



UNIVERSIDAD
MAYOR

para espíritus emprendedores

Facultad de Ciencias

**CONSTRUCCIÓN
CIVIL**

**PROTOCOLO PARA QUE LAS EMPRESAS DE INSPECCIÓN TÉCNICA
FISCALICEN LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN EN OBRAS DE EDIFICACIÓN EN LA REGIÓN
METROPOLITANA DE SANTIAGO.**

Proyecto de Título para optar al Título de Constructor Civil

Estudiante:

Erasmus Alejandro Vásquez Silva

Profesor Guía:

Francisco Eduardo Sanhueza Durán

Fecha:

Enero 2021

Santiago, Chile

DEDICATORIA

A mi pareja y familia por su apoyo incondicional.

SOLO USO ACADÉMICO

AGREDECIMIENTOS

A mi pareja, familiares, amigos, compañeros de curso y compañeros de trabajo que me apoyaron en todo el trayecto de mi carrera y en el desarrollo de este proyecto de título.

SOLO USO ACADÉMICO

RESUMEN

El sector construcción, además de presentar un gran aporte al desarrollo productivo del país, es una actividad que demanda altos niveles de consumo de recursos y energía. Al igual que otras actividades industriales, es una fuente constante de generación de residuos que proceden en su mayor parte de las demoliciones, construcción de nuevas obras, rehabilitaciones, reparaciones o excavaciones. En Chile estos residuos corresponden al 56% de los residuos industriales y estudios revelan que el 40% de los proyectos consultados en la Región Metropolitana de Santiago señalan no tener un procedimiento de manejo de residuos en obra.

Con base en estos antecedentes, se propone el desarrollo de un procedimiento para que la empresa de Inspección Técnica de Obras (ITO) de edificación aporten en la trazabilidad, manejo y gestión de los residuos, fiscalizando desde el manejo interno en obra (generación, recolección, almacenamiento y traspaso), hasta el manejo externo (transporte, disposición final y declaración de residuos), mediante el establecimiento de protocolos y herramientas que permitan un óptimo seguimiento de esta actividad.

El protocolo se desarrolla mediante la revisión de la normativa vigente, la consulta de documentación técnica y el análisis de estudios previos realizados por instituciones nacionales y extranjeras.

Palabras Claves: Construcción, Demolición, Gestión, Protocolo, Residuos, RCD.

SUMMARY

The construction sector, in addition to presenting a great contribution to the productive development of the country, is an activity that demands high levels of resource and energy consumption. Like other industrial activities, it is a constant source of waste generation that comes mostly from demolitions, construction of new works, renovations, repairs or excavations. In Chile, this waste corresponds to 56% of industrial waste and studies reveal that 40% of the projects consulted in the Metropolitan Region of Santiago indicate that they do not have a waste management procedure on site.

Based on these antecedents, the development of a procedure is proposed so that the Building Technical Inspection Company of the building contributes to the traceability, handling and management of waste, supervising from the internal management on site (generation, collection, storage and transfer), to external management (transport, final disposal and declaration of waste), through the establishment of protocols and tools that allow optimal monitoring of this activity.

The protocol is developed by reviewing current regulations, consulting technical documentation and analyzing previous studies carried out by national and foreign institutions.

Keywords: Construction, Demolition, Management, Protocol, Waste, CDW.

Índice

INTRODUCCIÓN	10
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1. MARCO TEÓRICO	14
1.1 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD):	14
1.1.1 Definición:.....	14
1.1.2 Clasificación de los Residuos:.....	14
1.1.3 Generación de los RCD:	17
1.1.4 RCD en el Mundo:.....	18
1.1.5 RCD en Chile:	20
1.1.6 RCD en la Región Metropolitana:	21
1.2 GESTIÓN DE RCD:	22
1.2.1 Definición:.....	22
1.2.2 Manejo de Residuos:.....	23
1.2.3 Barreras en la Gestión de Residuos:	24
1.2.4 Gestión de RCD en Chile:.....	25
1.3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN:.....	25
1.3.1 Situación Actual:	25
1.3.2 Decreto Supremo DS 75/1987. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Condiciones para el transporte de carga.....	26
1.3.3 Ley N° 20.879/2015. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos, en bienes nacionales de uso público o en la vía pública.....	26
1.3.4 Ley N° 18.695/1988 “Orgánica Constitucional de Municipalidades”.....	26
1.3.5 Ley N° 20.920/2016. Ministerio de Medio Ambiente. Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje	27
1.3.6 Decreto N° 298/1994 de Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. “Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos”	27
1.3.7 Decreto N° 594/1999 del Ministerio de Salud que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	27
1.3.8 Decreto Supremo N°148/2004 del Ministerio de Salud que Corresponde al Reglamento Sanitario sobre el Manejo Seguro de Residuos Peligrosos.....	28

1.3.9	Decreto Supremo N° 189/ 2008 del Ministerio de Salud que Regula las Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.	28
1.3.10	Decreto supremo N° 1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes RETC.	28
1.3.11	Decreto 47/1992. MINVU OGUC Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.	28
1.3.12	Norma Técnica INN 3322/2012: Colores de Contenedores de Residuos.....	29
1.3.13	Permiso Ambiental Sectorial PAS. Seremi de Salud.....	29
1.3.14	NCH3562/2019 Gestión de Residuos- Residuos de Construcción y Demolición (RCD) – Clasificación y Directrices para Plan de Gestión.	30
1.3.15	Marco normativo para el desarrollo de un Acuerdo de Producción Limpia	30
1.4	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS:	30
1.4.1	Definición:.....	30
1.4.2	Pasos para Elaboración del Plan de Gestión de Residuos:.....	31
1.5	INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRA:.....	32
1.5.1	Definición:.....	32
1.5.2	Funciones de la Inspección Técnica:	32
1.5.3	Rol de la ITO en la Gestión de Residuos:	33
1.6	PROTOCOLOS EN LA CONSTRUCCIÓN:.....	34
1.6.1	Definición:.....	35
1.6.2	Registro:	35
1.6.3	Informe:.....	35
1.6.4	Acta:.....	35
1.6.5	Ficha:.....	35
1.6.6	Memorando:	36
1.6.7	Requerimiento de Información (RDI):.....	36
1.6.8	Hoja de Ruta:.....	36
1.6.9	Folio:.....	36
1.6.10	Inventario:	36
1.6.11	Procedimientos de Trabajo:.....	36
1.6.12	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo:	37
1.6.13	Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC):.....	37
2	MARCO METODOLÓGICO	38
3	ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO	41

4	CONCLUSIONES.....	56
4.1	Gestión de RCD	56
4.2	Resultado de las Entrevistas	56
4.3	Aplicabilidad del Protocolo	56
4.4	Aspectos no Exigibles	57
4.5	Relación ITO – Constructora.....	57
4.6	Responsabilidad de la Gestión de RCD	57
4.7	Recomendaciones.....	58
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
	ANEXOS.....	62

SOLO USO ACADÉMICO

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Total de Residuos por Sector a Nivel Nacional	20
--	----

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de los RCD	17
Tabla 2. Generación de RCD por Etapas de Oba	18
Tabla 3. Generación de RCD en el Mundo	19
Tabla 4. Composición de residuos de la construcción en Chile	21
Tabla 5. Generación de RCD por Regiones de Chile	22
Tabla 6. Fases del Manejo de Residuos	23

SOLO USO ACADÉMICO

INTRODUCCIÓN

El problema de la gestión de los residuos ha acompañado al ser humano a lo largo de la historia realizándolo de diversas formas, siendo el abandono el método más común inclusive en la actualidad, pues, el acopio y disposición de residuos tal y como se conoce ahora no es más que una forma ordenada de abandono de estos.

A partir de la segunda guerra mundial, surgen los primeros problemas asociados a residuos de construcción y demolición (RCD) generados por los bombardeos durante el conflicto. Durante los siguientes años los patrones de consumo se fueron modificando hacia una actitud en la que el consumo es un fin en sí mismo. Esa costumbre se trasladó a la edificación y la obra civil, ya que la capacidad tecnológica permitía una extracción y producción masiva de materiales, los cuales eran usados por un período limitado, para posteriormente abandonarlos en vertederos.

Actualmente la sensibilidad y conciencia económica, social y ambiental han llevado a que el sector de la construcción comprenda que el despilfarro no es una actitud aceptable, por lo cual la industria ha comenzado a buscar un equilibrio óptimo entre productividad y sustentabilidad, entendida ésta como la integración de criterios que reducen los impactos negativos en el medio ambiente y sus habitantes.

La construcción es una industria que impulsa el desarrollo del país. Cada año se demuelen edificaciones y se construyen nuevos edificios, casas y caminos. Lo que se traduce en una enorme cantidad de material de desecho que, en el mejor de los casos, van a parar a botaderos especializados para este fin, que no son más que antiguos pozos de extracción de áridos que se rellenan con el objetivo de crear nuevos espacios en la ciudad para futuros proyectos inmobiliarios y áreas verdes.

Es por lo que, en Chile en diciembre de 2015, se conforma el programa Construye 2025, impulsado por la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), que busca una

transformación cultura en el sector de la construcción para lograr un desarrollo nacional impactando en forma positiva en los ámbitos social, económico y medioambiental. Desde entonces, este programa ha desarrollado una serie de estudios orientados a determinar cuál es la situación del país en cuanto a la gestión de RCD.

En diciembre de 2018, el programa publicó el “Diagnóstico sobre la gestión de residuos sólidos de las empresas del sector construcción y propuesta de acuerdo de construcción limpia” según el cual en el país existen normativas relacionadas a la gestión de residuos en las obras, pero hay un desconocimiento de estas, así como una falta de fiscalización en su aplicación.

Además de estas iniciativas, en América Latina, se está desarrollando la “Metodología para la gestión ambiental de RCD en ciudades de América Latina” como fruto de la cooperación entre la Agencia de Residuos de Cataluña, la Diputación de Barcelona, la Fundación ENT, la empresa Gestora de Residuos de la Construcción, el Ayuntamiento de Les Franqueses y la Alcaldía Mayor de Bogotá (Colombia).

El objeto del proyecto es establecer las bases para el desarrollo de un programa de gestión de RCD para las ciudades de Latinoamérica y ha consistido en el asesoramiento técnico y la implementación del programa denominado “Escombros Cero”. El proyecto incluye la formación de técnicos para el seguimiento, control y vigilancia del plan; la formulación de recomendaciones técnicas y administrativas y la asistencia técnica en materia de mecanismos económicos y fiscales que puedan contribuir a la implementación de este.

Con base en estos antecedentes, se propone el desarrollo de un programa de fiscalización para la inspección técnica de obras (ITO) en la gestión de residuos de construcción y demolición de las empresas constructoras en edificaciones en altura ubicadas en la Región Metropolitana de Santiago. Lo anterior con la finalidad de que la ITO, además de velar por la correcta ejecución de las edificaciones, según los proyecto de arquitectura, estructura y especialidades, también brinde aportes en la trazabilidad, manejo y gestión de

los RCD, fiscalizando desde el manejo interno de obra (generación, recolección, almacenamiento y traspaso), hasta el manejo externo (transporte, disposición final y declaración de residuos) mediante el establecimiento de protocolos y herramientas que permitan un óptimo seguimiento de esta actividad.

SOLO USO ACADÉMICO

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un protocolo para que las empresas de inspección técnica fiscalicen la gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación en la Región Metropolitana de Santiago.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los tipos de residuos de construcción y demolición que se generan en las obras de edificación.
2. Identificar métodos de clasificación y disposición final de residuos de construcción y demolición en obras de edificación.
3. Diseñar protocolos para fiscalizar el almacenamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD):

1.1.1 Definición:

Los residuos pueden ser definidos como aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas, o como todo material no deseado y del que se tiene la intención de deshacer, Gutiérrez J. (2011).

Villoria P. (2014), en su tesis Doctoral, Sistema de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en Obras de Edificación Residencial. Buenas Prácticas en la Ejecución de Obra, define los residuos de construcción y demolición como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la condición de material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo, se genere en una obra de construcción o demolición.

1.1.2 Clasificación de los Residuos:

Clasificar es ordenar o dividir un conjunto de elementos en clases a partir de un criterio determinado. Burgos, D. (2010), en su proyecto de título, Guía para la Gestión y Tratamiento de Residuos y Desperdicios de Proyectos de Construcción y Demolición, señala que la clasificación, segregación o separación es una actividad fundamental en la gestión de residuos. Indicando que este procedimiento se debe ejecutar desde la fuente de generación del residuo, y debe ser realizado pensando en las posibilidades de reciclaje del material y las restricciones para la disposición final de los desechos.

El objetivo de la clasificación es maximizar la reutilización y las posibilidades de reciclaje, para lo cual se establece que es necesario identificar y prever sitios de almacenamiento para cada tipo de material según las posibilidades de valorización escogidas en el plan de gestión de residuos, (Burgos, 2010).

La gestión de los residuos en la obra debe comenzar por una clara separación de estos, ya que resultará más fácil identificar y cuantificar con mayor precisión los residuos generados, además de conocer las áreas y etapas del proceso que generan mayor cantidad de desechos. Con esta identificación se facilita el circuito de transporte de residuos dentro de la obra y se racionaliza el proceso, de manera que tienden a reducirse los residuos originados. La separación permite en definitiva identificar y cuantificar con mayor precisión los residuos, a la vez que evita la generación innecesaria de algunos desechos.

Según Gutiérrez J. (2011), los residuos pueden ser clasificados según su composición y según su origen.

1.1.2.1 Clasificación según Composición:

Residuos orgánicos: Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas y residuos de alimentos.

Residuos inorgánicos: Todo desecho sin origen biológico, de índole industrial o de algún otro proceso artificial, por ejemplo: plásticos, envoltorios o sintéticos.

Mezcla de residuos: Todo desecho resultado de una combinación de materiales orgánicos e inorgánicos, por ejemplo, envases de comida, de químicos o de agentes radioactivos.

Residuos peligrosos: Todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y que por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo, material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas.

Residuos inertes: Todo desecho no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni perjudica la salud.

1.1.2.2 Clasificación según su Origen:

Residuos domésticos: Residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se incluye a los similares generados en servicios e industrias, a

los aparatos eléctricos, electrónicos, muebles y enseres y a los escombros procedentes de obras menores domiciliarias.

También se consideran residuos domésticos los procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, así como los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

Residuos comerciales: Residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restaurantes y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.

Residuo industrial: Residuos resultantes de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera.

Residuo hospitalario: Desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.

Residuo de construcción y demolición (RCD): Cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra de construcción o demolición.

1.1.2.3 Clasificación de los RCD:

En su mayoría, los RCD, son de carácter inerte ya que no representan riesgo de contaminación del agua, suelo o aire, debido a que están constituidos por minerales estables que no reaccionan con su entorno. No obstante, se pueden encontrar en menor cantidad residuos reactivos y residuos peligrosos, que deben tratarse de forma especial y separada.

Tabla 1. Clasificación de los RCD.

Tipos	Materiales	Disposición final
Inertes 1	Hormigón	Relleno de Pozos
	Albañilería	
	Mortero	
	Yeso	
	Yeso – Cartón	
	Cerámicas	
	Baldosas	
	Piedras	
	Alfombra	
	Poliestireno expandido	
	Fibra de Vidrio	
	Lana Mineral	
	Vidrio	
Inertes 2	Movimiento de tierras	Reutilizable (Valorizable)
Inertes 3	PVC	Relleno Sanitario
	Pavimentos plásticos	
	Poliétileno	
	Gomas	
Reactivos 1	Enfierradura	Reciclable (Valorizable)
	Acero	
	Estructura metálica	
	Metales en general	
Reactivos 2	Madera	Relleno Sanitario
Especiales	Pinturas	Vertederos Especiales
	Barniz	
	Anticorrosivos	
	Desmoldantes	

Fuente: Julia Gutiérrez, 2011.

En la Tabla 1, se pueden observar los tipos de residuos, la materialidad que compone cada tipología y su disposición final.

1.1.3 Generación de los RCD:

El sector de la construcción, además de representar un gran aporte al desarrollo productivo, es una actividad que demanda altos niveles de consumo de recursos no renovables y de energía. Al igual que muchas otras actividades industriales, es una fuente constante de generación de residuos sólidos que proceden en su mayor parte de las demoliciones de edificios, ejecución de trabajos de construcción de nuevas obras,

rehabilitaciones o reparación, y del resultado de trabajos de excavación (Instituto Nacional de Normalización, 2019).

De esta forma se identifican tres etapas generadoras de residuos: la demolición de edificaciones preexistentes, el movimiento de tierras y la construcción propiamente tal.

Tabla 2. Generación de RCD por Etapas de Oba.

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3. CONSTRUCCIÓN EDIFICACIÓN			
DEMOLICIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRA	OBRA GRUESA	TERMINACIONES	INSTALACIONES	OBRAS EXTERIORES
<p>Desmantelamiento Se retiran: ventanas, puertas, muebles, artefactos, pisos, cubiertas de techumbre, algunas cañerías, cerchas, otros. Estos materiales se venden.</p> <p>Asbesto cemento: en viviendas antiguas, se deben llevar a vertederos de residuos peligrosos.</p> <p>Demolición La estructura y el resto de la edificación se lleva a vertedero de RESCON</p>	<p>Despeje de terreno y nivelación: Se retira primera capa de suelos, el material extraído se dispone en relleno, en muy pocos casos la capa vegetal se acopia para posterior uso como cobertura de jardines.</p> <p>Excavación de subterráneos y fundaciones: El material se retira de la obra y es utilizado en rellenos de otros terrenos o entregado a plantas de áridos para ser chancado y seleccionado. Esto depende de la calidad del suelo.</p>	<p>Hormigones Si son hechos en obra generan polvo y residuos de envases de sacos de papel de cemento. Restos de hormigón, residuos de limpieza de bombas, etc.</p> <p>Afinado de pisos, estucos Sacos de papel de cemento.</p> <p>Albañilerías: ladrillos quebrados, excedentes, van a vertedero, el mortero de pega deja como residuos los sacos de papel del cemento</p> <p>Techumbre: Fabricación de cerchas deja residuos que van a vertedero, puede ser madera o metal. Las cubiertas dejan residuos que van a vertedero, puede ser zinc, fibrocemento, tejas (en casos especiales)</p>	<p>Tabiquerías: Despunte de perfiles livianos, maderas, placas de yeso, cartón, restos de yeso, etc.</p> <p>Cerámicas, pisos fotolaminados, alfombras: Generan residuos por recortes, excedentes y cartón del embalaje.</p> <p>Enchape exterior: Genera como residuos trozos de enchapes y sacos de papel del mortero de pega.</p> <p>Guardapolvos, cornisas, puertas: Generan residuos de maderas, trupan, aislapol.</p> <p>Preparación de superficies, impermeabilizaciones y Pinturas: Generan restos de material, envases, brochas, rodillos, etc.</p>	<p>Ductos y Tuberías Generan residuos que corresponden a trozos de cañerías que pueden ser cobre, plásticos, entre otros. Los restos de cobre generalmente se venden.</p> <p>Artefactos: en general vienen embalados en cartón, por tanto, es el residuo generado</p> <p>Ascensores: los residuos corresponden embalaje de ascensores, normalmente cajas de madera</p>	<p>Cierros: Generan residuos tales como trozos de ladrillos, placas y pilares de hormigón vibrado.</p> <p>Rejas: Generan como residuos trozos de perfiles metálicos.</p> <p>Jardines: Genera como residuo, el remanente del tamizado de la tierra</p>

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de la CCHC.

En la Tabla 2, se pueden observar con mayor precisión los RCD que se generan en cada una de las etapas de una obra.

1.1.4 RCD en el Mundo:

A nivel mundial el sector construcción tiene una alta participación en el total de residuos generados, con valores en torno al 35% (Corporación de Desarrollo Tecnológico de la

Cámara Chilena de la Construcción, 2018). En algunos países industrializados encontramos indicadores como:

Tabla 3. Generación de RCD en el Mundo.

País	Dinamarca	Australia	Hong Kong	España	Reino Unido	EE. UU.
Generación de RCD	25% a 50%	44%	38%	70%	50%	29%

Fuente: Programa Estratégico Nacional Construye 2025 (CORFO 2018).

En la Tabla 3, se puede observar que el factor de generación de RCD a nivel internacional puede variar desde proporciones muy altas, 70% en países como España, hasta proporciones menos elevadas como el 29% en países como EE.UU.

En lo que respecta al subsector edificación, el indicador más específico para medir la generación de residuos es la relación m^3 de residuos / m^2 construido, con un valor en torno a $0,30m^3/m^2$, factor que puede variar según el uso y tipología del proyecto, las condiciones del terreno, la experiencia del equipo técnico a cargo de la obra y las modificaciones al diseño en obra, entre otros factores.

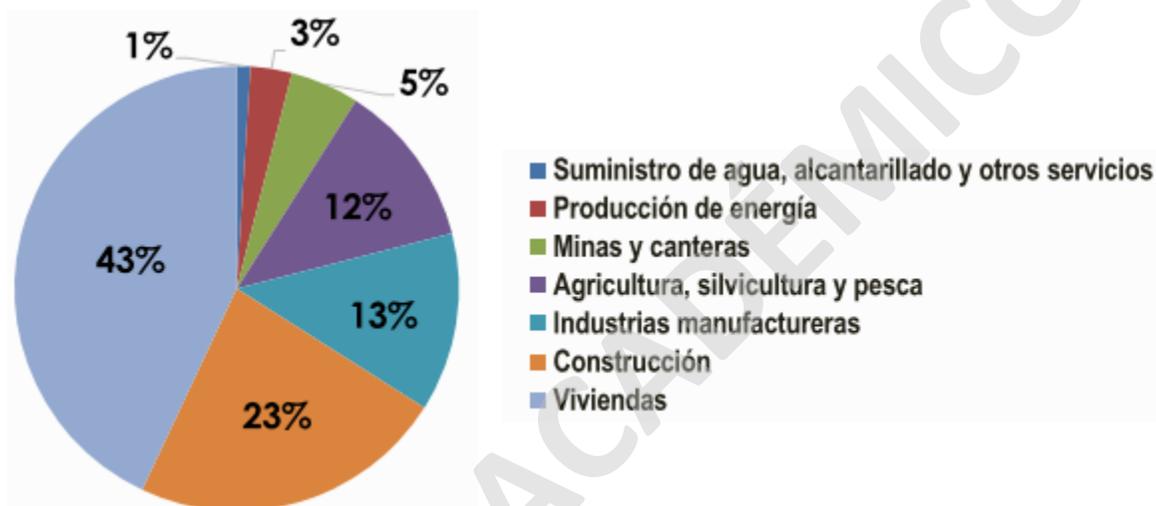
Según indican especialistas en el área a nivel internacional, el problema de la gestión de RCD radica en la falta de infraestructura y trazabilidad en el manejo de los residuos, existiendo mucho por hacer en cuanto a lugares adecuados para el manejo, gestión y disposición final.

No obstante, también mencionan la necesidad de contar con controles funcionales y eficientes. De esta manera la trazabilidad de los residuos, desde la generación hasta la disposición final, conforme al marco regulatorio, adquiere un rol fundamental.

1.1.5 RCD en Chile:

En Chile, los residuos de construcción y demolición (RCD) corresponden al 23% de los residuos por sector a nivel nacional (Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción, 2018).

Gráfico 1. Total de Residuos por Sector a Nivel Nacional.



Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de CCHC 2018.

En el Gráfico 1, se puede observar que la construcción genera más residuos que sectores como la minería y la industria manufacturera y es superada solo por los residuos que se generan en los hogares.

La variación de la tasa de generación de RCD, entre los años 2000-2009, pasó de 3,38 a 5,82 millones de toneladas, lo que representa un incremento del 72%, es decir, un incremento promedio del 8% anual (Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción, 2018).

Estudios realizados en el país han determinado que los residuos provenientes de la construcción se componen de varios elementos (Universidad Católica de Valparaíso, 2012), los que se detallan a continuación:

Tabla 4. Composición de residuos de la construcción en Chile.

Material	% Composición	Material	% Composición	Material	% Composición
Áridos	79,00 %	Parquet	0,13	Flexit	0.04%
Cementos	11,20 %	Teja Arc.	0,13	Fierro pe	0.03%
Ladrillo	5,36 %	Cerámica piso	0,10	Plancha Zinc	0.02%
Revestimientos plásticos	2,38 %	Clavos y tornillos	0,08	Azulejos	0.02%
Maderas	0,45 %	Alambre	0,06	Tubo PVC	0.01%
Yeso	0,39 %	Cerámica muro	0,06	Fierro PI	0.01%
Fierro Red	0,32 %	Pizarreño	0,05	Bloques	0.01%
Cañería cobre	0,21 %	Baldose	0,05	Teja Pizarreño	0.01%
Masisa	0,18 %	Tubo fierro	0,04	Alfombra	0.01%

Fuente: Universidad Católica de Valparaíso (2012).

En la Tabla 4, se puede observar que la mayor parte de residuos que se genera corresponde a los áridos (tierra, arena, estabilizado o grava). Los áridos, principalmente, son producto de las excavaciones masivas que se ejecutan en las primeras etapas de las obras, o bien, material excedente para el relleno (estabilizado) o preparación de hormigón in situ (arena y grava).

En segundo lugar, tenemos el cemento, el cual es ocupado para la preparación del hormigón, material que representa el principal sistema constructivo del país.

Luego tenemos los ladrillos con el 5,36% de los RCD generados y, por último, encontramos los materiales de terminaciones que, en su conjunto, representan el 4,44% de los residuos que se producen.

1.1.6 RCD en la Región Metropolitana:

De acuerdo con estudios de la Cámara Chilena de la Construcción, para el año 2018 la Región metropolitana de Santiago (RM) generaba el 76,30% de todos los RCD del país.

Tabla 5. Generación de RCD por Regiones de Chile.

Región	Residuos (Miles de Toneladas)	%
Región de Arica y parinacota	0.00	0.0%
Región de Tarapacá	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
Región de Antofagasta	114.59	10.5%
Región de Atacama	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
Región de Coquimbo	0.12	0.0%
Región de Valparaiso	91.25	8.3%
Región Metropolitana	834.86	76.3%
R. del Lib. Gral B. O'higgins	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
Región del Maule	0.14	0.0%
Región del Bio Bío	49.97	4.6%
Región de La Araucanía	2.43	0.2%
Región de los Ríos	0.01	0.0%
Región de los Lagos	0.82	0.1%
Región de Aisén	<i>Sin dato</i>	<i>Sin dato</i>
Región de Magallanes	0.04	0.0%
Total Nacional	1,094.24	100.0%

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de la CCHC 2018.

En la Tabla 5, se puede apreciar que la RM es la región con mayor generación de RCD (76,30%) y la siguiente es la Región de Antofagasta con tan solo el 10,50%.

1.2 GESTIÓN DE RCD:

1.2.1 Definición:

La gestión de residuos de construcción y demolición es un conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de residuos sólidos, cuya meta es realizar un manejo ambiental y económicamente adecuado de los desechos que se generan en una obra de construcción, restauración o demolición, en condiciones controladas que minimicen los efectos adversos sobre el medio ambiente y el riesgo para la salud de la población, además de contribuir a elevar el estatus empresarial de la organización que lo desarrolla.

Los RCD que no son bien gestionados son el germen de la aparición de basurales y vertederos clandestinos, por lo tanto, es clave incorporar exigencias para su control, ya que la baja tarifa de disposición final en esos sitios hace difícil que sean eliminados (Cámara Chilena de la Construcción, 2014).

1.2.2 Manejo de Residuos:

El término manejo de residuos se usa para designar al control humano de recolección, tratamiento y eliminación de los diferentes tipos de desechos. Estas acciones son a los efectos de reducir el nivel de impacto negativo de los residuos sobre el medio ambiente y la sociedad.

Tabla 6. Fases del Manejo de Residuos.

Manejo Interno de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Generación: Es el momento en que un elemento se convierte en un producto inútil para su dueño, del que tiene la intención o la obligación de deshacerse. Los mayores esfuerzos se deben realizar en esta etapa, procurando evitar la generación de los residuos y minimizando los volúmenes y la peligrosidad de aquellas que no se lograron evitar. • Recolección: Es la acción de retirar el residuo desde el sitio en que se genera (fuente), hasta un lugar de traspaso o almacenamiento, sin abandonar los límites del predio industrial (obra). • Almacenamiento: Es el receptáculo o sitio de acopio destinado para la acumulación de los residuos. • Traspaso: Es el mecanismo o vía utilizada para conducir los residuos entre distintos puntos al interior de la obra.
Manejo externo a la obra	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte: Es la actividad que se realiza para retirar los residuos desde el interior de la obra, para conducirlos a un sitio de disposición final, como un vertedero o un lugar de reciclaje. • Disposición final: Es un sitio diseñado o autorizado para el depósito de residuos, sobre o bajo el nivel de tierra y que ha considerado en su diseño y construcción las características de los residuos a depositar y medidas de higiene, seguridad y estabilidad estructural adecuadas. • Sistema de declaración de Residuos. Herramienta de gestión a través de la cual se declaran los residuos entregados por el generador, así como los residuos recepcionados por los destinatarios finales de los residuos.

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de la CCHC, 2018.

En la Tabla 6, se explican las fases y elementos que componen el manejo de residuos en las obras de construcción, desde la generación, almacenamiento, transporte y disposición final.

1.2.3 Barreras en la Gestión de Residuos:

En la actualidad existen diversos niveles de involucramiento de las empresas en la gestión de RCD. No obstante, es importante aclarar que no existe una categorización para este caso, ya que existen organizaciones que tiene un alto nivel de compromiso con el manejo de residuos y hay otras que se limitan a cumplir con el mínimo requerido por la ley.

Esta situación depende de una serie de factores internos y externos para cada organización, entre los cuales pueden ser:

1.2.3.1 Motivación:

Un aspecto central, entendido por elementos como mejoras en procesos, documentación específica, evaluación de costos y una cultura en el manejo de residuos incluida en sus valores corporativos.

1.2.3.2 Normativa:

Existe poco conocimiento normativo con respecto a la gestión de residuos. Las empresas tienen referencias del marco normativo sin mayor profundidad, con desconocimiento del rol que cumplen las distintas instituciones relacionadas con ello. Un factor que también incide es el diseño poco amigable del interfaz de las páginas web de las instituciones.

1.2.3.3 Responsabilidad de la Gestión en Obra:

Un aspecto fundamental en la gestión de RCD es sobre quien recae la responsabilidad de este tema. Las empresas constructoras indican que el administrador de la obra es la persona responsable de la actividad, no obstante, debido a la cantidad de tareas que este debe cumplir, se termina delegando el manejo de residuos a diversas personas dentro de la obra, tales como jefes de terreno, jefes de obra, capataces, prevencionistas e incluso a los bodegueros.

1.2.4 Gestión de RCD en Chile:

Un estudio realizado por CORFO y la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) reveló que el 40% de los proyectos consultados, en la Región Metropolitana de Santiago, señalan no tener un procedimiento de manejo de residuos en obra (Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción, 2018).

Sin embargo, en el mismo estudio, la mayoría declara abordar temáticas de gestión de residuos en sus charlas o capacitaciones, lo que se da por el interés en mantener la obra ordenada y limpia con el objeto principal de evitar accidentes y mejorar las condiciones de trabajo, pero no se orienta hacia una adecuada gestión de los residuos. Destacando como principales problemas en obra los siguientes:

- No cuentan con zonas de acopio para la segregación de residuos.
- No cuentan con procedimientos para el manejo de residuos.
- No realizan capacitaciones en manejo de residuos.
- No hay exigencias en gestión de residuos a los subcontratistas.
- No existe trazabilidad ni caracterización de los residuos.
- Desconocimiento de las normativas.

1.3 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN:

1.3.1 Situación Actual:

Actualmente existen normativas relacionadas a los RCD, sin embargo, existe un desconocimiento generalizado en la mayoría de las obras. La falta de fiscalización en el cumplimiento de la normativa existente y el bajo costo de las multas acentúa aún más el problema.

**1.3.2 Decreto Supremo DS 75/1987. Ministerio de transporte y telecomunicaciones.
Condiciones para el transporte de carga.**

El artículo N° 2, establece que los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán contruidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire.

1.3.3 Ley N° 20.879/2015. Ministerio de transporte y telecomunicaciones. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos, en bienes nacionales de uso público o en la vía pública.

Esta Ley le da competencias a las Municipalidades, a Carabineros de Chile o a la autoridad sanitaria para sancionar a los que:

Encarguen o realicen el transporte, traslado o depósito de desechos utilizando vehículos motorizados o de tracción manual, hacia o en la vía pública, sitios eriazos o vertederos clandestinos, entre otros terrenos. (artículo 192 bis). La multa/sanción corresponde a la suspensión de licencia/retiro de vehículo y multa de 0.2-150 UTM.

Transporten y retiren escombros, sin cubrir la carga a objeto de controlar la dispersión de materiales o polvo durante su traslado (artículo 192 ter). La Multa/sanción es hasta 3UTM.

1.3.4 Ley N° 18.695/1988 “Orgánica Constitucional de Municipalidades”.

Atribuye a las municipalidades el aseo y ornato, incluyendo la extracción de las basuras.

1.3.5 Ley N° 20.920/2016. Ministerio de Medio Ambiente. Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje

Establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje (Ley REP). Su objeto es disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

1.3.6 Decreto N° 298/1994 de Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. “Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos”

Reglamenta y establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte por calles y caminos, de cargas o sustancias que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente. Las sustancias peligrosas se clasifican según la norma Chilena NCH382, Mercancías Peligrosas y NCh 2.120/1 al 9.Of89.

1.3.7 Decreto N° 594/1999 del Ministerio de Salud que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

Este Reglamento viene a derogar el Decreto Supremo N°745/92 del Ministerio de Salud y entró en vigor el 29 de Abril de 1999.

Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Es obligación de empleador mantener las condiciones sanitarias y necesarias para proteger la vida y la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo.

1.3.8 Decreto Supremo N°148/2004 del Ministerio de Salud que Corresponde al Reglamento Sanitario sobre el Manejo Seguro de Residuos Peligrosos

El Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos entró en vigor el 16 de Junio de 2005, este regula el manejo de los residuos peligroso e incluye normas relativas a su manejo, cubriendo aspectos tales como generación, almacenamiento, transporte y eliminación.

1.3.9 Decreto Supremo N° 189/ 2008 del Ministerio de Salud que Regula las Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.

El Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios fue publicado por el Ministerio de Salud el 5 de enero de 2008 en el diario oficial. Este viene a derogar la Resolución N° 2.444 “Normas Sanitarias Mínimas para la Operación de Basurales” de 1980 del Ministerio de Salud. Este reglamento tiene como objetivo el de establecer las condiciones sanitarias y de seguridad básicas que deberá cumplir todo Relleno Sanitario.

1.3.10 Decreto supremo N° 1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes RETC.

La entrada en vigor del DS n°1, mejora el funcionamiento del actual sistema de registro de emisión y transferencia de contaminantes (RETC), a través de la creación de una ventanilla única. Ésta progresivamente irá incorporando a una sola base de datos, la información de las empresas generadoras de todos los rubros relacionados.

1.3.11 Decreto 47/1992. MINVU OGUC Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

Establece que para construir, reconstruir, reparar, alterar, ampliar o demoler un edificio, o ejecutar obras menores, se deberá solicitar permiso del Director de Obras Municipales respectivo (Artículo 5.1.1).

En todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar las siguientes medidas. (Artículo 5.8.3)

5.8.3.1 Con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material:

- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones.
- Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta.
- Lavado del lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen la faena.
- Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados.
- Evacuar los escombros desde los pisos altos mediante un sistema que contemple las precauciones necesarias para evitar las emanaciones de polvo y los ruidos molestos.
- La instalación de tela en la fachada de la obra, total o parcialmente, u otros revestimientos, para minimizar la dispersión del polvo e impedir la caída de material hacia el exterior.

1.3.12 Norma Técnica INN 3322/2012: Colores de Contenedores de Residuos

Esta iniciativa busca normalizar la identificación de distintas fracciones de residuos y unificar criterios, según la discusión que existe en Europa. El Ministerio del Medio Ambiente adhiere a esta estandarización de colores de reciclaje y trabajará este año en elaborar un reglamento para crear un proyecto de ley sobre esta norma de referencia.

1.3.13 Permiso Ambiental Sectorial PAS. Seremi de Salud.

Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. 725/67, Código Sanitario.

1.3.14 NCH3562/2019 Gestión de Residuos- Residuos de Construcción y Demolición (RCD) – Clasificación y Directrices para Plan de Gestión.

El anteproyecto de Norma, que actualmente se encuentra en consulta pública, busca establecer la clasificación de los residuos provenientes de una obra de construcción y/o demolición (RESCON) y de los materiales de excavación o perfilamiento.

También establece consideraciones mínimas para la gestión de residuos inerte y de los materiales de excavación o perfilamiento, provenientes de obras que requieran para su ejecución de un permiso otorgado por la Autoridad Competente, que deben cumplir los distintos actores involucrados tales como, el generador de los residuos y materiales (mandante y constructora), el gestor de los RESCON inertes (empresa u organización que transporta , valoriza y dispone) y el transportista del material de excavaciones, para construcción y demolición.

1.3.15 Marco normativo para el desarrollo de un Acuerdo de Producción Limpia

La Ley N° 20.416, que Fija Normas Especiales para las Empresas de Menor Tamaño y que, entre otras disposiciones, en su Artículo Décimo fijó la Ley de Los Acuerdos de Producción Limpia, correspondiéndole al Consejo Nacional de Producción Limpia a realizar las actividades de coordinación entre los órganos de la Administración del Estado y las empresas o entidades del sector privado que correspondan.

1.4 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

1.4.1 Definición:

Un plan de gestión de residuos es un instrumento que fija el método en que se realizará la gestión de los residuos producidos en las diferentes actividades que desarrolle una organización. Este instrumento es vital para que las empresas puedan iniciar sus actividades según el residuo que generan.

Aunque el principio es el mismo, hay diferentes métodos que varían según el tipo de residuo. De esta forma el plan de gestión suele contener una estimación de los residuos que se van a generar a raíz de la actividad y un listado con todas las medidas de prevención. También se incluyen los planos de las instalaciones y los costos previstos para la gestión, entre otros aspectos.

1.4.2 Pasos para Elaboración del Plan de Gestión de Residuos:

1.4.2.1 Identificación:

Se deben identificar los tipos y cantidades de residuos que se producen para poder establecer los métodos a aplicar, de esa forma se puede establecer una gestión general o una gestión que considere tratamientos especiales.

1.4.2.2 Fijación de Objetivos:

Una vez identificados los residuos se deben establecer los objetivos para reducir la producción de estos, así como los impactos negativos que la actividad de la empresa puede producir al medio ambiente y a la salud de los trabajadores.

1.4.2.3 Medidas para Minimización de Residuos:

Se deben especificar los recursos financieros y humanos que se asignarán para la gestión de residuos, así como las medidas de control, acciones de valorización, reciclaje y reutilización, planes de ahorro energético, consumo eficiente, sanciones y flujos de comunicación dentro y fuera de la organización.

1.4.2.4 Almacenamiento

Se debe establecer puntos de acopio y almacenamiento de los residuos, en donde permanecerán hasta extracción por parte de la empresa autorizada. Se deben especificar las características de esos espacios y la forma en que se depositan, clasifican y separan los residuos.

1.4.2.5 Registro:

Se debe establecer un registro individualizado de los residuos según su clasificación y tratamiento.

1.4.2.6 Verificación:

Es el seguimiento que se realiza tanto para comprobar que el plan se está implantando correctamente, como para evaluar y controlar la consecución de los objetivos.

1.5 INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRA:

1.5.1 Definición:

Dellarossa, G. (2014), en su proyecto de título Esquematización de los Planes de Aseguramiento de la Calidad y Labores del Inspector Técnico en Obras de Construcción, define al Inspector Técnico de Obra como el representante técnico del inversionista o mandante en su relación contractual con la constructora, teniendo como rol verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, evaluar los cambios solicitados por el mandante y analizar riesgos del proyecto en su fase de ejecución.

Otra forma en que el autor define la Inspección Técnica de Obras (ITO) es, aquella actividad realizada durante la construcción, que tiene por objeto la fiscalización técnica y administrativa del contrato de construcción respectivo. Entendiendo por fiscalización al conjunto de actividades y procedimientos de verificación y control, que se realiza en representación del Mandante, para cautelar el cabal cumplimiento de los compromisos contractuales de terceros (Dellarossa, 2014).

1.5.2 Funciones de la Inspección Técnica:

Dellarossa, G. (2014), señala que en todo proyecto de construcción se presentan tres objetivos principales y de su cumplimiento depende el éxito o fracaso de estos: calidad, costo y el plazo de construcción del proyecto. Velar por el cumplimiento de ellos es la

labor principal de la ITO y por tal motivo es que esta actividad cobra una importancia relevante en el desarrollo de todo proyecto de construcción.

Así mismo, afirma que los requerimientos de competitividad de las empresas y la alta rotación del personal que aborda los distintos proyectos obligan a establecer procedimientos para todas las actividades de producción. Por este motivo es necesario contar con procedimientos escritos de inspección de las obras para lograr en general un resultado conocido (Dellarossa, 2014).

De igual forma, el autor afirma que la ITO se asocia fundamentalmente y a veces exclusivamente al control de calidad de las obras, sin embargo, esta concepción tradicional de la ITO ha ido evolucionando en el último tiempo, teniendo cada vez mayor participación en la gestión de los proyectos (Dellarossa, 2014).

De este estudio, se puede concluir que la función de la Inspección Técnica de Obras ha ido evolucionando con el tiempo y se han ido agregando cada vez más funciones o responsabilidades en la ejecución de proyectos. Por esto, y en virtud de la sensibilidad y conciencia ambiental que se ha desarrollado en el sector de la construcción es importante que la ITO se involucre en la gestión de residuos de las obras que fiscaliza, mediante el establecimiento de protocolos que permitan registrar la trazabilidad, manejo y gestión de los RCD, desde el manejo interno de obra, hasta el manejo externo de estas.

1.5.3 Rol de la ITO en la Gestión de Residuos:

Con el cambio de institucionalidad ambiental desde 2010, donde la Ley 20.417 crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente (organismo fiscalizador), se ha podido comprobar que son cada vez más necesarias las vigilancias ambientales ante el aumento de las exigencias y compromisos, además de las multas y/o sanciones que potencialmente pueden tener las obras ante una fiscalización.

Por otro lado, las comunidades que puedan verse afectadas por algún proyecto poseen un mayor involucramiento en los procesos ambientales y comunicación con las autoridades competentes.

La ITO, a diferencia de la auditoría ambiental independiente, puede realizar una vigilancia permanente y no una fiscalización externa puntual. Realizan en terreno un apropiado control de la gestión de RCD de las contratistas que ejecutan las obras, evitando multas, sanciones e incluso paralizaciones.

De esta forma la ITO puede:

- Controlar y verificar el cumplimiento de compromisos establecidos en la normativa y otras obligaciones derivadas de permisos ambientales en la etapa de construcción.
- Velar y asegurar que todas las actividades ejecutadas para el desarrollo del proyecto cumplan con la legislación aplicable en materia de RCD.
- Asesorar y concientizar a las constructoras e inmobiliarias en temas de RCD.
- Velar por el cumplimiento de los Planes de Gestión de Residuos asociados a las distintas actividades de la obra.
- Definir medidas correctivas o de mejoramiento cuando sea necesario.
- Mantener registros de cumplimientos.

1.6 PROTOSCOLOS EN LA CONSTRUCCIÓN:

En la construcción se utilizan documentos que tienen carácter legal y por tanto debe llevarse en un registro correlativos de estos, un estricto control en su cumplimiento y un seguimiento oportuno de sus requerimientos. El uso de estos documentos es administrativo para un entendimiento interno y externo, por lo cual se debe cumplir con su implementación para contar con un registro del desarrollo de las diferentes etapas de la obra (Reyes, 2017).

1.6.1 Definición:

En la construcción un protocolo es un documento de control, revisión y registro en el cual se establecen una serie de reglas que rigen el procedimiento de la correcta ejecución de las obras (Reyes, 2017). Según el autor, estos protocolos son requeridos para atestiguar el cumplimiento normativo establecido tanto en las especificaciones técnicas del proyecto, como por la legislación aplicable, normas técnicas o recomendaciones de fabricantes de materiales.

1.6.2 Registro:

En la construcción es la acción de registrar regularmente, en un libro o documento oficial, los hechos o informaciones de todos aquellos asuntos de la obra de los cuales debe quedar constancia (Reyes, 2017).

1.6.3 Informe:

Se trata de la elaboración de una declaración escrita y ordenada basada en la observación y el análisis que describe cantidades, cualidades, características y contexto de algún hecho de la obra. La finalidad de elaborar un informe es sumamente variable, aunque siempre presupone la eventual necesidad de poner en conocimiento de otros algo sucedido (Reyes, 2017).

1.6.4 Acta:

Documento escrito en el cual se deja registro de los temas discutidos y acuerdos adoptados en una reunión de obra para darles validez (Reyes, 2017).

1.6.5 Ficha:

Es una hoja en donde se anotan o marcan todos los datos identificativos de una persona o una cosa (Reyes, 2017).

1.6.6 Memorando:

Es un escrito breve en el que se intercambia información entre los diferentes integrantes de la obra para comunicar indicaciones, recomendaciones, instrucciones o disposiciones (Reyes, 2017).

1.6.7 Requerimiento de Información (RDI):

Es una solicitud de información que se hace a los arquitectos, ingenieros o proyectistas en general cuando los proyectos carecen de cierta información que no se encuentra clara o bien especificada (Reyes, 2017)

1.6.8 Hoja de Ruta:

Es un plan en donde se establece a grandes rasgos la secuencia de pasos para alcanzar un objetivo. Se especifican el tiempo y los recursos necesarios. Puede entenderse como un plan de acción a largo plazo y general que acerca los objetivos estratégicos a objetivos más tangibles y alcanzables. Queda comprendido por pequeños planes de acción más concretos (Reyes, 2017).

1.6.9 Folio:

Cada documento tiene un número que lo identifica y diferencia de los documentos similares. Esta numeración individual recibe el nombre de folio (Reyes, 2017).

1.6.10 Inventario:

Un inventario es un conjunto de anotaciones o listado que define tipo y cantidad de elementos disponibles en un momento determinado. (Reyes, 2017).

1.6.11 Procedimientos de Trabajo:

Son documentos que describen de manera clara y concreta la manera correcta de realizar determinadas operaciones, trabajos o tareas que pueden generar daños sino se realizan en la forma establecida (Decreto Supremo 40).

1.6.12 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo:

Es un documento que mediante una serie de protocolos permite identificar peligros, prevenir riesgos y poner las medidas de control necesarias en el lugar de trabajo para evitar accidentes. (Decreto Supremo 40).

1.6.13 Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC):

Es uno de los documentos que forman parte del contenido de un proyecto de edificación, el cual recoge la planificación de las intervenciones a realizar para el control de la calidad en la ejecución de las obras (Reyes, 2017).

El plan de control de calidad en los proyectos deberá contener: criterios para la recepción y conservación de materiales, análisis y pruebas a realizar basados en el cumplimiento normativo, criterios de aceptación y rechazo, mediciones y valoración económica (Reyes, 2017).

El PAC deberá contemplar las acciones que realizará el Contratista, para cumplir con los requisitos y especificaciones técnicas del contrato y dar al mandante la confianza adecuada. Este PAC deberá garantizar que todas las actividades organizativas y técnicas, necesarias para alcanzar los objetivos de calidad especificados en el contrato, están previstas y se aplican en forma eficaz (Reyes, 2017).

Como se puede observar, en todo proyecto de construcción se presentan varios objetivos y la comprobación de su cumplimiento está asociado a una diversidad de protocolos, los que obligan a establecer procedimientos escritos para todas las actividades de la obra con la finalidad de lograr el resultado esperado (Dellarossa, 2014).

2 MARCO METODOLÓGICO

El trabajo se iniciará con la comprensión y estudio del funcionamiento de las obras de construcción, las funciones de la inspección técnica de obras y la investigación y consulta de documentación técnica y científica de los residuos de construcción, desde su definición, tipología, clasificación, generación, métodos de almacenamiento, tratamiento y disposición final. También se consultarán estudios para conocer la composición de los RCD, las etapas de su generación y los métodos de gestión.

La elaboración del protocolo que facilitará a las empresas de Inspección Técnica la fiscalización de la gestión de residuos de construcción y demolición en obras de edificación en la Región Metropolitana de Santiago se realizará con base en:

- El “Diagnóstico Sobre la Gestión de Residuos Sólidos de las Empresas del Sector Construcción” y el “Acuerdo de Producción Limpia” de la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción desarrollado en 2018.

También se revisarán documentos asociados a la gestión de residuos de la construcción, tales como:

- El convenio Interministerial “Estrategia Nacional de Construcción Sustentable” impulsado por los Ministerios de Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Energía, Medio Ambiente, Desarrollo Social y Economía, Fomento y Turismo; en el cual se establecen estándares de construcción sustentable, normas de gestión de RCD y la hoja de ruta de los RCD, entre otros elementos.
- El Manual de Minimización y Gestión de RCD del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.
- La norma NCh 2807-2009 Acuerdo de Producción Limpia: Diagnóstico, Seguimiento y Control.

Así mismo se realizará un análisis de los datos estadísticos recopilados por CORFO y la CDT durante el Diagnóstico Sobre la Gestión de Residuos Sólidos de las Empresas del Sector Construcción en la Región Metropolitana.

De igual forma será necesaria la revisión de documentos relacionados con la elaboración de un Plan de Gestión de RCD, tales como:

- NCh 3562: Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que establece las consideraciones mínimas y contenido del Plan de Gestión de RCD.

Se llevará a cabo una entrevista a profesionales de la industria de la construcción, la inspección técnica de obras y otras áreas asociadas al rubro, las cuales serán transcritas e incorporadas en los anexos, esto para analizar la perspectiva de los diversos actores de una obra con respecto de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD, aportes que la ITO puede agregar en la gestión de los RCD, limitantes por las que la ITO no se involucra en la Gestión de RCD y finalmente verificar si se conoce de empresas de ITO que se estén involucrando en el tema.

La entrevista será una entrevista de tipo estructurada en la cual las preguntas se fijan con anticipación y se aplica en forma rígida a todos los sujetos del estudio, teniendo como ventaja la sistematización, la que facilita el análisis (Gutiérrez, 2011).

Posteriormente se procederá a establecer los requerimientos básicos que debe cumplir un Protocolo de Gestión de Residuos y un Protocolo de Control de la Gestión para poder empezar con la confección de cada uno de los documentos que lo integrarán.

Se establecerán las condiciones bajo las cuales se aplicará el protocolo en obra, las responsabilidades de cada uno de los profesionales que integran el equipo de obra, así como la metodología de aplicación considerando si la obra inspeccionada será ejecutada por una constructora que cuenta con Plan de Gestión de RCD o no, la autorización por parte del mandante y la aceptación de la constructora a someterse a tal fiscalización para evitar conflictos entre cada uno de los actores del proyecto.

Se procederá a la confección y estandarización de los documentos y el procedimiento que deberá ser usados durante la ejecución de la obra para efectos de fiscalización, así como la recolección de la información durante el proceso.

Se ha revisado el marco normativo que regula la generación, manejo y gestión de residuos de construcción y demolición, se han estudiado las etapas de generación de estos residuos, se han analizado los datos obtenidos de estudios realizados por la CChC y la CDT y con base en esto se ha preparado la propuesta de protocolo y se desarrollan los formatos aplicables según cada etapa de obra.

Los Profesionales que realizaron la entrevista fueron:

- Roberto Barria, Constructor Civil, Jefe de Proyectos de Raúl Ducci y Cía. S.A.
- Reily Rivero, Constructor Civil, Inspector Técnico de Obras de Raúl Ducci y Cía. S.A.
- Ana Neira, Ingeniero en Prevención de Riesgos de Raúl Ducci y Cía. S.A.
- Luz Salinas, Ingeniero en Prevención de Riesgos de Constructora Lo Campino.
- Eurymar Mendoza, Ingeniero Civil, Oficina Técnica de Constructora UPSA.
- Julia Gutiérrez, Ingeniero Civil, Inmobiliaria Uriarte Pérez-Cotapos.
- Carlos Huerta, Ingeniero Civil, Director de Contrato de Colas Rail.
- Ligia Mendoza, Ingeniero en Petróleo, Gerente de Proyectos en CNO.
- Eduardo Flores, Constructor Civil, Director de Obra, CWP.
- María Alejandra, Ingeniero Civil, Independiente.
- Marco Martínez, Constructor Civil, Administrador de Obra, Constructora PJP.
- Mariuska Figueredo, Constructor Civil, Oficina Técnica, Servicios GMF.
- José Fuentes, Constructor Civil, Jefe de Terreno, CNA.
- Carlos Gutiérrez, Ingeniero Civil Químico, Cementos Holcim.
- Jofre Hiteshew, Constructor Civil, Raúl Ducci y Cía.

3 ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

De acuerdo con la literatura consultada, todo protocolo debe contener, al menos, los siguientes elementos:

- Hoja de Control de Cambios: documento que permite identificar cada uno de los cambios realizados al protocolo, indicando fecha, responsable y descripción del cambio realizado. También permite controlar las modificaciones realizadas con base en la actualización normativa aplicable.
- Introducción: sección del documento que permite contextualizar de forma resumida la finalidad del protocolo y justificar su implementación.
- Definición: explica en que consiste el proceso que se está protocolizando.
- Objetivos: responden de forma general lo que se pretende conseguir con la implementación del protocolo.
- Ámbito de Aplicación: explica en qué área profesional se implementa el protocolo.
- Alcance: establece los límites de aplicación del protocolo.
- Responsables: indica quienes son los profesionales o trabajadores encargados de la aplicación del protocolo, especificando su cargo y nivel de responsabilidad.
- Términos y Definiciones: sección que establece en orden alfabético las definiciones y conceptos de la terminología ocupada en el procedimiento protocolizado.
- Procedimiento: corresponde al proceso paso a paso que se está protocolizando
- Formatos de Evaluación: sistema de indicadores que faciliten la evaluación y control de la gestión.
- Anexos: instrumentos que permitan la aplicabilidad del protocolo

Con base en esto se procede a la elaboración del protocolo, el cual se adjunta a continuación.

**PROTOCOLO DE INSPECCIÓN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRAS DE EDIFICACIÓN.**

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Fecha	Descripción	Elabora	Cargo
A	31/12/2020	Elaboración del Protocolo	Erasmó Vásquez	Egresado de Construcción Civil

FIRMA DE RESPONSABLES

Elaborado	Revisado	Aprobado
Erasmó Vásquez Egresado Construcción Civil Universidad Mayor	Gerencia de Proyectos Empresa ITO	Gerencia General Empresa ITO

1. Introducción

El presente documento se elabora con la finalidad de guiar a la Inspección Técnica de Obras (ITO) en la fiscalización de la gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RDC) que realizan las empresas constructoras de edificación en altura en la Región Metropolitana de Santiago, Chile.

Este documento fue desarrollado considerando la aplicación de la normativa legal vigente y explica paso a paso el procedimiento para verificar el cumplimiento de esta normativa por parte de las empresas constructoras.

También define los objetivos del protocolo, su ámbito de aplicación, responsabilidades y método de evaluación y control del cumplimiento de la gestión de RCD.

2. Definición

El Protocolo de Inspección de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en Obras de Edificación es un documento que establece las directrices por las cuales el profesional Inspector de Obras (ITO), en su rol de fiscalizador y representante del Mandante, debe realizar el control de la gestión de RCD que ejecutan las empresas constructoras durante las diferentes etapas de una obra.

3. Objetivos

- 3.1. Involucrar al profesional ITO en la gestión de RCD como responsable solidario de la obra que se ejecuta y su impacto en el medio ambiente.
- 3.2. Guiar al profesional ITO en la forma idónea en que se debe fiscalizar la gestión de RCD que desarrollan las empresas constructoras.
- 3.3. Ejecutar una correcta gestión de RCD en obras de edificación en altura.

4. Ámbito de Aplicación

El presente protocolo está elaborado para ser aplicado por profesionales Inspectores Técnicos de Obra con formación académica en Construcción Civil (Constructores Civiles, Ingenieros en Construcción, Arquitectos, Ingenieros en Ejecución, Técnicos en Construcción y demás especialidades asociadas al área de la construcción civil) en obras de demolición, reparación, restauración, ampliación y/o construcción de edificaciones en altura con destino habitacional y/o equipamiento en sus diversas etapas (demolición, excavación, obra gruesa, instalaciones de especialidades, terminaciones, pre entrega, entrega, posventa, etc.).

5. Alcance

Fiscalización y control de la gestión de RCD en obras de construcción de edificación en altura ubicadas en la Región Metropolitana de Santiago, cuyo destino sea habitacional y/o equipamiento.

Este protocolo considera algunos aspectos requeridos por la US Green Building Council para la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), en cuanto a la gestión de RCD se refiere, no obstante, no está elaborado para la obtención de tal certificación.

No aplica para demolición de asbesto, ya que existe regulación sanitaria específica para esta actividad.

6. Responsabilidades

6.1. Administrador de Obra:

- Dar cumplimiento a la normativa aplicable en materia de gestión de RCD.
- Presentar el Plan de Gestión de RCD de la obra basado en la Política de Gestión de RCD de la empresa constructora.

- Proporcionar los recursos necesarios y suficientes para dar cumplimiento al Plan de Gestión de RCD de la obra.
- Capacitar y entregar información oportuna a los trabajadores en gestión de RCD.
- Informar a la ITO sobre la gestión de residuos de acuerdo con lo establecido en el Plan de Gestión de RCD de la obra.
- Contratar una empresa externa especializada en la gestión de RCD que cumpla con todas las condiciones establecidas por la normativa legal vigente.

6.2. Profesional Responsable de la Gestión de RCD

- Supervisar y coordinar el manejo de residuos por parte del personal de obra de la empresa constructora.
- Realizar el control documental de la gestión de residuos de acuerdo con el Plan de Gestión de RCD de la empresa constructora.
- Realizar observaciones, inspecciones, charlas e instrucciones a los trabajadores y supervisores respecto de la gestión y buenas prácticas en el manejo de RCD.
- Solicitar y administrar los recursos necesarios y suficientes para dar cumplimiento al Plan de Gestión de RCD de la empresa constructora.

6.3. Jefe de Terreno

- Comprometer la aplicación del Plan de Gestión de RCD de la empresa constructora.
- Difundir el Plan de Gestión de RCD al personal de obra.
- Establecer las zonas de acopio transitorio de RCD según lo establecido en la normativa legal vigente.
- Verificar el correcto manejo y almacenamiento de los RCD.
- Asignar una cuadrilla encargada de realizar el manejo de residuos en la obra.
- Gestionar el transporte y disposición final de los residuos.

6.4. Inspección Técnica de Obra (ITO)

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Solicitar y revisar el Plan de Gestión de RCD de la obra elaborado por la empresa constructora.
- Crear la carpeta con la información de gestión de residuos generada durante la ejecución de la obra y llevar el control documental de esta.
- Fiscalizar el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD de la empresa constructora.
- Solicitar oportunamente información sobre la gestión de residuos que desarrolla la empresa constructora.
- Realizar observaciones y alertas de mejora en caso de desviaciones en el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.
- Notificar al Mandante de la aplicación de las multas contractuales correspondientes en caso de incumplimiento del Plan de Gestión de RCD por parte de la empresa constructora.

7. Términos y Definiciones

7.1. Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la condición de material que pierde utilidad se genere en una obra de construcción o demolición.

7.2. Residuos Inertes

Todo desecho no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni perjudica la salud

7.3. Residuos Domiciliarios

Residuos generados como consecuencia de las actividades domésticas: alimentos, papel, servicios higiénicos, aparatos eléctricos, electrónicos, muebles, enseres,

residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, así como los animales domésticos muertos y vehículos abandonados.

7.4. Residuos Peligrosos

Todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y que por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo, material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas.

7.5. Plan de Gestión de RCD.

Conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de residuos sólidos, cuya meta es realizar un manejo adecuado de los desechos que se generan en una obra de construcción en condiciones controladas que minimicen los efectos adversos sobre el medio ambiente y el riesgo para la salud de la población.

7.6. Manejo de Residuos

Control humano de recolección, tratamiento y eliminación de los diferentes tipos de desechos.

7.7. Disposición Final de Residuos

Es la última fase de la gestión de residuos. Su objetivo es garantizar la seguridad mediante la colocación de estos en instalaciones autorizadas para tal fin.

7.8. Inspección Técnica de Obra (ITO)

Representante técnico del inversionista o mandante en su relación contractual con la constructora, teniendo como rol verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, evaluar los cambios solicitados por el mandante y analizar riesgos del proyecto en su fase de ejecución.

7.9. Mandante

Persona natural o jurídica (inversionista o propietario) que encarga la construcción de la obra.

7.10. Empresa Constructora

Sociedad contratada por el mandante para la ejecución de la obra construcción.

7.11. Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER)

Registro que permite a los generadores y destinatarios de residuos no peligrosos realizar sus declaraciones anualmente (30 de marzo de cada año), de acuerdo con las obligaciones que impone el Reglamento del RETC (Art. 26, 27 y 28).

7.12. Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)

Registro que permite a los generadores de residuos peligrosos declarar de la generación de este tipo de residuos. Esta situación debe ser notificada con noventa (90) días de anticipación a la generación de residuos.

7.13. Resolución de Calificación Ambiental (RCA)

Documento administrativo que se obtiene una vez culminado el proceso de evaluación de impacto ambiental, que coordina el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Este documento establece las condiciones, exigencias o medidas que el titular asociado a un proyecto o actividad deberá cumplir durante su ejecución.

7.14. Ventanilla Única

Sistema electrónico a través del cual se accede a los sistemas de declaración de residuos de los órganos fiscalizadores, para dar cumplimiento a la obligación de reporte de los establecimientos emisores o generadores de residuos.

8. Procedimiento de Fiscalización de la Gestión de RCD en Obra

8.1. Inicio de la Obra (Aplica para obras de demolición, excavación, restauración y/o construcción):

- Leer el Contrato de Construcción y Bases Administrativas de Licitación e identificar las cláusulas asociadas a la gestión de RCD, alcance, condiciones y penalizaciones aplicables.
- Solicitar al mandante la Resolución de Calificación Ambiental favorable.
 - Este requerimiento no aplica en el caso de edificaciones con destino habitación con menos de 300 unidades de vivienda.
- Solicitar a la empresa constructora la Política de Gestión de RCD y el Plan de Gestión de RCD de la obra e identificar su alcance y procedimientos a cumplir para establecer los criterios de evaluación.
 - Si la empresa constructora no cuenta con un Plan de Gestión de RCD para la obra, se realizará la fiscalización mediante la aplicación del presente protocolo exigiendo los requerimientos establecidos en la normativa legal vigente.
- Solicitar a la empresa constructora el plano de instalaciones de faena indicando la ubicación de la bodega transitoria de residuos y la bodega de residuos peligrosos.
- Establecer los criterios de evaluación del Plan de Gestión de RCD de la empresa constructora con base en el alcance de este.
 - Si la empresa constructora no cuenta con un Plan de Gestión de RCD para la obra, se ocupará la Lista de Verificación establecida en el presente protocolo.
- Consultar a la empresa constructora por el profesional a cargo de la gestión de RCD.
- Solicitar a la empresa constructora el cronograma de charlas para la difusión de la Política de Gestión de RCD y el Plan de Gestión de RCD al personal de obra.
 - Criterios mínimos para la realización de charlas:

Tabla N° 1 – Criterios mínimos para la realización de charlas al personal.

Trabajadores	Charlas y Capacitaciones
Nuevos Ingresos	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realizará inducción al personal a su ingreso a obra, la cual contempla la difusión de la Política de RCD y el Plan de RCD de la obra.
Pertenechientes a la obra	<ul style="list-style-type: none"> ● Charla mensual para reforzamiento de la Política de RCD y el Plan de RCD de la Obra. ● Capacitación una vez a la semana en mejores prácticas para el manejo de RCD. ● Reinducciones cada vez que se observe incumplimiento en la gestión de residuos por parte del personal.

- Solicitar a la empresa constructora las evidencias de la realización de la charla al personal de nuevo ingreso al inicio de la obra según formato Hoja de Charla.
- Solicitar a la empresa constructora la documentación del botadero en donde realizará la disposición final de residuos.
 - La Certificación Sanitaria del botadero puede ser validada a través del portal web www.asrm.cl
- Solicitar a la empresa constructora la documentación de la empresa que realizará la extracción de residuos de la obra.
 - La Resolución Sanitaria de la empresa puede ser validada a través del portal web www.asrm.cl
- Solicitar a la empresa constructora el listado de vehículos autorizados para la extracción de residuos.
 - La Resolución Sanitaria de los camiones puede ser validada a través del portal web www.asrm.cl
- Solicitar a la empresa constructora el certificado de inscripción en la Ventanilla Única.
- Solicitar a la empresa constructora el certificado de inscripción del establecimiento (obra) en SINADER a nombre del mandante.
- Solicitar a la empresa constructora el certificado de inscripción de la obra en SIDREP.

- Consultar a la empresa constructora en donde se realizará la disposición final del material de excavación y solicitar la resolución sanitaria correspondiente.
 - En caso de que el material de excavación se disponga como material de relleno en predios privados, se deberá solicitar el permiso del predio emitido por la Dirección de Obras Municipales (DOM).

8.2. Durante la Ejecución de la Obra (Aplica para residuos inertes en obras de demolición, excavación, restauración y/o construcción):

- Verificar que la empresa constructora cumpla con lo dispuesto en la RCA mediante la entrega de las evidencias documentales correspondientes.
- Solicitar las evidencias de la realización de las charlas según cronograma establecido.
- Verificar que la constructora establezca los centros de acopio transitorio de RCD, los cuales deberán estar demarcados e identificados.
- Solicitar los certificados de la disposición final de residuos emitidos por el botadero autorizado cada vez que empresa constructora realice extracción de residuos.
 - La validez de los certificados puede ser consultada llamando al número de contacto del botadero.
- Verificar que el camión que realiza la extracción de residuos se encuentra autorizado.
 - La Resolución Sanitaria de los camiones puede ser validada a través del portal web www.asrm.cl
- Verificar que el transporte de residuos se realiza tomando en consideración los resguardos establecidos por la normativa legal vigente.
- Solicitar las guías del camión que realiza la extracción de residuos.
- Solicitar el comprobante de pago en el botadero autorizado.
- Solicitar el comprobante de declaración mensual por ante la Ventanilla Única.

- El 30 de marzo de cada año se debe solicitar el respaldo del reporte en el SINADER.
 - Para este caso el reporte debe estar a nombre del mandante, indicando nombre o razón social, dirección de la obra y profesional responsable.
- En el caso de los residuos domiciliarios, se debe solicitar la resolución sanitaria del botadero y de los camiones.
- Realizar recorridos de obra diario para observar el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD de la obra.
- Realizar recorridos de obra semanales en conjunto con el profesional a cargo de la gestión de residuos con la finalidad de observar, evaluar y realizar las recomendaciones pertinentes a la aplicación del Plan de Gestión de Residuos de la obra.
- Enviar formalmente a la empresa constructora las observaciones y alertas de mejora detectadas durante la ejecución de la obra.
- Hacer el debido seguimiento a la resolución de las observaciones realizadas a la empresa constructora.
- Llevar el control documental de la gestión de residuos.

8.3. Durante la Ejecución de la Obra (Aplica para residuos peligrosos en obras de demolición, excavación, restauración y/o construcción):

- Solicitar certificado de inscripción al SIDREP.
- Solicitar registro y autorización sanitaria de la bodega de Residuos Peligrosos.
- Verificar que la bodega de Residuos Peligrosos se construya según las especificaciones reglamentarias establecidas en el DS 148 del Ministerio de Salud.
- Solicitar la resolución sanitaria de la bodega de Residuos Peligrosos.
- Verificar que el manejo de residuos peligrosos se realice según el Plan de Gestión de RCD.
- Solicitar la declaración de Residuos Peligrosos en SIDREP.

- Llevar el control documental de la gestión de residuos.

8.4. En Caso de Desviaciones por parte de la Empresa Constructora (Aplica para obras de demolición, excavación, restauración y/o construcción):

- En el caso de que la empresa constructora no cumpla con lo establecido en su Plan de Gestión de RCD se deberán realizar las observaciones correspondientes mediante Informe de Inspección indicando el plazo para su resolución.
- En el caso que la empresa constructora no cumpla con los requerimientos legales establecidos por la Autoridad Nacional, Regional o Municipal correspondiente se deberán realizar las observaciones mediante Informe de Inspección indicando el plazo para su resolución.
- En el caso que la empresa constructora no resuelva las desviaciones (indicadas en los puntos anteriores) en el plazo establecido, se otorgará un máximo de 02 oportunidades para la resolución de esta, si la desviación persiste se considerará Incumplimiento.

8.5. En Caso de Incumplimientos por parte de la Empresa Constructora (Aplica para obras de demolición, excavación, restauración y/o construcción):

- Notificar del incumplimiento a la empresa constructora haciendo referencia a la cláusula contractual correspondiente e informando de la posibilidad de la aplicación de multas por parte del mandante.
- Dejar nota escrita en Libro de Obra del incumplimiento.
- Informar al mandante del incumplimiento y recomendar la aplicación de la multa correspondiente según contrato.

9. Aplicación de la Lista de Verificación de Cumplimiento de Gestión de Residuos

9.1. El documento debe ser aplicado de forma mensual (mes vencido).

9.2. Al inicio de la obra se generará la primera lista de verificación para conocer el estado de la constructora en cuando a la gestión de RCD. De ahí en adelante se generará una lista de verificación mensual (mes vencido).

9.3. Se debe completar la información requerida en el formato:

- Nombre de la obra según contrato.
- Fecha en que se genera la lista de verificación.
- Dirección de la obra.
- Empresa constructora (razón social).
- Mandante (razón social o nombre del propietario según aplique).
- Nombre de la persona responsable de la Gestión de RCD en la obra.

9.4. La lista de verificación puede realizar en presencia o no de la persona responsable de la Gestión de RCD en la obra.

9.5. La lista de verificación debe elaborarse con todos los antecedentes, comprobantes o evidencias de la gestión de residuos.

- En caso de contar con estos de forma satisfactoria se colocará un símbolo Check (√) en la columna “SI”.
- En caso de no disponer de estos se colocará una Equis (X) en la columna “NO”.
- En caso de que el ítem no sea aplicable debido a la naturaleza de la obra o a la etapa en que esta se encuentre, se colocará un guion (-) en la columna “NO APLICA”.
- En la columna de “OBSERVACIONES” se podrán colocar todas las notas, observaciones, aclaraciones o alcances que la ITO considere pertinente al ítem correspondiente.
- Al término de la obra se generará una última lista de verificación la cual debe dar cuenta de la gestión de RCD durante todo el plazo de la obra.

10. Formatos Componen el Protocolo y su Aplicación

10.1. Hoja de Información General del Proyecto: Se debe generar una hoja (según Anexo 17) que contenga toda la información del proyecto para identificar su magnitud, responsables y la cantidad estimativa de RCD que se generarán. Para

el cálculo de la cantidad de RCD se pueden ocupar las tablas de conversión en los Anexos 24, 25 y 26.

- 10.2. Hoja de Registro de Charla: La empresa constructora debe presentar las evidencias de la realización de charlas asociadas a la Gestión de RCD, las cuales se respaldan mediante la una hoja de charla que debe contener a lo menos la información indicada en el Anexo 18.
- 10.3. Cronograma de Charlas e Inspección: Es importante que se establezca un programa de charlas e inspección (similar al Anexo 19) en donde se establezca la fecha de las charlas e inspecciones mensuales, semanales o diarias.
- 10.4. Lista de Verificación: Aplicar el formato incluido en el Anexo 20, según el procedimiento establecido en el punto 9 de este protocolo.
- 10.5. Protocolo de Retiro de Material de Excavación: Con la finalidad de realizar la trazabilidad de la disposición final del material proveniente de la excavación, se debe llevar el control mediante el protocolo establecido en el Anexo 21, al cual se debe adjuntar la guía de despacho que entrega la empresa manejadora y se debe cruzar contra el comprobante de pago del botadero autorizado.
- 10.6. Protocolo de Retiro de Residuos: Con la finalidad de realizar la trazabilidad de la disposición final de los RCD, se debe llevar el control mediante el protocolo establecido en el Anexo 22, al cual se debe adjuntar la guía de despacho que entrega la empresa manejadora y se debe cruzar contra el comprobante de pago del botadero autorizado.
- 10.7. Informe de Inspección: En el formato indicado en el Anexo 23, se deben describir todas las observaciones encontradas durante las inspecciones realizadas en obra entre la ITO y el Responsable por parte de la empresa constructora con motivo de la Gestión de RCD. En este formato se detallan las desviaciones, recomendaciones y plazo para ser subsanadas.

4 CONCLUSIONES

4.1 Gestión de RCD

De acuerdo con el estudio realizado, la Gestión de RCD es un aspecto de la industria de la construcción que comenzó a manifestarse hace pocos años y la normativa actual chilena es escasa y muy general en relación con esta y al destino final de los residuos sin mencionar que no existe una ley de aplicación específica que regule su manejo. Por esta razón se hace necesario apoyar la gestión con una adecuada fiscalización por parte de los mandantes, idealmente, a través de la ITO para que todos los actores del proceso de construcción faciliten y fomenten el correcto manejo y gestión de la RCD. Se pudo determinar tanto el tipo de residuos que se generan en las diferentes etapas de las obras, como la clasificación de estos y su disposición final, con lo cual se logró diseñar el protocolo que servirá de guía a los profesionales que se desempeñan con ITO en construcción de edificación en altura en la Región Metropolitana de Santiago, cumpliendo así con los objetivos trazados en el presente proyecto de título.

4.2 Resultado de las Entrevistas

Como resultado de las entrevistas realizadas se puede conocer que las personas no están en desacuerdo con la gestión de residuos y consideran importante que la ITO se involucre en la fiscalización de esta y en su mayoría no encuentran limitaciones para que esto suceda. No obstante, hay un amplio desconocimiento del tema entre los diversos profesionales de la construcción lo cual dificulta su involucramiento.

4.3 Aplicabilidad del Protocolo

El protocolo se desarrolló como una guía para facilitar a la ITO la fiscalización de la gestión de RCD que realiza la empresa constructora en la ejecución de obras de edificación en altura y está basado en la normativa legal por lo que su implementación es completamente viable y constructora y mandante no pueden excusarse de su aplicación. En el protocolo se listan detalladamente cada uno de los pasos y documentos que la ITO

debe solicitar para verificar el cumplimiento del manejo y disposición final de los residuos que se generan en cada una de las etapas de la obra.

4.4 Aspectos no Exigibles

El marco legal vigente en Chile establece que todas las empresas constructoras deben disponer de una Política de RCD y el Plan de Gestión correspondiente. Además la ley establece el manejo, transporte y disposición final de los residuos a través de empresas autorizadas por el Ministerio de Salud, las cuales deben contar con la resolución sanitaria vigente, la emisión de las guías según norma, la declaración periódica y el pago de aranceles.

La ley no exige la segregación o clasificación de los RCD, ni su reciclaje o reutilización, estas medidas corresponden a buenas prácticas que cada empresa constructora es libre de realizar o no de acuerdo con sus propios estándares y políticas internas.

4.5 Relación ITO – Constructora

El protocolo se desarrolló tomando en consideración el desconocimiento existente, en la industria de la construcción, en lo que se refiere a Gestión de RCD, por lo tanto, el protocolo es un documento de uso interno de las empresas de ITO para guiar y facilitar herramientas al profesional inspector para que se involucre en la gestión y trazabilidad de los residuos que se generan en la obra y contribuir en la disminución de la huella de carbono que causa la industria.

4.6 Responsabilidad de la Gestión de RCD

La ley y los contratos de construcción son claros en establecer que la empresa constructora es la responsable directa y exclusiva del manejo y disposición final de los RCD que generan en sus actividades. No obstante, también queda claro que ITO y Mandante son corresponsables y responsables solidarios de los incumplimientos en que incurra la

constructora durante la ejecución de las obras que le fueron encargadas. Por esto es de vital importancia que la ITO se involucre en la trazabilidad de la Gestión de RCD.

4.7 Recomendaciones

El protocolo se elaboró con base en estudios de diagnóstico realizados por la CDT, la CCHC, la normativa técnica y legal vigente y está adaptado a los estándares actuales de la Gestión de RCD que realizan las empresas constructoras. Por esto motivo el protocolo debe ser revisado y actualizado anualmente para ajustarlo a la realidad de la industria, el marco normativo y las nuevas tecnologías. Así como para incorporar mejoras en la trazabilidad, control, desempeño y evaluación.

SOLO USO ACADÉMICO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bazán J. (2014) Elaboración del Plan de Calidad de la Obra Shamrock. Proyecto de Título para Optar al Título de Ingeniero Civil. Lima. Recuperado de: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2172/bazan_jf.pdf?sequence=1

Burgos, D. (2010). Guía para la Gestión y Tratamiento de Residuos y Desperdicios de Proyectos de Construcción y Demolición. Proyecto de Título para optar al título de Ingeniero Constructor. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Recuperado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcib957g/doc/bmfcib957g.pdf>

Cámara Chilena de la Construcción 2014. Residuos de la Construcción en Antofagasta. Antofagasta. Recuperado de: <http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/33467-2.pdf>

Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción. (2018). Diagnóstico sobre la Gestión de Residuos Sólidos de las Empresas del Sector Construcción, y Propuesta de Acuerdo de Producción Limpia. Recuperado de: [file:///C:/Users/EVS/Downloads/CDT_Informe_Final_Diagnostico_Gestion_Residuos_PUBLICO_\(2018.01\).pdf](file:///C:/Users/EVS/Downloads/CDT_Informe_Final_Diagnostico_Gestion_Residuos_PUBLICO_(2018.01).pdf)

Corporación de Fomento de la Producción (2018). Programa Estratégico Nacional Construye 2025. Santiago. Recuperado de: <file:///C:/Users/EVS/Downloads/Presentaci%C3%B3n-Programa-Construye-2025.pdf>

Decreto Supremo 40 (1.969) Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Aprueba Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.

Dellarossa, G. (2014). Esquematización de los Planes de Aseguramiento de la Calidad y Labores del Inspector Técnico en Obras. Tesis para optar al título de Ingeniero Constructor. Valdivia.

Gutiérrez, J. (2011) Cuantificación del Desperdicio de Materiales Generado Durante la Ejecución de un Proyecto de Construcción Masiva de Viviendas de Interés Social. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniería Civil. Barquisimeto.

Instituto Nacional de Normalización. (2019). NCH 3562:2019. Gestión de Residuos - Residuos de Construcción y Demolición (RCD) - Clasificación y Directrices para el Plan de Gestión.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2018). Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas en Chile. Tomo IV Materiales y Residuos. Segunda Edición. Santiago.

Polo R. (2018) Diseño de un Plan de Gestión de Residuos Sólidos Domésticos en dos Comunidades de El Tabo. Seminario de Título para Optar al Título de Química Ambiental. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/152177/Rayen%20Polo%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Reyes C. (2017) Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad en Obras Industriales. Análisis y Propuesta para un Caso. Proyecto de Título para Optar al Título de Constructor Civil. Santiago de Chile. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.umayor.cl:3070/xmlui/bitstream/handle/sibum/413/18085330-8.pdf?sequence=1&isAllowed=n>

Sánchez Y. (2009) Guía para la Elaboración de Protocolos, Málaga, Ed.01. Recuperado de: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0565.pdf>

Santos, D., Monercillo, B., Y García, A. (2011). Gestión de Residuos en las Obras de Construcción y Demolición. 2º ed. Madrid: Tornapunta Ediciones. Recuperado de: <http://libreria.fundacionlaboral.org/ExtPublicaciones/GestionResiduos2.pdf>

Ulloa R. (2007) Protocolo de Procedimientos para la Construcción de Obras Civiles en la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. Proyecto final de graduación para optar al título de Licenciatura en Ingeniería en Construcción. San José. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/61000858.pdf>

Universidad Católica de Valparaíso. (2012). Levantamiento, Análisis y Generación de Información sobre Residuos. Ministerio de Medio Ambiente. Santiago.

Villoria, P. (2014). Sistema de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en Obras de Edificación Residencial. Buenas Prácticas en la Ejecución de Obra. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Recuperado de: http://oa.upm.es/32681/1/PAOLA_VILLORIA_SAEZ.pdf

SOLO USO ACADÉMICO

ANEXOS

Anexo 1 – Entrevista a Roberto Barria, Constructor Civil, Jefe de Proyectos de Raúl Ducci y Cía. S.A.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Me parece una excelente iniciativa para verificar que las empresas constructoras efectivamente cumplan con la disposición final de los residuos según lo establece la ley.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Si, porque con su autoridad y experiencia en fiscalización puede verificar el cumplimiento de la gestión de residuos.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Realizar la trazabilidad del manejo y disposición final de los residuos.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Yo opino que la única limitante es el desconocimiento de la normativa aplicable.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: Existen empresas que prestan este servicio, generalmente, por temas asociados a la certificación LEED.

Anexo 2 – Entrevista a Reily Rivero, Constructor Civil, ITO, Raúl Ducci y Cía. S.A.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Me parece un gran aporte viéndolo desde la parte sustentable y de igual forma en la parte administrativa, ya que con este nuevo procedimiento pudiésemos lograr la optimización del uso de materiales en la construcción y un mejor manejo de los desperdicios involucrados.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Partiendo de los conocimientos que tenemos los profesionales de la construcción, el aporte sería ideal en cuanto a la cubicación, identificación y selección de los RCD debido a que manejamos y conocemos todas las faenas involucradas en una obra y tendríamos la capacidad y la pericia de identificar cada uno de los residuos según el tiempo de ejecución en la obra, es decir, dividimos una obra por etapas constructivas y evaluaríamos mejor la forma de controlar los residuos correspondientes en ese periodo.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Está incluida en mi respuesta anterior.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Mas que limitantes, creo que existirían algunos requisitos previos para cumplir con los objetivos, en cuanto a capacitación, conocimientos y practicas asociadas a la actividad. Nada que no se pueda mejorar.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: Hasta ahora no, entre colegas hemos conversado varias veces y sabemos que hay poco conocimiento de este tema.

Anexo 3 – Entrevista a Ana Neira, Ingeniero en Prevención de Riesgos de Raúl Ducci y Cía. S.A.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación, es necesario y conveniente, puesto la función principal de la ITO, es el control de normas técnicas y administrativas, lo cual se ajustaría de manera practica al seguimiento del Ciclo de Vida del Proyecto incluyendo otra dimensión dentro la gestión ITO teniendo como nueva herramienta de control la Hoja de Ruta de RCD.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Si, creo que es 100% factible que la ITO pueda brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control puesto se ampliaría la gestión principal de la ITO, dando mayor valor a su Curriculum, como al mismo proceso en busca de una mejora continua en el proceso de ejecución técnica de la obra como en la economía circular de sus recursos.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Mayor control en el proceso constructivo abarcando una nueva dimensión dentro de la tarea de fiscalización.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: La limitante es que la función de la ITO debería ajustarse solo a la asesoría en gestión de control y no a la responsabilidad legal de esta.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No, es nuevo para mi conocimiento.

Anexo 4 – Entrevista a Luz Salinas, Ingeniero en Prevención de Riesgos de Constructora Lo Campino.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Me parece una buena propuesta, ya que hay muchas constructoras que no realizan un adecuado manejo de los residuos.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Si lo creo ya que la ITO como ente fiscalizador puede realizar la verificación de la información que presenta la constructora.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Verificar que las constructoras realmente dispongan de los residuos en botaderos autorizados.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Creo que la principal limitante es la capacitación en gestión de residuos.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No tengo conocimiento.

Anexo 5 – Entrevista a Eurymar Mendoza, Ingeniero Civil, Oficina Técnica de Constructora UPSA.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Estoy de acuerdo, dejando claro que la responsabilidad en el manejo y gestión de los residuos siempre será de la constructora.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Creo que si puede brindar grandes aportes en la verificación de los botaderos autorizados ocupados por la constructora.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Verificar que los residuos se dispongan en sitios autorizados.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: No creo que existan limitantes.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No.

Anexo 6 – Entrevista a Julia Gutiérrez, Ingeniero Civil, Inmobiliaria Uriarte Pérez-Cotapos.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Excelente y necesaria. Opino, que es necesario que todo el personal en obra esté involucrado en la aplicación de protocolos RCD y especialmente la ITO, pues es el puente entre la constructora y mandante, que, a su vez, debe estar en conocimiento absoluto de lo que sucede y cómo impacta su proyecto el lugar y la ciudad donde se emplaza.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: El éxito de esta y otras gestiones que contribuyen a minimizar impactos en el medio ambiente e impulso de una economía circular, dependerá siempre del trabajo colaborativo. Cada vez son más las Universidades, programas y nuevos planes en los que los profesionales se deben actualizar y de los que pueden obtener herramientas y conocimientos a implementar en el área donde se desarrollen.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Un mejor control en la disposición final de los residuos.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: No creo que existan limitantes ya que se trata de un aspecto legal.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No tengo conocimiento de empresas de ITO que se involucren con esta gestión, pero si conozco asesores independientes que lo realizan.

Anexo 7 – Entrevista a Carlos Huerta, Ingeniero Civil, Director de Contrato de Colas Rail.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Opino que deben involucrarse activamente, ya que es parte de todos velar por el correcto y la oportuna disposición final de residuos de obra, siendo incluso amigable con el medio ambiente.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Pueden brindar apoyo para realizar la selección y control correcto de todos aquellos residuos de obra que puedan estar mal evaluados en su disposición final.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Control y aseguramiento de la segregación de estos antes de salir de Obra.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Si, que las empresas no permitan que la ITO se involucre en este tema, al final, hoy en día es gestión de cada Contratista y su correcta disposición solo esta normada donde se disponen, sin embargo, no todos los botaderos están controlados y la ITO o Clientes finales no los controlan.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: Si hay empresa que ahora están comenzando a hacerlo, IDOM apoya las gestiones de Contratistas, los cuales si disponen los residuos en función de sus características para luego solo despachar en botaderos certificados que luego entregan prueba de este hecho a la ITO.

Anexo 8 – Entrevista a Ligia Mendoza, Ingeniero en Petróleo, Gerente de Proyectos, CNO.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Me parece que promover este tipo de iniciativas en cualquier ámbito profesional es de vital importancia para mejorar la calidad de vida de las personas.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Si creo que puede brindar aportes, ya que como ente externo a la constructora poder aportar oportunidades de mejora en la gestión.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: aportar en la mejora continua de la gestión de residuos.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: creo que la principal limitante sería la resistencia que oponga la constructora a ser fiscalizada.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: Hay algunas empresas que lo realizan a petición del mandante, generalmente en obras públicas.

Anexo 9 – Entrevista a Eduardo Flores, Constructor Civil, Director de Obra, CWP.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: es importante la participación en la gestión de RCD de todos los involucrados en el desarrollo de proyectos de edificación.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: si lo creo, como representante del cliente puede exigir el cumplimiento de la ley aplicable.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: verificar que las constructoras trabajen con botaderos autorizados.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: creo que no existen limitantes.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No.

Anexo 10 – Entrevista a Maria Ramírez, Ingeniero Civil, Independiente.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Considero que deben involucrarse activamente, de manera que permita velar por la correcta disposición de los residuos que son generados en obras de edificación.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Si, ya que pueden brindar apoyo para la correcta disposición final de los residuos generados en obras de construcción.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Asesoramiento y control en la correcta disposición final de residuos.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Actualmente las empresas no permiten que la ITO se involucre activamente en este tema y consideran que es un tema que debe llevar por separado cada una de las contratistas; sin embargo, no siempre estas empresas tienen políticas totalmente agradables con el medio ambiente y pueden llegar a disponer de forma errónea los residuos.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No, actualmente no manejo esta información.

Anexo 11 – Entrevista a Marco Martínez, Constructor Civil, Administrador de Obra, Constructora PJP.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: En mi opinión me parece un buen planteamiento involucrar a la ITO en la fiscalización de RCD, no solo por el concepto de vigilar la optimización en el uso de los materiales en obra, sino también para inspeccionar el correcto manejo y disposición de los residuos generados en la construcción y demolición.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: La ITO puede sin duda alguna sumar ideas, contribuir y sugerir mejoras en la gestión de RCD; lamentablemente no todas las empresas Constructoras manejan este tema de forma responsable, no aplican clasificación de residuos, tienen deficiencias para reducir los RCD, por lo tanto, el verse fiscalizados los obliga no solo a desarrollar un plan de trabajo donde involucre la gestión de RCD, sino también en la ejecución del mismo.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: Evaluar el plan de gestión de RCD, en este sentido se verifican variables, limitaciones, debilidades, seguridad entre otros. Aportar mejoras en plan de gestión en caso de ser necesario. Hacer seguimiento en el cumplimiento de la gestión de RCD. Alertar si durante el proceso se evidencian desviaciones.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Si, las limitaciones se centran en capacitación de las ITO y las exigencias del mandante en solicitar dentro del servicio de inspección el seguimiento a la gestión de RCD.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No.

Anexo 12 – Entrevista a Mariuska Figueredo, Constructor Civil, Oficina Técnica, GMF.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: creo que es una muy buena medida.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: creo que sí porque puede controlar la gestión de RCD.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: verificar el cumplimiento de las leyes y normas aplicables.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: No deberían existir limitaciones.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No.

Anexo 13 – Entrevista a Jose Fuentes, Constructor Civil, Jefe de Terreno, CNA.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: me parece que está bien y se enmarca en las iniciativas que adelantan la CCHC y CORFO.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: si puede brindar grandes aportes para mejorar la realidad actual de la industria de la construcción.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: el aporte sería mejorar las condiciones actuales del sector construcción en tema de residuos.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Creo que no existen limitantes.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No.

Anexo 14 - Carlos Gutiérrez, Ingeniero Civil Químico, Cementos Holcim.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: es importante ya la correcta gestión de residuos aporta la sustentabilidad de la industria.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: estoy de acuerdo porque puede mejorar la forma de trabajar de las constructoras.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: aportar con mejorar a los métodos de trabajo actuales de la construcción tradicional.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Creo que las limitantes es la falta de educación en este aspecto.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No.

Anexo 15 – Entrevista a Jofre Hiteshew, Constructor Civil, ITO, Raúl Ducci y Cía. S.A.

P: ¿Qué opina acerca de involucrar a la ITO en la fiscalización de la Gestión de RCD en obras de edificación?

R: Es fundamental para cambiar la perspectiva de los profesionales con respecto a la gestión de RCD.

P: ¿Cree usted que la ITO pudiese brindar aportes a la Gestión de RCD como ente de fiscalización y control? y ¿Por qué?

R: Si puede ser un gran beneficio en la gestión al ser representante del mandante.

P: En caso de que su respuesta a la pregunta anterior sea positiva ¿Cuál cree usted que sería el aporte de la ITO en la Gestión de RCD?

R: cambiar la perspectiva de los profesionales de la construcción en la gestión de RCD.

P: ¿Cree usted que existen limitantes para que la ITO se involucre en la Gestión de RCD? de ser afirmativa su respuesta ¿Cuáles serían esas limitantes?

R: Creo que la limitante sería el conocimiento de la normativa.

P: ¿Tiene conocimiento de empresas de ITO que se estén involucrando en la Gestión de RCD?

R: No.

Anexo 16 – Ejemplo de Organización de la Carpeta de Gestión de Residuos de la Obra

1. Información General del Proyecto.
2. Resolución de Calificación Ambiental del Proyecto.
3. Política de Gestión de Residuos de la Empresa Constructora.
4. Plan de Gestión de RCD de la Empresa Constructora (Si aplica).
5. Plano de Ubicación de Centros de Acopio Transitorios de RCD en Obra.
6. Certificado de Registro de Ventanilla Única, SINADER y SIDREP.
7. Registro y Resolución Sanitaria de la Bodega de Residuos Peligrosos.
8. Resolución Sanitaria del Botadero.
9. Resolución Sanitaria de la Empresa de Extracción de Residuos.
10. Listado de Vehículos Autorizados para el Transporte de Residuos.
11. Cronograma de Charlas e Inspección.
12. Registro de Charlas.
13. Registro de Inspecciones.
14. Protocolos de Retiro de Residuos.
15. Guías, Certificados y Comprobantes de pago de Disposición Final de Residuos.
16. Comprobante de Declaración en Ventanilla Única.
17. Comprobante de Declaración de Residuos Peligrosos.

Anexo 17 – Ejemplo de Hoja de Información General del Proyecto

1. Nombre del Proyecto.
2. Ubicación.
3. Superficie a Construir (m²).
4. Cantidad Estimada de Residuos (m³ y t).
5. Propietario (mandante).
6. Descripción del Proyecto.
7. Destino.
8. Fecha de Inicio de la Obra.
9. Duración de la Obra.
10. Empresa Constructora
11. Administrador de la Obra.
12. Profesional Responsable de la Gestión de Residuos.
13. Inspector Técnico de Obra.
14. Empresa de Transporte / Tratamiento de Residuos.
15. Botadero Autorizado.

SOLO USO ACADÉMICO

Anexo 18 – Ejemplo de Hoja de Registro de Charla

REGISTRO DE CHARLAS E INDUCCIONES			
Obra:		Fecha:	
Ubicación:			
Tema Tratado:			
Responsable de la Charla:			

N°	Nombre y Apellido	RUT	Firma

Nombre y Apellido
Responsable

Nombre y Apellido
Administrador de
Obra

Nombre y Apellido
ITO

Anexo 19 – Ejemplo de Cronograma de Charlas e Inspección (Realizar cada mes)

CRONOGRAMA CHARLAS E INSPECCIÓN		
Obra:	Fecha:	
Ubicación:		

MES - AÑO						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Nombre y Apellido
Responsable

Nombre y Apellido
Administrador de
Obra

Nombre y Apellido
ITO

Anexo 20 – Ejemplo de Lista de Verificación (Realizar cada mes)

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Obra: _____ Fecha: _____

Dirección: _____

Empresa Constructora: _____ Mandante: _____

Responsable por la Constructora: _____

N°	Descripción	Si	No	No Aplica	Observación
1	La empresa constructora cuenta con Política de Gestión de Residuos				
2	La empresa constructora cuenta con Plan de Gestión de Residuos				
3	La empresa constructora presenta plano de IIFF indicando la ubicación de los centros de acopio de residuos				
4	La empresa constructora cuenta con un profesional responsable de la gestión de residuos				
5	La empresa constructora entrega el cronograma de charlas e inspecciones				
6	La empresa constructora presenta las evidencias de la realización de charlas e inducciones				
7	La empresa constructora presenta la documentación del botadero autorizado para la disposición final de residuos				
8	La empresa constructora presenta la documentación de la empresa que realiza la extracción de residuos				
9	La empresa constructora presenta el lista de vehículos autorizados para la extracción de residuos con su respectiva resolución sanitaria				
10	La empresa constructora presenta el certificado de la inscripción del proyecto en la Ventanilla Única				
11	La empresa constructora presenta el certificado de la inscripción en SINADER				

12	La empresa constructora presenta el certificado de la inscripción en SIDREP				
13	La empresa constructora presenta la documentación del sitio de disposición final del material de excavación				
14	La empresa constructora cumple con las disposiciones de la RCA				
15	La empresa constructora cuenta con los centros de acopio de residuos indicado en el plano de IIFF				
16	La empresa constructora presenta los certificados de disposición final de residuos emitidos por el botadero autorizado				
17	La empresa constructora realiza la extracción y transporte de residuos en los vehículos autorizados				
18	La empresa constructora presenta las guías del camión que realiza la extracción y transporte de residuos				
19	La empresa constructora presenta los comprobantes de pago del botadero autorizado				
20	La empresa constructora presenta la declaración mensual en la Ventanilla Única				
21	La empresa constructora presenta la declaración en SINADER				
22	La empresa constructora presenta la autorización sanitaria de la bodega de residuos peligrosos				
23	La empresa constructora cuenta con la bodega de residuos peligrosos según DS 148 del Ministerio de Salud				
24	La empresa constructora realiza el manejo de residuos peligrosos según plan de gestión				
25	La empresa constructora presenta la declaración en SIDREP				
26	La empresa constructora presenta la declaración en SIDREP				
27	La empresa constructora resuelve las observaciones y desviaciones informadas por la ITO				

Nombre y Apellido
Responsable

Nombre y Apellido
Administrador de
Obra

Nombre y Apellido
ITO

Anexo 21 – Protocolo de Retiro de Material de Excavación

PROTOCOLO DE RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Obra: _____ Material Retirado: _____ (m3 o t)

Dirección: _____ Fecha: _____

Empresa Constructora: _____ Hora de Salida: _____

Responsable por la Constructora: _____

Contacto: _____
Firma

Transportista: _____ RUT: _____

Teléfono: _____ Observaciones: _____

Firma

Destinatario: _____ Material Retirado: _____ (m3 o t)

RUT: _____ Hora de Llegada: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Observaciones: _____

Firma

Nota1 Este documento no reemplaza la Guía de Despacho que entrega el transportista del camión.
Nota 2 El presente protocolo aplica solo para transportar material de excavación que no contenga ningún tipo de residuos o escombros.

Nombre y Apellido
Responsable

Nombre y Apellido
Administrador de
Obra

Nombre y Apellido
ITO

Anexo 22 – Protocolo de Retiro de Residuos

PROTOCOLO DE RETIRO DE RESIDUOS

Obra: _____ Material Retirado: _____ (m3 o t)

Dirección: _____ Fecha: _____

Empresa Constructora: _____ Hora de Salida: _____

Responsable por la Constructora: _____

Contacto: _____
Firma

Transportista: _____ RUT: _____

Teléfono: _____ Permiso Sanitario: _____
Firma

Destinatario: _____ Material Retirado: _____ (m3 o t)

RUT: _____ Hora de Llegada: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Observaciones: _____

Firma

Nota1 Este documento no reemplaza la Guía de Despacho que entrega el transportista del camión.

Nombre y Apellido
Responsable

Nombre y Apellido
Administrador de
Obra

Nombre y Apellido
ITO

Anexo 23 – Ejemplo de Informe de Inspección

INFORME DE INSPECCIÓN

Obra: _____ Fecha: _____

Dirección: _____

Empresa Constructora: _____ Mandante: _____

Responsable por la Constructora: _____

OBSERVACIONES REALIZADAS

ACCIONES A REALIZAR

Nombre y Apellido
Responsable

Nombre y Apellido
Administrador de
Obra

Nombre y Apellido
ITO

Anexo 24 – Conversión de Unidades para Cuantificar RCD (Según NCH 3562:2019)

N°	MATERIAL/ELEMENTO	DENSIDAD kg/m ³	VOLUMEN m ³	PESO t
1	Arena seca	1 700	1	1,7
2	Tierra seca suelta	1 500	1	1,5
3	Grava	1 550	1	1,55
4	Bolones	2 670	1	2,67
5	Cemento	1 200	1	1,2
6	Hormigón	2 400	1	2,4
7	Morteros de cemento	2 000	1	2
8	Ladrillo máquina	1 000	1	1
9	Cerámica	1 000	1	1
10	Vidrio plano	2 500	1	2,5
11	Yeso - cartón	650	1	0,65
12	Fibrocemento	920	1	0,92
13	Fierro de construcción	920	1	0,92
14	Madera pino insigne	410	1	0,41
15	Tableros de madera	850	1	0,85
16	Cartón	50	1	0,05
17	Papel	90	2	0,09
18	PVC	930	3	0,93
19	Poliestireno expandido	15	4	0,015
20	Lana de vidrio	40	5	0,04
21	Alfombras	1 000	6	1
22	Adobe	1 100 - 1 800	7	1,55
23	Enlucido de yeso	800	8	0,8
24	Fundición y acero	7 850	9	7,85

NOTA Se debe considerar un porcentaje de esponjamiento en el volumen de los residuos mezclados, producto de su diferente geometría. De acuerdo a tabla de conversión de escombros, se podría considerar el esponjamiento desde 30%.

Anexo 25 – Conversión de Unidades para Cuantificar Escombros (Según NCH 3562:2019)

Tipo de escombros	Descripción	Densidad (kg/m ³)	Volumen (m ³)	Peso (t)
Escombros limpios	Tierras, pétreos, escombros, ladrillos, cerámicos hormigón (materiales inertes) sin ninguna contaminación de maderas, papeles, plásticos, aceros u otra clase de residuos, seleccionado en origen y con recolección separada.	1 200	1,0	1,2
Escombros mixtos	Tierras, pétreos, escombros, ladrillos, hormigón (materiales inertes) con poca contaminación de maderas, papeles, plásticos, aceros u otra clase de residuos, solo se perciben pequeños trozos y partes.	Entre 1 200 y 800 (promedio 1 000 kg/m ³)	1,0	1,0

Anexo 26 – Conversión de Peso a Volumen de Residuos Genéricos de RCD (Según NCH 3562:2019)

Residuos Genéricos	Factor de conversión (kg a m ³)
Asfalto	2 400
Despunte Acero	420
Despunte Aluminio	900
Despunte Madera	340
Embalajes (general)	210
Escombros demolición y construcción (mixtos)	320
Excavación - Tierra y piedras	1 250
Inerte: concreto, ladrillos, baldosas	1 240
Paneles de Yeso Cartón	330
Vidrio	610