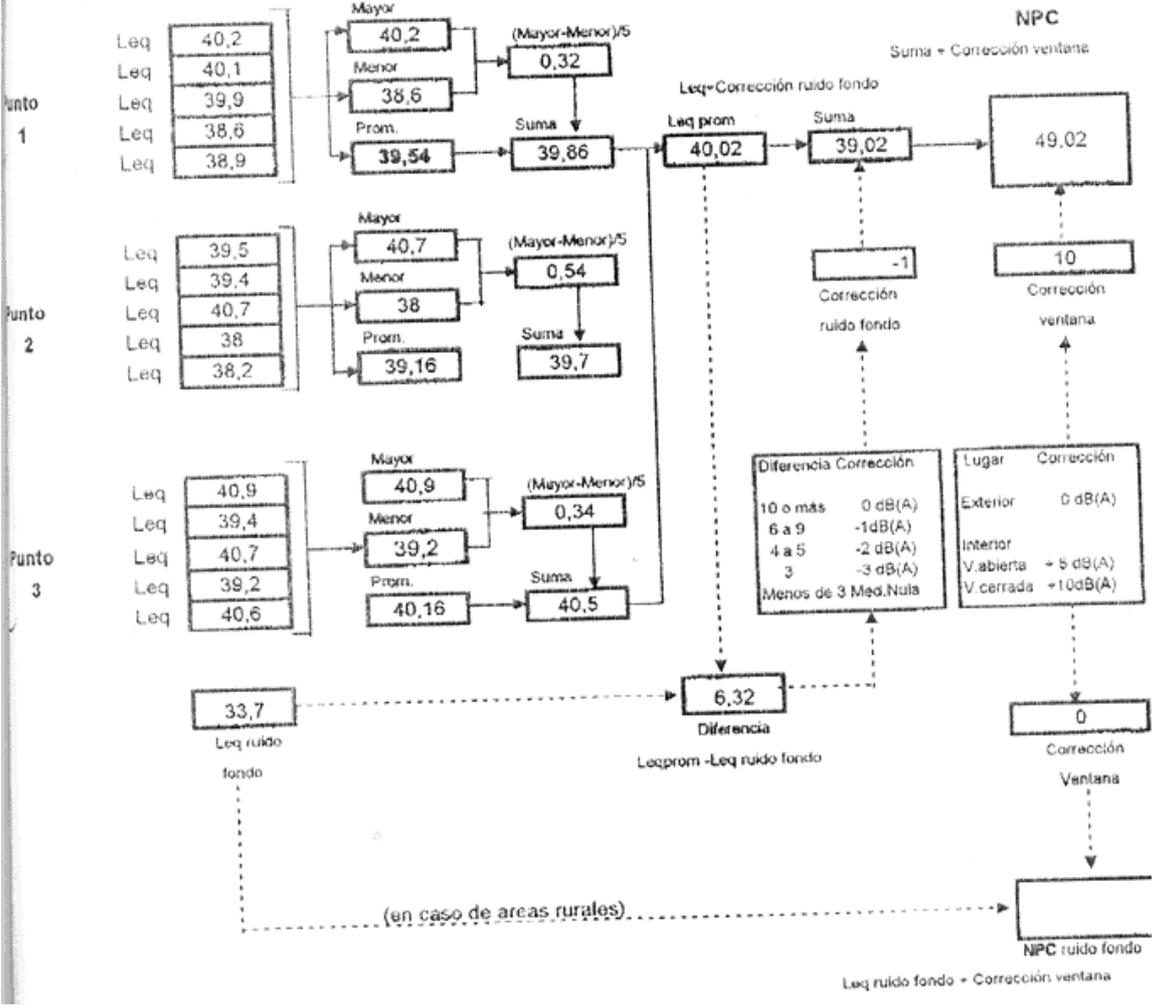
REGISTROS DE VALORES Leq DEL RUIDO DE FONDO					
5	10	15	20	25	30min
34	33,7				

Observaciones

RUIDO FLUCTUANTE

FICHA DE EVALUACION DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICION

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE MEDICION: Punto 1



FICHA DE MEDICION DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICION

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE MEDICION: Punto 2 - Of. 313 Surmedica

Punto 1

Leq	NPSmin	NPSmáx
42,4	34	53,7
38,6	35	45,4
39,9	34,9	44
40,3	34,9	43,4
41,4	35,9	45,1

Punto 2

Leq	NPSmin	NPSmáx
38,3	36	44,1
36,6	34,8	45,2
38,3	35,6	45
35,9	34,4	43,9
35,8	34,5	45,4

RUIDO IMPREVISTO
 SI NO

Punto 3

Leq	NPSmin	NPSmáx
42,5	35	45,5
36,8	34,8	44,8
38,8	34,9	44,9
35,5	33,9	45,3
38,7	34,7	45,3

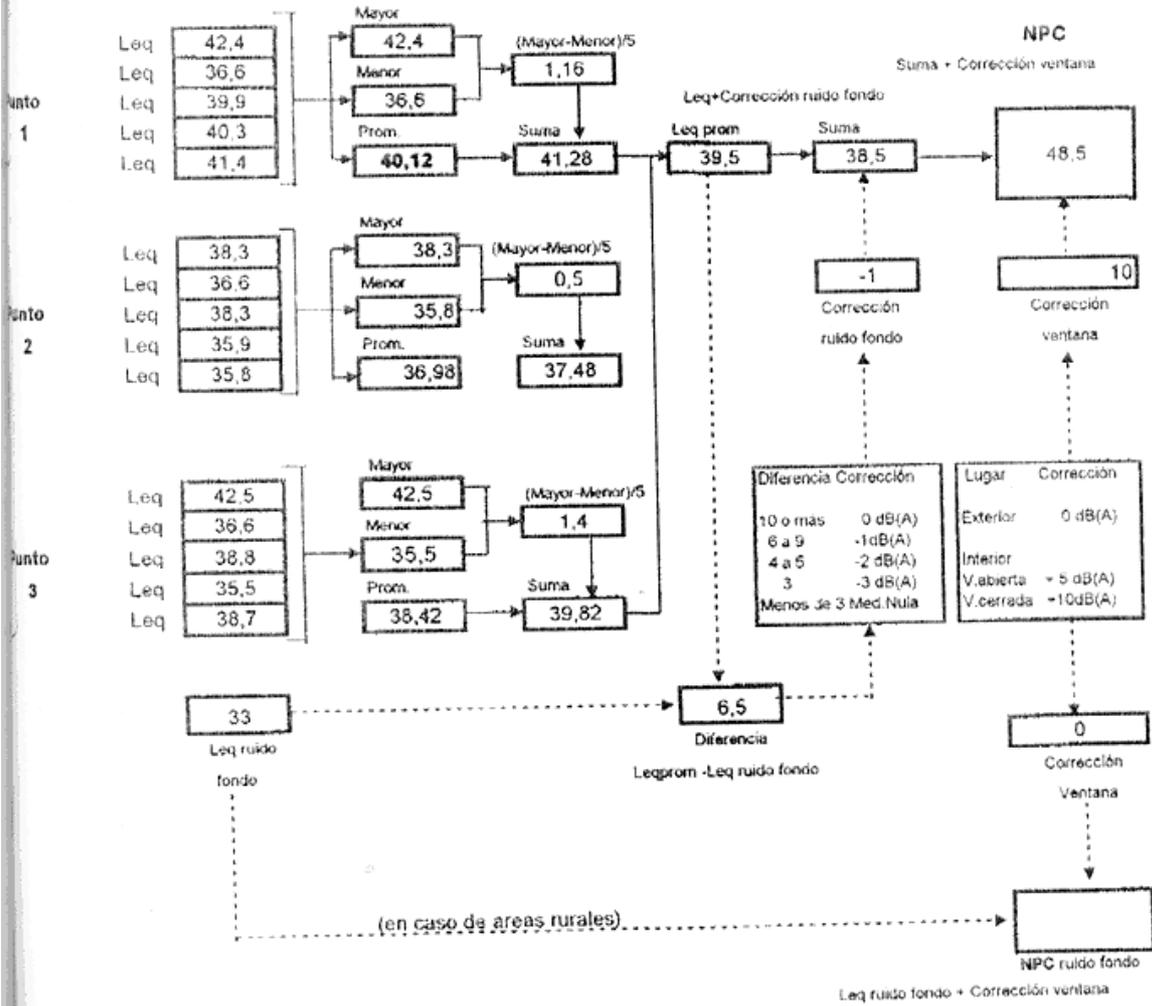
REGISTROS DE VALORES Leq DEL RUIDO DE FONDO					
5	10	15	20	25	30min
34,6	33				

Observaciones

RUIDO FLUCTUANTE

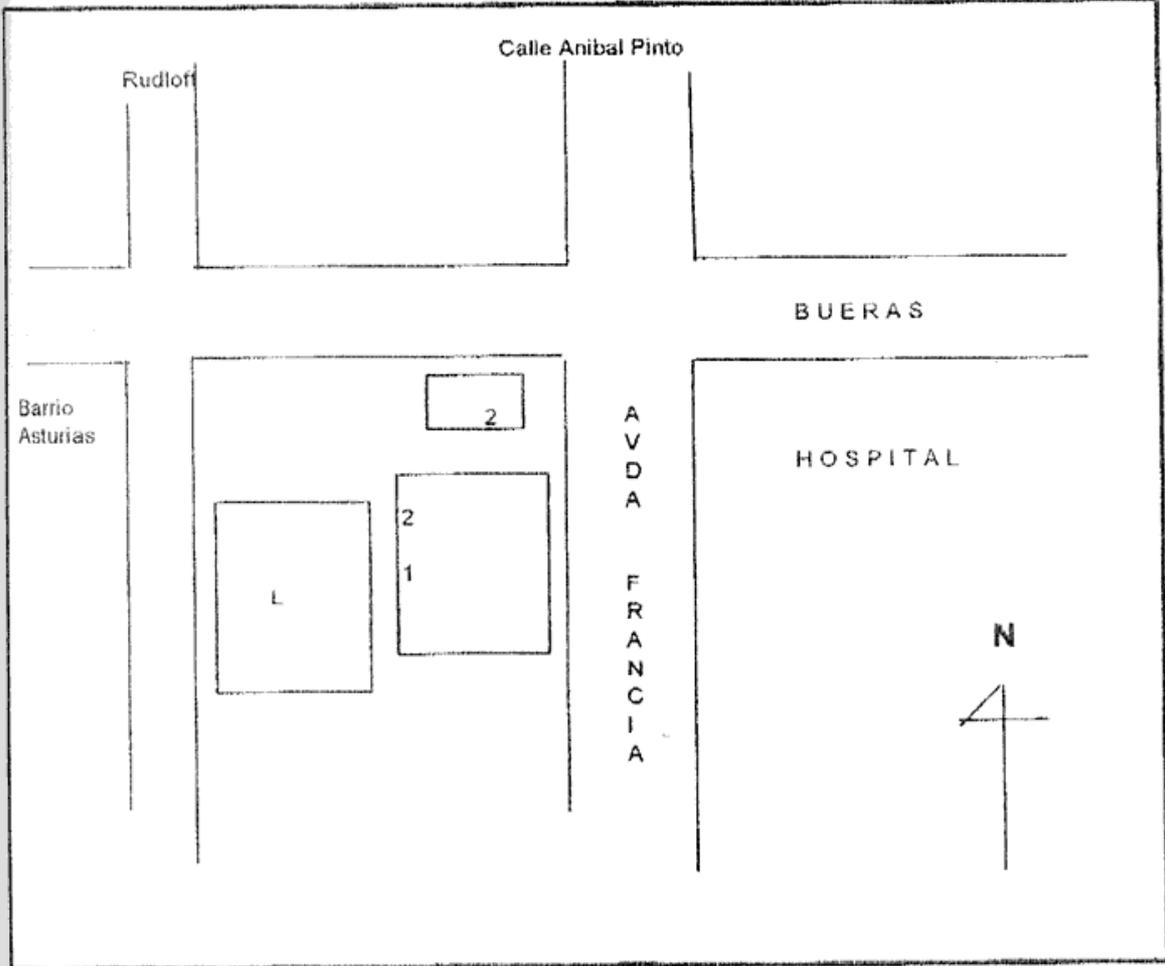
FICHA DE EVALUACION DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICION

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE MEDICION: Punto 2



FICHA DE CROQUIS DE MEDICION

MEDICION INTERNA
MEDICION EXTERNA



SIMBOLO	DESCRIPCION
L	Fuente Fija Construcción Obra Esc. Odontología UACH
.1	Of. 211 Surmedica
.2	Of. 313 Surmedica



**AGENCIA VALDIVIA
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
INFORME DE EVALUACIÓN DE RUIDO**

EMPRESA : CONSTRUCTORA KRAMM LTDA.
Nº ADHERENTE : 38055
INFORME Nº : 17
PREPARADO POR : CLAUDIO RAMÍREZ G.

1. ANTECEDENTES

Conforme a lo convenido, con fecha 12-07-2006 se visitó la empresa con el propósito de evaluar las condiciones de ruido en la obra "Construcción edificio Eduardo González Villa" ubicado en Facultad de Ingeniería de la UACH.

2. CRITERIOS DE EVALUACION

2.1. Decreto Supremo 594 del Ministerio de Salud

La evaluación de riesgos para la salud se efectuó de acuerdo a los criterios que fija el Decreto Supremo Nº 594/99 del Ministerio de Salud. En este sentido, la exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante debe ser controlada para que en una jornada de 8 horas ningún trabajador se exponga a un nivel de ruido superior a 85 dB(A).

Para el caso de ruido Impulsivo, el límite para 8 horas de exposición es de 95 dB-C peak. Como ejemplo; para 2,5 horas se permiten 100 dB-C y para 48 minutos 105 dB-C.

2.2. Criterios de Clasificación de Expuestos

En complemento a lo anterior, la siguiente tabla indica los parámetros de clasificación de expuestos y requisitos de control de riesgo de enfermedades laborales.

Tabla Nº 1 Grado de la Exposición a Riesgo de Daño Auditivo (RDA)			
Exposición	Dosis de Ruido D	Leq [dB-A] ponderado 8h	Requisitos de Expuestos a RDA Controlados
Muy Alta	$D > 8$	$Leq > 94$	Uso de Protección de alta eficiencia y en buen estado.
Alta	$1 < D < 8$	$85 < Leq <= 94$	Uso de protección auditiva en buen estado.
Media	$0,5 < D <= 1$	$82 < Leq <= 85$	Se considera controlados. El uso de protección reduce el riesgo a un grado ínfimo.
Baja	$D <= 0,5$	$Leq <= 82$	Se consideran no expuestos.

Expuestos a ruido se consideran todos aquellos cuya dosis supera el valor 0,5.
 Expuestos a RDA se consideran todos aquellos cuya dosis supera el valor 1.

3. MEDICIONES Y EVALUACION

Las mediciones se efectuaron con un sonómetro Larson Davis DSP81. En la Tabla N° 2, se entrega un detalle del nivel de presión sonora NPS, medido en cada uno de los puestos de trabajo o grupos de exposición similar.

Tabla N° 2: Evaluación de la Exposición a Ruido				
Lugar o Puesto de Trabajo	NPS medido Leq dB(A)	Total Expuestos a Ruido	Total Expuestos Controlados	Observaciones T: tapón Q: orejera
INDICAR AREA				
* Funcionamiento motosoldadora diesel.	92,3	9	0	Sin protección

4. CONCLUSIONES

Los niveles de presión sonora al interior del edificio durante el funcionamiento de la motosoldadora, al momento de la visita, sobrepasan el límite permisible para una jornada de trabajo de 8 horas.

Ningún trabajador de la empresa, como tampoco de subcontratistas utilizaba protección auditiva.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso obligatorio de protección auditiva para todos los trabajadores expuestos durante su funcionamiento.

Se debe considerar además que al momento de la visita no estaba en funcionamiento una segunda motosoldadora y el esmeril angular los cuales sobrepasarían también el límite permisible para una jornada de trabajo de 8 horas.

Se recomienda alejar este equipo del edificio y/o de la zona de trabajo, utilizando extensiones eléctricas de mayor longitud. Como también evaluar la posibilidad de aplicar un aislamiento acústico al motor.

Se recuerda que según el Decreto 594, todos los elementos de protección personal, incluyendo los protectores auditivos deben ser certificados.

Se debe capacitar al personal, respecto del correcto uso de los elementos de protección auditiva.

En la Tabla N° 3 se mencionan diversos modelos de protectores auditivos, recomendados para los puestos de trabajo aquí evaluados. Los modelos destacados con negrilla son los recomendados para aquellos casos clasificados con exposición Muy Alta.



En la Tabla N° 3 se mencionan diversos modelos de protectores auditivos, recomendados para los puestos de trabajo aquí evaluados. Los modelos destacados con negrilla son los recomendados para aquellos casos clasificados con exposición Muy Alta.

3M 1100	Tapón de espuma
3M 1110	Tapón de espuma con hilo
3M 1270	Tapón de silicona
3M 1435	Orejeras
3M 1440	Orejeras
3M 1450	Orejera para casco
Bilsom 728	Orejera dieléctrico montaje en casco
Bilsom Confort	Orejeras
Bilsom Viking 29	Orejeras
Elvex Silver HB-49	Orejeras
Howard L. QN29 Thunder 29	Orejeras
Howard Leight AirSoft	Tapón de silicona
Howard Leight Laser-Lite	Tapón de espuma con o sin cordón
Howard Leight Max	Tapón de espuma con o sin cordón
Howard Leight Quiet Band QB2	Tapón de banda (bajo barbilla)
Masprot MPA.101C	Orejeras para casco
MSA Apex	Orejeras
MSA Sound Blocker	Orejeras normales y para casco
Peltor H3P3e	Orejeras para casco
Peltor H6P3e/v	Orejeras para casco
Peltor H9P3e	Orejeras para casco
Peltor Serie H10	Orejeras normales y para casco
Peltor Serie H7	Orejeras normales y para casco

a) Recomendaciones Básicas para el Correcto Uso de Protección Auditiva

Los protectores tipo orejera deben revisarse periódicamente (inicialmente después de 30 días y posteriormente según se confirme la necesidad) poniendo énfasis en:

- Almohadillas sin grietas, ni deformes o endurecidas. Deben conservar su elasticidad.
- Cintillos que mantengan su capacidad de aprieta.
- Copas de tamaño adecuado al de las orejas del usuario
- Cintillos de curvatura apropiada al tamaño y forma de la cabeza del usuario.
- Compatibilidad con el resto de los elementos de protección personal.
- El modelo debe estar identificado en su cuerpo (copa o cintillo), no bastando que el envoltorio señale la marca y el modelo del protector.

En el caso de los protectores de inserción, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones.

Para la adecuada instalación de los tapones moldeables (de espuma), apenas se realice la inserción se debe mantener sujeto con un dedo el extremo de tapón, durante al menos 30 segundos. Esto para que el tapón no se expanda hacia fuera, pues tenderá a hacerlo hacia donde encuentre menos resistencia.

Los tapones de espuma son desechables. Este tipo de tapones debe instalarse con las manos limpias y no deben retirarse de los oídos hasta después de haberse lavado las manos. Se deben guardar entonces en una bolsa limpia.

Los tapones de silicona se sugieren para exposiciones menores a 90 dB(A), puesto que en la práctica no sellan lo suficiente (no se acomodan bien, se sueltan fácilmente) por lo que la atenuación sonora predicha por los informes de laboratorio, difiere mucho de la realidad.

CLAUDIO RAMÍREZ GOMEZ
DPTO. PREVENCIÓN DE RIESGOS

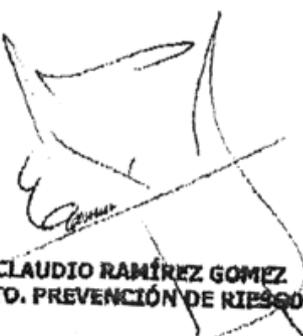
Valdivia, 13-07-2006
CRG/crg

En el caso de los protectores de inserción, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones.

Para la adecuada instalación de los tapones moldeables (de espuma), apenas se realice la inserción se debe mantener sujeto con un dedo el extremo de tapón, durante al menos 30 segundos. Esto para que el tapón no se expanda hacia fuera, pues tenderá a hacerlo hacia donde encuentre menos resistencia.

Los tapones de espuma son desechables. Este tipo de tapones debe instalarse con las manos limpias y no deben retirarse de los oídos hasta después de haberse lavado las manos. Se deben guardar entonces en una bolsa limpia.

Los tapones de silicona se sugieren para exposiciones menores a 90 dB(A), puesto que en la práctica no sellan lo suficiente (no se acomodan bien, se sueltan fácilmente) por lo que la atenuación sonora predicha por los Informes de laboratorio, difiere mucho de la realidad.



CLAUDIO RAMÍREZ GÓMEZ
DPTO. PREVENCIÓN DE RIESGOS

Valdivia, 13-07-2006
CRG/crg

❖ Anexo 8: Manual de Procedimientos de Producción Limpia para la Universidad Austral de Chile.

MANUAL

Los cuatro aspectos fundamentales de Producción Limpia que abordará el Manual de Procedimientos de Producción Limpia que se desea establecer para la Universidad Austral de Chile son:

❖ **Emisiones Atmosféricas**

La Producción Limpia busca implementar en obra, diversas acciones destinadas a prevenir y mitigar la contaminación.

❖ **Residuos Sólidos y Líquidos**

La Producción Limpia recomienda segregación, reutilización o reciclaje y correcta disposición en lugares autorizados.

❖ **Ruido**

La Producción Limpia aconseja control de emisiones y revisión de la legislación.

❖ **Impacto Vial**

Se recomienda controlar el impacto vial generado por el tránsito de maquinaria mayor, camiones y vehículos asociados a obras en ejecución, al interior de los Campus Isla Teja y Miraflores de la Universidad.

Para respetar la normativa vigente, se promueven medidas para el correcto retiro de residuos.

❖ **Medidas necesarias para cumplir con la normativa vigente**

Para implementar exitosamente medidas y acciones de Producción Limpia, se deben respetar las disposiciones de:

- DECRETO SUPREMO N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”
- DECRETO SUPREMO N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”



Emisiones Atmosféricas

- **Métodos para prevenir y mitigar la contaminación atmosférica.**

META: Implementar métodos de reducción de polvo.

ACCIONES:

Las acciones incluirán, pero no estarán limitadas a:

1.- Accesos y vías interiores de la obra

Para evitar la generación de polvo, las empresas contratistas deberán adoptar alguna de las siguientes medidas:

- a) Vías pavimentadas.
 - Barrido manual, previa humectación.
 - Barrido mecánico con humectación.
 - Barrido con aspiración.
- b) Vías no pavimentadas
 - Terminarlas con una capa estabilizadora
 - Mantenerlas húmedas
- c) Vías provisionarias
 - Deben mantenerse húmedas
- d) Para todo tipo de vías:
 - Circular a baja velocidad
 - Evitar fugas y derrames

2.- Excavaciones

- a) Evitar generar emisiones fugitivas de polvo. Por ejemplo, en el caso de edificación en altura, usar mallas protectoras tipo Raschel en el entorno de la excavación.
- b) Propiciar la precipitación del material particulado.
- c) Humectar el terreno con agua y aditivos que impidan su evaporación
- d) Cubrir los acopios de materiales provenientes de la excavación, durante el período previo a su retiro. Usar humectación si es necesario.
- e) Manejar con precaución los equipos y maquinarias usadas en el proceso, con el objeto de minimizar la emisión de material particulado, fomentando el uso de maquinarias o tecnologías más limpias que cumplan ciertos estándares internacionales en lo que respecta a emisiones.
- f) Minimizar la distancia de descarga del material.
- g) Limitar, mediante una adecuada programación de actividades, el tiempo de exposición del material removido.

3.- Construcciones

- a) Todas aquellas fuentes que generan emisión de material particulado deben ser humectadas o cubiertas.
- b) Las faenas de corte y pulido de materiales (ladrillos y otros) deben efectuarse bajo techo o en subterráneo y humedecer.
- c) Las construcciones en altura deben estar protegidas en su entorno con malla tipo Raschel con el objeto de evitar fugas de emisiones de polvo.
- d) Mantener limpias calles y aceras circundantes a la obra, previa humectación.
- e) La eliminación de residuos o escombros desde los pisos de edificios en altura, debe realizarse a través de alguna de las siguientes alternativas:
 - Contenedores ubicados en cada piso del edificio.
 - Un conducto cerrado, el que preferiblemente debe ser plástico, con buzones con tapa.

- Previamente a su manipulación, los escombros y residuos deben ser humectados y recibidos en contenedores o camiones para su posterior disposición.

f) Para disminuir el número de cortes y por ende la emisión de polvo y material de desecho, se recomienda comprar materiales precortados, ya que las fábricas están en situación de proveerlos.

g) Compra de materiales precortados, para disminuir el número de cortes y por ende la emisión de polvo y material de desecho.

4.- Demoliciones

a) Humectar las zonas de trabajo que generen mayor emisión de polvo, incluyendo los caminos internos y de acceso del lugar.

b) Mantener cubiertos los acopios de escombros y retirarlos del lugar en el menor tiempo posible.

c) El sector de trabajo debe ser aislado y señalizado.

d) Las maquinarias y equipos deben ser manejados con precaución.

MEDIDAS

1.- Quedan prohibidas las fogatas con cualquier fin: quemas de basura (nylons o plásticos, bolsas de cemento, etc.) y como método de calefacción y/o de cocina.

2.- Las empresas contratistas deberán proporcionar cocinillas a gas, para la colación de los trabajadores.

3.- Usar estufas para calentar oficinas de instalaciones de faena.

4.- No dejar destapados diluyentes, aguarrás, solventes, etc.

5.- Proteger del viento las áreas de producción de polvo.

6.- Mantener la revisión técnica al día de maquinaria, camiones y vehículos asociados a la obra en ejecución.



Residuos Sólidos y Líquidos

- **Reutilización y reciclaje**
- **Disposición en lugares autorizados**
- **Retiro hacia vertederos autorizados**

Considerando el gran volumen de residuos generados por la actividad de la construcción se establecen las metas que a continuación se indican y con el propósito de cumplirlas, las empresas contratistas deberán ejecutar las acciones que se señalan.

META 1: Implementar un sistema de segregación, almacenamiento transitorio al interior de las obras y correcta disposición final.

ACCIONES:

Las acciones incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- En las obras deberá haber cierta sectorización de materiales como pétreos, fierro, madera, etc. Deben agruparse según sus características en un espacio destinado para ello, separadamente de los desechos y basura.
- 2.- Las empresas contratistas deberán contar con lugares específicos para la acumulación transitoria de los residuos sólidos propios de la construcción y/o domiciliarios, donde éstos queden debidamente confinados, segregados e identificados, ya sea a granel o en contenedores.
- 3.- Materiales como el fierro se deben trabajar en forma ordenada, en un espacio destinado especialmente, con protección de los agentes ambientales. Las tiras de fierro deben ser clasificadas y agrupadas para reducir las pérdidas al máximo.
- 4.- La correcta disposición final de residuos se señala en la tabla siguiente:

TIPO DE RESIDUOS	DISPOSICIÓN FINAL
DOMICILIARIOS Artículos de escritorio Basura orgánica (restos de alimentos, etc.) Calzado y textiles Plástico de uso doméstico	Vertedero autorizado (Morrompulli)
INDUSTRIALES No peligrosos Tierra; escombros inertes (restos de hormigón); materia vegetal; metales (cobre, fierro, zinc, etc.); cerámicas, baldosas; plásticos de gran tamaño; etc.	Vertedero autorizado (Morrompulli)
Peligrosos Hidrocarburos; látex; pinturas y barnices; solventes; pegamentos y adhesivos; elementos contaminados.	Planta de tratamiento (Collico)

Fuente: Elaboración propia

- 5.- Las empresas contratistas deberán disponer los residuos inertes en lugares de disposición autorizados.
- 6.- Las empresas contratistas deberán evitar el envío de escombros de construcción a rellenos sanitarios para residuos sólidos domésticos.
- 7.- Las empresas contratistas deberán presentar los respectivos recibos de Vertedero (Morrompulli) y/o Planta de Tratamiento (Collico) a la Unidad de Obras y Arquitectura, una vez terminada la obra y también cuando el Supervisor de Obra designado lo solicite.

META 2: Recolectar residuos durante la ejecución de una obra.

ACCIONES:

Las acciones incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Recolectar tablonos y/o despuntes de madera de no más de un metro de largo, que puedan ser enviados al Programa de retiro de residuos de la Universidad Austral de Chile.
- 2.- Disponer de contenedores o recipientes para despuntes de fierro y madera.
- 3.- Para faenas de pintura de muros exteriores y/o interiores:
 - Durante la preparación de los muros, usar una superficie plástica o similar, como protección, para que las partículas que se desprendan se depositen allí y evitar que se manche el piso del lugar.
 - Al realizar lavado de muros, disponer de recipientes, superficies plásticas o similar, para que las partículas más residuos líquidos (agua sucia) que se desprendan caigan allí.
- 4.- Lavar con mucho cuidado brochas, rodillos, etc. utilizados, sobre alguna superficie y eliminar de manera correcta los residuos.
- 5.- Separar aquellos materiales que acompañen a los restos de construcción y demolición y que no tengan el carácter de inertes: residuos orgánicos y residuos peligrosos, con el debido cuidado.

META 3: Promover acciones de reciclaje y de recuperación de residuos generados durante la ejecución de una obra.

ACCIONES:

Las acciones incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Las empresas contratistas desarrollarán actividades que permitan el reciclaje, la reutilización y la recuperación de los residuos sólidos de la construcción.
- 2.- Reciclar residuos domiciliarios como artículos de oficina, calzado y textiles.

- 3.- Reciclar residuos no peligrosos.
 - a) Usar tierra, escombros inertes (restos de hormigón) para relleno de terrenos.
 - b) Reusar maderas y metales (cobre, fiero, zinc, etc.)
 - c) Reusar cerámicos, baldosas, etc.

- 4.- Las actividades de reciclaje de residuos industriales no peligrosos incluirán, pero no se limitarán a las que se indican a continuación:
 - Tierra: usar para relleno de sitios de la Universidad o de particulares.
 - Escombros inertes: usar para relleno de sitios de la Universidad o de particulares.
 - Madera: usar en futuras obras de la empresa.

- 5.- Si la Universidad solicita material para relleno, entregar escombros compuestos de piedras y trozos de concreto.

- 6.- Aguas residuales: reutilizar las aguas de lavado, tratamiento de aguas antes de vertido.

- 7.- Residuos: reciclado de plásticos y cartones separación y recuperación de restos de fabricación, reutilización, venta como subproductos, devolución a proveedor.

- 8.- Recuperar materiales que sean susceptibles de reciclar y reutilizar (maderas, hierros, plásticos, etc.)

META 4: Promover la reducción de la generación de residuos sólidos.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Incorporar nuevas tecnologías.
- 2.- Privilegiar una mayor utilización de piezas y partes prefabricadas.
- 3.- Privilegiar la estandarización de materiales de construcción.
- 4.- Materias primas: utilización de productos y maquinaria ahorradora de agua y energía, control del gasto, reparación y reutilización.



Ruido

- **Control de emisiones para respetar legislación**

MEDIDAS:

Las medidas de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Las empresas contratistas deben optar por modelos menos ruidosos al comprar equipo y maquinaria nueva. Además deberán procurar a los equipos, herramientas y máquinas buen mantenimiento, amortiguadores nuevos, etc.
- 2.- El Contratista debe usar equipos con dispositivos eficaces de supresión de ruido. Puede usar plywood o envoltura plástica alrededor de la maquinaria para bloquear el ruido.
- 3.- Seleccionar las actividades más ruidosas en horarios menos molestos.
- 4.- Cuando el ruido provocado por las actividades propias de una construcción interfieran con las clases de la Universidad, los contratistas deben programar sus actividades de tal manera de no molestar.
- 5.- Los titulares de sistemas de alarma tienen la obligación de mantenerlos en perfecto estado de uso y funcionamiento, con el fin de evitar que se autoactiven o activen por causas injustificadas.
- 6.- **Funcionamiento de Equipos**
 - a) El uso de máquina de impacto para pilotes se prohíbe durante las tardes y horas de la noche, es decir, de 6 PM a 7 AM.
 - b) Se prohíbe el uso de máquina vibratoria para pilotaje durante el período de la noche, es decir, de 10 PM a 7 AM.
 - c) Todos los martillos neumáticos, sierras rompepavimentos usados en el sitio de la construcción deben ser cubiertos con pantallas, encierros acústicos, o barreras de ruido.
 - d) El uso de todos los dispositivos de impacto, incluidos los demoledores, martillos neumáticos, dispositivos cinceladores, y rompepavimentos, se prohíbe durante las horas de la

noche (es decir 10 PM a 7 AM). Cualquier uso necesario de dispositivos de impacto entre 10 PM y 7 AM sólo se permitirá como una excepción con la suficiente justificación.

e) El tiempo en que los camiones pueden permanecer ociosos, con sus motores funcionando dentro de la obra, se limita a un máximo de 5 minutos.

META 1: Implementar un sistema de reducción de ruido para la protección de la comunidad universitaria.

ACCIONES:

Las acciones incluirán, pero no estarán limitadas a:

1.- **Construcción de Barreras de Ruido Temporales**

a) Las barreras temporales deben construirse de placa de terciado de tablero de densidad media de ¾" de espesor, o de otro material de utilidad equivalente y que tenga una masa superficial de 2 lb./pie² (10 Kg./m²) o mayor.

Las barreras de ruido temporales deben ser Clase de Transmisión Sonora STC-30, o mayor.

b) Las barreras temporales se deben revestir, por lo menos en un lado, con fibra de vidrio, lana mineral, u otro similar de cortina de material absorbente de ruido, de 2 pulgadas de espesor como mínimo, con coeficiente de reducción de ruido NRC-0.85, o mayor.

c) Los materiales usados para las barreras temporales deben ser lo suficientemente durables para resistir todo el período de construcción de la obra, y se efectuarán las reparaciones necesarias permanentemente.

2.- **Construcción de Barreras de Encierro Acústico**

- a) La barrera de encierro acústico consistirá de un material compuesto durable, flexible que posee una capa de material absorbente por un lado.
- b) La capa de barrera de ruido consistirá en material rugoso, impermeable, con masa superficial de por lo menos 1 lb/pie² (5Kg/m²). El material absorbente incluirá una capa protectora y debe fijarse firmemente a un lado de la barrera flexible sobre la superficie.
- c) El material acústico usado debe ser resistente al clima y debe mantenerse firme durante toda la construcción. El material deberá tener una resistencia a la ruptura mínima de 120 lb/pulgada y una resistencia a la rajadura mínima de 30 lb/pulgada, según norma ASTM D117. Basado en los mismos procedimientos de prueba, el material absorbente del paramento tendrá una resistencia a la ruptura mínima de 100 lb/pulgada y una resistencia a la rajadura mínima de 100 lb/pulgada y una resistencia a la rajadura mínima de 7 lb/pulgada.
- d) El material acústico será resistente a la corrosión por la mayoría de los ácidos, alcalinos suaves, sales, aceites, y grasas.
- e) El material acústico será retardante de fuego, resistente al moho, a prueba de insectos, y no higroscópico.
- f) El material acústico será Clase de Transmisión Sonora de STC-25 o mayor. También tendrá coeficiente de reducción de ruido de NRC-0.70 o mayor.

3.- **Construcción de Cortinas de Control de Ruido**

- a) La cortina de control de ruido consistirá de un material compuesto durable, flexible que posee una capa de material absorbente por un lado. La capa de barrera de ruido consistirá en material rugoso, impermeable, con una masa superficial de por lo menos 1 lb/pie² (5Kg/m²). El material absorbente incluirá una capa protectora y se fijará firmemente a un lado de la barrera flexible sobre toda la superficie.
- b) El material usado para la cortina de control de ruido será resistente al clima y debe mantenerse firme durante toda la construcción. El material tendrá una resistencia a la ruptura

mínima de 120 lb/pulgada y una resistencia a la rajadura mínima de 30 lb/pulgada y una resistencia a la rajadura mínima de 30lb/pulgada, según la norma ASTM D117. El material absorbente del paramento tendrá una resistencia a la ruptura mínima de 100 lb/pulgada y una resistencia a la rajadura mínima de 7 lb/pulgada.

c) La cortina de control de ruido será clase de transmisión sonora de STC-30 o mayor. También tendrá coeficiente de reducción de ruido de NRC-0.85 o mayor.

META 2: Promover la utilización de materiales y equipos de reducción de ruido.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

1.- Usar materiales y equipos de reducción de ruido, ya sea nuevos o usados. Los materiales y/o equipos usados deben ser de calidad y estar acondicionados para realizar la función diseñada.

2.- Los equipos y materiales de reducción de ruido pueden incluir, pero no limitarse a:

a) Pantallas, envoltorios o silenciadores de escape o succión.

b) Material amortiguador de ruido para revestir tolvas, depósitos, cintas transportadoras, cajas del almacenamiento, o ductos.

c) Barreras de ruido como las indicadas anteriormente, con las exigencias que se indican a continuación: .

- **Barreras de ruido temporales**

- El contratista erigirá barreras de ruido temporales para mitigar ruido de las obras de construcción.

- Las barreras de ruido temporales serán rápidamente desmontables para que puedan re-posicionarse, cuando sea necesario.

- Las barreras se instalarán de modo tal que la cara de la superficie absorbente de ruido esté dirigida a la fuente de ruido de construcción.

- El contratista mantendrá las barreras de ruido temporales y reparará todo el daño que ocurra y esto incluye, pero no se limita a, mantener las barreras limpias y mantener su integridad estructural. Los huecos, los agujeros, y debilidades en las barreras, y aperturas entre o bajo las unidades, se repararán rápidamente o será reemplazado por nuevo material.
- El contratista removerá y dispondrá las barreras de ruido temporales al final del contrato.

- **Barreras de encierro acústico**

- El Contratista erigirá barreras de encierro acústico para mitigar el ruido producido durante la ejecución de la obra.
- Los encierros acústicos serán fácilmente desmontables para que puedan ser reubicados, cuando sea necesario.
- El encierro acústico se instalará de modo tal que la cara de la superficie absorbente de ruido quede frente a la fuente de ruido de construcción.
- El contratista mantendrá las barreras de encierro acústico y reparará todo el daño incluyendo, pero no limitándose a ello, mantenerlas limpias y manteniendo la integridad estructural. Los huecos, los agujeros, y debilidades en el encierro acústico, y aperturas entre o bajo los tableros, se repararán rápidamente o será reemplazado por un nuevo material. El trabajo de construcción no comenzará hasta que tales reparaciones se hagan.
- El contratista removerá y dispondrá del encierro acústico al final del contrato.

d.- Cortinas de ruido como las indicadas anteriormente con las exigencias que se señalan a seguir:

- **Cortinas de control de ruido**

- El Contratista erigirá cortinas de control de ruido para mitigar el ruido producido durante la ejecución de la obra.
- Se usarán cortinas de control de ruido particularmente para operaciones de corto plazo (Ej.: menos de 3 meses), o donde se requiera acceso vehicular o peatonal durante el día.
- Las cortinas de control de ruido se instalarán sin ningún hueco, de modo tal que las caras laterales de material absorbente queden de frente a la actividad de la construcción a ser controlada.
- El contratista mantendrá las cortinas de control de ruido y reparará todo el daño que ocurra incluyendo, pero no limitándose a ello, mantenerlas limpias y manteniendo la integridad estructural. Los huecos, los agujeros, y debilidades en el encierro acústico, y aperturas entre o bajo los tableros, se repararán rápidamente o será reemplazado por un nuevo material.
- El contratista desmontará y dispondrá de las cortinas de control de ruido al final del contrato.

3.- Todo equipo con alarmas de retroceso operado por el contratista, proveedores y subcontratistas en el sitio de la construcción, debe estar equipado con alguna alarma audible de retroceso autoajustable sensible al ruido ambiente, o alarma manualmente autoajustable. Las alarmas sensibles al ruido ambiente se ajustarán automáticamente a un máximo de 5 dB(A) por encima de los niveles de ruido de fondo circundantes. Las alarmas manualmente autoajustables se operarán al mínimo nivel audible sobre el ruido circundante.

4.- Todos los equipos utilizados en el sitio de la construcción, incluyendo los martillos neumáticos y los rompepavimentos, tendrán los sistemas de escape y silenciadores que hayan sido recomendadas por el fabricante para mantener el ruido asociado más bajo.

5.- La red de energía local se usará donde sea factible, para limitar ruido producido por los generadores. Ningún generador más grande que 25 KVA podrá ser usado y, donde sea

necesario un generador, tendrá que contar con silenciador y deberá cumplir con los límites máximos de emisión de ruido.

META 3: Las empresas contratistas deberán tener en cuenta métodos de reducción de ruido.

ACCIONES:

1.- Los métodos de reducción de ruido incluirán, pero no estarán limitados a:

a) Uso de:

- Cubiertas para sierras cortadoras de pavimento, demoliciones, o actividades de construcción similar.

- Equipos para reducir duración de impacto o la vibración del hincado de pilotes.

- La red de energía local, para reducir el uso de generadores.

b) Instalar:

- Silenciadores de admisión de escape, pantallas o envolturas.

- Material amortiguador de ruido adentro de las tolvas y depósitos de acopio, cintas transportadoras, o ductos de transporte.

c) Mantener:

- Silenciadores del equipo y su lubricación.

- Cubiertas o tapas prefabricadas.

- Irregularidades de la superficie en sitios de la construcción para prevenir el ruido innecesario.

d) Limitar:

- Número y duración de equipo ocioso en el sitio.

- Uso de altoparlantes o sistemas de llamados de público.

- Uso de herramientas manuales movidas por aire o gasolina.

- e) Configurar, dentro de lo factible:
- Faena de construcción de manera que tenga el equipamiento y las actividades ruidosas tan lejos como sea posible de las posiciones sensibles al ruido.
 - Barriles o señales de desvío de tráfico lejos de las áreas protegidas.
- f) Fijar horarios de eventos de construcción y limitar el tiempo de uso para minimizar el ruido, sobre todo durante horas de la noche y cerca de áreas sensibles.
- g) Construir barreras de ruido y/o sistemas de cortinas de ruido, como lo indicado anteriormente.
- h) Minimizar ruido del uso de alarmas de retroceso. Esto incluye uso de alarmas de retroceso autoajustables sensibles al ambiente, alarmas manualmente ajustables en posición de volumen mínimo.
- i) Donde sea práctico y factible, configurar sitios de la construcción para minimizar el ruido de la alarma de retroceso. Por ejemplo, debe diseñarse el acceso al sitio de construcción de modo tal que la carga y movimiento de camiones a través del sitio sea siempre hacia adelante, sin la necesidad de retroceder.



Impacto Vial

- **Control del tránsito durante la ejecución de obras**

Se recomienda controlar el impacto vial generado por el tránsito de maquinaria mayor, camiones y vehículos asociados a obras en ejecución, al interior de los Campus de la Universidad Austral de Chile.

Se recomienda promover medidas para el correcto retiro de residuos.

META 1: Mejorar las condiciones de seguridad y ambientales en el transporte de materias primas, materiales y residuos para disminuir los efectos adversos del impacto vial al interior de los Campus Isla Teja y Miraflores.

ACCIONES: Las empresas contratistas deberán respetar las guías de buenas prácticas e instructivos sobre seguridad y condiciones ambientales para el transporte de residuos sólidos y líquidos, materias primas, maquinaria y herramientas, que deberán ser mantenidas bajo su propio control. Estas guías serán exigibles tanto para transporte al interior de algún recinto de la UACH como para transporte hacia el interior y exterior de alguno de los Campus de la Universidad.

Las guías de buenas prácticas deberán regular los siguientes temas:

- a) Encarpado: para prevenir emisiones de polvo y derrames de materiales desde los camiones.
- b) Los vehículos de transporte de áridos, escombros y residuos deben ser cerrados y mantener su carga cubierta manteniendo una distancia mínima de 10 centímetros entre la superficie de la carga y la cubierta.
- c) Incorporar un sistema de lavado de ruedas de los vehículos antes de abandonar la obra, asegurándose de no incorporar polvo o barro a la vía pública.

- d) Para evitar que caigan residuos de hormigón de los camiones, estos deben ser lavados de manera adecuada. En obra se debe disponer de un depósito para botar los residuos resultantes del lavado de hormigón de los camiones.
- e) Recuperación de cargas derramadas para evitar incidentes en la vía pública.
- f) Control de carga y peso, para verificar que los camiones no sobrepasen el peso por eje máximo establecido.

META 2: Evitar problemas de atochamiento al interior de los Campus de la Universidad Austral de Chile.

ACCIONES:

- 1.- Establecer horarios de entrada y salida de trabajadores que no coincidan con las siguientes horas: 08¹⁰ , 13⁰⁰; 14¹⁰; 17³⁰ y 19⁰⁰.
- 2.- Utilizar los accesos a la universidad que se nombran a continuación:
 - Campus Isla Teja: Avda. Profesor Leonidas Durán (SAVAL)
 - Campus Miraflores: Avda. Rector Aravena (Acceso Bueras)

META 3: Disminuir suciedad dejada por camiones al salir de obras y en calles interiores de los Campus de la Universidad Austral de Chile.

ACCIONES:

- 1.- Lavar las ruedas de los vehículos antes de abandonar la obra, para no incorporar polvo o barro a la vía pública.
- 2.- Lavar camiones para evitar que caigan residuos de hormigón. Disponer para esto, en obra, de un depósito para botar los residuos resultantes del lavado de hormigón de los camiones.

❖ **Medidas necesarias para cumplir con la Normativa Vigente**

- **DECRETO SUPREMO N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.**

META 1: En toda actividad de construcción (incluyendo demoliciones) los trabajadores deben tener paso expedito para agilizar su labor.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Disponer en obra de un espacio y de algún mueble donde los trabajadores puedan guardar sus objetos personales (mochilas, ropa, etc.) e implementos durante la jornada de trabajo.
- 2.- Procurar que materiales y herramientas se almacenen de manera ordenada durante la jornada de trabajo.
- 3.- Disponer de bicicleteros. En su defecto, determinar un lugar específico para estacionamiento de bicicletas.
- 4.- Cortar plantas y árboles que obstaculicen el paso de los trabajadores, previa autorización de la Unidad de Jardines (UACH).
- 5.- Mantener sector desde instalación de faena a obra libre de obstáculos.
- 6.- Hacer orden y aseo constantemente.
- 7.- Si se trabaja en lugares cerrados (salas de clases, baños, oficinas, etc.) mantener materiales y herramientas agrupados en un rincón del área.
- 8.- Mantener limpieza y orden en pasillos internos y externos de obra.
- 9.- No acumular materiales al pie de escaleras que obstaculicen bajada de trabajadores.

META 2: Lograr mayor eficiencia en la ejecución de las obras.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Lograr maximización del espacio disponible.
- 2.- Hacer accesos y vías interiores de la obra lo más amplias posible.
- 3.- Agrupar materiales, herramientas, etc. en orden, a distancia prudente de la obra que se esté ejecutando.

META 3: Mantener los lugares de trabajo limpios.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Erigir, en el caso de Obras Mayores, un correcto cierre perimetral de la obra: completo, alrededor de toda la obra y con portones para peatones y vehículos.
- 2.- Erigir, cuando se trate de Obras Mayores, una correcta instalación de faena.
- 3.- Disponer de tarros de basura.
- 4.- Evitar que crezca pasto en el recinto de la obra.
- 5.- Mantener limpieza en el sitio circundante a la obra en ejecución.

META 4: Proveer de excusados y lavatorios a las obras en ejecución.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Instalar baños y conectarlos a sistema de alcantarillado de la Universidad, previa autorización.
- 2.- Proveer baños químicos.

META 5: Mantener un correcto almacenamiento de materiales, herramientas, implementos y objetos personales de trabajadores, durante la ejecución de una obra.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Evitar desorden de materiales, herramientas, implementos, bicicletas, ripio, materiales, etc. alrededor de instalación de faena.
- 2.- Procurar que materiales (bidones de aguarrás, galones de pintura, brochas, clavos, material pétreo sacos de cemento, etc.) se almacenen de manera ordenada y agrupar según sus características.
- 3.- Procurar que implementos (cascos, guantes, etc.) y herramientas como martillos, cuerpos de andamios, escaleras, moldajes, tubos de PVC, carretillas, cámaras de alcantarillado estén en orden siempre.
- 4.- Trabajar fierro en forma ordenada, en espacio destinado únicamente para ello, con protección de los agentes ambientales. Apilar tiras de fierro ordenadamente, clasificadas según diámetro y destino, al lado de cierre perimetral.
- 5.- Realizar acopio de áridos en forma ordenada, según características de estos, cerca de llave de agua potable.
- 6.- Almacenar materiales, implementos y herramientas en forma adecuada dentro de bodegas, si las hubiera.
- 7.- Agrupar despuntes y trozos de madera (tablones) en forma ordenada, en un rincón, a distancia prudente de la obra en ejecución.
- 8.- Agrupar despuntes de fierro en forma ordenada, en recipientes destinados para ello, a distancia prudente de la obra en ejecución.
- 9.- Agrupar tierra de excavaciones y materia vegetal (ramas, raíces, troncos, etc.) en sector destinado a ello.

10.- Almacenar tarros de pintura, bidones de aguarrás, recipientes con petróleo, lubricantes, adhesivos, etc. bien cerrados (tapas respectivas), en recipientes en buen estado y en forma ordenada.

- **DECRETO SUPREMO N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.**

Ya que para lograr un correcto manejo de residuos peligrosos, las exigencias son mayores debido a los riesgos involucrados, los contratistas deberán respetar algunos de los artículos del DS N° 148 del MINSAL.

META 1:

Llevar a cabo un correcto manejo de residuos peligrosos.

ACCIONES:

Las acciones de las empresas contratistas incluirán, pero no estarán limitadas a:

- 1.- Identificar y etiquetar los residuos peligrosos, al menos durante su permanencia en obra, de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 Of.93. (Anexo 5)
- 2.- Prevenir inflamación o reacción de residuos peligrosos mediante su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos.

Evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.
- 3.- Queda prohibido mezclar residuos peligrosos con residuos, sustancias o materiales que no tengan ese carácter. Si esto ocurriera, manejar la mezcla completa como residuo peligroso.
- 4.- Toda instalación, equipo o contenedor, o cualquiera de sus partes, que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos, deberá ser manejado como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado.

META 2:

Mantener en obra un correcto almacenamiento de residuos peligrosos.

ACCIONES:

Los contratistas deberán respetar las siguientes acciones:

- 1.- No almacenar residuos peligrosos por períodos que excedan 6 meses.
- 2.- Los sitios donde se almacenen residuos peligrosos deberán cumplir las siguientes condiciones:
 - a) Tener una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
 - b) Estar techados y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
 - c) El sitio de almacenamiento deberá tener acceso restringido. Sólo podrá ingresar personal debidamente autorizado. Evitar el libre acceso de personas y animales.
- 3.- Almacenar residuos Peligrosos separándolos según características de peligrosidad y/o etiquetas de la NCh 2.190 Of.93. (Anexo 5)

META 3:

Realizar de manera correcta el transporte de residuos peligrosos.

ACCIONES:

Las empresas contratistas deberán respetar las siguientes acciones para transportar residuos peligrosos.

- 1.- Los contenedores de residuos peligrosos deberán cumplir los siguientes requisitos:
 - a) Tener un espesor adecuado y estar contruidos con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones.
 - b) Estar diseñados para ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga y el traslado de los residuos, garantizando en todo momento que no serán derramados.

- c) Estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro de su capacidad de contención.
- d) Estar rotulados indicando, en forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93, el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento.

Los contenedores sólo podrán ser movidos manualmente si su peso total incluido el contenido, no excede de 30 kilogramos. Si dicho peso fuere superior, se deberán mover con equipamiento mecánico.

Sólo se podrán reutilizar contenedores cuando no se trate de residuos incompatibles, a menos que hayan sido previamente descontaminados.

APORTE PARA LA UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

RECOMENDACIONES PARA LA UNIDAD DE OBRAS Y ARQUITECTURA

- 1.- Usar Manual de Procedimientos de Producción Limpia como “checklists” durante las visitas a terreno.
- 2.- Para verificar correcta disposición final de residuos generados durante la ejecución de una obra para la Universidad:
 - Llevar un catastro de residuos observados, en cada visita a terreno.
 - Exigir a las empresas contratistas los recibos, según corresponda, de Vertedero (Morrompulli) y/o Planta de Tratamiento (Collico).
- 3.- Pedir a empresas contratistas material de relleno (escombros y/o tierra) de sus obras, sólo cuando sea indispensable para la Universidad Austral de Chile.
- 4.- Verificar que material de relleno destinado a sitios de particulares sea entregado a quien lo solicitó, por medio de certificados emitidos por el propio particular.
- 5.- Pedir mediciones de ruido a empresas contratistas durante la ejecución de obras, dependiendo de tipo y plazo de ejecución. Con esto se podrá verificar que se estén cumpliendo las disposiciones de DS N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo” y de DS N° 146: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”y que se estén respetando los principios establecidos en el Manual de Procedimientos de Producción Limpia.

6.- Este Manual también puede ser usado para aquellas obras que se vayan a ejecutar en el Campus Puerto Montt, UACH.

7.- Se recomienda hacer seguimiento de las obras, sacando fotografías antes, durante y después de la ejecución de la obra.

❖ Además, los formatos: “Carta de Solicitud a Unidad de Obras y Arquitectura” y “Carta de Respuesta de Unidad de Obras y Arquitectura” (Anexo 6), también fueron creados como un aporte para la Universidad Austral de Chile. El primero deberá ser publicado en la página de internet de la Universidad, de tal manera que todas las unidades de la Universidad puedan presentar sus pedidos y/o reclamos a la Unidad de Obras y Arquitectura. El segundo servirá a la Unidad de Obras y Arquitectura para llevar un registro ordenado sobre las obras ejecutadas para cubrir las solicitudes y reclamos enviados a través de la primera carta.

VIII.-

BIBLIOGRAFÍA

❖ Referencia Electrónica

- <http://aragon.ugt.org/mambiente/Publicaciones/dipticosectores/Construccion.pdf>
- <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/aconst2.html>
- <http://www.cenapred.unam.mx/es/Investigacion/RQuimicos/ResiduosPeligrosos/Residuos.html>
- http://www.conama.cl/portal/1255/articles-28307_Texto_Estudio_AC1.pdf
- http://www.conama.cl/rm/568/article-1185.html#h2_1
- <http://www.conamarm.cl/article-919.html>
- <http://www.cpwr.com/hazpdfs/Kfspanno.pdf>
- <http://www.ecoeduca.cl/ecolideres/desechos/efectos.htm>
- http://www.fevecta.coop/pag_serv/pagmedam/sectores/artgraf/33.html
- <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>
- http://www.inn.cl/busquedas/busqueda/detalle_de_busqueda.asp?cd=NCh2797.Of2003
- <http://www.induambiental.cl/1615/multiropertyvalues-37247-37263.html>
- <http://www.pl.cl/index2.html>
- http://www.pl.cl/noticias.asp?cod_not=74
- http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/biologia/acertijos_biologicos/acertijos00-01/aypsol5.htm
- http://html.rincondelvago.com/residuos-solidos_5.html
- http://www.rolac.unep.mx/industria/esp/prodlimp/body_prodlimp.htm
- <http://www.ruidos.org/>
- <http://waste.ideal.es/aridos.htm>
- <http://waste.ideal.es/inertes.html>

❖ Referencia de Libros

- Acuerdo Producción Limpia, Sector Construcción, Región Metropolitana
- Decreto Supremo N° 594 del MINSAL: “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”
- Decreto Supremo N° 148 del MINSAL: “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”
- Decreto Supremo N° 4/92 del MINSAL: “Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales y Grupales”
- Decreto Supremo N° 146 del MINSEGPRES: “Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”.
- Ley N° 19.300: “Bases Generales del Medio Ambiente”
- NCh 2796. Of 2003: “Acuerdos de Producción Limpia (APL) – Vocabulario”
- NCh 2797. Of 2003: “Acuerdos de Producción Limpia (APL) – Especificaciones”
- NCh 2807. Of 2003: “Acuerdos de Producción Limpia (APL) – Diagnóstico, seguimiento y control, evaluación final y certificación del cumplimiento”
- NCh 2825. Of 2003: “Acuerdos de Producción Limpia (APL) – Requisitos para los auditores y procedimiento de la auditoría de evaluación de cumplimiento”
- NCh 2190. Of 93: “Sustancias Peligrosas, Marcas para Información de Riesgos”